HIWIN®



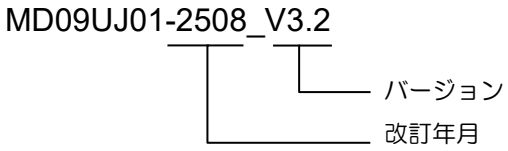
E1シリーズ・ドライバー

ユーザーマニュアル

www.hiwinmikro.tw
MD09UJ01-2508_V3.2

改訂履歴

マニュアルのバージョンは、カバー前面の底部にも記載しています。



日付	バージョン	適用機種	改訂内容
2025 年 8 月 26 日	3.2	E1 シリーズ ドライバー	1. セクション 2.1.2 型式説明を更新。 2. セクション. 2.2.1 サーボモーター（AC）を更新。 3. セクション 2.2.5 モーター電流およびドライバー電流を更新。 4. セクション 5.1.5 ドライバーのコネクターの構成方法を更新。 5. セクション 5.5.3 デジタル入力およびデジタル出力の配線を更新。 6. セクション 6.3.2 瞬間的な停電時の動作を更新。 7. セクション 6.3.3 SEMI F47 機能を更新。 8. セクション 6.5.3 S-ON 信号入力とモーター有効間の時間関係を更新。 9. セクション 6.11.2 電子ギア比の設定を更新。 10. セクション 8.4 位置モードを更新。 11. セクション 8.6.2 エンコーダーパルス出力設定を更新。 12. セクション 8.11.1 内部原点復帰設定を更新。 13. セクション 8.13「位置トリガー機能の設定」を更新。 14. セクション 8.16「フルクローズドループ機能」を更新。 15. セクション 10.2.3「オーバーフロー位置偏差用アラーム値の設定」を更新。 16. セクション 10.4.2.1「概要」を更新。 17. セクション 10.6.9「位置ループフィルタ」を追加。 18. セクション 10.7.1「フィードフォワード」を更新。 19. セクション 10.7.5「ゲイン切替」を更新。 20. セクション 11.4.1「スケールおよびオフセット変更」を更新。 21. セクション 13.1.2「エラーログ」を更新。 22. セクション 13.2.1「アラームリスト」を更新。 23. セクション 13.2.2「アラームの原因と是正処置」を更新。 24. セクション 13.3.2「アラームの原因と是正処置」を更新。 25. セクション 13.5.3「バッテリー交換」を更新。 26. セクション 14.3.4「モニタ項目のリスト」を更新。

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			27. セクション 15.2「パラメーターリスト」を更新。 28. セクション 16.1.1「モーターケーブル」を更新。 29. セクション 16.1.2「モーター用エンコーダー延長ケーブル」を更新。 30. セクション 16.1.4「ESCエンコーダー延長ケーブル」を更新。
2025 年 1 月 20 日	3.1	E1 シリーズ ドライバー	1. セクション 4.3 一般仕様を更新。 2. セクション 6.12.1 初期化時の注意事項を更新。 3. セクション 8.11.1 内部原点復帰の設定を更新。 4. セクション 8.11.2 内部原点復帰方法を更新。 5. セクション 8.11.4 内部原点復帰手順の監視を更新。 6. セクション 8.13 位置トリガー機能の設定を更新。 7. セクション 8.18 ドライブレコーダーを更新。 8. セクション 10.4.1 単一点オートチューニング機能を更新。 9. セクション 10.4.2 フルレンジオートチューニング機能を更新。 10. セクション 13.3 警告を更新。 11. セクション 14.3.4 監視項目一覧を更新。 12. セクション 15.2 パラメーター一覧を更新。 13. セクション 16.2.6 ダイナミックブレーキ用アクセサリーを更新。
2024 年 9 月 19 日	3.0	E1 シリーズ ドライバー	1. 安全注意事項を更新 2. セクション 5.1.1 一般的な注意事項 を更新 3. セクション 5.1.3 接地を更新 4. セクション 5.1.5 ドライバーのコネクターの構成方法を追加 5. セクション5.3.1 110 V / 220 V入力電源を更新 6. セクション5.3.2 400 V入力電源を更新 7. セクション5.4.4.1 ブレーキ使用を更新 8. セクション5.7.2 フィールドバス通信用コネクター（CN9） を更新 9. セクション6.13 回生抵抗器の設定 を更新 10. セクション 8.1.1 デジタル入力信号の割り当てを更新 11. セクション 8.1.2 デジタル出力信号の割り当てを更新 12. セクション 8.11.1 内部原点復帰の設定 を更新 13. セクション 8.11.2 内部原点復帰方法 を更新 14. セクション 8.12 エラー マップを更新 15. セクション 8.13 位置トリガー機能の設定を更新 16. セクション 8.18 ドライブレコーダーを追加 17. セクション10.7.7弱め磁界制御 を更新 18. セクション11.3.2 スロープおよびデータ収集 を更新 19. セクション12.3 定義 を更新 20. セクション 13.1.2 エラー ログ を更新 21. セクション 13.2.1 アラームリスト を更新 22. セクション13.2.2 アラームの原因と是正措置 を更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			23. セクション 13.3.1 のアラームリストを更新 24. セクション 13.3.2 アラームの原因と是正措置を更新 25. セクション14.3.4 モニタ項目リストの更新 26. セクション15.2.1 基本機能を設定するためのパラメーター（Pt0XX） を更新 27. セクション15.2.5 トルク関連パラメーター（Pt4XX）を更新 28. セクション15.2.6 I/O設定のパラメーター（Pt5XX）を更新 29. セクション15.2.7 回生抵抗設定のパラメーター（Pt6XX） を更新 30. セクション15.2.8「内部原点復帰のパラメーター（Pt7XX）」を更新 31. セクション16.2.6 ダイナミックブレーキ用アクセサリーを追加.
2024 年 5 月 31 日	2.9	E1 シリーズ ドライバー	1. セクション2.1.2 型式説明を更新 2. セクション 2.3 回生抵抗器の選択を更新 3. セクション3.1.2 型式説明を更新 4. セクション3.3.1 端子記号と端子名を更新 5. セクション3.3.2 ピンの定義を更新 6. セクション4.1.2 設置を更新 7. セクション4.2.2 設置を更新 8. セクション 5.1.3 接地を更新 9. セクション5.3.1.1 端子記号と端子名（CN1）を更新 10. セクション5.3.1.4 電源配線図を更新 11. セクション5.3.2.4 電源配線図を更新 12. セクション8.3.6 速度到達出力（V-CMP）信号を更新 13. セクション10.2.3 オーバーフロー位置偏差用アラーム値の設定を更新 14. セクション10.6.1 サーボゲインの調整 を更新 15. セクション10.6.8 モデル追従制御 を更新 16. セクション11.3.1 物理量のモニタリング を更新 17. セクション13.5.2 の交換基準を更新 18. セクション15.2.1 基本機能を設定するためのパラメーター（Pt0XX） を更新
2024 年 1 月 22 日	2.8	E1 シリーズ ドライバー	1. セクション 1.1 サーボモーター (AC) のモデル説明を更新 2. セクション 2.1.2 モデルの説明を更新 3. セクション 2.2 サーボドライブとサーボモーターの組み合わせを更新 4. セクション 2.2.1 サーボモーター (AC) を更新 5. セクション3.1 エクセレントスマートキューブ (ESC) のモデル説明を更新 6. セクション 3.3.2 のピン定義を更新 7. セクション 3.5.1 ESC ハードウェアを更新 8. セクション 4.1.3 電力仕様を更新 9. セクション 4.2.3 電力仕様を更新 10. セクション 5.4.3 エンコーダーコネクター (CN7).を更新 11. セクション 6.5.3 S-ON 信号入力とモーター有効化の間の時間関係.を更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			12. セクション 6.14 過熱保護の設定と配線を更新 13. セクション 7.5.4 アナログホールを更新 14. セクション 8.3.1 速度モードの設定を更新 15. セクション 8.3.6 速度到達出力 (V-CMP) 信号を更新 16. セクション 8.8 内部速度モードを更新 17. セクション 8.8.2 内部速度の設定を更新 18. 8.8.3項 入力信号による内部設定速度の切り替え.を更新 19. セクション 8.12 エラーマップを更新 20. 8.13項 位置トリガー機能の設定.を更新 21. セクション 8.16.1 フルクローズドループ制御を更新. 22. セクション 10.2.3 オーバーフロー位置偏差の警報値の設定を更新 23. セクション 10.3.4 チューンレス機能実行中の無効なパラメーターを更新 24. セクション 10.6.8 モデル追従制御を追加 25. セクション 10.7.5 ゲイン切り替えを更新 26. セクション 13.2.1 アラームリストを更新 27. セクション 13.2.2 アラームの原因と修正措置を更新 28. セクション 13.3.1 警告リストを更新 29. セクション 13.3.2 警告の原因と修正措置を更新 30. セクション 14.3.4 監視項目一覧を更新 31. セクション 15.2.1 基本機能設定用パラメーター (Pt0XX) を更新 32. セクション 15.2.2 チューニング用パラメーター (Pt1XX) を更新. 33. セクション 15.2.4 速度関連パラメーター (Pt3XX) を更新. 34. セクション 16.2.3 電源フィルタと付属品.を更新 35. セクション 16.2.5 回生抵抗器.を更新
2023 年 8 月 25 日	2.7	E1 シリーズ ドライバー	1. 認証欄を更新 2. 一般的な注意事項を更新 3. 安全上の注意事項を更新 4. セクション 2.1.1 銘板を更新 5. セクション 2.1.2 モデルの説明を更新 6. セクション 2.2.1 サーボモーター(AC) を更新 7. セクション 4.1.3 電力仕様を更新 8. セクション 4.4 ノーヒューズブレーカー (NFB) の選択を更新 9. セクション 5.1.1 一般的な注意事項を更新 10. セクション 5.2.3 の電源端子の推奨ワイヤサイズを更新 11. セクション 5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線を更新 12. セクション 6.3.1 単相/三相 AC 入力電源の設定を更新 13. セクション 6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択を追加 14. セクション 6.12.4 絶対位置を失うリスクを追加 15. セクション 13.2.1 アラームリストを更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			16. セクション 13.2.2 アラームの原因と修正措置を更新 17. セクション 13.3.1 警告リストを更新 18. セクション 13.3.2 警告の原因と修正措置を更新 19. セクション 14.3.4 監視項目のリストを更新 20. セクション 15.2.1 基本機能 (Pt0XX) を設定するためのパラメーターを更新 21. セクション 15.2.6 I/O 設定のパラメーター (Pt5XX) を更新 22. セクション 15.2.7 回生抵抗設定パラメーター (Pt6XX) を更新
2023 年 7 月 4 日	2.6	E1 シリーズドライバー	安全上の注意事項を更新
2023 年 5 月 31 日	2.5	E1 シリーズドライバー	1. セクション 2.1.2 モデルの説明を更新 2. セクション 3.1.5 ESC ハードウェアを更新 3. セクション 4.2.3 電力仕様を更新 4. セクション 4.3 一般仕様を更新 5. セクション 5.1.1 一般的な注意事項を更新 6. セクション 5.3.1 110 V / 220 V 入力電源を更新 7. セクション 5.3.2 400 V 入力電源を更新 8. セクション 5.4.4 ブレーキの配線を更新 9. セクション 5.4.4.2 ダイナミックブレーキを更新 10. セクション 5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線を更新 11. セクション 7.5.1 SW メソッド 1 を更新 12. セクション 8.6.2 エンコーダーパルス出力の設定を更新 13. セクション 8.13 位置トリガー機能の設定を更新 14. セクション 8.17 無限回転機能の設定を更新 15. セクション 10.5.1 の現在のゲインレベルの設定を更新 16. セクション 10.7.7 磁場弱化制御を更新 17. セクション 11.3.2 範囲とデータ収集を更新 18. セクション 14.3.5 監視パラメーターの概要を14.3.4と統合 19. セクション 15.2.6 I/O 設定のパラメーター (Pt5XX) を更新
2022 年 10 月 31 日	2.4	E1 シリーズドライバー	1. 認証の更新 2. 1.1 サーボモーター (AC) のモデル説明を更新 3. 2.2.6 ドライバーとモーターの動作電圧を更新 4. 4.1.3 電源仕様を更新 5. 4.2.3 電力仕様を更新 6. 4.3 一般仕様を更新 7. 4.5 ディレーティング値を更新 8. 5.4.4 ブレーキ用配線を更新 9. 6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定の更新 10. 6.14 過熱保護の設定と配線を更新 11. 7.5.4 アナログホールを更新 12. 8.1.1 デジタル入力信号の割り当てを更新 13. 8.3.3 ソフトスタートを更新 14. 8.11.2 内部原点復帰方法を更新 15. 8.13 位置トリガー機能の設定を更新 16. 8.16.1 フルクローズド制御を更新 17. 11.2.1 ドライバーのステータスの監視を更新 18. 13.2.1 アラーム一覧を更新 19. 13.2.2 アラームの原因と是正措置を更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			20. 13.4 異常動作の原因と処置を更新 21. 14.3.4 監視項目一覧を更新 22. 15.2.1 基本機能設定用パラメーター(Pt0XX)を更新 23. 15.2.3 位置関連パラメーター (Pt2XX)を更新 24. 15.2.4 速度関連のパラメーター (Pt3XX)を更新 25. 15.2.6 I/O 設定用パラメーター (Pt5XX)を更新 26. 15.2.7 回生抵抗設定パラメーター(Pt6XX)を更新 27. 15.2.8 内部原点復帰 (Pt7XX) のパラメーターを更新 28. 16.2.3 電源フィルタとアクセサリーを更新
2022 年 6 月 22 日	2.3	E1 シリーズ ドライバー	1. 2.2.1 サーボモーター（AC） 2. 3.1.2 型式説明 3. 3.5.3 推奨されるエンコーダーのブランドとモデル番号 4. 8.16.1 フルクローズドループ制御 5. 16.2.3 電源フィルタと付属品
2021 年 12 月 30 日	2.2	E1 シリーズ ドライバー	1. 認証 2. 2.2 ドライバーとサーボモーター組合せ 3. 3.1.2 型式説明 4. 4.1.3 電源仕様 5. 4.4 過電流遮断器の選択 6. 5.2.3 電源端子の推奨ワイヤサイズ 7. 5.3.2 400V 入力電源 8. 7.5.4 アナログホール 9. 8.13 位置トリガー機能の設定 10. 8.16.1 フルクローズドループ制御 11. 10.7.6 ゲイン乗数 12. 11.3.2 スコープおよびデータ集積 13. 13.2.1 アラームリスト 14. 13.2.2 アラームの原因と修復作業 15. 15.2.1 基本機能（Pt0XX）を設定するためのパラメーター 16. 15.2.2 パラメーターリスト 17. 15.2.5 トルク関連パラメーター（Pt4XX） 18. 15.2.8 内部原点復帰のパラメーター（Pt7XX） 19. 16.1.6 通信ケーブル 20. 16.2.3 電源フィルタとアクセサリー
2021 年 10 月 15 日	2.1	E1 シリーズ ドライバー	1. 認証 2. 3.5.1 ESC ハードウェア 3. 4.1.3 電源仕様 4. 8.11.1 内部原点復帰設定 5. 8.13 位置トリガー機能の設定 6. 8.16.5 モーター回転方向および負荷運動方向の設定 7. 10.7.4 P/PI モード切替設定

はじめに

本マニュアルは、E1 ドライバーを利用されるお客様の手助けを目的として作成しています。本マニュアルの内容（はしがき、システム設計評価、電気系計画注意事項、ソフトウェア設定、操作およびトラブルシューティング、等）は、システム設計の手順に合わせて記載しています。本マニュアルを熟読の上、 E1 シリーズドライバーを正しく使うようお願いいたします。

認証

<table>
<tr><td colspan="6">認証</td></tr>
<tr><td rowspan="4">統合基準</td><td colspan="5">EU Directives</td></tr>
<tr><td colspan="2">EMC Directives</td><td colspan="3">EN 61800-3:2018
IEC 61800-3: 2017
BS EN 61800-3: 2018
(Category C3)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Low-voltage Directives</td><td colspan="3">EN 61800-5-1: 2007+ A1:2017
IEC 61800-5-1: 2007 + A1:2016
BS EN 61800-5-1: 2007; A1: 2017+A11: 2021
(PD2, OVC III)</td></tr>
<tr><td colspan="5">UL Approval</td></tr>
<tr><td colspan="5">UL 61800-5-1; CSA C22.2 No. 274</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ドライバーモデル</td><td colspan="2">EU Directives</td><td>UL Approval</td><td>UKCA</td></tr>
<tr><td>CE</td><td>RoHS Directive</td><td>cULus</td><td>UKCA</td></tr>
<tr><td>ED1□-□□-0422-□□-□□</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>ED1□-□□-0522-□□-□□</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ED1□-□□-1022-□□-□□</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>ED1□-□□-1222-□□-□□</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ED1□-□□-2022-□□-□□</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ED1□-□□-2032-□□-□□</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>ED1□-□□-4032-□□-□□</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>ED1□-□□-5033-□□-□□</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>ED1□-□□-7533-□□-□□</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
</table>

注：

EN: Europischen Normen = European standard

CE refers to European standards.

(Publication of harmonised standards under Union harmonisation legislation)

IEC: International Electrotechnical Commission

UKCA: UK Conformity Assessed

証明書と適合宣言書は、HIWIN MIKROSYSTEM CORP の公式 Web サイトからダウンロードできます。(https://www.hiwinmikro.tw/en/download).

Content	Item	
STO (Safe Torque Off)	IEC 61508 Parts 1-7: 2010 IEC 61800-5-2: 2017 IEC62061:2015+AC:2010+A1:2013+A2:2015 EN ISO 13849-1: 2015	TÜVRheinland CERTIFIED Functional Safety www.tuv.com ID 0600000000

認証			
統合基準	EU 指令		
	EMC Directives	EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-4:2007+A1:2011	
	連邦通信委員会		
	Conducted Emission	ANSI C63.4-2014 CISPR PUB. 22 FCC Part 15 Subpart B, Class A	
	Radiated Emission		
エクセレントスマートキューブ (ESC)	EU 指令		連邦通信委員会
	CE	RoHS Directive	FC
ESC-□□-□□□	✓	✓	✓

一般注意事項

製品をご使用になる前に、このマニュアル、安全上のご注意、および関連マニュアルをよくお読みください。 ユーザーが製品のマニュアルをお持ちでない場合は、HIWIN MIKROSYSTEM または地域の代理店に連絡し、製品の安全な操作の責任者がこれらの文書を確実に入手していることを確認してください。 ユーザーが利用可能な言語でのマニュアルを完全に理解できない場合は、HIWIN MIKROSYSTEM または地域の代理店にお問い合わせください。 HIWIN MIKROSYSTEM は、このマニュアルに記載されている設置手順および操作手順に従わなかったために生じた損害、事故、傷害については責任を負いません。

- 製品を分解あるいは改修しないでください。製品の設計は、構造解析、計算機シミュレーション、および実機テストによって実証されています。HIWIN は、ユーザーにより行われた分解および改修によって生じた損害、事故または障害に対しては責任を負いません。
- 製品を設置または使用する前に、その外観に損傷がないことを確認して下さい。検査後損傷を認めたならば、HIWIN または販売代理店にご連絡ください。
- 製品ラベルまたは技術資料上に記載された仕様を注意深く読んでください。本マニュアルに記載された仕様および設置指針に従って製品を設置してください。
- 製品ラベルまたは製品要求に指定される電源を使用しているか確認して下さい。誤った電源を用いることによって生じた損害、事故または障害に対して HIWIN は責任を負いません。
- 製品が定格負荷で使われているか確認して下さい。HIWIN は不適切な使用法によって生じた損害、事故あるいは障害に対して責任を負いません。
- HIWIN MIKROSYSTEM が承認したアクセサリーおよびスペアパーツのみを使用してください。
- 製品の試運転は、製品を設置する機械またはシステムが国の規制、安全仕様、およびアプリケーションの規格に準拠していることが確認された場合にのみ許可されます。
- 製品に衝撃を与えないでください。 HIWIN MIKROSYSTEM は、不適切な使用によって生じたいかなる損害、事故、傷害についても責任を負いません。
- 有資格者のみが電気駆動および制御システムのコンポーネント、またはその近くで作業を行うことができます。
- 統合監視機能が実行されるまでは、いかなる場合でもドライブの誤動作が発生する可能性があることを想定する必要があります。
- ドライバーにエラーが発生した場合は、第 13 章を参照してトラブルシューティングの指示に従ってください。 エラー解除後、ドライバーの電源を再投入してください。
- 本製品が故障した場合、お客様ご自身での修理は行わないでください。 製品を修理できるのは、HIWIN MIKROSYSTEM の資格のある技術者のみです。

HIWIN MIKROSYSTEM は製品に 1 年間の保証を提供します。 保証は、不適切な使用方法 (本書に記

載されている注意事項と指示を参照してください) または自然災害によって引き起こされた損傷には適用されません。

⚠注意

◆ ユーザーが遵守しなければならない国内規制

- 欧州諸国：欧州規格（EN）
- アメリカ合衆国 (USA):
  - 米国電気規定 (NEC)
  - 米国電気製造者協会 (NEMA) および地域の技術規制
  - 全国防火協会 (NFPA) の規定
- カナダ: カナダ規格協会 (CSA)
- その他の国:
  - 国際標準化機構 (ISO)
  - 国際電気標準会議 (IEC)

◆ 定格入力電圧 220 V または 400 V のドライバー:

(1) 最高周囲温度は 45 °C 未満である必要があります。
(2) 製品は汚染度 2 以下の環境にのみ設置できます。
(3) 点検の前に電源を切り、15 分以上待ってください。 感電を避けるため、P 端子と N 端子間の残留電圧がマルチメータを使用して DC50 V 以下に下がっていることを確認してください。
(4) 製品を使用する国の安全規制および要件に従ってください。
(5) アプリケーションの国内 EMC 規制が満たされている場合にのみ動作が許可されます。
(6) 内部回路の短絡保護は分岐回路保護をサポートしていません。 分岐回路保護は、米国電気規定および追加の地域規定に従って実装する必要があります。ドライバーの主入力電源 (L1、L2、L3) と制御入力電源 (L1C、L2C) の両方で使用される推奨ヒューズについては、以下の表を参照してください。

ドライバーモデル	推奨モデル	BCP ヒューズ クラス	BCP ヒューズ 定格
ED1□-□□-0422	Littelfuse / JLLN006.T	Class T	300 V, 6 A
ED1□-□□-0522			
ED1□-□□-1022	Littelfuse / JLLN025.T	Class T	300 V, 25 A
ED1□-□□-1222			
ED1□-□□-2022	Littelfuse / JLLN050.T	Class T	300 V, 50 A
ED1□-□□-4032	Littelfuse / JLLN070.V	Class T	300 V, 70 A
ED1□-□□-5033	Littelfuse / JLLS040.T	Class T	600 V, 40 A
ED1□-□□-7533	Littelfuse / JLLS060.T	Class T	600 V, 60 A

(7) 最大対称短絡電流 5000 Arms および最大 240 V の回路に適しています。
(8) モーター過負荷保護のレベルは、全負荷電流のパーセンテージです。 (全負荷電流の 120 %)
(9) ドライバーはモーター過熱保護を提供し、ESC で PTC 信号を受信できます。
(10) 定格温度 60/75 °C の銅導体を使用してください。

安全注意事項

- 設置、輸送、メンテナンスおよび試験の前に、本マニュアルを注意深く読んでください。本製品が正しく使われていることを確認して下さい。
- 製品を使われる前に、電磁情報、安全情報および関連注意事項を注意深く読んでください。
- このマニュアルでは、安全上の注意事項を「危険」、「警告」、「注意」、「通知」に分類しています。

表示内容	説明
DANGER	**直ちに危険です!** 安全に関する指示に従わないと、重傷または死亡事故につながります。
WARNING	**危険な状況の可能性があります!** 安全に関する指示に従わないと、重傷または死亡事故につながる可能性があります。
CAUTION	**危険な状況の可能性があります!** 安全に関する指示に従わないと、中程度または軽度の傷害を負う可能性があります。
NOTICE	**危険な状況の可能性があります!** 安全に関する指示に従わないと、物的損害や汚染が発生する可能性があります。

警告サイン			
	感電！		高温！
	火災！		挟み込み怪我！

⚠DANGER

- 高電圧と高動作電流! 感電による生命の危険または重傷!
- 誤った接続による高電圧! 感電による生命の危険または重傷!
- 危険な動きです！ 意図しないモーターの動きによる生命の危険、重傷、または物的損害!
- 電気駆動システムの近くで心臓ペースメーカー、金属インプラント、補聴器を装着している人の健康被害！
- サーボアンプに電源が入っている状態で、モーター電源ケーブルを抜き差ししないでください。感電や接触破損の恐れがあります。
- ドライバーを電源から切り離した後、15 分以内は充電部 (接点またはボルト) に触れないでください。安全上の理由から、中間回路の電圧を測定し、それが 50 VDC に低下するまで待つことをお勧めします。
- マスタースイッチを使用して電気駆動および制御システムのコンポーネントへの電力を切断し、次の場合に再接続されないようにします：
  - メンテナンスおよび修理作業
  - 設備の清掃
  - 機器の長期停止
- 電気駆動および制御システムのコンポーネントおよびその電源リード線の近くで、高周波、リモコン、無線機器が動作しないようにしてください。 これらの装置の使用が避けられない場合は、電気駆動および制御システムの最初の試運転時に、通常の使用が可能な位置で上記の装置を操作するときに起こり得る誤動作がないか、機械または設備をチェックしてください。 特別な電磁適合性 (EMC) テストの実行が必要になる場合があります。

⚠ DANGER

ハウジング電圧が高いため、生命の危険、感電による怪我の危険があります！

- スイッチを入れる前、およびコンポーネントの試運転前に、ドライバーを接地点の保護接地 (PE) 導体に接続してください。
- 安全な動作は、PE 導体が接続されている場合にのみ保証されます。
- 保護接地接続の断面積は、該当する規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) に従って選択する必要があります。
- ドライバーからの PE 導体は、固定された方法で電源ネットワークに接続する必要があります。
- ドライバーおよび制御システム全体からの保護接地接続が低インピーダンスで接続されていることを確認してください
- ドライバーのベアメタルバックパネルを導電性のある形で電気制御ボックスの取り付け面に接続します。
- 取り付け面が低インピーダンスの保護接地システムに接続されていることを確認してください。
- 簡単な測定やテストの場合でも、PE 導体が接地点にしっかりと接続されている場合にのみ操作が許可されます。

⚠ DANGER

接触電圧が 50 V を超えるドライバーの充電部分による致命的な感電!

PE 導体が遮断した場合、高い漏れ電流により、機械の導電性部分や接触可能な部分に危険な電圧が発生する可能性があります。

- ドライバーが規格に従って接地されていることを確認してください。
- ドライバーは、安全に接続された保護接地システムでのみスイッチをオンにして操作できます。
- アプリケーションによっては、ドライバーおよび制御システムの動作中に AC 3.5 mA を超える漏れ電流が発生する可能性があります。 この場合、該当する規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) の PE 導体の接続に必要な措置を遵守してください。
- PE 導体が損傷したり断線したりすると、漏れ電流が AC 3.5 mA を超える可能性があります。

  考えられる危険性:

  ユーザーが誤ってこの製品に触れた場合、感電が発生し、重大な傷害または死亡につながる可能性があります。

  保護対策：

  IEC 61800-5-1 規格の要件に従って、次の予防措置のうち 1 つ以上を適用する必要があります。
  - 固定接続

    →断面積 ≥ 10 mm^2 Cu または断面積 ≥ 16 mm^2 Al の PE 導体を接続します。
  - IEC 60309 に準拠した産業用コネクターを使用した接続

    →多心電源ケーブルの一部として断面積 ≥ 2.5 mm^2 の PE 導体を使用します。

  →適切な張力緩和を提供します。

⚠CAUTION

危険な動きから守る！

接続されたモーターの制御不良により、危険な動作が発生する可能性があります。一般的な例は次のとおりです。

- 配線/ケーブル接続が不適切または間違っている
- オペレーターのミス
- 試運転前のパラメーターの誤入力
- センサーやエンコーダーの故障
- コンポーネントの欠陥
- ソフトウェアまたはファームウェアのエラー
- 間違った絶対位置フィードバック

これらのエラーは、機器の電源を入れた直後、または不特定の時間が問題なく動作した後でも発生する可能性があります。

■ 操作

DANGER





- 電源が入っているときは、端子や製品の内部部品に触れないでください。感電の原因になります。
- 電源を切ってから 15 分以内に製品の端子や内部部品に触れないでください。残留電圧により感電する可能性があります。
- 電源が入っているときに配線を変更しないでください。感電の原因となります。
- ケーブルを傷つけたり、無理な力を加えたり、重いものを載せたり、ケーブルを 2 つの物体の間に挟んだりしないでください。感電や火災の原因になります。

WARNING

- 製品の設置には、特定の条件を満たす機械またはシステムに対してリスク評価を実施する必要があります。

  リスク評価の要件に従って、ユーザーは設置時に個人の安全のために監視機能とより高度な対策を講じる必要があります。機械またはシステムに適用される安全規制を含める必要があります。安全装置が無効、バイパス、またはアクティブ化されていない場合、意図しない機械の動作やその他の誤動作が発生する可能性があります。
- 事故、怪我、財産の損害を避けるため、操作時には必ず注意事項を守ってください：
  - 機械の可動範囲および可動部品から離れてください。次のような対策を講じて、人が誤って機械の可動範囲に入るのを防ぎます：
    - 安全柵
    - 安全ガード
    - 保護カバー
    - 光バリア
  - 安全柵と保護カバーが最大限の運動エネルギーに耐えられるほど十分に強度があることを確認してください。

NOTICE

- このマニュアルに指定されている周囲条件と動作条件を守ってください
- 湿気、腐食性物質、可燃性ガス、可燃性物質のある場所では使用しないでください。

■ 保管

NOTICE

- 水、水滴、有害ガス、有害液体、直射日光の当たる場所には保管しないでください。

■ 輸送

NOTICE

- 損傷を避けるために製品を慎重に移動してください
- 製品に過度の力を加えないでください
- 破損を防ぐため、製品を積み重ねないでください。

■ 設置場所

NOTICE



- 周囲温度や湿度が高い場所、ほこり、鉄粉、切削粉などが発生する場所に設置しないでください。
- 製品は、このマニュアルに記載されている周囲温度の場所に設置してください。
  周囲温度が高すぎる場合は冷却ファンを使用してください。
- 直射日光が当たる場所に設置しないでください。
- この製品は防滴・防水仕様ではありませんので、屋外や水や液体がかかる場所での設置や操作はしないでください。
- 振動の少ない場所に設置してください。
- モーターは一定時間稼働すると熱を発生します。使用していないときは冷却ファンを使用するか、モーターを無効にして、周囲温度が仕様を超えないようにしてください。

■ 設置

DANGER



- 製品内に異物が入らないようにしてください。火災の原因となる可能性があります。
- 指定された方向に取り付けないと、火災の原因になります。
- 火災を防ぐため、金属などの不燃物の上に製品を設置してください。

WARNING



- 製品の上に重い物を置かないでください。怪我をする恐れがあります。
- 製品に強い衝撃を与えないでください。故障やけがの原因となります。

NOTICE

- 製品を取り付ける際は、重量を考慮してください。不適切な取り付けは、製品に損傷を与える可能性があります。

■ 配線

⚠DANGER



◆ 配線は正しく行ってください。正しく配線しないと、製品の故障や焼損につながる可能性があります。けがや火災の危険があります。

⚠CAUTION



◆ コントローラーを含む周辺機器は、ドライバーと同じ電源システムを共有する必要があります。そうしないと、デバイスとドライバー間の電圧差により焼損する可能性があります。

■ 操作と輸送

⚠DANGER



◆ 製品仕様で指定された電源を使用してください。そうしないと、けがや火災の原因となる可能性があります。

◆ 電源復帰後、突然製品が動作を開始する場合がありますので、製品に近づきすぎないでください。

⚠WARNING

◆ いつでもモーターを停止できるように、緊急停止用の外部配線を設定してください。

◆ 緊急停止スイッチは、オペレーターのすぐ手の届くところに取り付けてください。試運転の前に、緊急停止装置が作動することを確認してください。緊急停止スイッチが作動しない場合は、機械を操作しないでください。

◆ 意図しない起動を防止してください。OFF スイッチ/OFF ボタンを使用してドライバーの電源接続を遮断するか、安全ロックアウトを使用してください。

■ メンテナンス

⚠NOTICE

◆ 製品を分解したり改造したりしないでください。

◆ 製品が故障した場合は、お客様自身で修理せず、HIWIN MIKROSYSTEM に修理を依頼してください。

各章概要

章	表題	内容
1	E1 シリーズサーボモーター	AC サーボモーターの紹介
2	E1 シリーズドライバー	ドライバーモデルおよび回生抵抗選定
3	エクセレントスマートキューブ (ESC)	エクセレントスマートキューブ(ESC) 説明
4	仕様	ドライバーの仕様、寸法、設置方法について
5	電気計画	配線方法注意およびコネクター紹介
6	操作前の基本機能設定	操作前に設定しなければならない基本機能について
7	ソフトウェア設定および試運転	Thunder を用いたドライバー設定方法について.
8	アプリケーション機能	汎用デジタル入力、汎用デジタル出力、制御モード設定、およびフルクローズドループ機能の説明
9	コントローラー接続時の試運転	コントローラー接続時に設定すべきパラメーター
10	チューニング	サーボチューニング機能について
11	モニタリング	ドライバー状態、I/O 状態および物理量モニタリング
12	安全機能	サポートされている安全機能について
13	トラブルシューティングおよびメンテナンス	ドライバーアラームおよびトラブルシューティング
14	パネル操作	ドライバーパネルの機能および操作について
15	パラメーター	機能パラメーターおよびパラメーター番号
16	付録	ドライバー設定に必要な付属品

目次

1. E1 シリーズサーボモーター 1-1
1.1 サーボモーター (AC) の型式 1-2
2. E1 シリーズドライバー 2-1
2-1. ドライバーの型式 2-2
2.1.1 銘板 2-2
2.1.2 型式説明 2-3
2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせ 2-5
2.2.1 サーボモーター (AC) 2-6
2.2.2 リニアモーター (LM) 2-10
2.2.3 DD モーター (DM) 2-12
2.2.4 トルクモーター（TM） 2-16
2.2.5 モーター電流およびドライバー電流 2-18
2.2.6 ドライバーとモーターの動作電圧 2-19
2.3 回生抵抗器の選定 2-20
3. エクセレントスマートキューブ (ESC) 3-1
3.1 エクセレントスマートキューブ (ESC) の型式説明 3-2
3.1.1 銘板 3-2
3.1.2 型式説明 3-3
3.2 エクセレントスマートキューブ (ESC) の寸法 3-4
3.3 エクセレントスマートキューブ (ESC) の端子 3-5
3.3.1 端子記号および端子名称 3-5
3.3.2 ピン定義 3-5
3.4 状態インジケータ 3-9
3.5 ESC 仕様 3-10
3.5.1 ESC ハードウエア 3-10
3.5.2 ESC ケーブル 3-11
3.5.3 推奨されるエンコーダーのブランドとモデル番号 3-12
4. 仕様 4-1
4.1 110V / 220V 入力電圧 4-2
4.1.1 寸法 4-2
4.1.2 設置 4-10
4.1.3 基本仕様 4-11
4.2 400V 入力電圧 4-12
4.2.1 寸法 4-12
4.2.2 設置 4-16
4.2.3 基本仕様 4-18
4.3 一般仕様 4-19
4.4 過電流遮断器 (NFB, ノーヒューズブレーカー) の選択 4-21
4.5 ディレーティング値 4-23
5. 電気計画 5-1
5.1 配線上の注意 5-2

5.1.1 一般的な注意事項 5-2
5.1.2 干渉対策 5-6
5.1.3 接地 5-12
5.1.4 モーター電源ケーブルのシールド 5-14
5.1.5 ドライバーのコネクターの構成方法 5-17
5.2 配線図 5-20
5.2.1 周辺機器への接続 5-20
5.2.2 各モードの配線図 5-23
5.2.3 電源端子の推奨ワイヤサイズ 5-27
5.3 電源の配線 5-28
5.3.1 110 V /220V 入力電圧 5-28
5.3.2 400 V 入力電源 5-37
5.4 サーボモーターの配線 5-44
5.4.1 端子記号および端子名 5-44
5.4.2 モーター電源コネクター (CN2/CN2B) 5-45
5.4.3 エンコーダーコネクター (CN7) 5-45
5.4.4 ブレーキ用配線 5-48
5.5 制御信号 (CN6) 5-54
5.5.1 制御信号コネクター 5-54
5.5.2 制御モードの配線例 5-57
5.5.3 デジタル入力およびデジタル出力の配線 5-61
5.6 STO コネクター (CN4) 5-64
5.6.1 STO コネクターのピン定義 5-64
5.6.2 STO 安全機能用配線 5-65
5.7 その他のコネクター 5-66
5.7.1 PC 通信用コネクター (CN3) 5-66
5.7.2 フィールドバス通信用のコネクター (CN9) 5-66

6. 操作前の基本機能設定 6-1

6.1 パラメーター 6-3
6.1.1 パラメーター定義 6-3
6.1.2 パラメーターリスト 6-4
6.1.3 パラメーター 設定 6-6
6.1.4 パラメーター初期化 6-6
6.2 制御モード 6-8
6.3 主回路電源設定 6-9
6.3.1 単相/三相 AC 電源入力の設定 6-9
6.3.2 瞬間的な停電時の動作 6-10
6.3.3 SEMI F47 機能 6-12
6.4 自動的モーター識別 6-15
6.5 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能と設定 6-15
6.5.1 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能 6-15
6.5.2 S-ON 信号が常にオンになる設定 6-15
6.5.3 S-ON 信号入力とモーター有効間の時間関係 6-16
6.6 モーター駆動方向の設定 6-17
6.7 オーバートラベル機能 6-19
6.7.1 オーバートラベル信号 6-20
6.7.2 オーバートラベル機能の 有効化 / 無効化 6-20
6.7.3 オーバートラベル用モーター停止方法 6-20
6.7.4 オーバートラベル警告 6-22

6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択 6-23
6.8 ブレーキ 6-25
6.8.1 ブレーキ操作シーケンス 6-26
6.8.2 ブレーキ制御出力(BK) 信号 6-26
6.8.3 モーター停止時の BK 信号出力タイミング 6-27
6.8.4 モーター操作時の BK 信号出力タイミング 6-28
6.9 サーボオフおよびアラームのためのモーター停止方法 6-30
6.9.1 サーボオフ時のモーター停止法 6-31
6.9.2 アラーム用モーター停止法 6-31
6.10 モーターオーバロードの検知 6-33
6.10.1 オーバロード警告 (AL.910) の検知タイミング 6-34
6.10.2 オーバロードアラーム (AL.720) 用検知タイミング 6-34
6.10.3 瞬間過負荷の検出タイミング（AL.710） 6-35
6.10.4 過負荷警告の検出方法 I^2T（AL.924） 6-36
6.11 電子ギア比 6-37
6.11.1 電子ギア比序論 6-37
6.11.2 電子ギア比の設定 6-38
6.12 エンコーダーの設定 6-41
6.12.1 初期化時の注意 6-41
6.12.2 ツール 6-42
6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定 6-42
6.12.4 エンコーダー遅れ時間 6-44
6.12.5 エンコーダー遅延時間 6-45
6.13 回生抵抗器の設定 6-46
6.14 過熱保護の設定と配線 6-47

7. ソフトウェア設定および試運転 7-1

7.1 試運転手順 7-2
7.2 ソフトウェアのインストールと接続 7-3
7.3 構成ウィザード 7-4
7.4 試運転前の検査 7-5
7.4.1 サーボモーター (AC) の検査手順 7-5
7.4.2 その他のモーターの検査手順 7-5
7.5 電気角の検知 7-7
7.5.1 SW method 1 7-7
7.5.2 STABS テスト/チューニング 7-9
7.5.3 デジタルホール 7-10
7.5.4 アナログホール 7-11
7.6 THUNDER を使用した試運転 7-12
7.6.1 JOG 7-12
7.6.2 Point-to-point (P2P) 運動/相対移動 7-13

8. アプリケーション機能 8-1

8.1 I/O 信号設定 8-3
8.1.1 デジタル入力信号割り当て 8-3
8.1.2 デジタル出力信号割り当て 8-6
8.1.3 アラーム出力 (ALM) 信号 8-10
8.1.4 アラーム出力 (WARN) 信号 8-10
8.1.5 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号 8-11

8.1.6 サーボレディ 出力 (S-RDY) 信号 8-11
8.1.7 回転検知出力 (TGON) 信号 8-12
8.2 最大モーター速度設定 8-13
8.3 速度モード 8-13
8.3.1 速度モードの設定 8-14
8.3.2 速度指令オフセット調整 8-15
8.3.3 ソフトスタート 8-17
8.3.4 速度指令フィルタ 8-18
8.3.5 ゼロクランプ入力 (ZCLAMP) 信号 8-19
8.3.6 速度到達出力(V-CMP) 信号 8-21
8.4 位置モード 8-23
8.4.1 位置モード設定 8-23
8.4.2 指令パルス逓倍切替機能 8-24
8.4.3 スムーズ機能 8-26
8.4.4 位置決め完了出力 (COIN) 信号 8-28
8.4.5 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号 8-30
8.4.6 指令パルス禁止入力 (INHIBIT) 信号 8-31
8.4.7 位置偏差クリア入力 (CLR) 信号 8-32
8.5 トルクモード 8-33
8.5.1 トルクモード設定 8-34
8.5.2 トルク指令オフセット調整 8-35
8.5.3 トルク指令フィルタ 8-36
8.5.4 トルクモードの速度制限機能 8-37
8.6 エンコーダーパルス出力 8-39
8.6.1 エンコーダーパルス出力信号 8-39
8.6.2 エンコーダーパルス出力設定 8-41
8.7 内部位置モード 8-46
8.7.1 内部位置モードの設定 8-46
8.7.2 スムーズ機能 8-47
8.7.3 位置決め完了出力 (COIN) 信号 8-47
8.7.4 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号 8-47
8.8 内部速度モード 8-48
8.8.1 内部速度モードの設定 8-49
8.8.2 内部速度設定 8-50
8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え 8-50
8.9 デュアルモード 8-52
8.9.1 Pt000=t.□□X□ (制御方法選択) は 4, 5, 6 または E に設定 8-53
8.10 トルクリミット機能 8-55
8.10.1 内部トルク制限 8-56
8.10.2 外部トルク制限 8-57
8.10.3 アナログ指令でのトルク制限 8-61
8.10.4 外部トルク制限およびアナログ指令でのトルク制限 8-63
8.10.5 トルク制限検知出力 (CLT) 信号 8-66
8.11 内部原点復帰 8-67
8.11.1 内部原点復帰設定 8-67
8.11.2 内部原点復帰方法 8-70
8.11.3 コントローラーでの内部原点復帰手順 8-85
8.11.4 内部原点復帰手順の監視 8-86
8.12 エラーマップ 8-88
8.13 位置トリガー機能の設定 8-92

8.14 ソフトウェアによるドライバーの再スタート 8-106
8.15 強制停止入力(FSTP) 信号の機能と設定 8-107
8.15.1 強制停止入力 (FSTP) 信号の機能 8-107
8.15.2 強制停止機能の有効/無効化 8-107
8.15.3 強制モーター停止方法 8-108
8.15.4 強制停止状態の再設定 8-109
8.16 フルクローズドループ機能 8-109
8.16.1 フルクローズドループ制御 8-109
8.16.2 フルクルーズドループ制御の操作手順 8-113
8.16.3 フルクローズドループ制御用パラメーター設定 8-114
8.16.4 フルクローズドループ制御用ブロック線図 8-115
8.16.5 モーター回転方向および負荷運動方向の設定 8-116
8.16.6 単位反転の関連設定 8-117
8.16.7 エンコーダー出力分解能 8-119
8.16.8 フルクローズドループ制御における電子ギア比設定 8-119
8.16.9 フルクローズドループ制御におけるアラーム検知設定 8-119
8.16.10 フルクローズドループ制御に対するアナログモニタ信号の設定 8-121
8.16.11 フルクローズドループ制御におけるフィードバック速度の設定 8-121
8.17 無限回転機能の設定 8-122
8.18 ドライブレコーダー 8-126

9. コントローラー接続時の試運転 9-1

9.1 コントローラーによる試運転 9-2
9.2 位置モードの試運転 9-3
9.2.1 操作手順 9-3
9.3 速度モードの試運転 9-7
9.3.1 操作手順 9-7
9.4 トルクモードの試運転 9-8
9.4.1 操作手順 9-8
9.5 機構と接続したときの試運転 9-10
9.5.1 注意事項 9-10
9.5.2 操作手順 9-11

10. チューニング 10-1

10.1 チューニング概要と機能 10-2
10.1.1 チューニングのフローチャート 10-2
10.1.2 チューニング機能 10-3
10.2 チューニング中の注意事項 10-3
10.2.1 オーバートラベル設定 10-4
10.2.2 トルク制限設定 10-4
10.2.3 オーバーフロー位置偏差用アラーム値の設定 10-4
10.3 チューンレス機能 10-7
10.3.1 操作手順 10-7
10.3.2 チューンレス機能の設定 10-8
10.3.3 アラームと是正措置 10-9
10.3.4 チューンレス機能実行中無効のパラメーター 10-9
10.3.5 チューンレス機能の関連パラメーター 10-9
10.4 オートチューニング 10-10
10.4.1 単一点オートチューニング機能 10-10

10.4.2 フルレンジオートチューニング機能 10-14
10.5 調整応用機能 10-19
10.5.1 電流ゲインレベル設定....10-19
10.5.2 速度検知方法の選定 10-19
10.5.3 P (比例) 制御 10-20
10.6 手動チューニング 10-21
10.6.1 サーボゲインの調整 10-21
10.6.2 ゲインパラメーター 10-23
10.6.3 共振抑制用トルク指令フィルタ....10-24
10.6.4 振動抑制....10-31
10.6.5 リップル補償機能....10-35
10.6.6 摩擦補正機能....10-39
10.6.7 速度フィードバックフィルタ 10-41
10.6.8 モデル追従制御 10-41
10.7 チューニングのための一般的な機能 10-46
10.7.1 フィードフォワード 10-46
10.7.2 トルクフィードフォワードおよび速度フィードフォワード 10-48
10.7.3 位置積分....10-50
10.7.4 P/PI モード切替選択....10-51
10.7.5 ゲイン切替 10-56
10.7.6 ゲイン乗数 10-65
10.7.7 弱め界磁制御....10-67

11. モニタリング 11-1

11.1 ドライバー情報....11-2
11.1.1 ドライバー情報のモニタリング....11-2
11.1.2 ドライバー情報でモニタリングされる項目 11-2
11.2 ドライバー状態....11-3
11.2.1 ドライバー状態のモニタリング....11-3
11.2.2 ドライバー状態のモニタリング事項 11-3
11.3 物理量とサーボ状態のモニタリング 11-4
11.3.1 物理量のモニタリング....11-4
11.3.2 スコープおよびデータ収集....11-5
11.4 計測機器の使用....11-7
11.4.1 スケールおよびオフセット変更....11-7

12. 安全機能 12-1

12.1 STO 安全機能の概要....12-2
12.1.1 STO 安全機能序論 12-2
12.1.2 STO 条件....12-2
12.1.3 入手性 12-2
12.1.4 安全指示の説明 12-2
12.1.5 サポート....12-3
12.1.6 デバイスの誤動作....12-3
12.2 STO 安全機能の概要 12-3
12.2.1 STO 安全機能の紹介....12-3
12.2.2 STO 安全機能の安全上の注意....12-4
12.3 定義 12-4
12.4 機能 12-4
12.4.1 機能原理....12-4

12.4.2 E1 に統合された STO 安全機能を使用して、STO の「緊急停止」を実装できます。 12-4
12.4.3 コネクターと機能の説明（CN4） 12-5
12.4.4 外部デバイス監視出力（EDM）信号.....12-6
12.4.5 STO 安全機能の移行時間.....12-7
12.4.6 STO 安全機能有効化状態.....12-7
12.4.7 STO 状態のリセット.....12-8
12.4.8 STO 安全機能のエラー検出 12-9
12.4.9 ドライバーレディ出力（D-RDY）信号 12-9
12.4.10 ブレーキ制御出力 (BK) 信号.....12-10
12.5 STO 機能の診断 12-11
12.5.1 STO 機能の診断.....12-11
12.5.2 STO 配線テストコネクター 12-12
12.5.3 診断問題の反応 12-13
12.6 安全機能を使用するための要件 12-14
12.6.1 セーフトルクオフ（STO） 12-14
12.6.2 意図しない再起動.....12-14
12.6.3 安全機能を使用した場合の保護の程度.....12-14
12.6.4 保護されたケーブルの取り付け.....12-15
12.6.5 保守計画と安全計算表のデータ.....12-15
12.6.6 ハザードとリスクの分析 12-16
12.7 アプリケーション例.....12-16
12.7.1 STO 安全機能の配線例 12-16
12.7.2 配線例 12-17
12.7.3 STO 安全機能の誤動作検出方法 12-17
12.7.4 STO 安全機能の操作手順.....12-18
12.7.5 STO 安全機能の検討.....12-18
12.7.6 安全モジュールへの接続 12-18

13. トラブルシューティングおよびメンテナンス.....13-1

13.1 アラーム表示 13-2
13.1.1 アラーム表示.....13-2
13.1.2 エラーログ 13-2
13.1.3 エラーログの削除.....13-3
13.2 アラーム 13-4
13.2.1 アラームリスト 13-4
13.2.2 アラームの原因と是正処置.....13-7
13.2.3 アラームリセット.....13-22
13.3 アラーム 13-23
13.3.1 アラームリスト 13-23
13.3.2 アラームの原因と是正措置.....13-24
13.4 異常操作の原因と修復作業 13-28
13.5 メンテナンス 13-31
13.5.1 定期点検.....13-31
13.5.2 交換基準.....13-31
13.5.3 バッテリー交換 13-32

14. パネル操作.....14-1

14.1 パネル説明.....14-2
14.1.1 キー名称および機能 14-2

14.1.2 切替機能 14-3
14.1.3 状態表示 14-3
14.2 パラメーター設定 (Pt□□□) 14-5
14.2.1 数値パラメーターの設定 14-6
14.2.2 設定機能選定パラメーター 14-8
14.3 モニタリング機能 (Ut□□□) 14-9
14.3.1 モニタ機能の基本操作 14-9
14.3.2 入力信号のモニタ 14-10
14.3.3 出力信号のモニタ 14-11
14.3.4 モニタ項目のリスト 14-13
14.4 補助機能 (Ft□□□) 14-14
14.4.1 アラーム履歴の表示 (Ft000) 14-15
14.4.2 パラメーターをドライバーに保存する (Ft001) 14-16
14.4.3 JOG (Ft002) 14-17
14.4.4 原点復帰 (Ft003) 14-18
14.4.5 パラメーター初期化 (Ft005) 14-19
14.4.6 アラーム履歴の削除 (Ft006) 14-20
14.4.7 アブソリュートエンコーダー設定 (Ft008) 14-21
14.4.8 ファームウエアバージョン表示 (Ft012) 14-22
14.4.9 チューンレス機能 (Ft200) 用剛性レベルの設定 14-23

15. パラメーター 15-1

15.1 パラメーター序論 15-2
15.2 パラメーターリスト 15-3
15.2.1 基本機能を設定するためのパラメーター（Pt0XX） 15-3
15.2.2 チューニング用パラメーター（Pt1XX） 15-21
15.2.3 位置関連パラメーター（Pt2XX） 15-31
15.2.4 速度関連のパラメーター（Pt3XX） 15-41
15.2.5 トルク関連パラメーター（Pt4XX） 15-44
15.2.6 I / O 設定のパラメーター（Pt5XX） 15-57
15.2.7 回生抵抗設定のパラメーター（Pt6XX） 15-76
15.2.8 内部ホーミングのパラメーター（Pt7XX） 15-79

16. 付録 16-1

16.1 ケーブル 16-2
16.1.1 モーターケーブル 16-2
16.1.2 サーボモーター用エンコーダー延長ケーブル 16-6
16.1.3 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル 16-11
16.1.4 ESC エンコーダー延長ケーブル 16-13
16.1.5 制御信号ケーブル 16-22
16.1.6 通信ケーブル 16-25
16.1.7 STO 安全機能の配線 16-26
16.2 付属品 16-27
16.2.1 アクセサリキット 16-27
16.2.2 コネクターの仕様 16-29
16.2.3 電源フィルタと付属品 16-31
16.2.4 アブソリュートエンコーダー用アクセサリー 16-32
16.2.5 回生抵抗器 16-32
16.2.6 ダイナミックブレーキ用アクセサリー 16-34

（このページはブランクになっています）

1. E1 シリーズサーボモーター

1.1 サーボモーター (AC) の型式..... 1-2

1.1 サーボモーター (AC) の型式

E1 シリーズサーボモーターの型式説明を表 1.1.1. に示します。機械設計の評価用により詳細のモーターパラメーターが必要な場合は、EM1 サーボモーターのカタログをご参照ください。

表 1.1.1

コード	1	2	3	-	4	-	5	-	6	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12
例	E	M	1	-	A	-	M	-	0	5	-	2	-	B	-	E	-	0	-	A
1, 2, 3: E1 シリーズサーボモーター	EM1																			
4: 定格速度/最大速度 (rpm)	A = 2000/3000 C = 3000/6000 D = 2000/5000																			
5: 慣性モーメント	M = 中慣性																			
6, 7: 定格パワー出力	05 = 50 W 10 = 100 W 20 = 200 W 40 = 400 W 75 = 750 W 1K = 1000 W 1A = 1200 W 2K = 2000 W																			
8: AC 電圧	2 = 220 V 4 = 400 V																			
9: ブレーキ	0 = ブレーキなし B = ブレーキ付き																			
10: シリアルエンコーダー	C = 17 bit インクリメンタル（バッテリー不要） D = 17 bit アブソリュート (バッテリー必要) E = 23 bit インクリメンタル（バッテリー不要） F = 23 bit アブソリュート (バッテリー必要)																			
11: 予備	0 = 標準 1 = カスタム仕様																			
12: シャフト形式	A = 丸シャフト/オイルシールなし B = 丸シャフト/オイルシール付き C = キー付き/オイルシールなし D = キー付き/オイルシール付き																			

2. E1 シリーズドライバー

2-1. ドライバーの型式 2-2
2.1.1 銘板 2-2
2.1.2 型式説明 2-3
2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせ 2-5
2.2.1 サーボモーター (AC) 2-6
2.2.2 リニアモーター (LM) 2-10
2.2.3 DD モーター (DM) 2-12
2.2.4 トルクモーター（TM） 2-16
2.2.5 モーター電流およびドライバー電流 2-18
2.2.6 ドライバーとモーターの動作電圧 2-19
2.3 回生抵抗器の選定 2-20

2-1. ドライバーの型式

2.1.1 銘板

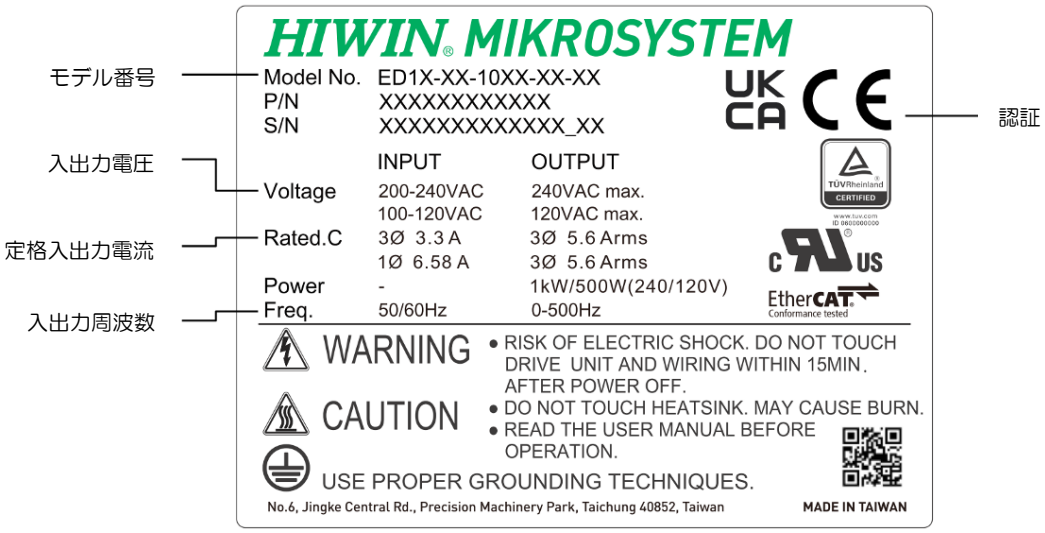


図 2.1.1.1

2.1.2 型式説明

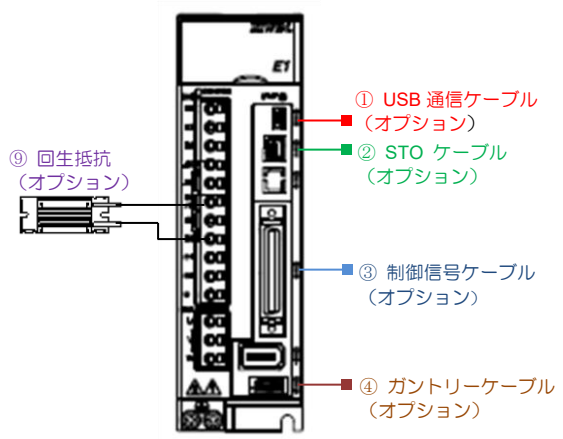
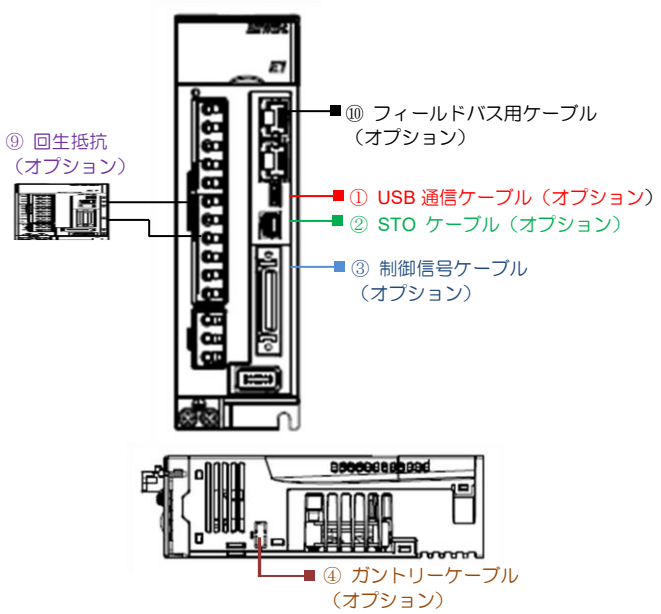
E1 シリーズドライバーの型式説明を 表 2.1.2.1 に示します。ドライバー機能の詳細については、本取扱説明書に記載しております。

表 2.1.2.1

コード	1	2	3	4	-	5	6	-	7	8	9	10	-	11	12	-	13	14
例	E	D	1	S	-	V	G	-	0	4	2	2	-	0	1	-	0	0
1, 2, 3: E1 シリーズドライバー	ED1																	
4: 型式	S = 標準								F = フィールドバス									
5: 制御インターフェース	V = 電圧指令とパルス								E = EtherCAT(CoE) H = mega-ulink (HIWIN MoE HIMC モーションコントローラーまたは API/MPI モーションコントロールコマンドライブラリを使用) L = MECHATROLINK III P = PROFINET									
6: 特別機能	G = ガントリー機能 N = 特別機能なし																	
7, 8: 定格出力	04 = 400 W 05 = 500 W 10 = 1 kW 12 = 1.2 kW 20 = 2 kW 40 = 4 kW 50 = 5 kW 75 = 7.5 kW																	
9: AC 電源相	2 = 単相/三相 (400 W/500 W/1 kW/1.2 kW/2 kW) 3 = 三相 (4 kW/5 kW/7.5 kW)																	
10: AC 電圧	2 = 110 V/220 V (100 Vac ～ 240 Vac) 3 = 400 V (380 Vac ～ 480 Vac)																	
11:適用モーター	0 = AC, LM, DM 、TM A = AC のみ T = GT																	
12: 安全機能	1 = STO 安全機能認証あり																	
13、14：予備	予備																	

注：
(1) ドライバー型番 12 桁（ED1□-□□-□□□□-□0）：セキュリティ承認なしの STO 機能。
(2) ドライバー型番 14 桁（ED1□-□□-□□□□-□1-□□）：セキュリティ認定付き STO 機能。
(3) フィールドバスドライバー(ED1F-E)の通信設定および詳細については、「E シリーズドライバーEtherCAT 通信コマンドマニュアル」を参照してください。
(4) フィールドバスドライバー(ED1F-L)の通信設定および詳細については、「E シリーズドライバー MECHATROLINK-Ⅲ 通信コマンドマニュアル」を参照してください。
(5) フィールドバスドライバー（ED1F-P）の通信設定および詳細については、「E シリーズドライバー PROFINET 通信コマンドマニュアル」を参照してください。
(6) ガントリー機能用ドライバー（ED1□-□G）の設定および詳細については、「E シリーズドライバーガントリー制御システム ユーザーズマニュアル」を参照してください。
(7) 形番の 10 桁目が 2 で、AC 電圧が 100 ～ 120 Vac の場合は、単相入力電源のみ使用可能です。
(8) 400 V ドライバー（ED1□-□□-□□□3）およびガントリー機能ドライバー（ED1□-□G）は、ファームウェアバージョン 2.6.19（同梱）以降でのみサポートされます。
(9) 10 桁目 = 2 の場合、次のドライバーがサポートされます: 400 W/500 W/1 kW/1.2 kW/2 kW/4 kW。 10 桁目 = 3 の場合、5 kW/7.5 kW のドライバーがサポートされます。
(10) CoE は「CANopen over EtherCAT」の頭字語です。 MoE は「mega-ulink over EtherCAT」の頭字語です。
(11) mega-ulink インターフェースは、HIWIN MoE HIMC コントローラーまたはコンピューターに統合された API/MPI ライブラリに適用されます。API/MPI ライブラリを使用する場合は、Windows 11 以降ではなく、Windows XP/7/10 のみをサポートしますのでご注意ください。
(12) ED1□-□□-□□□□-T1-□□は GT ドライバーであり、その機能は次のとおりです。
1. ナノ精度機能をサポートします。
2. 2D エラーマップ（ED1□-□G-□□□□-T1-□□付き）をサポートします。 ユーザーが 2D エラーマップを有効にしている間は、ガントリー機能は使用できません。
3. DC 48-120V をサポートします。
(13) このドライバーは、フォース制御機能とオートフォーカス制御機能をサポートしていません。

2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせ

<table>
<tr><th colspan="2">ドライバー構成図</th></tr>
<tr><td>標準タイプ</td><td>フィールドバスタイプ</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 

フィールドバス用ガントリーケーブルの挿入口はドライバーの上部にあります。</td></tr>
</table>

図 2.2.1

オプションのケーブルとアクセサリーを 表 2.2.1 に示します。

表 2.2.1

ケーブル名称	構成	HIWIN パーツ No.	仕様
① USB 通信ケーブル	ドライバー・PC 間の接続	051700800366	長さ 1.8 m
② STO ケーブル	ドライバー・STO 制御機器間の接続	HE00EJ6DH000	長さ 3 m
③ 制御信号ケーブル	標準タイプ CN6 用	HE00EJ6DA300	標準用 50 ピン, 長さ 3 m
	フィールドバスタイプ CN6 用	HE00EJ6DC300	フィールドバス用 36 pin, 長さ 3 m
④ ガントリーケーブル	ガントリー制御用ドライバー間 CN8 用	HE00EJ6DD000	長さ 0.5 m
⑨ 回生抵抗	ドライバーB1、B3 間の外付け回生抵抗	050100700001	68 Ω/100 W
		050100700031	190 Ω/1000 W
⑩ フィールドバス用ケーブル	フィールドバス CN9 用	920200500038	長さ 0.2 m

注：

ガントリー通信ケーブルは、ガントリー機能（ED1□-□G）に対応したドライバーにのみ使用できます。

2.2.1 サーボモーター (AC)

このセクションでは、サーボモーターは HIWIN EM1 シリーズサーボモーターを指します。 EM1 シリーズはドライバーに直接接続して運転することができます。 フルクローズドループ制御にも対応しています。 フルクローズドループの外部エンコーダーがデジタル TTL であれば、ドライバーに直接接続できます。 外部エンコーダーがアナログの場合、BiSS-C または EnDat、エクセレントスマートキューブ (ESC) が必要です。

ドライバーとサーボモーター構成図	
EM1シリーズサーボモーター	フルクローズドループ：EM1モーター（17bit、23bit） ＋外部エンコーダー（デジタルTTL）

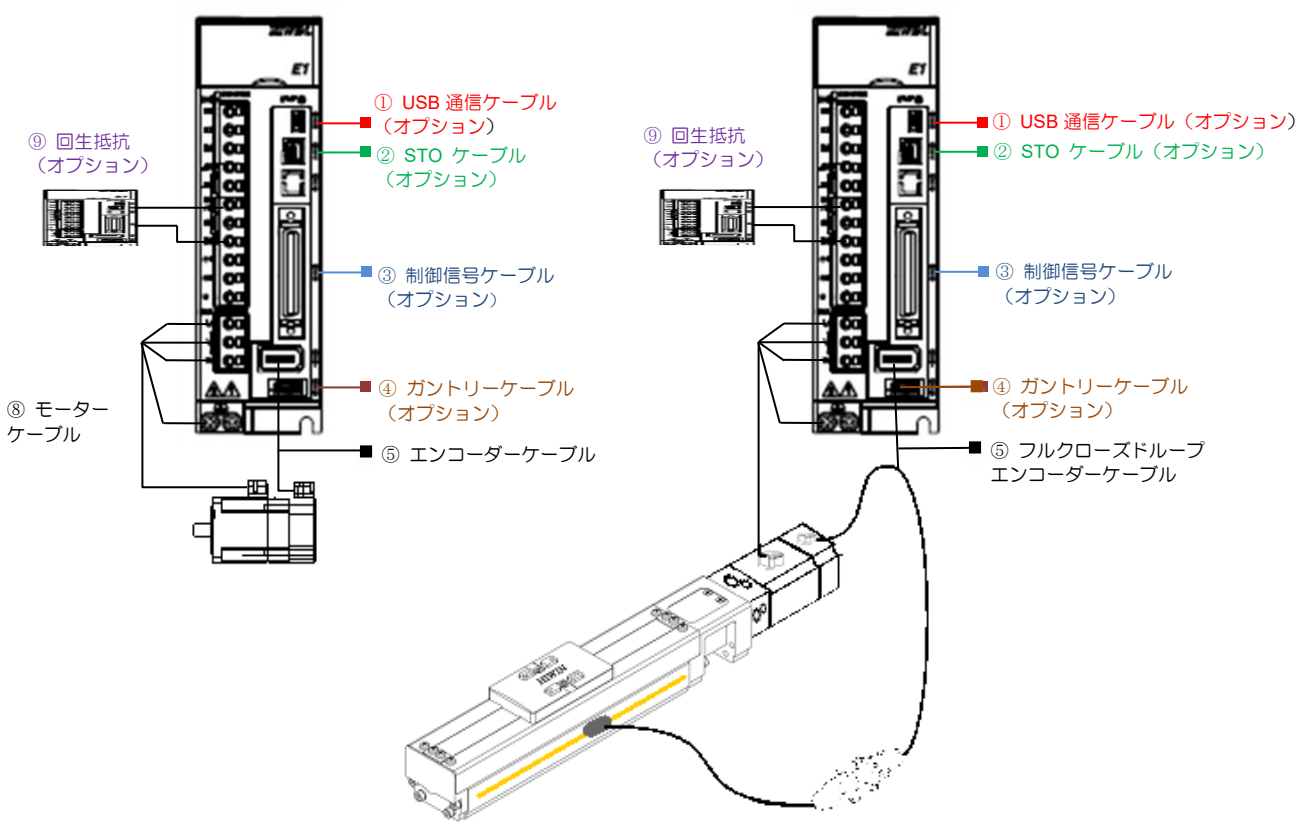
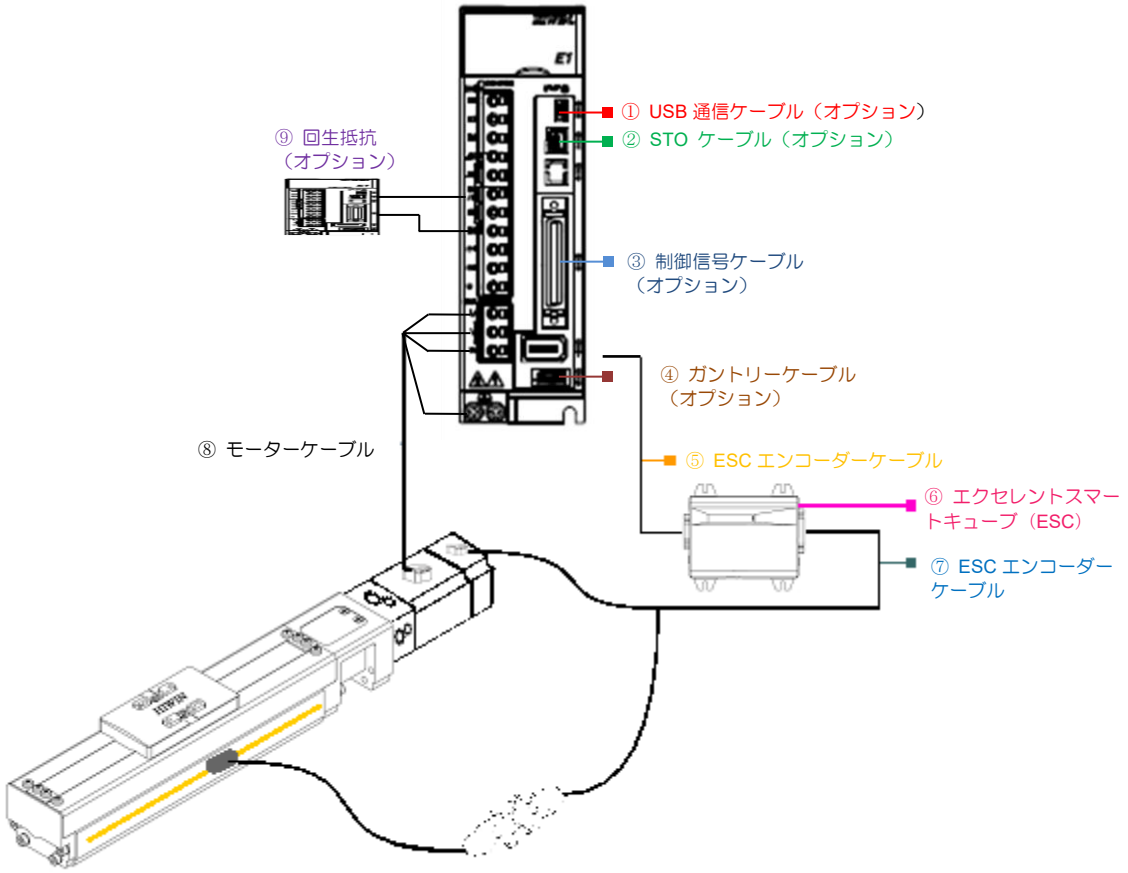


図 2.2.1.1

フルクローズドループ：EM1モーター（23biit）+外部エンコーダー（アナログ、BiSS-C、EnDat）；ESCが必要です。



注：AC サーボモーター用ドライバー（ED1□-□□-□□22-A□）を使用する場合、フルクローズドループ内蔵エンコーダーは EM1 シリーズ AC サーボモーターのみ対応します。 ESC を備えたこのフルクローズド ループは、EM1 の 23 ビット分解能のみをサポートし、EM1 の 17 ビット分解能はサポートしません。

図 2.2.1.2

ドライバーとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを 下表に示します。

表 2.2.1.1

ケーブル名	構成	HIWIN パーツ No.	仕様
⑤サーボモーター用エンコーダー延長ケーブル	モーターエンコーダー端を CN7 経由でドライバーに接続します。	HVE23IAB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルインクリメンタル。
		HVE23AAB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルアブソリュート（電池ボックス付き）。
		HVE23IRB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルインクリメンタル。IP67 タイプコネクター（0 度）。
		HVE23ARB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルアブソリュート（電

ケーブル名	構成	HIWIN パーツ No.	仕様
			池ボックス付き）。IP67 タイプコネクター（0 度）。
		HVE23ISB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルインクリメンタル。IP67 タイプコネクター（180 度）。
		HVE23ASB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルアブソリュート（電池ボックス付き）。IP67 タイプコネクター（180 度）。
⑤フルクローズドループ制御用エンコーダー延長ケーブル		HE00817DR□00	50W～750W モーター用、フルクローズドループ制御に適しています。
		HVE23IVB□□MB	50W～750W モーター用、フルクローズドループ制御に適しています。IP67 タイプコネクター（0 度）。
		HVE23IWB□□MB	50W～750W モーター用、フルクローズドループ制御に適しています。IP67 タイプコネクター（180 度）。
		120600200083	50W～750W モーター用、AMP9 ピンのエンコーダー延長ケーブルと併用します。IP67 タイプコネクター（0 度）です。
		120600200084	50W～750W モーター用、AMP9 ピンのエンコーダー延長ケーブルと併用します。IP67 タイプコネクター（180 度）。
⑤ ESC エンコーダー通信ケーブル	ESC エンコーダーの通信ポートを CN7 経由でドライバーに接続します。	HE00EJUDA□00	-
⑥ エクセレントスマートキューブ(ESC)	ESC エンコーダー通信ケーブルと ESC エンコーダー延長ケーブルを接続します。	FD000SCSSS01	ESC-SS-S01
⑦ESC エンコーダー延長ケーブ	モーター エンコーダーの端を ESC エンコーダーの接続ポートに接続します。	-	エンコーダーのフォーマットに応じてケーブルを選択します。
⑧ サーボモーター用モーター電源ケーブル	モーター電源ケーブルの端を CN2 経由でドライバーに接続します。	HVPS04AB□□MB	50W～750W モーター用、ブレーキケーブルなし。
		HVPS06AB□□MB	50W～750W モーター用、ブレーキケーブル付き。
		HVPS04RB□□MB	50W～750W モーター用、ブレーキケーブルなし。IP67 タイプコネクター（0 度）。
		HVPS06RB□□MB	50W～750W モーター用、ブレーキケーブル付き。IP67 タイプコネクター（0 度）。
		HVPS04SB□□MB	50W～750W モーター用、ブレーキケーブルなし。IP67 タイプコネクター（180 度）。
		HVPS06SB□□MB	50W～750W モーター用、ブレーキケーブル付き。IP67 タイプコネクター（180 度）。

ケーブル名	構成	HIWIN パーツ No.	仕様
		120600100052	50W～750W モーター用、ブレーキケーブルなし、AMP 電源ケーブルと併用。IP67 タイプコネクター（0 度）。
		120600100054	50W～750W モーター用、ブレーキケーブル付き、AMP 電源ケーブルと併用。IP67 タイプコネクター（0 度）。
		120600100053	50W～750W モーター用、ブレーキケーブルなし、AMP 電源ケーブルと併用。IP67 タイプコネクター（180 度）。
		120600100055	50W～750W モーター用、ブレーキケーブル付き、AMP 電源ケーブルと併用。IP67 タイプコネクター（180 度）。

注：

（1）□または□□はケーブル長を表します。ケーブルの長さに基づいて部品番号を入力してください。

（2）該当するサーボモーターおよびケーブルについては、16.1.1 項および 16.1.2 項を参照してください。

ドライバーとサーボモーターとの可能な組み合わせを 表 2.2.1.1 に示します。

表 2.2.1.2

サーボモーター型式	容量	ドライバー	主電源回路
EM1-□-□-05-2	50 W	ED1□-□□-0422-A□	単相または三相 AC200～240V
EM1-□-□-10-2	100 W		
EM1-□-□-20-2	200 W		
EM1-□-□-40-2	400 W		
EM1-□-□-75-2	750 W	ED1□-□□-1022-A□	単相または三相 AC200～240V
EM1-□-□-1K-2	1 kW		
EM1-□-□-1A-2	1.2 kW	ED1□-□□-2032-A□	単相または三相 AC200～240V
EM1-□-□-2K-2	2 kW		単相または三相 AC200～240V

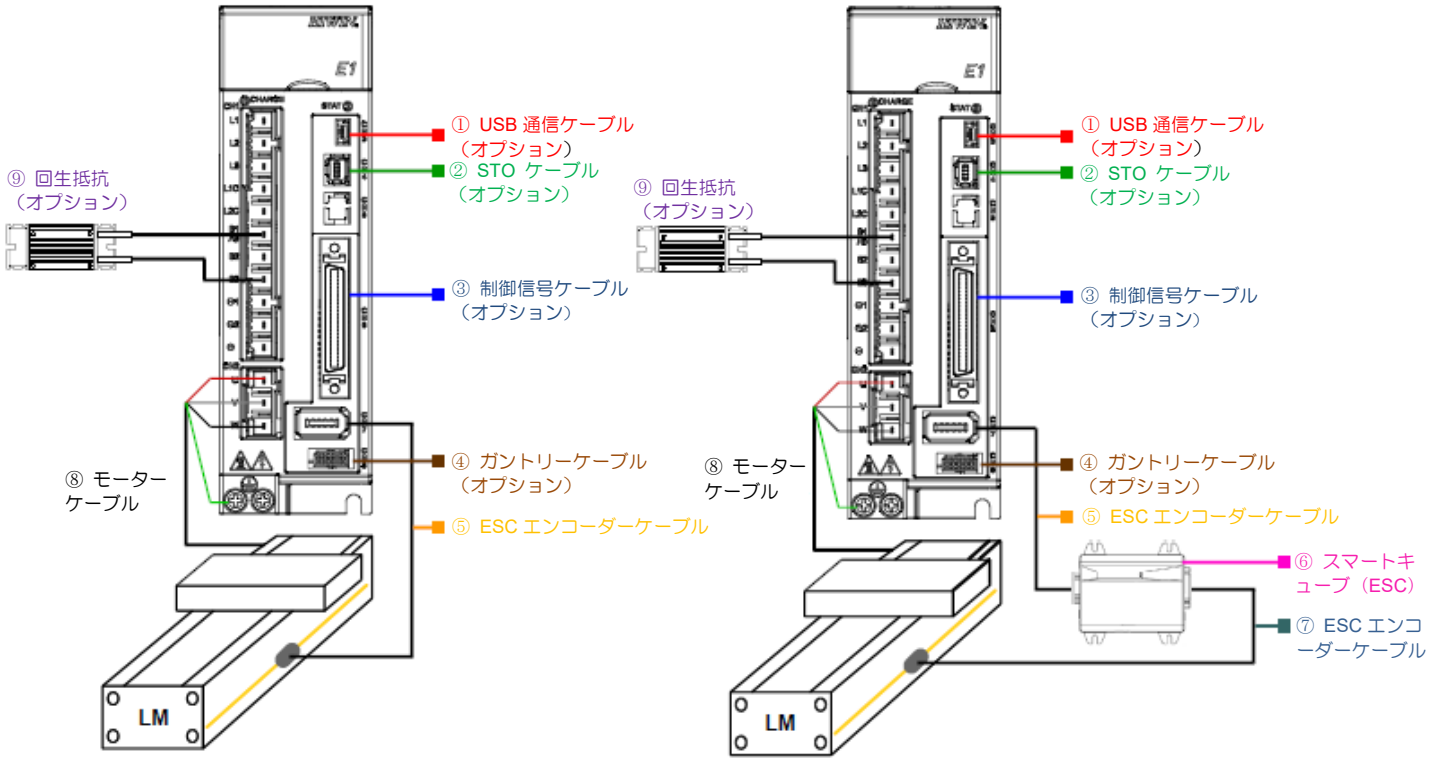
注：
他社製 AC サーボモーターを使用する場合、サポートされるエンコーダー信号タイプは tamagawa 2.5MHz のみとなり、エクセレントスマートキューブ (ESC) との併用はできません。

2.2.2 リニアモーター (LM)

リニアモーターケーブルの構成は、エンコーダーのフォーマットによって異なります。 エンコーダーがデジタル TTL の場合、ドライバーに直接接続できます。 リニアモーターのフィードバック信号としてサーマルセンサー（PTC）または以下の信号のいずれかを使用する場合は、エクセレントスマートキューブ（ESC）が必要です。

（1）アナログ（sin / cos）エンコーダー信号
（2）EnDat エンコーダー
（3）BiSS-C エンコーダー
（4）デジタルホール信号（アナログエンコーダーまたはデジタルエンコーダーで使用）

ドライバーとリニアモーターの構成図	
デジタルTTLエンコーダー（ESCは不要）	アナログ、BiSS-C、EnDatエンコーダー（ESCが必要）



注：ESC の情報については、第 3 章を参照してください。

図 2.2.1.1

ドライバーとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを 表 2.2.2.1 に示します。

表 2.2.2.1

ケーブル名	構成	HIWIN パーツ No.	仕様
⑤ エンコーダーケーブル	モーターのエンコーダーとドライバーの CN7 間のケーブル	HE00EJ6DF□00	レニショーリニアデジタルエンコーダー用（めねじ）
		HE00817EK□00	レニショーリニアデジタルエンコーダー用（おねじ）
		HE00EJ6DB□00	バラ線
⑤ ESC エンコーダーケーブル	ESC からドライバーの CN7 間のケーブル	HE00EJUDA□00	-
⑥ エクセレントスマートキューブ (ESC)	エクセレントスマートキューブ（ESC）	FD000SCSSS01	ESC-SS-S01
		FD000SCANS01	ESC-AN-S01
⑦ ESC エンコーダーケーブル	ESC とドライバーの CN7 間のケーブル	-	エンコーダーのフォーマットに応じてケーブルを選択してください
⑧ モーターケーブル	モーター線とドライバーの CN2 間のケーブル	-	リニアモーターのカタログをご参照ください

注：
（1）□はケーブル長を表します。 ケーブルの長さに基づいて部品番号を入力してください。
（2）ケーブルについては、16.1.3 項および 16.1.4 項を参照してください。

リニアデジタルエンコーダーを使用した場合に各エンコーダー分解能でサポートされる最大速度を表 2.2.2.2 に示します。

表 2.2.2.2

エンコーダー分解能	最大速度
50 nm	1 m/s
0.1 um	2 m/s
0.5 um	10 m/s
1 um	20 m/s

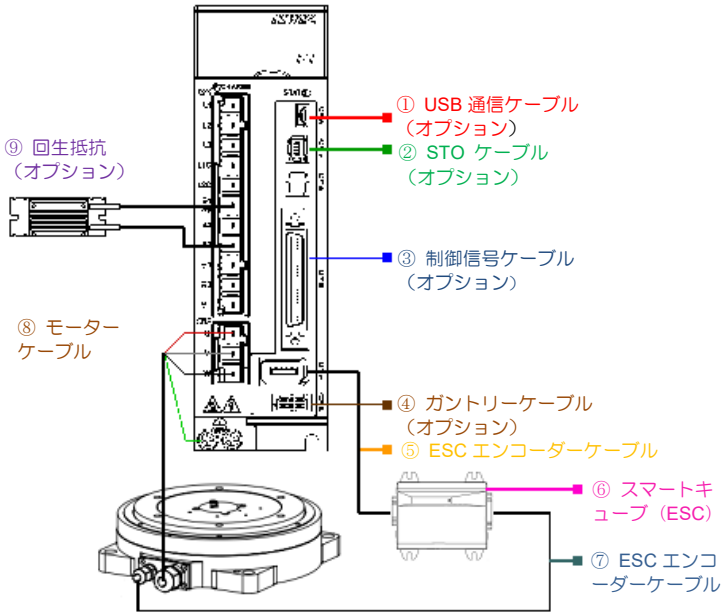
2.2.3 DD モーター (DM)

■ インクリメンタルフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター（DM）

ダイレクトドライブモーターのフィードバック信号としてサーマルセンサー（PTC）または以下の信号のいずれかを使用する場合は、エクセレントスマートキューブ（ESC）が必要です。

（1）アナログ（sin / cos）エンコーダー信号
（2）デジタルホール信号（オプション）

インクリメンタルフィードバックシステムを備えたドライバーとDMの構成図
ESCが必要



注：インクリメンタルフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーターを使用する場合、ESC-AN または ESC-SS が一般的に使用されます。 詳細については、第 3 章を参照してください。

図 2.2.3.1

ドライバーとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを以下の表に示します。

ケーブル名	構成	HIWIN パーツ No.	仕様
⑤ ESC エンコーダーケーブル	ESC エンコーダーの通信ポートをCN7経由でドライバーに接続します。	HE00EJUDA□00	―
⑥ エクセレントスマートキューブ(ESC)	ESC エンコーダー通信ケーブルとESC エンコーダー延長ケーブルを接続します。	FD000SCSSS01	ESC-SS-S01
		FD000SCANS01	ESC-AN-S01
⑦ ESC エンコーダーケーブル	モーターエンコーダーの端をESC エンコーダーの接続ポートに接続します。	―	エンコーダーのフォーマットに応じてケーブルを選択してください。
⑧ モーターケーブル	CN2を介してモーター電源ケーブルの端をドライバーに接続します。	HE00841001□□	ブレーキなしのモーターケーブル

注：

（1）□または□□はケーブル長を表します。 ケーブルの長さに基づいて部品番号を入力してください。

（2）ケーブルについては、16.1.1 項および 16.1.4 項を参照してください。

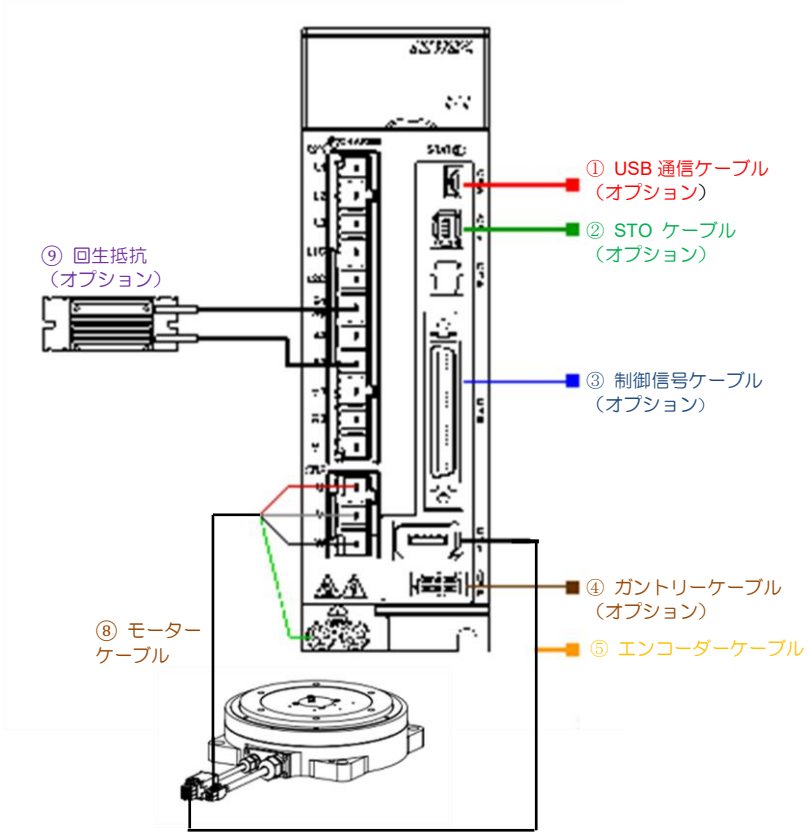
■ アブソリュートフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター（DM）

アブソリュートフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター（DM）には、エクセレントスマートキューブ（ESC）は必要ありません。 ケーブル構成はサーボモーターと同じで、次のフィードバック信号をサポートできます。

（1）シリアル信号 19 ビット/回転（DM□□□-A）

（2）シリアル信号 20 ビット/回転（DM□□□-B）

アブソリュートフィードバックシステムを備えたドライバーとDMの構成図
ESCは不要



注：

（1）アブソリュートフィードバック方式のダイレクトドライブモーターを使用する場合、ESC は不要です。

（2）Pt308 および Pt316 の初期値が変更されます。 Pt002 の初期値設定はシングルターンを使用しています

アブソリュートエンコーダー、 Pt009 の初期値設定は、エラーマップ機能を有効にすることです。

図 2.2.3.2

ドライバーとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを以下の表に示します。

表 2.2.3.2

ケーブル名	構成	HIWIN パーツ No.	仕様
⑤ エンコーダーケーブル	CN7を介してモーターエンコーダーの端をドライバーに接続します。	HVE23IAB□□MB	アブソリュートフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーターの場合、シリアルインクリメンタル。
⑧ モーターケーブル	CN2を介してモーター電源ケーブルの端をドライバーに接続します。	HVPS04AB□□MB	ブレーキケーブルなしのアブソリュートフィードバックシステム付きダイレクトドライブモーター用。

注：

（1）□□はケーブル長を表します。 ケーブルの長さに基づいて部品番号を入力してください。

（2）ケーブルについては、16.1.1 項および 16.1.2 項を参照してください。

表 2.2.3.3

モーター型式	ドライバー型式
DMN21-A	ED1□-□□-04□□
DMN22-A	
DMN42-A	
DMN44-A	
DMYA3-B	
DMYA5-B	
DMN71-B	ED1□-□□-10□□
DMN93-B	
DMY44-B	
DMY48-B	
DMY63-B	
DMY65-B	
DMY68-B	
DMYAA-B	

2.2.4 トルクモーター（TM）

ダイレクトドライブモーターのフィードバック信号としてサーマルセンサー（PTC）または以下の信号のいずれかを使用する場合は、エクセレントスマートキューブ （ESC）が必要です。

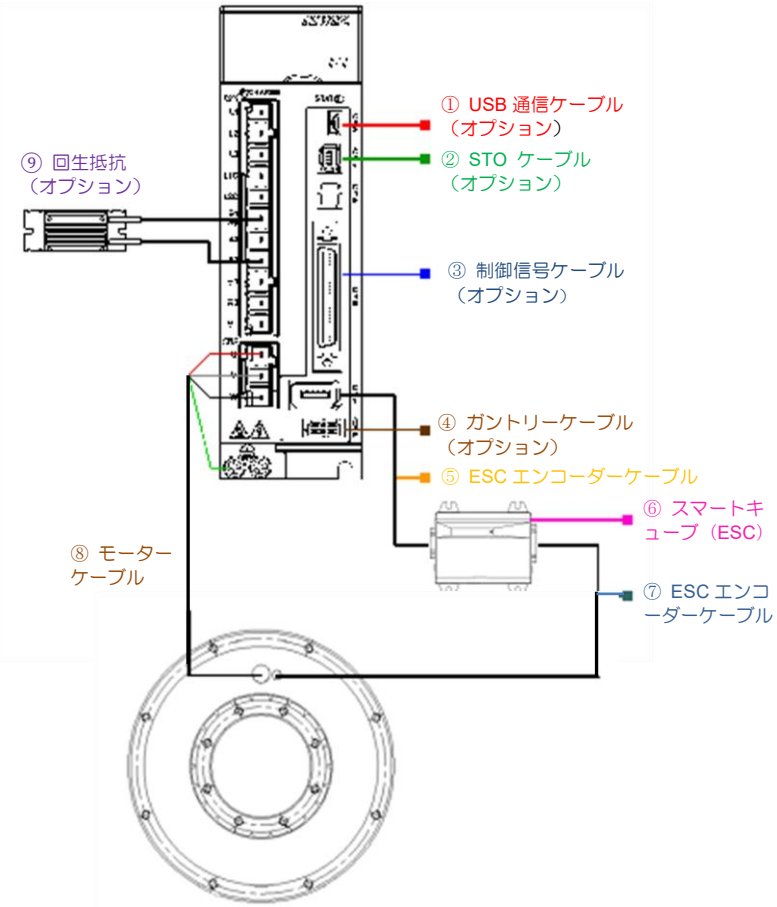
（1）アナログ （sin / cos） エンコーダー信号

（2）EnDat エンコーダー

（3）BiSS-C エンコーダー

（4）デジタルホール信号

インクリメンタルフィードバックシステムを備えたドライバーとDMの構成図
ESCが必要



注：TMRW トルクモーターを使用する場合、通常、ユーザーは自分でエンコーダーを取り付ける必要があります。ESC の情報については、第 3 章を参照してください。

図 2.2.4.1

ドライバーとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを以下の表に示します。

表 2.2.4.1

ケーブル名	構成	HIWIN パーツ No.	仕様
⑤ ESC エンコーダーケーブル	ESC エンコーダーの通信ポートをCN7経由でドライバーに接続します。	HE00EJUDA□00	―
⑥ エクセレントスマートキューブ(ESC)	ESC エンコーダーケーブルとESC エンコーダー延長ケーブルを接続します。	FD000SCSSS01	ESC-SS-S01
		FD000SCANS01	ESC-AN-S01
⑦ ESC エンコーダーケーブル	モーターエンコーダーの端をESC エンコーダーの接続ポートに接続します。	―	エンコーダーのフォーマットに応じてケーブルを選択してください。
⑧ モーターケーブル	CN2を介してモーター電源ケーブルの端をドライバーに接続します。	HE00841001□□	ブレーキケーブルなしのモーター用。

注：

（1）□または□□はケーブル長を表します。 ケーブルの長さに基づいて部品番号を入力してください。

（2）ケーブルについては、16.1.1 項および 16.1.4 項を参照してください。

2.2.5 モーター電流およびドライバー電流

モーターの連続電流とピーク電流は、接続されているドライバーの出力電流を超えてはなりません。 そうでない場合、モーターは定格力を生成できません。 適切なドライバーパワーを見つけるには、以下の表を参照してください。

モーターパラメーターを設定する際は、ピーク継続時間に注意する必要があります。例えば、HIWIN LMSA シリーズリニアモーターを使用する場合、より高い加速性能や瞬時出力を得るために、最大電流（連続電流の 5 倍）に達する可能性があります。そのため、モーターを過負荷から適切に保護するためには、ドライバーのピーク継続時間を 0.5 秒に設定する必要があります。そうしないと、モーターまたはドライバーのコンポーネントが過熱して損傷する可能性があります。詳細は、セクション 6.10.3「瞬時過負荷の検出タイミング」（AL.710）を参照してください。

表 2.2.5.1

連続電流比較	最大電流比較	可能推力(トルク)
ドライバー > モーター	ドライバー > モーター	モーターは、定格推力(トルク) および瞬時推力(トルク）を仕様どおり出すことができます。この組み合わせを推奨します。
ドライバー > モーター	ドライバー < モーター	モーターは定格推力(トルク) を出すことができますが、仕様の瞬時推力（トルク）を出すことができません。この組み合わせはユーザーの操作条件によっては使用可能です。
ドライバー < モーター	ドライバー < モーター	この組み合わせは推奨できません。出力のより大きなドライバーをご使用ください。

注：

（1）モーターを選択する前に、運動の等価電流（加速時の電流、定速運動時の電流、減速時の電流、滞留時の平均電流）を計算する必要があります。 平均負荷率を 100%未満にするには、モーターとドライバーの連続電流よりも低くする必要があります。

（2）必要な加速および減速を実現できるように、加速時および減速時の最大電流はモーターとドライバーのピーク電流よりも低くなければなりません。

（3）モーターの選択と等価電流および最大電流の計算については、HIWIN Mikrosystem の公式 Web サイトにアクセスしてください。 [Support]をクリックして、[Calculation]を選択します。

2.2.6 ドライバーとモーターの動作電圧

主回路の入力電圧は DC バス電圧に変換されます。 適切なモーターを選択する際、入力電圧から変換された DC バス電圧がモーターの動作電圧を超えるかどうかに注意する必要があります。 これは、入力電圧がモーターの絶縁抵抗を破壊し、焼損するのを避けるためです。

DC バス電圧=ドライバー主回路入力電圧 × 1.414

■ 110V/220V 入力電圧（ED1□-□□-□□□2）

表 2.2.6.1

ドライバー 主回路入力電圧	ドライバー DC バス電圧	ドライバー 低電圧アラームしきい値	適用 HIWIN モーターシリーズ
100 ～ 120 V_{AC}	141.4 ～ 169.7 V_{DC}	60 V_{DC} 以下	EM1、LMC、LMSA、 LMFA、DM、TM
200 ～ 240 V_{AC}	282.8 ～ 339.3 V_{DC}	184 V_{DC} 以下	

■ 400V 入力電圧（ED1□-□□-□□33）

表 2.2.6.2

ドライバー 主回路入力電圧	ドライバー DC バス電圧	ドライバー 低電圧アラームしきい値	適用 HIWIN モーターシリーズ
380 ～ 400 V_{AC}	537.3 ～ 565.6 V_{DC}	435 V_{DC} 以下	LMSA、LMFA、TM
460 ～ 480 V_{AC}	650.4 ～ 678.7 V_{DC}	460 V_{DC} 以下	LMSA、LMFA、TM

表 2.2.6.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00C	t.□0□□	AC100V 電源使用時	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□ （初期値）	AC220V 電源使用時		
	t.□2□□	AC380V 電源使用時		
	t.□4□□	AC480V 電源使用時		

注：

(1) モーターの最大動作電圧については、公式サイトからダウンロードできる「リニアモーター技術情報」「トルクモーター・ダイレクトドライブモーター技術情報」をご参照ください。

(2) モーターの定格出力電力は、入力電圧によって異なる場合があります。モーターのユーザーマニュアルに記載されている特性曲線を参照してください。

2.3 回生抵抗器の選定

モーターを駆動するために使用されたエネルギーは、モーターが減速するとドライバーに戻ります。戻されたエネルギーがドライバーコンデンサの容量を超える場合は、余分なエネルギーを吸収してドライバーを保護するために回生抵抗器を取り付ける必要があります。回生抵抗器は、重い負荷の動作や Z 軸での動作によく必要になります。回生抵抗器を取り付けるかどうかは、主に負荷と動作条件によって決まります。ユーザーは、以下の手順に従って、アプリケーションに回生抵抗器を取り付ける必要があるかどうかを確認できます。

【リニアモーター】

Step 1: モーターが減速するときに発生する回生エネルギーを計算します。

m は可動部品の総質量 (力と負荷の総重量、kg) です。

V は最大速度 (m/s) です。

E_dec (減速時の回生エネルギー、ジュール) = (1/2) x (mxV^2)

Step 2: モーターによって使用されるエネルギーを計算します。

Kf はモーターの力定数 (N/Arms) です。

T_decel は減速時間（s）です。

F はモーターを減速させるために必要な力 (N) です。

a は減速度（m/s^2）です。

R はモーターの抵抗（線間）（Ω）です。

F = ma

P_motor (Watt) = (3/4) x R x ($F/Kfx\sqrt{2}$)^2

E_motor (Joule) = P_motor x T_decel

Step 3: 生成された回生エネルギーを計算します。

E_returned (生成された回生エネルギー) = E_dec-E_motor

Step 4: ドライバーによって吸収されるエネルギーを計算します。

C はドライバーの DC リンク容量 (uF) です。

V_regen は回生電圧（370 Vdc）です。

V_mains は入力電圧 (220 Vac) です。

W_capacity (ドライバーによって吸収されるエネルギー)

= 1/2 x C x [V_regen^2-(1.414 x V_mains)^2]

Step 5: 回生抵抗器を設置する必要があるかどうかを確認します。

E_returned > W_capacity の場合は、回生抵抗器 (内蔵または外付け) を使用する必要があります。

E_regen (減速時のエネルギー) = E_returned-W_capacity

P_pulse (減速時のパワー) = E_regen/T_decel

R (回生抵抗器) = (V_regen^2)/P_pulse

【リニアモーターの計算例】

◆ 動作環境

表 2.3.1

ドライバー型式	ED1S-VN-4033-01-00
モーター型式	LMSA24L
積載質量（kg）	150
速度 (m/s)	2
加速時間 (s)	0.3
入力電圧 (Vac)	220

◆ 計算結果

表 2.3.2

Step 1	
m: 可動部品の総質量 (kg)	150+4.4 (フォーサー質量) = 154.4
V: 最大速度 (m/s)	2
E_dec	(1/2) x (154.4*2^2) = 308.8
Step 2	
Kf: モーターの力定数 (N/Arms)	41.4
T_decel: 減速時間 (s)	0.3
a: 減速 (m/s^2)	6.66
R: モーター抵抗（線間）（Ω）	41.4
F: モーターを減速させるために必要な力	154.4 x 6.667 = 1028.304
P_motor	3/4 x 41.4 x (1028.304/41.4 x $\sqrt{2}$)^2 = 647.786
E_motor	647.786 x 0.3 = 194.530
Step 3	
E_returned	308.8-194.530 = 114.269
Step 4	
C: ドライバーのDCリンク容量 (uF)	3280
V_regen: 回生電圧 (Vdc)	370
V_mains: 入力電圧 (Vac)	220

W_capacity	1/2 x 3.28e^{-3} x (370^2-(1.414 x 220)^2) = 65.764
Step 5	
E_returned > W_capacity	✓
E_regen (減速時のエネルギー)	114.269-65.764 = 48.505
P_pulse (減速時のパワー)	48.505/0.3 = 161.523
R (回生抵抗器)	370^2/161.523 = 847.553

◆ 回生抵抗器の選定基準

表 2.3.3

抵抗（Ω）	13（Ω）より大きい、847（Ω）より小さい
ピーク電力（W）	161.523（W）より大きい

【回転モーター】

Step 1: モーターの減速時に発生する回生エネルギーを計算します。

JL は可動部品の全慣性モーメント（モーターの慣性モーメントと負荷の慣性モーメントの合計、kg-m^2）です。

ω は最大角速度（rad/s）です。

E_dec (減速時の回生エネルギー; ジュール) = (1/2) x (JL x ω^2)

Step 2: モーターによって使用されるエネルギーを計算します。

Kt はモーターのトルク定数 (N-m/Arms) です。

T_decel は減速時間（s）です。

F はモーターを減速させるために必要な力 (N) です。

α は角減速（rad/s^2）です。

R はモーターの抵抗（線間）（Ω）です。

F = JL x α

P_motor (Watt) = (3/4) x R x (F/Kt x $\sqrt{2}$)^2

E_motor (Joule) = P_motor x T_decel

Step 3: 生成された回生エネルギーを計算します。

E_returned (生成された再生エネルギー) = E_dec-E_motor

Step 4: ドライバーによって吸収されるエネルギーを計算します。

C はドライバーの DC リンク容量 (uF) です。

V_regen は回生電圧（370 Vdc）です。

V_mains は入力電圧 (220 Vac) です。

W_capacity (ドライバーによって吸収されるエネルギー)

= 1/2 x C x [V_regen^2-(1.414 x V_mains)^2]

Step 5: 回生抵抗器を設置する必要があるかどうかを確認します。

E_returned > W_capacity の場合は、回生抵抗器 (内蔵または外付け) を使用する必要があります。

E_regen (減速時のエネルギー) = E_returned-W_capacity

P_pulse (減速時のパワー) = E_regen/T_decel

R (回生抵抗器) = (V_regen^2)/P_pulse

【回転モーターの計算例】

◆ 動作環境

表 2.3.4

ドライバー型式	ED1S-VN-4033-01-00
モーター型式	IM-2-45-SB0
負荷イナーシャ(kg-m^2)	0.314
速度 (rpm)	2
加速時間 (s)	2
入力電圧 (Vac)	220

◆ 計算結果

表 2.3.5

Step 1	
JL: 可動部品の総イナーシャ (kg-m^2)	0.314+0.027 (モーターの慣性モーメント) = 0.341
ω: 最大角速度 (rad/s)	157.079
E_dec	(1/2) x (0.341 x 157.079^2) = 4206.919
Step 2	
Kt: モータートルク定数 (N-m/Arms)	3.2
T_decel: 減速時間 (s)	2
α: 角減速 (rad/s^2)	78.539
R: モーター抵抗（線間）(Ω)	0.43
F: モーターを減速させるために必要な力	0.341 x 78.539 = 26.782
P_motor	3/4 x 0.43 x (26.782/3.2 x $\sqrt{2}$)^2 = 45.180
E_motor	45.180 x 2 = 90.360

Step 3	
E_returned	4206.919-90.360 = 4116.558
Step 4	
C: ドライバーのDCリンク容量(uF)	3280
V_regen: 回生電圧 (Vdc)	370
V_mains: 入力電圧 (Vac)	220
W_capacity	$1/2 \times 3.28e^{-3} \times (370^2-(1.414 \times 220)^2) = 65.764$
Step 5	
E_returned > W_capacity	✓
E_regen (減速時のエネルギー)	4116.558-65.764 = 4050.794
P_pulse (減速時のパワー)	4050.794/2 = 2025.397
R (回生抵抗器)	$370^2/2025.397 = 67.591$

◆ 回生抵抗器の選定基準

表 2.3.6

抵抗（Ω）	13（Ω）より大きい、67（Ω）より小さい
ピーク電力（W）	2025より大きい（W）

注：

1. 回生抵抗器が過熱したり、回生エネルギーが大きすぎる場合は、回生抵抗器を変更するか、回生抵抗器の接続方法を変更します。並列抵抗は、最小許容抵抗よりも低くしてはいけません。
2. E1 シリーズドライバーの内蔵回生抵抗器とコンデンサの詳細については、表 4.1.3.1 と 4.2.3.1 を参照してください。
3. 適切な抵抗が内蔵回生抵抗より小さい場合は、ドライバーの内蔵抵抗を使用してください。関連する構成については、セクション 5.3.1.5 および 5.3.2.5 を参照してください。

3. エクセレントスマートキューブ (ESC)

3.1 エクセレントスマートキューブ (ESC) の型式説明 3-2
3.1.1 銘板 3-2
3.1.2 型式説明 3-3
3.2 エクセレントスマートキューブ (ESC) の寸法 3-4
3.3 エクセレントスマートキューブ (ESC) の端子 3-5
3.3.1 端子記号および端子名称 3-5
3.3.2 ピン定義 3-5
3.4 状態インジケータ 3-9
3.5 ESC 仕様 3-10
3.5.1 ESC ハードウエア 3-10
3.5.2 ESC ケーブル 3-11
3.5.3 推奨されるエンコーダーのブランドとモデル番号 3-12

3.1 エクセレントスマートキューブ (ESC) の型式説明

エクセレントスマートキューブ（ESC）は、エンコーダー信号、温度センサー信号、ホール信号などの信号をモーター側から E1 ドライバー用のシリアル通信フォーマットに変換します。エクセレントスマートキューブ（ESC）のモデル説明については、以下の表を参照してください。

注：

（1）HIWIN EM1 シリーズサーボモーターを使用する場合、ESC は不要です。

（2）EM1 シリーズサーボモーターをデジタル信号フルクローズドループで使用する場合、ESC は不要です。

（3）EM1 シリーズサーボモーター(分解能 23 ビット)をアナログ信号またはシリアル信号のフルクローズドループで使用する場合は ESC-SS が必要です。

（4）ケーブルについては、16.1.4 項を参照してください。

（5）ESC は、コントロールボックスまたは機械に設置する必要があります。 接地をしてください。

3.1.1 銘板



図 3.1.1.1

3.1.2 型式説明

表 3.1.2.1

コード	1	2	3		4	5		6	7	8
例	E	S	C	-	A	N	-	S	0	1
1, 2, 3: エクセレントスマートキューブ (ESC)	ESC: エクセレントスマートキューブ									
4, 5: エンコーダー信号形式	AN：アナログエンコーダー 温度センサー（TS）信号とデジタルホールセンサー機能に対応しています。 SS：2つのシリアルエンコーダー、1つのアナログエンコーダーと1つのデジタルエンコーダー（デュアルループ用） 温度センサー（TS）信号とデジタルホールセンサー機能に対応しています。									
6, 7, 8: 機能	S01：フル機能タイプ S02：一般的なタイプ									

注意：

(1) ESC-SS は EnDat 2.1/2.2 または BiSS-C シリアルエンコーダーをサポートします。

(2) フルクローズドループ制御では、ESC-SS-S01 と ESC-SS-S02 は 2 セットのエンコーダーを同時にサポートできます。詳細な構成については、セクション 8.16.1 を参照してください。

3.2 エクセレントスマートキューブ (ESC) の寸法

エクセレントスマートキューブ (ESC)の寸法を図 3.2.1 に示します。

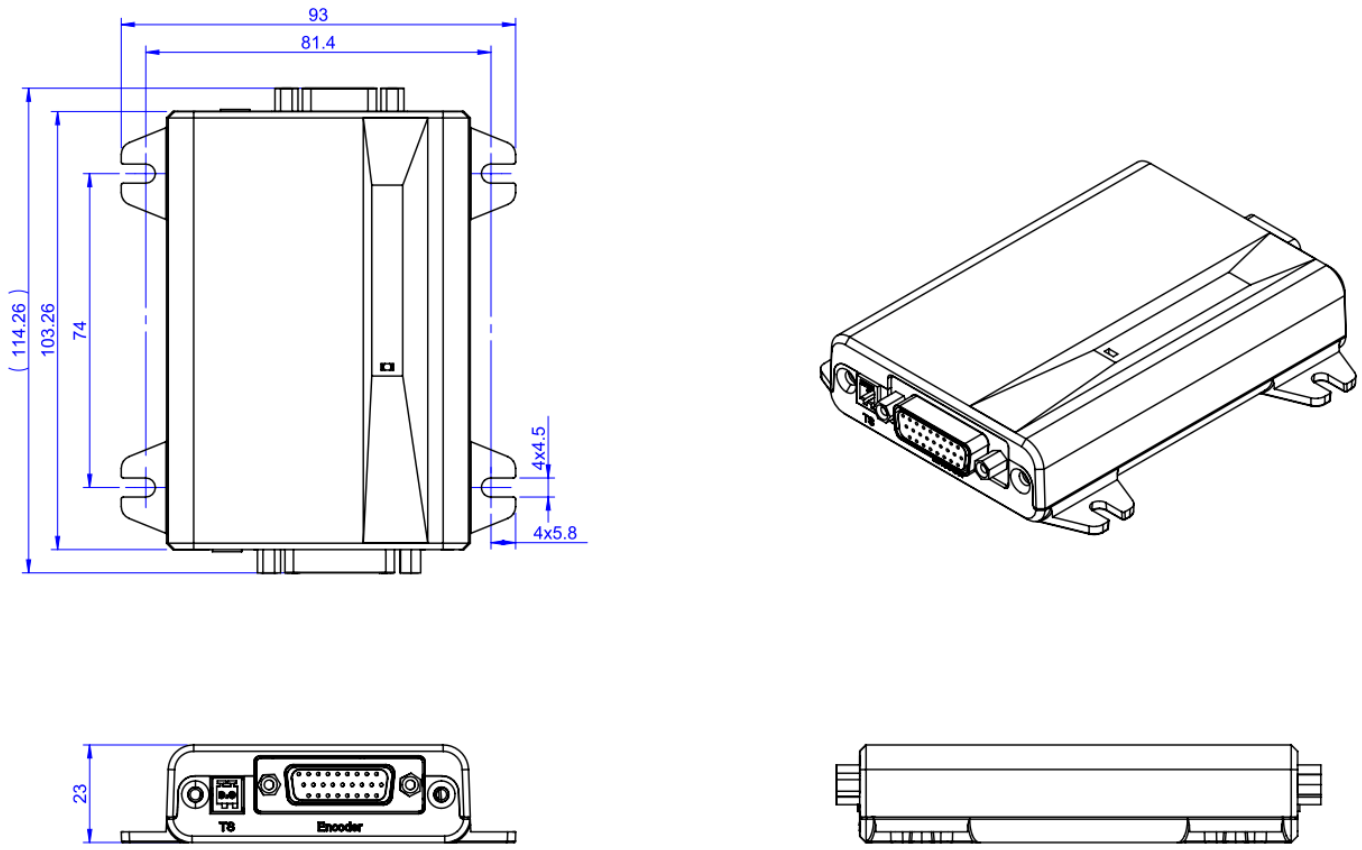


図 3.2.1

3.3 エクセレントスマートキューブ (ESC) の端子

3.3.1 端子記号および端子名称

エクセレントスマートキューブ (ESC) および E1 ドライバーをつなぐ端子を表 3.3.1.1 に示します。

表 3.3.1.1

端子記号	端子名称	説明
Comm.	エクセレントスマートキューブ (ESC)用通信ポート	エクセレントスマートキューブ (ESC) およびE1 シリーズドライバー用の通信ポート

エクセレントスマートキューブ (ESC) とモーターの接続用端子を表 3.3.1.2 に示します。

表 3.3.1.2

端子記号	端子名称	説明
Encoder	エンコーダー用接続ポート	モーターエンコーダーとエクセレントスマートキューブ (ESC)用の接続ポート.
TS	サーマルセンサー用接続ポート	モーター (HIWIN リニアモーター)のサーマルセンサー用

エクセレントスマートキューブ (ESC) の位置トリガー出力信号用端子については 表 3.3.1.3 に示します。

表 3.3.1.3

端子記号	端子名称	説明
PT	位置トリガー出力信号	位置トリガー出力信号をユーザの装置に出力できます。

注意: PT 端子の使用はサポートされていません。

3.3.2 ピン定義

■ モデル ESC-AN

ESC-AN シリーズ エクセレントスマートキューブ (ESC)は、モーターをアナログエンコーダー、デジタル Hall センサーおよびサーマルセンサーを使用するときに必要になります。

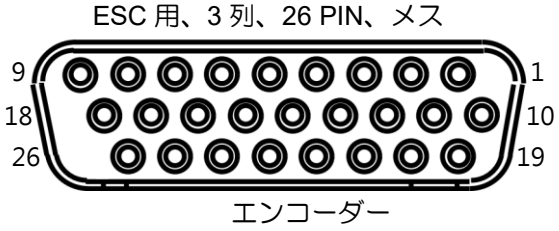


図 3.3.2.1

表 3.3.2.1

ピン	信号	説明
1	SIN	アナログインクリメンタル信号入力：SIN+
2	COS	アナログインクリメンタル信号入力：COS+
3	REF	アナログ信号基準点入力：REF+
4	+5VE	エンコーダーパワー出力
5	+5VE	エンコーダーパワー出力
6	N/A	N/A
7	N/A	N/A
8	Hall U	デジタル Hall センサー用入力: U
9	Hall W	デジタル Hall センサー用入力: W
10	/SIN	アナログインクリメンタル信号入力：SIN-
11	/COS	アナログインクリメンタル信号入力：COS-
12	/REF	アナログ信号基準点入力：REF-
13	SG	信号アース
14	SG	信号アース
15	Inner Shield	内部シールド
16	N/A	N/A
17	N/A	N/A
18	Hall V	デジタル Hall センサー用入力: V
19	SG	信号アース
20	SG	信号アース
21	SG	信号アース
22	SG	信号アース
23	SG	信号アース
24	SG	信号アース
25	TS	サーマルセンサー用入力: TS+ (HIWIN DM)
26	/TS	サーマルセンサー用入力: TS- (HIWIN DM)

■ モデル ESC-SS

ESC-SS エクセレントスマートキューブ（ESC）は、モーターをアナログエンコーダー、デジタルエンコーダー、シリアルエンコーダー（EnDat または BiSS-C）、デジタルホールセンサーおよび温度センサーと併用する場合に必要です。 図 3.3.2.1 を参照してください。

表 3.3.2.2

ピン	信号	内容	注記
1	SIN	アナログインクリメンタル信号入力：SIN +	-
2	COS	アナログインクリメンタル信号入力：COS +	-
3	REF, ENC_IND, DATA2	アナログ信号基準点入力：REF + デジタル信号基準点入力：インデックス+ 2 番目のシリアル信号入力：DATA2 +	1.モーターのエンコーダータイプによって異なります 2.シリアルエンコーダーを 1 つだけ使用する場合、DATA2 は機能しません
4	+5VE	エンコーダー出力	エンコーダーの出力
5	+5VE	エンコーダー出力	エンコーダーの出力
6	CLK2	デジタルエンコーダーラーム信号入力：ERR + 2 番目のシリアル信号クロック入力：CLK2 +	1.モーターのエンコーダータイプによって異なります 2.シリアルエンコーダーを 1 つだけ使用する場合、CLK2 は機能しません。
7	ERR、 CLK1	最初のシリアル信号クロック入力：CLK1 +	1.シリアル信号を 1 つだけ使用する場合は、CLK1 が最初に使用されます。 2.デジタルインクリメンタルエンコーダーは ERR 信号で使用できます。
8	Hall U	デジタルホールセンサー信号入力：U	デジタルまたはアナログエンコーダーで使用できます
9	Hall W	デジタルホールセンサー信号入力：W	デジタルまたはアナログエンコーダーで使用できます
10	/SIN	アナログインクリメンタル信号入力：SIN -	-
11	/COS	アナログインクリメンタル信号入力：COS-	-
12	/REF, / ENC_IND, /DATA2	アナログ信号基準点入力：REF- デジタル信号基準点入力：インデックス- 2 番目のシリアル信号入力：DATA2-	1.モーターのエンコーダーに依存します 2.シリアルエンコーダーを 1 つだけ使用する場合、/DATA2 は機能しません。
13	SG	信号アース	-
14	SG	信号アース	-
15	Inner Shield	内部シールド	-
16	/CLK2	2 番目のシリアル信号クロック入力：CLK2-	1.モーターのエンコーダーに依存します 2.シリアルエンコーダーを 1 つだけ使用する場合、/CLK2 は機能しません。
17	/ERR、 /CLK1	デジタルエンコーダーラーム信号入力：ERR- 最初のシリアル信号クロック入力：CLK1-	1.シリアル信号を 1 つだけ使用する場合は、/CLK1 が先に使用されます。 2.デジタルインクリメンタルエンコーダーは ERR 信号で使用できます。
18	Hall V	デジタルホールセンサー信号入力：V	デジタルまたはアナログエンコーダーで使用できます
19	ENC_A	デジタルインクリメンタル信号入力：A+	-
20	/ENC_A	デジタルインクリメンタル信号入力：A-	-
21	ENC_B	デジタルインクリメンタル信号入力：B +	-
22	/ENC_B	デジタルインクリメンタル信号入力：B-	-
23	REF2 ENC_IND2 DATA1	最初のシリアル信号入力：DATA1 + アナログ信号基準点入力：REF2 + デジタル信号基準点入力：Index2 +	シリアル信号を 1 つだけ使用する場合は、これが最初に使用されます。
24	/REF2 /ENC_IND2 /DATA1	最初のシリアル信号入力：DATA1- アナログ信号基準点入力：REF2- デジタル信号基準点入力：Index2-	シリアル信号を 1 つだけ使用する場合は、これが最初に使用されます。
25	TS	温度センサー信号入力：TS +（HIWIN DM）	インクリメンタルフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター用
26	/TS	温度センサー信号入力：TS-（HIWIN DM）	インクリメンタルフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター用

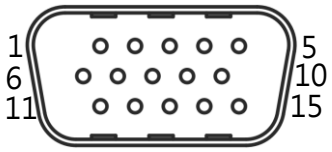
注:

モーターには温度センサーが内蔵されており、温度信号はエンコーダーケーブルで送信されます。

サポートされているモーター型式については、ダイレクトドライブモーターのカタログを参照してください。

■ ドライバーへの接続

ESC 用, 3 列, 15 PIN, オス



Comm.

図 3.3.2.2

表 3.3.2.3

ピン	信号	内容
1	+5Vdc	+5V 入力電圧
2	ENC_Z+	デジタル差動信号入力：Z +
3	ENC_B+	デジタル差動信号入力：B +
4	ENC_A+	デジタル差動信号入力：A +
5	PS+	エンコーダーシリアル信号：PS +
6	SG	信号アース
7	ENC_Z-	デジタル差動信号入力：Z-
8	ENC_B-	デジタル差動信号入力：B-
9	ENC_A-	デジタル差動信号入力：A-
10	PS-	エンコーダーシリアル信号：PS-
11	Outer Shield	外側シールド
12	Outer Shield	外側シールド
13	D.N.C.	未使用
14	RX	シリアル通信信号
15	TX	シリアル通信信号

3.4 状態インジケータ

エクセレントスマートキューブ (ESC)がドライバーに接続されると、ESC の状態インジケータはその時の状態を表示します。



状態インジケータ	
表示	状態
緑点滅	ESCはドライバーで設定されていない。
緑点灯	設定終了。 ESCは作動中。
赤点灯	エラー発生

3.5 ESC 仕様

3.5.1 ESC ハードウエア

表 3.5.1.1

項目	内容					
最大出力電圧/電流（DC）	+5.0 V ±5%/ 650 mA					
エンコーダータイプ	デジタルホールセンサー	アナログインクリメンタル信号	デジタルインクリメンタル信号	アブソリュートタイプ *2		
	Hall U/V/W	SIN/COS/Reference	A/B/Index	BiSS-C	Tamagawa	EnDat 2.1/2.2
最大信号帯域幅	2 kHz	1 MHz （最小乗数係数：4 回）*1 （最大乗数：4096 回）	5 MHz	5 MHz	5 MHz	4 MHz
最大データ長	-	-	-	46 bits*3	-	46 bits*3
入力信号フォーマット	5V CMOS / TTL	差動信号(RS-422) 0.4 Vpp ～ 1.2 Vpp	差動信号 RS-422)5 V TTL	差動信号 (RS-485)		
モーター過熱保護（TS）	正の温度係数（PTC）サーミスタに基づく温度センサーをサポートします					
動作温度	0 ℃ ～ +45 ℃					
保存温度	-20 ℃ ～ +65 ℃					
IP レベル	IP20					

注：
（1）乗数は 4 の倍数である必要があります。
（2）移動距離のカウント長は 32 ビットを超えることはできません。 たとえば、解像度が 1nm / count の場合、総移動距離は 4.29m を超えることはできません。
（3）BiSS-C または EnDat は、30 ビットのシングルターン分解能解像度と 16 ビットのマルチターン分解能をサポートします。
（4）EMI シリーズモーターと使用する場合、23 ビットの分解能のみをサポートします。

3.5.2 ESC ケーブル

ESC 用ケーブルについては、16.1.4 を参照してください。もしお客様自身でエンコーダー通信ケーブルまたはエンコーダー延長ケーブルを作成されたい場合は、ケーブルのワイヤとしては下記テーブル記載の仕様を持つものをお使いください。

表 3.5.2.1

項目	仕様
ESC エンコーダー通信ケーブル	ケーブルの長さ（ドライバーまでの距離）は 3 メートル未満である必要があります。 • 3 メートル以内の動作距離 電源端（+5 V、GND）のワイヤの外径は AWG24（ワイヤ抵抗は 84.2Ω/ km 未満）である必要があります。信号端のワイヤの外径は AWG28 である必要があります。 • 動作距離は 4～15 メートル 電源端（+5 V、GND）のワイヤの外径は AWG18（ワイヤ抵抗は 21Ω/ km 未満）である必要があります。信号端のワイヤの外径は AWG28 である必要があります。
ESC エンコーダー延長ケーブル	• 3 メートル以内の動作距離 電源端のワイヤの外径（+5 V、GND）は AWG24 である必要があります（ワイヤ抵抗は 84.2Ω/ km 未満である必要があります）。 信号端のワイヤの外径は AWG28 である必要があります。 • 動作距離は 4～15 メートル 電源端のワイヤの外径（+5 V、GND）は AWG18 である必要があります（ワイヤ抵抗は 21Ω/ km 未満である必要があります）。 信号端のワイヤの外径は AWG28 である必要があります。

注：
（1）二重回路アプリケーションの場合、ケーブル長は 5m を超えないようにしてください。これにより、電圧が低下し、エンコーダーのパフォーマンスに影響を与える可能性があります。
（2）エンコーダー通信ケーブルとエンコーダー延長ケーブルのケーブル長は 18m を超えないようにしてください。電圧が低下し、エンコーダーの性能に影響を与える可能性があります。

3.5.3 推奨されるエンコーダーのブランドとモデル番号

この章では、ESC と連携するための推奨エンコーダーブランドとモデル番号を提供します。

■ 信号タイプ：アナログ（SIN / COS）

表 3.5.3.1

ブランド	モデル No.
RENISHAW	RGH41A, RGH41B
RSF Elektronik	MS15, MS82

■ 信号タイプ：EnDat 2.1 / 2.2

表 3.5.3.2

ブランド	モデル No.
HEIDENHAIN	ECN113,ECN125,ECN225,EQN437,LC483,ECI1319
RSF Elektronik	MC15

■ 信号タイプ：BiSS-C

表 3.5.3.3

ブランド	モデル No.
RENISHAW	RA26BAA104B99A,RGH24Z50D00A,LA11DAA2D0KA10DF00,LA11DCA2D0KA10DA00
GIVI	AGMM1A528VB1VM02/S
FAGOR	SAB-50-170-5-A
YUHENG OPTICS	JFT-10B-640C3,JFT-40B-620C3,JKN-2C-H20-26PB-G3.6～14BL,PTN-1-100A-26F-G05BL

注：
ESC-SS-S02 は、ブランド AMO のエンコーダーをサポートできません。 ブランド AMO のエンコーダーを使用するには、ESC-ANS01 または ESC-SS-S01 を使用します。

4. 仕様

4.1 110V / 220V 入力電圧 4-2
4.1.1 寸法 4-2
4.1.2 設置 4-10
4.1.3 基本仕様 4-11
4.2 400V 入力電圧 4-12
4.2.1 寸法 4-12
4.2.2 設置 4-16
4.2.3 基本仕様 4-18
4.3 一般仕様 4-19
4.4 過電流遮断器 (NFB, ノーヒューズブレーカー) の選択 4-21
4.5 ディレーティング値 4-23

4.1 110V / 220V 入力電圧

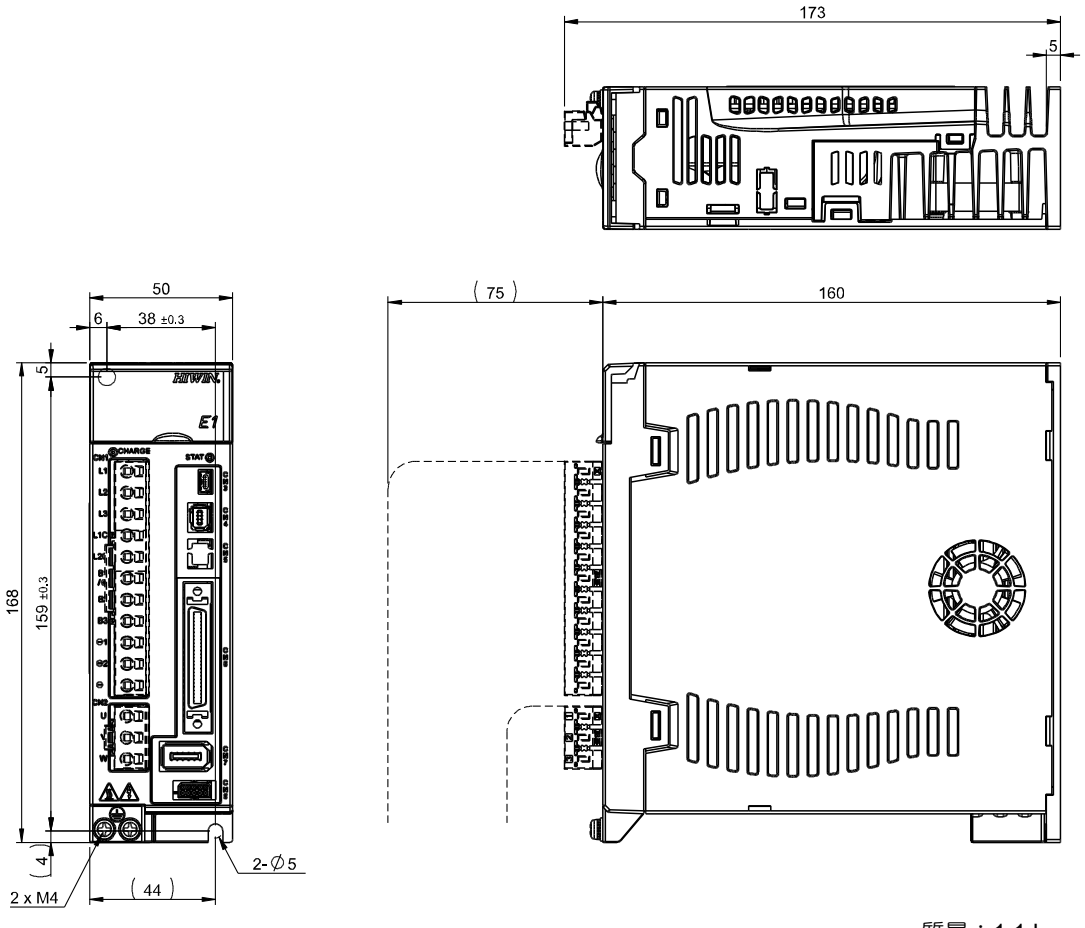
4.1.1 寸法

E1 シリーズドライバー（標準およびフィールドバス）の取り付け穴の寸法と位置は、セクション 4.1.1.1 および 4.1.1.2 に記載されています。寸法はミリメートル（mm）で示されています。 取り付け穴の直径は 5mm です。

4.1.1.1 標準タイプ

標準ドライバーの型番は ED1S です。

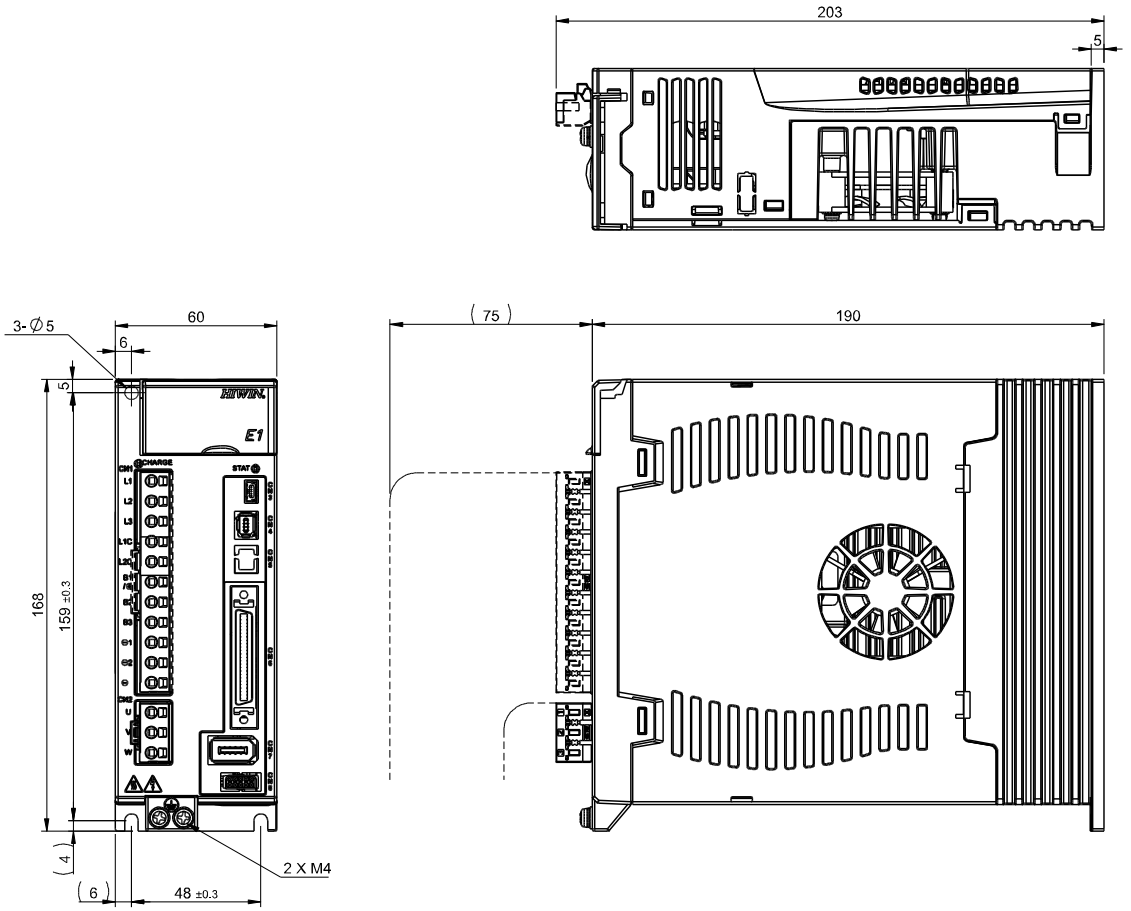
■ 400 W ドライバー (標準)



質量：1.1 kg

図 4.1.1.1.1 400 W / 500W ドライバー(標準) の寸法

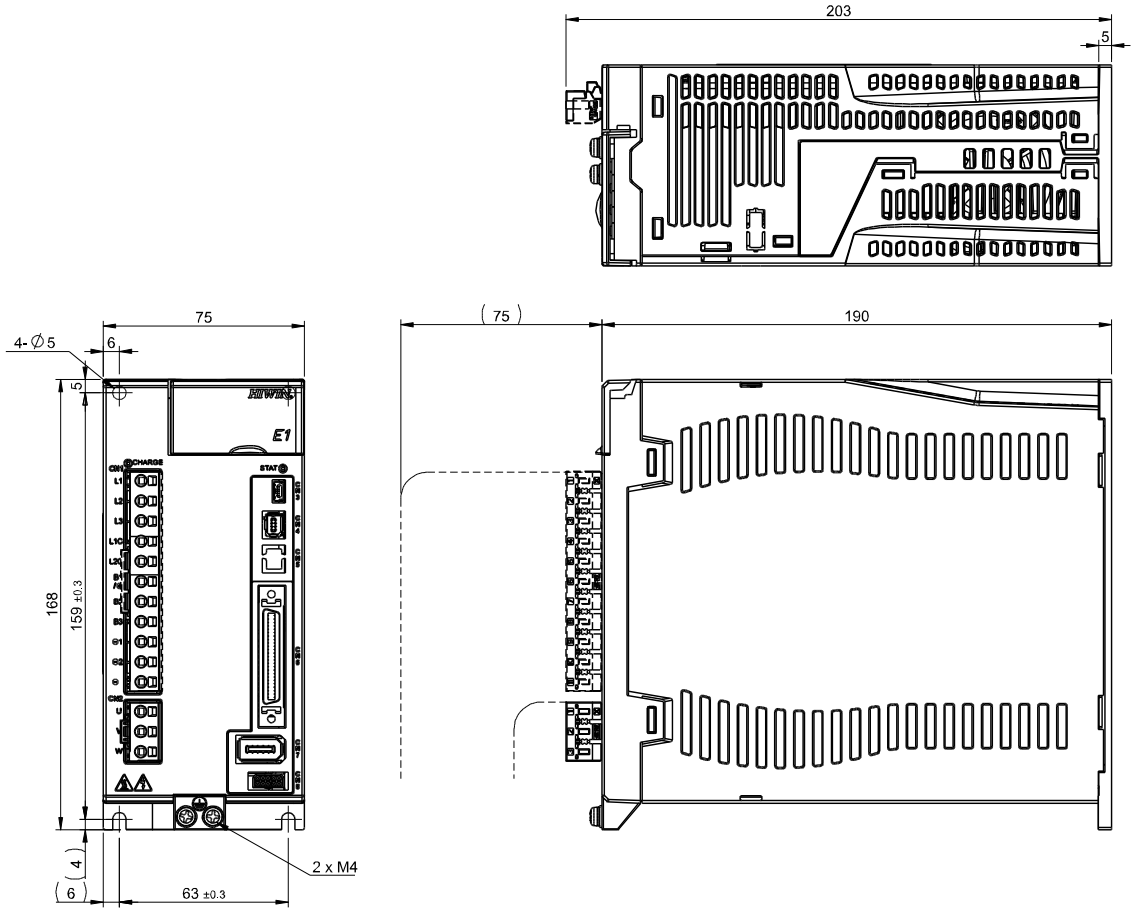
■ 1 KW ドライバー(標準)



質量：1.6 kg

図 4.1.1.1.2 1KW / 1.2KW ドライバー(標準) の寸法

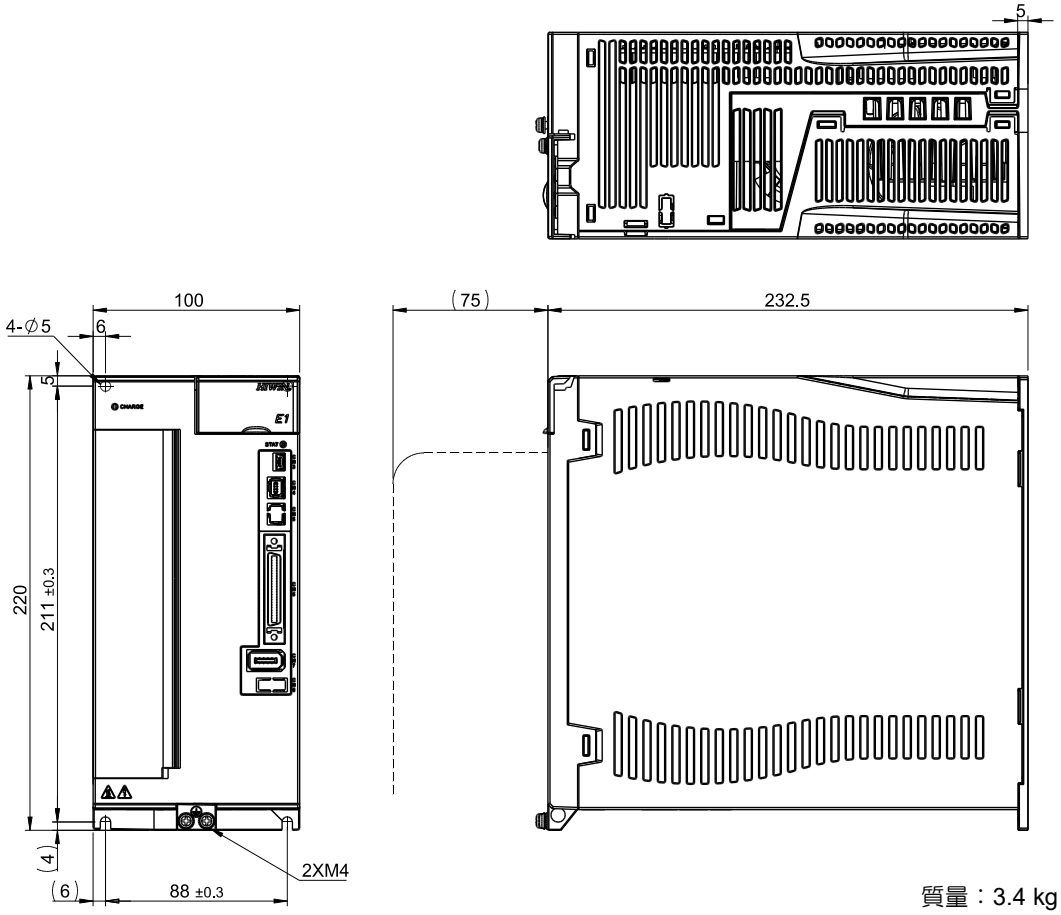
■ 2 KW ドライバー (標準)



質量：1.9 kg

図 4.1.1.1.3 2 KW ドライバー (標準)

■ 4 KW ドライバー (標準)



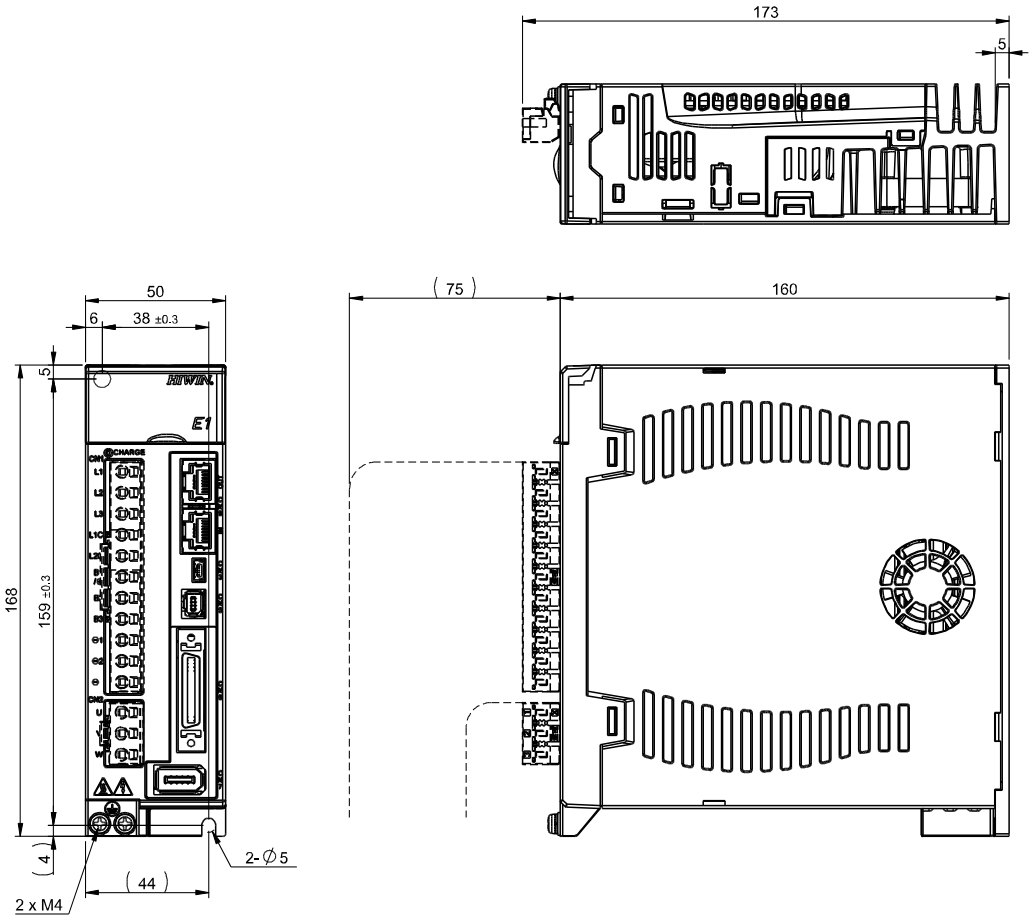
質量：3.4 kg

図 4.1.1.1.4 4 kW ドライバー (標準)

4.1.1.2 フィールドバスタイプ

フィールドバスタイプのドライバーの型番は ED1F です。

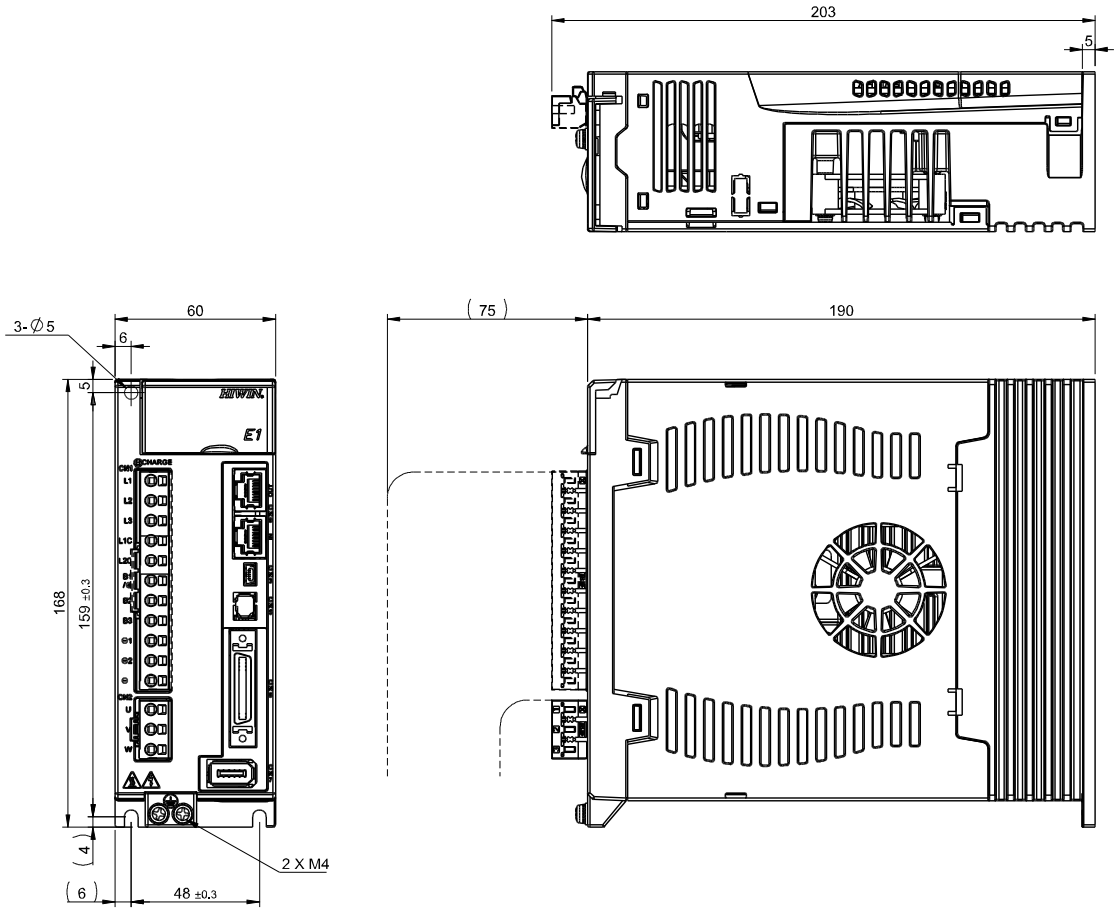
■ 400 W / 500 W ドライバー (フィールドバス)



質量：1.1 kg

図 4.1.1.2.1 400 W / 500W ドライバー(フィールドバス)

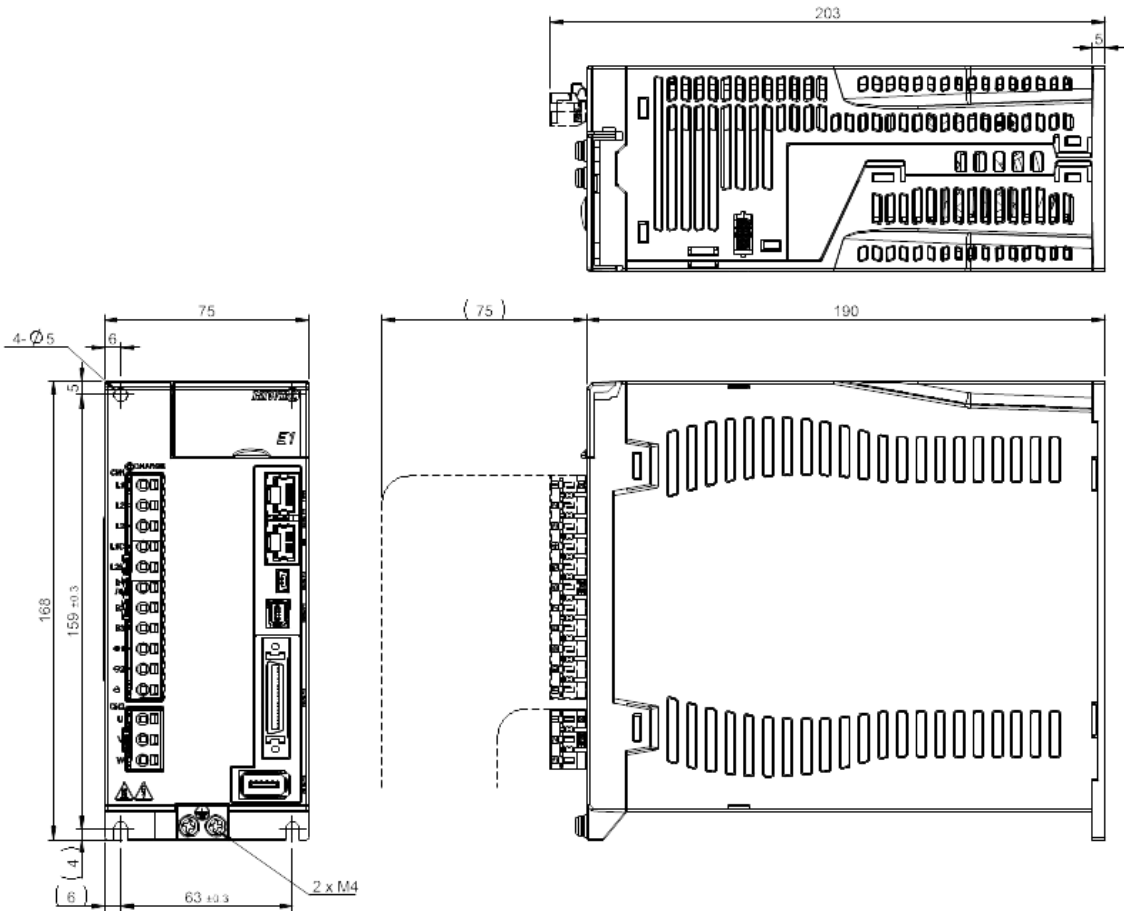
■ 1 KW / 1.2 KW ドライバー (フィールドバス)



質量：1.6 kg

図 4.1.1.2.2 1 KW / 1.2KW ドライバー (フィールドバス)

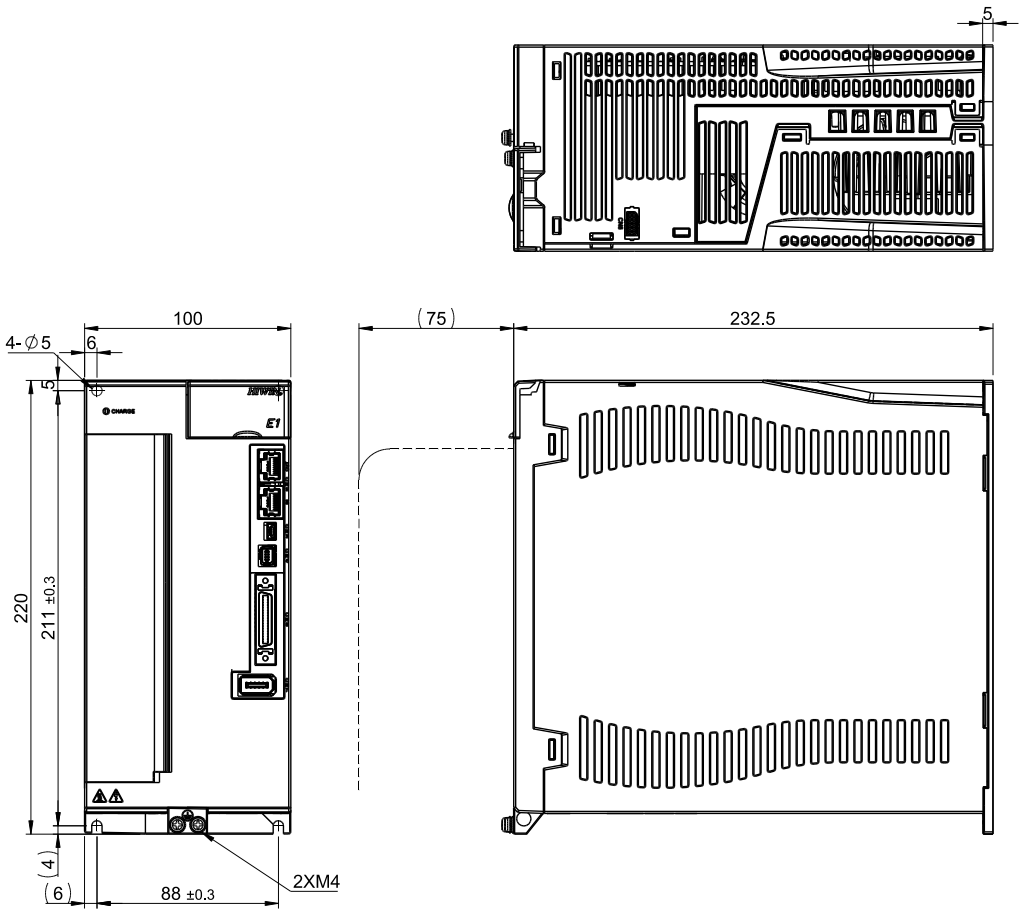
■ 2 KW ドライバー (フィールドバス)



質量：1.9 kg

図 4.1.1.2.3 2 KW ドライバー(フィールドバス)

■ 4 kW ドライバー (フィールドバス)



質量: 3.4 Kg

図 4.1.1.2.4 4 kW ドライバー (フィールドバス)

4.1.2 設置

ドライバーがコントロールボックスに取り付けられている場合は、導電性のネジで取り付けられていることを確認してください。 制御ボックスを介してドライバーを接地するには、制御ボックスの接触面にある塗料などの絶縁材料を除去する必要があります。 ドライバーの入力電力が 220V の場合、接地抵抗は 50Ω 未満である必要があります。 ドライバーの入力電力が 110V の場合、接地抵抗は 100Ω 未満である必要があります。 ドライバーの吸引穴と通気穴を塞がないでください。 指定された方向に従ってドライバーを取り付けます。 そうしないと、誤動作する可能性があります。

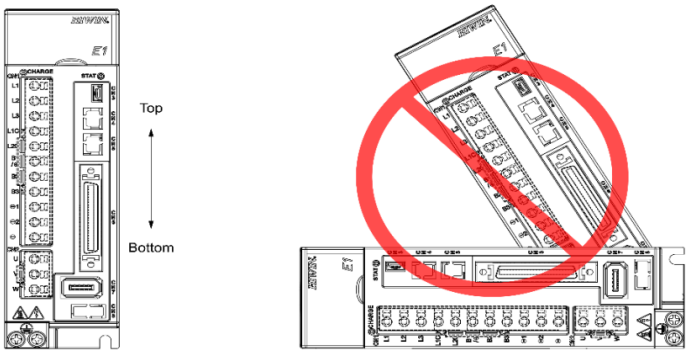


図 4.1.2.1 正しい設置方向／誤った設置方向

注: 接地抵抗の値はクラス III 電気規格に基づいています。

十分な冷却と循環効果を得るには、ドライバーと隣接する装置またはバッフルプレートとの間に十分なクリアランスが必要です。 複数のドライバーを取り付ける場合、2 つのドライバー間のクリアランスは少なくとも 20mm 必要です。 熱放散をよくするために、制御ボックスにファンを設置してください。

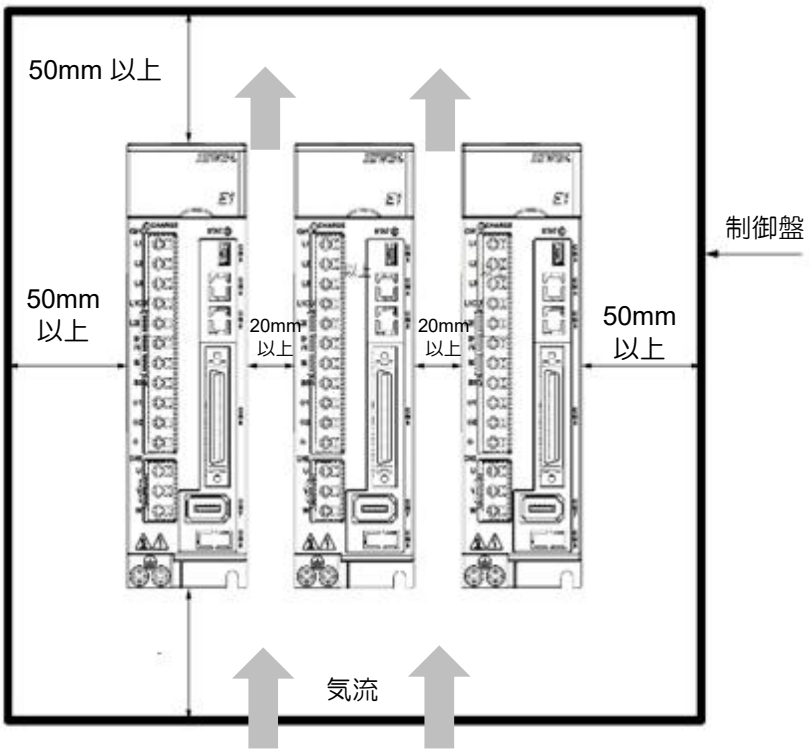


図 4.1.2.2 複数ドライバーの設置

4.1.3 基本仕様

表 4.1.3.1 110 V / 220 V ドライバー

定格出力			400 W	500 W	1 kW	1.2 kW	2 kW	4 kW
入力パワー	単相主電源	定格電圧(線間)	AC 100 ～ 120 Vrms，50～60 Hz AC 200 ～ 240 Vrms，50～60 Hz				AC 200 ～ 240 Vrms，50～60 Hz	-
		定格電流(Arms)	2.9	3.8	6.58	11.1	11.1	-
	三相主電源	定格電圧(線間)	AC 200 ～ 240 Vrms，50～60 Hz					
		定格電流(Arms)	1.46	2.1	3.3	5.78	11.3	17.0
	制御電圧		単相/AC 100 ～120 Vrms，50～60 Hz					
			単相/AC 200 ～240 Vrms，50～60 Hz					
	主電源の突入電流(Apk)		14.2	14.2	23.4	23.4	24	36.2
	制御電源の突入電流(Apk)		17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7
	漏れ電流(mArms)		0.65	0.65	0.65	0.65	0.67	0.94
出力パワー	相電圧		三相/AC 240 Vrms max.					
	定格パワー (W)		400	500	1 k	1.2 k	2 k	4 k
	ピーク電流 (Arms)		10	10	23.3	23.3	42	75
	定格電流 (Arms)		2.5	3	5.6	9	12(9)＊	25
電力損失 (W)			< 40	< 40	< 80	< 80	< 160	< 320
PWM 変調周波数			16 kHz			8 kHz		
ダイナミックブレーキ			• 組込みダイナミックブレーキ • 400 W/500 W は組み込まれていません • リレーの遅れ時間: 20 ms					
ダイナミックブレーキ用組込み抵抗			-		5.1 Ω /7 W		6 Ω /10 W	6 Ω /40 W
回生エネルギー保護	回生抵抗		• 400 W/500 W:回生抵抗内蔵なし 必要に応じて、外部回生抵抗器に接続してください。 • 1 kW/1.2 kW/2 kW/4 kW:回生抵抗内蔵あり 必要に応じて外部回生抵抗器に接続してください。					
	組込み回生抵抗		-		40 Ohm /40 W		12 Ω /60 W	13 Ω /120 W
	電力容量[uF]		820		1410		2240	3280
	回生抵抗作動		+HV > 370 Vdc					
	回生抵抗機能停止		+HV < 360 Vdc					
	過電圧保護		390 Vdc					
環境	動作温度		0～45℃ （45～50℃で使用される場合のディレーティング値は 4.5 章を参照してください）					
質量 (kg)			1.1	1.1	1.6	1.6	1.9	3.4

注：

(1) ※単相 AC200V～240V 電源を使用する場合、サーボアンプは実効負荷率 75%(9Arms)以下で運転してください。

(2) **電源フィルタを使用しない場合の漏れ電流値であり、使用環境により値が異なる場合があります。

4.2 400V 入力電圧

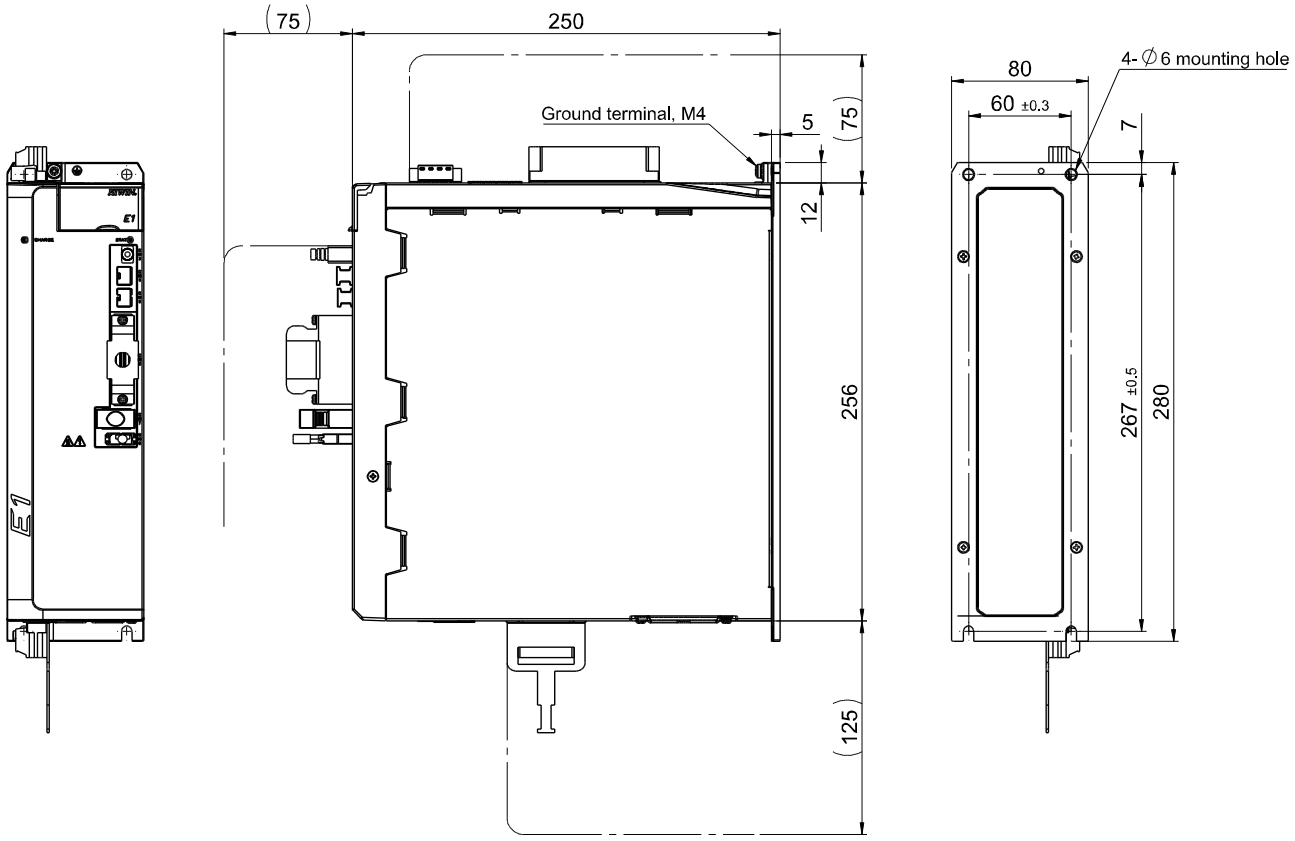
4.2.1 寸法

E1 ドライバー（標準およびフィールドバス）の取り付け穴の寸法と位置は、4.2.1.1 章および 4.2.1.2 章に記載されています。寸法はミリメートル（mm）で示されています。 取り付け穴の直径は 6mm です。

4.2.1.1 標準タイプ

標準ドライバーの型番は ED1S です。

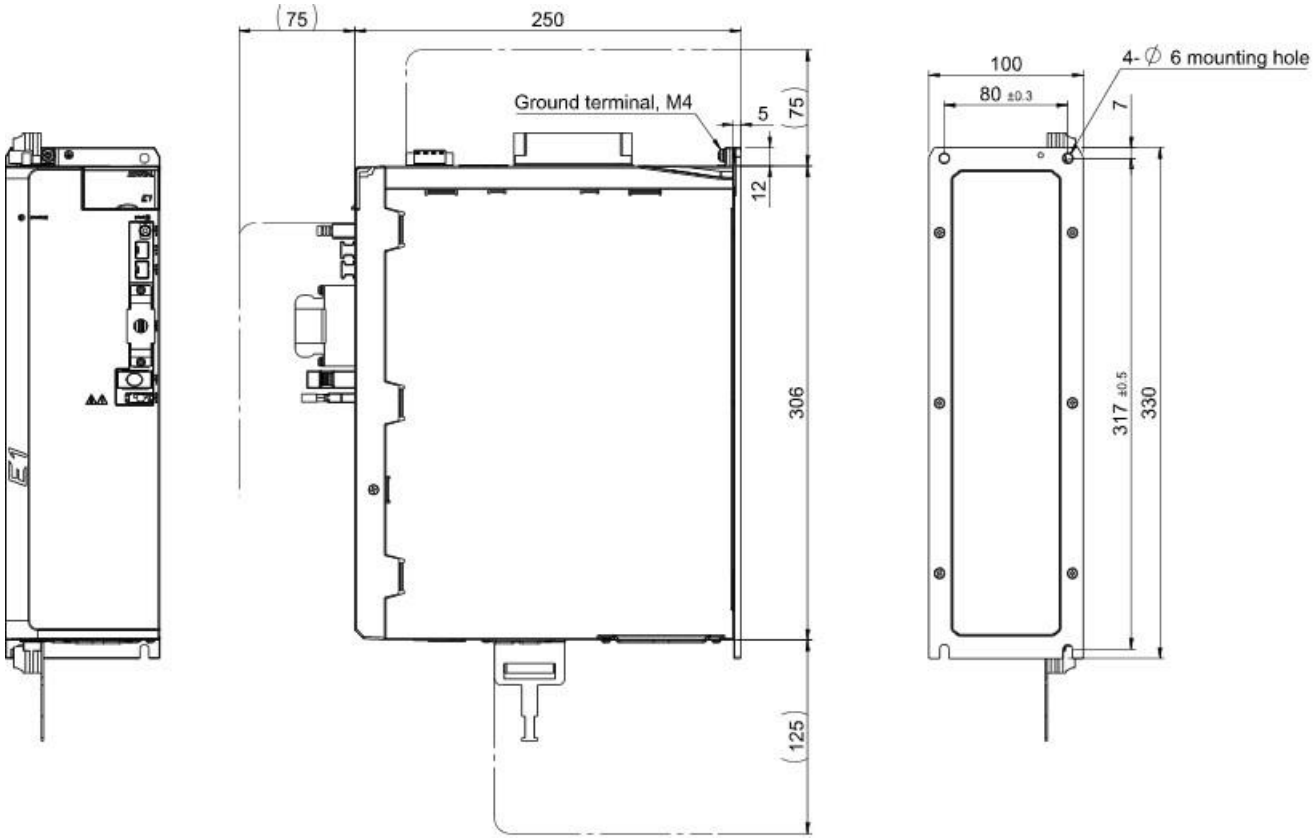
■ 5 kW ドライバー (標準)



質量: 4.0 Kg

図 4.2.1.1.1 5 kW ドライバー (標準)

■ 7.5 kW ドライバー (標準)



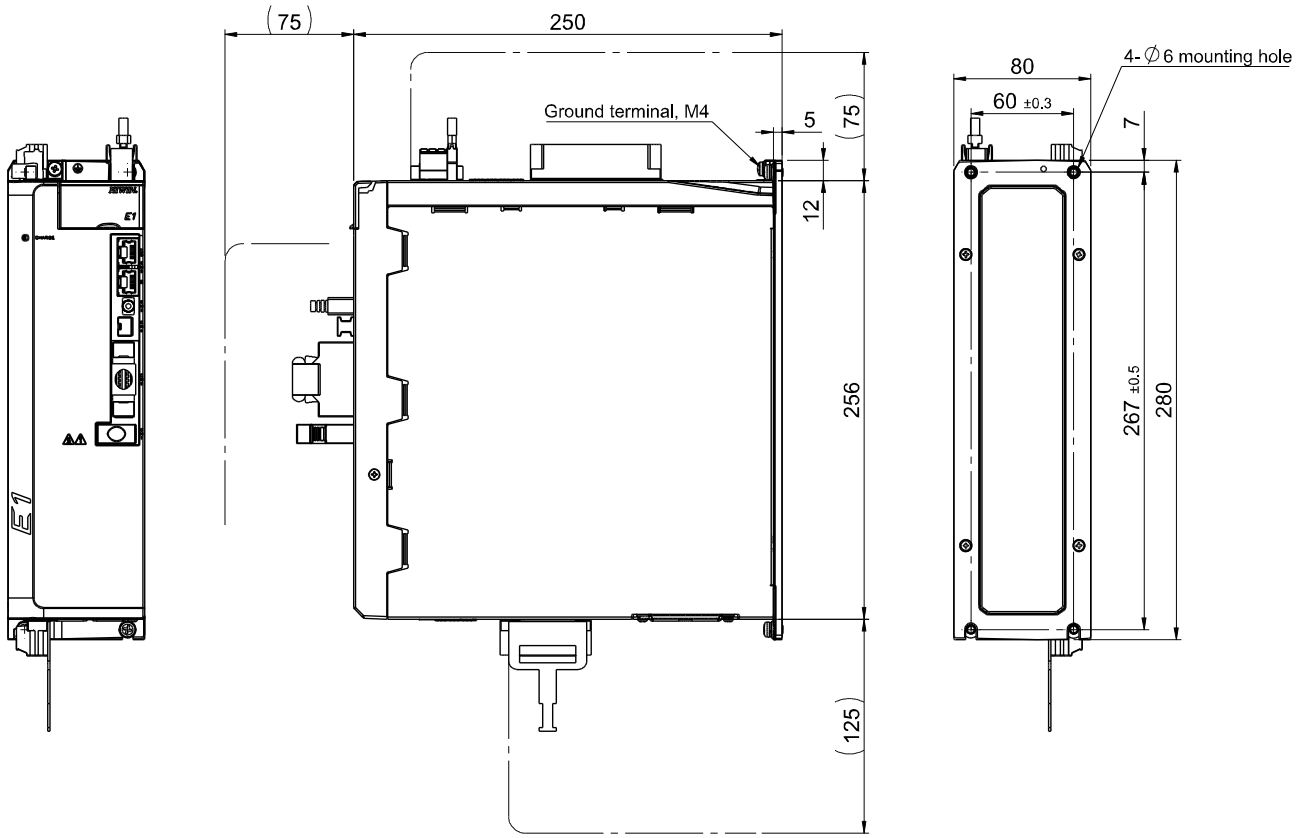
質量: 5.3 kg

図 4.2.1.1.2 7.5 kW ドライバー (標準)

4.2.1.2 フィールドバスタイプ

フィールドバスドライバーの型番は ED1F です。

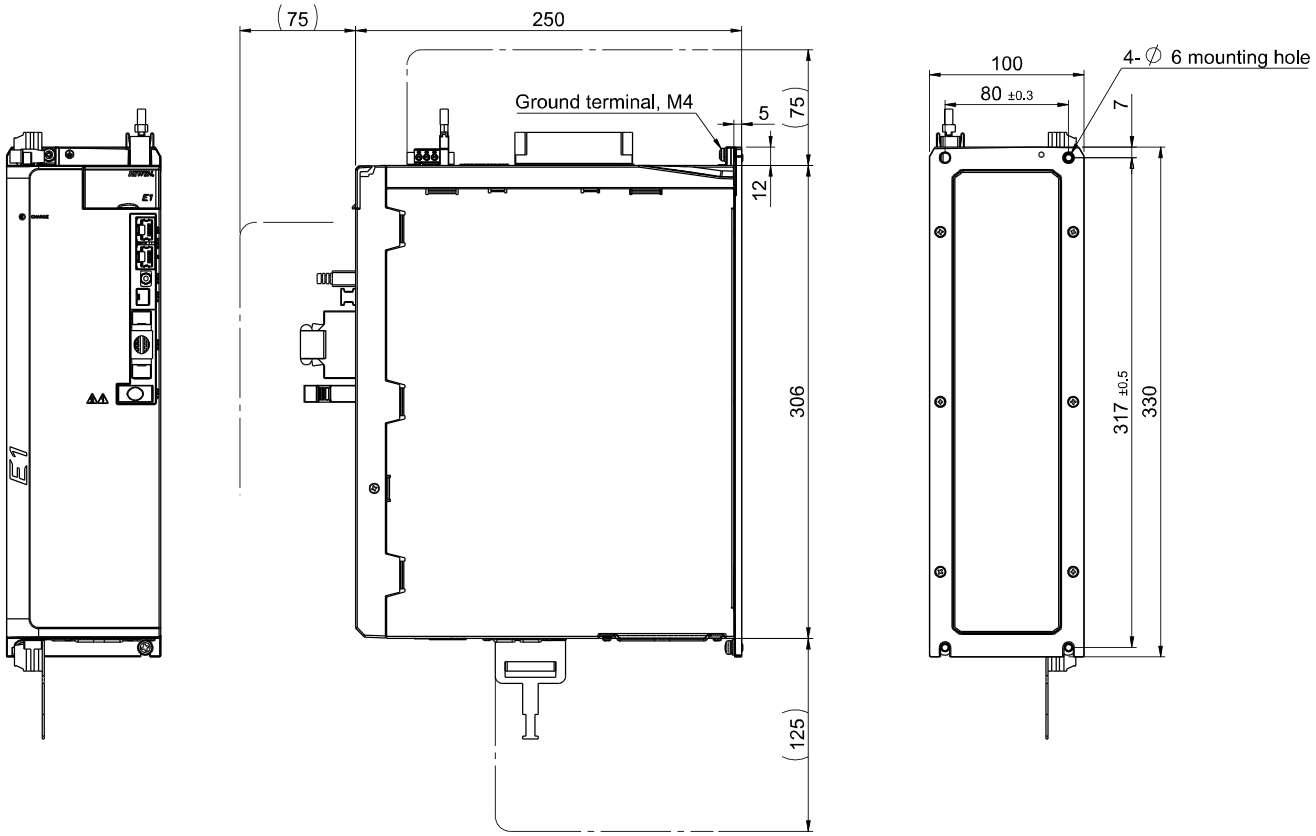
■ 5 kW ドライバー (フィールドバス)



質量: 4.0 kg

図 4.2.1.2.1 5 kW ドライバー (フィールドバス)

■ 7.5 kW ドライバー (フィールドバス)



質量: 5.3 kg

図 4.2.1.2.2 7.5 kW ドライバー (フィールドバス)

4.2.2 設置

ドライバーが制御ボックスに取り付けられている場合は、導電性のネジで取り付けられていることを確認してください。 制御ボックスを介してドライバーを接地するには、制御ボックスの接触面にある塗料などの絶縁材料を除去する必要があります。 ドライバーの入力電力が 400V の場合、接地抵抗値は 10Ω 未満である必要があります。 ドライバーの吸引穴と通気穴を塞がないでください。 指定された方向に従ってドライバーを取り付けます。 そうしないと、誤動作する可能性があります。

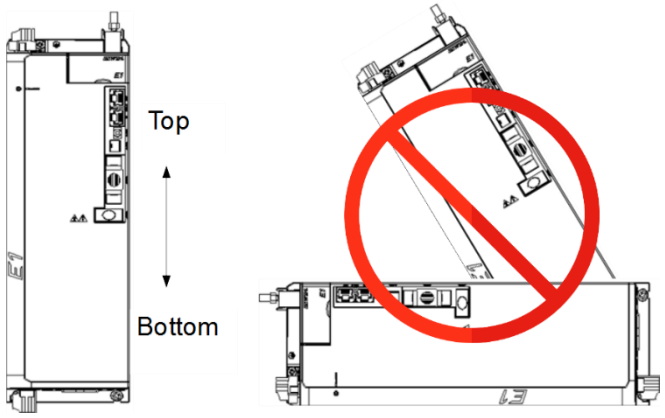


図 4.2.2.1 正しい設置方向/誤った設置方向

注: 接地抵抗の値はクラス III 電気規格に基づいています。

十分な冷却と循環効果を得るには、ドライバーと隣接する装置またはバッフルプレートとの間に十分なクリアランスが必要です。 複数のドライバーを取り付ける場合、2 つのドライバー間のクリアランスは少なくとも 20mm 必要です。 熱放散を促進するために、制御ボックスにファンを設置してください。

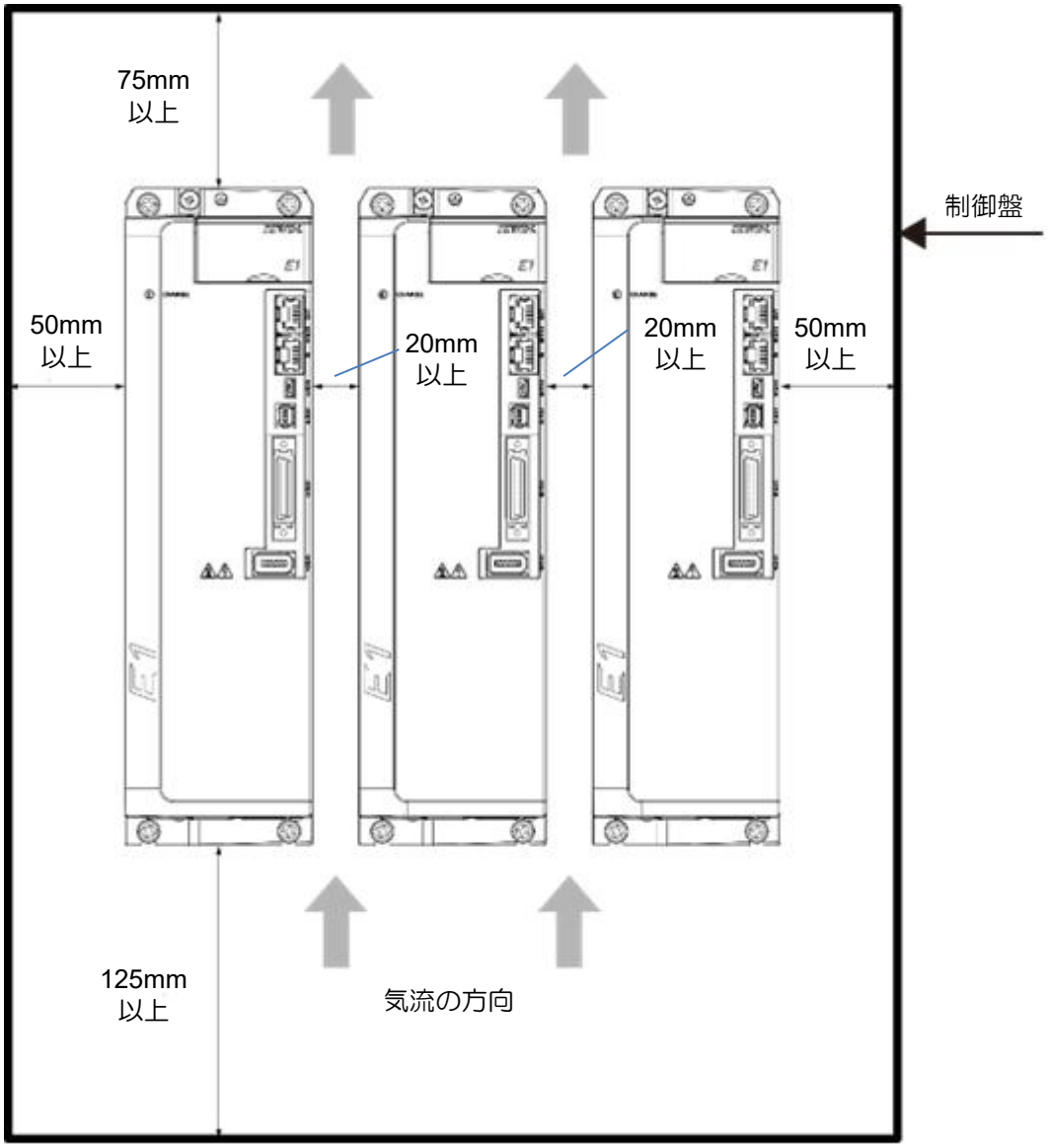


図 4.2.2.2 複数ドライバーの設置

4.2.3 基本仕様

表 4.2.3.1 400 V ドライバー

定格出力			5 kW	7.5 kW
入力パワー	三相主電源	定格電圧 (線間)	AC 380 ～ 480 Vrms，50～60 Hz	
		定格電流 (Arms)	12.6	17.6
		突入電流 (Apk)	50	
	制御電圧		DC 24 V±15%，2A	
	漏れ電流 (mArms) **		0.38	0.41
出力パワー	相電圧		三相/AC 480 Vrms max.	
	定格パワー (W)		5 k	7.5 k
	ピーク電流 (Arms)		42	85
	定格電流 (Arms)		16	27.4
電力損失 (W)			< 250	< 525
PWM 変調周波数			8 kHz	
ダイナミックブレーキ			• 組込みダイナミックブレーキ • ダイナミックブレーキ抵抗器を内蔵していません*1 • リレーの遅れ時間: 20 ms	
外部ダイナミックブレーキ抵抗器に許容される最小値			10 Ω	
回生エネルギー保護	回生抵抗		• 5 kW: 回生抵抗器内蔵。 必要に応じて外部回生抵抗器に接続してください。 • 7.5 kW: 回生抵抗器内蔵なし。 必要に応じて外部回生抵抗器に接続してください。	
	組込み回生抵抗		27 Ω/180 W	-
	電力容量 [uF]		560	840
	AC 380 V	回生抵抗作動	+HV > 620 Vdc	
		回生抵抗機能停止	+HV < 600 Vdc	
	AC 480 V	回生抵抗作動	+HV > 770 Vdc	
		回生抵抗機能停止	+HV < 755 Vdc	
	過電圧保護		800 Vdc	
環境	動作温度		0～40 ℃	
質量 (kg)			4.0	5.3

注：
(1) *高電圧サーボドライブを高速動作で使用する場合は、適切なダイナミックブレーキ抵抗器を取り付けることをお勧めします (セクション 5.4.4.2 を参照)。
(2) **電源フィルタを使用しない場合の漏れ電流値であり、使用環境により値が異なる場合があります。

4.3 一般仕様

E1 ドライバーシリーズの一般仕様は表 4.3.1 をご参照ください。

表 4.3.1 一般仕様

項目				仕様
冷却方法				ファン冷却
制御方法				IGBT PWM 空間ベクトル制御
該当モーター				AC/DM/LM (エンコーダーの種類によっては、エクセレントスマートキューブ（ESC）が必要になる場合があります。)
STATLED インジケーター				• 赤点滅：エラー • 緑点滅：準備完了 • 緑： 有効 • フィールドバスタイプには STATLED インジケーターなし。
CHARGE LED インジケーター				• 赤：主電源が供給されています。 • 消灯：主電源が供給されていません。
アナログ出力				• チャンネル: 2 • 分解能 12 bit • 出力電圧: ±10 V • 精度: ±2% • 最大出力電流: ± 10 mA
制御機能	位置モード	コマンドソース		コントローラーからのパルスコマンド
		信号タイプ		• パルス/方向 • CW/CCW • A 相 B 相
		絶縁回路		高速フォトカプラ
		入力信号		差動入力（ハイレベルは 2.85V 以上、ローレベルは 0.85V 以下）またはシングルエンド入力（12～24VDC）
		最大入力帯域幅		• 差動：5Mpps • シングルエンド：200 kpps
		電子ギア		ギア比：パルス/カウント パルス: 1～1,073,741,824 カウント: 1～1,073,741,824
	速度モード	コマンドソース		コントローラーからの DC 電圧コマンド
		アナログ入力	インピーダンス	14 kΩ
			信号形式	±10 Vdc
			最大入力帯域幅	100 Hz
			仕様	16 bit A/D 入力 (V-REF+/-)
	トルクモード	コマンドソース		コントローラーからの DC 電圧コマンド
		アナログ入力	インピーダンス	14 kΩ
			信号形式	±10 Vdc
			最大入力帯域幅	100 Hz
			仕様	16 bit A/D 入力 (T-REF+/-)
制御モード				1.位置モード 2.速度モード 3.トルクモード 4. フルクローズドループモード（デュアルループモード）
PC コニュニケーション		Standard USB2.0 (Mini USB type)		ドライバーをコンピュータに接続して、パラメーターを設定し、物理量を監視し、Thunder にて試運転を実行します。

エンコーダー	電源		+5.1 Vdc ±5%, 700 mA
	信号形式		• シリアル信号 分解能：23bit（シングルターン/マルチターンアブソリュートエンコーダー）帯域幅：5 MHz • インクリメンタル信号（デジタル差動 TTL 信号） A/B 相および Z 相信号、4 倍の周波数、20 Mcounts / s
	安全機能		• エンコーダー電源異常検出 • 短絡保護 • 低電圧保護 • 過電圧保護 • エンコーダーラーム保護（デジタル差動 TTL 信号）
	位置カウント範囲		-2,147,483,648 ～ 2,147,483,647 (32 bit)
	リニアモーター/ダイレクトドライブモーター		エンコーダーの種類によっては、エクセレントスマートキューブ（ESC）が必要になる場合があります。
エンコーダー出力	エミュレートされたエンコーダー出力（フィールドバスタイプはサポートしていません）	Z 相	1.シリアルエンコーダーとインクリメンタルエンコーダー（A/B 相、sin / cos）に対応しています。 2.出力信号の幅はパラメーターで調整できます。 3.デジタル差動信号出力 4.Z 相オープンコレクタ出力に対応しています。 5.2 つの出力方法を選択できます。 総移動距離に対して 1 つの Z 相信号のみを出力します。 1 回転につき 1 つの Z 相信号を出力します。 6.フィールドバスドライバーは Z 相出力をサポートしていません。
		A/B 相	1. シリアル エンコーダーとインクリメンタル エンコーダー (A/B 相、sin/cos) がサポートされています。 2. 差動信号出力。 最大出力帯域幅は 18 Mcount/s です。 3. 出力のスケーリングを調整できます。たとえば、10 個のエンコーダー カウント = 1 個のエミュレートされたエンコーダー カウントです。 4. フィールドバス ドライバーは、ファームウェア バージョン 2.8.16 (付属) 以上でのみサポートされます。
	バッファリングされたエンコーダー出力	Z 相	1.デジタルエンコーダー（A/B 相）のみをサポートします。 2.差動信号出力 3.Z 相オープンコレクタ出力をサポートします。
		A/B 相	1.デジタルエンコーダー（A/B 相）のみをサポートします。 2.差動信号出力、最大出力帯域幅 20 Mcount / s
汎用 I/O	入力		汎用入力（フォトカプラー）の機能は、ユーザーが定義できます。 E1 ドライバーは、10 個の汎用入力（I1～I10）を提供します。 フィールドバスタイプは、8 つの汎用入力（I1～I8）24 V / 5 mA（各入力ピン）のみを提供します
	出力		汎用出力（フォトカプラ）の機能は、ユーザーが定義できます。 E1 ドライバーは、5 つの汎用出力（O1～O5）を提供します。24V / 0.1 A（各出力ピン）
	位置トリガー (PT)		ポジショントリガー（PT）出力機能のピンは CN6-46 と 47（差動信号）です。 差動 3.3V、最大電流 20 mA。

オプション機能		ガントリー同期制御機能
環境	保存温度	-20 ℃ ～ 65 ℃
	湿度	動作および保管温度：20～85%RH（結露なきこと）
	高度	標高 海抜 1,000m 以下 (ディレーティング値が適用される場合は 1000 ～ 3000m が許容されます。セクション 4.5 を参照してください)
	振動	0.5G 未満 周波数 10～500 Hz （共振周波数での連続使用はありません）
	IP 等級	IP20
	環境レベル	• 腐食性物質、可燃性ガスなきこと • 水・油・薬品の飛散なきこと • 土、ほこり、塩分、鉄粉が少ない環境のこと

4.4 過電流遮断器 (NFB, ノーヒューズブレーカー) の選択

電流遮断のために過電流遮断器 NFB を用いる場合、その定格電流はドライバーの定格電流の 1.5～2.5 倍にすべきですが、同時にドライバーの突入電流も考慮に入れなければなりません。NFB 選択の指針について述べます。

(1) ドライバー 1 台使用時:
$I_B = C \times I_n$

(2) 2 台またはそれ以上のドライバーを用いるが、同時には電源を ON にしない場合:
$I_B = (\Sigma I_n - I_{nMAX}) \times K + C_{MAX}\ I_{nMAX}$

(3) 2 台またはそれ以上のドライバーを用い、同時に電源を ON にするとき:
$I_B = C1 \times I_{n1} + C2 \times I_{n2} + \cdots + CN \times I_{nN}$

注:

I_B: NFB の定格電流

I_n: ドライバーの定格電流

I_{nMAX}: 異なる仕様のドライバーを用い場合のドライバーの最大定格電流

C: ドライバーの定格電流に対する倍数

倍数は通常 1.5 ～2.5 です。 (注: 倍数が定かでない場合は 1.5 をお使いください。)

C_{MAX}: 異なる仕様のドライバーを用いるときはドライバーの最大定格電流の倍数

K: 需要率(Demand rate) (注:需要率が不明の時は 1 を用いてください。)

例:

もし 5 台の ED1□-□□-04□□-□□ および 1 台の ED1□-□□-10□□-□□ を使うならば:

C および C_M は 2 と考えます。

同時には複数のドライバーを用いなければ: $I_B = (2.9 \times 5 + 6.58 \times 1 - 6.58) \times 1 + 6.58 \times 2 = \underline{27.66}\ A_{rms}$

同時に複数ドライバーを用いるならば: $I_B = 2 \times 2.9 + 2 \times 2.9 + 2 \times 2.9 + 2 \times 2.9 + 2 \times 2.9 + 2 \times 6.58 = \underline{42.16}\ A_{rms}$

■ E1 ドライバーで用いられるブレーカとヒューズの推奨仕様

もし複数個のドライバーが同じブレーカを用いるならば、ブレーカの電流は、各ドライバー用ブレーカの必要電流 x ドライバー個数でなければなりません。例えば 2 つの ED1□-□□-04□□-□□が同じブレーカをシェアするならば、ブレーカの仕様は少なくとも 10 A x 2 = 20 A になります。

表 4.4.1

ドライバー型式	定格入力電流	ブレーカ	ヒューズ (Class T)
ED1□-□□-0422	2.9 A_{rms}	10 A	300 V, 6 A
ED1□-□□-0522	3.8 A_{rms}		
ED1□-□□-1022	6.5 A_{rms}	15 A	300 V, 25 A
ED1□-□□-1222	11.1 A_{rms}	30 A	
ED1□-□□-2032	11.3 A_{rms}	30 A	300 V, 50 A
ED1□-□□-4032	17.0 A_{rms}	50 A	300 V, 70 A
ED1□-□□-5033	12.6 A_{rms}	30 A	600 V, 40 A
ED1□-□□-7533	17.6 A_{rms}	50 A	600 V, 60 A

■ E1 シリーズサーボモーターの突入電流

ブレーカの選定にあたっては、電源投入時、初めの 100 ms 間にドライバーに供給される突入電流についての考慮も必要です。もし複数個のドライバーが同じブレーカを使用する場合、突入電流に耐える適切なブレーカを選定するには、使用するすべてのドライバーの突入電流を加算することが必要です。

表 4.4.2

ドライバー型式	主電源の突入電流	制御電源の突入電流
ED1□-□□-0422	14.2 A_{rms}	17.7 A_{rms}
ED1□-□□-0522	14.2 A_{rms}	17.7 A_{rms}
ED1□-□□-1022	23.4 A_{rms}	17.7 A_{rms}
ED1□-□□-1222	23.4 A_{rms}	17.7 A_{rms}
ED1□-□□-2032	24.0 A_{rms}	17.7 A_{rms}
ED1□-□□-4032	36.2 A_{rms}	17.7 A_{rms}

表 4.4.3

ドライバー型式	主電源の突入電流
ED1□-□□-5033	50.0 A_{rms}
ED1□-□□-7533	50.0 A_{rms}

注:
もし漏電ブレーカを使用するなら、誤操作を防止するには以下の仕様を守ってください:

(1) 感度電流: 200 mA 以上

(2) 作動時間: 100 ms 以上

4.5 ディレーティング値

温度 45～50℃、高度 1000～3000m で運転する場合は、下図のディレーションの減少率に合わせてご使用ください。

■ ドライバーの定格出力: 400 W/500 W/1 kW/1.2 kW/2 kW/4 kW

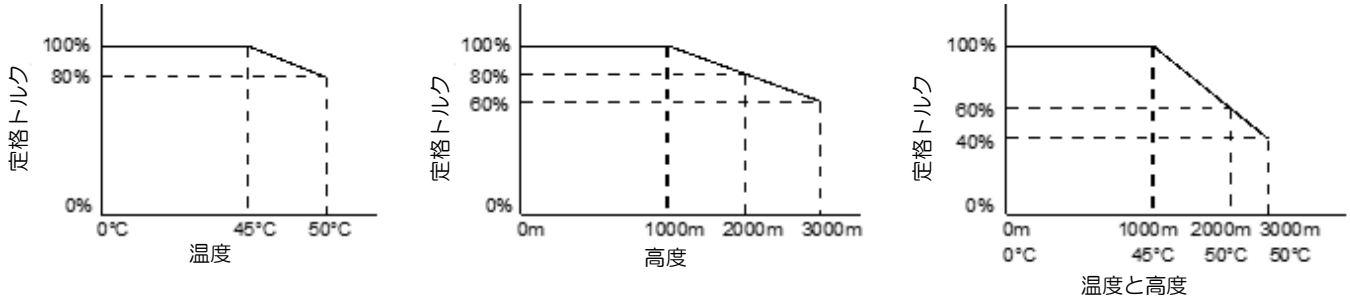


図 4.5.1

注：
高度が 2000 ～ 3000m の場合、ディレーションの減少率は IEC/EN 61800-5-1 に基づく必要があります。過電圧タイプは OVC II のみです。

（このページはブランクにしてあります。）

5. 電気計画

5.1 配線上の注意 5-2
5.1.1 一般的な注意事項 5-2
5.1.2 干渉対策 5-6
5.1.3 接地 5-12
5.1.4 モーター電源ケーブルのシールド 5-14
5.1.5 ドライバーのコネクターの構成方法 5-17
5.2 配線図 5-20
5.2.1 周辺機器への接続 5-20
5.2.2 各モードの配線図 5-23
5.2.3 電源端子の推奨ワイヤサイズ 5-27
5.3 電源の配線 5-28
5.3.1 110 V /220V 入力電圧 5-28
5.3.2 400 V 入力電源 5-37
5.4 サーボモーターの配線 5-44
5.4.1 端子記号および端子名 5-44
5.4.2 モーター電源コネクター (CN2/CN2B) 5-45
5.4.3 エンコーダーコネクター (CN7) 5-45
5.4.4 ブレーキ用配線 5-48
5.5 制御信号 (CN6) 5-54
5.5.1 制御信号コネクター 5-54
5.5.2 制御モードの配線例 5-57
5.5.3 デジタル入力およびデジタル出力の配線 5-61
5.6 STO コネクター (CN4) 5-64
5.6.1 STO コネクターのピン定義 5-64
5.6.2 STO 安全機能用配線 5-65
5.7 その他のコネクター 5-66
5.7.1 PC 通信用コネクター (CN3) 5-66
5.7.2 フィールドバス通信用のコネクター (CN9) 5-66

5.1 配線上の注意

5.1.1 一般的な注意事項

危険

- 電源投入時の配線変更禁止
  電源投入時には配線変更をしないでください。さもないと感電や、怪我をする恐れがあります。

危険

ハウジング電圧が高いため、生命の危険、感電による怪我の危険があります！

- スイッチを入れる前、およびコンポーネントの試運転前に、ドライバーを接地点の保護接地 (PE) 導体に接続してください。
- 安全な動作は、PE 導体が接続されている場合にのみ保証されます。
- 保護接地接続の断面積は、該当する規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) に従って選択する必要があります。
- ドライバーからの PE 導体は、固定された方法で電源ネットワークに接続する必要があります。
- ドライバーおよび制御システム全体からの保護接地接続が低インピーダンスで接続されていることを確認してください。
- ドライバーのベアメタルバックパネルを導電性のある形で電気制御ボックスの取り付け面に接続します。
- 取り付け面が低インピーダンスの保護接地システムに接続されていることを確認してください。
- 簡単な測定やテストの場合でも、PE 導体が接地点にしっかりと接続されている場合にのみ操作が許可されます。

危険

接触電圧が 50 V を超えるドライバーの充電部分による致命的な感電!

PE 導体が遮断した場合、高い漏れ電流により、機械の導電性部分や接触可能な部分に危険な電圧が発生する可能性があります。

- ドライバーが規格に従って接地されていることを確認してください。
- ドライバーは、安全に接続された保護接地システムでのみスイッチをオンにして操作できます。
- アプリケーションによっては、ドライバーおよび制御システムの動作中に AC 3.5 mA を超える漏れ電流が発生する可能性があります。 この場合、該当する規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) の PE 導体の接続に必要な措置を遵守してください。

危険



- PE 導体が損傷したり断線したりすると、漏れ電流が AC 3.5 mA を超える可能性があります。
  考えられる危険性:
  ユーザーが誤ってこの製品に触れた場合、感電が発生し、重大な傷害または死亡につながる可能性があります。
  保護対策：

	IEC 61800-5-1 規格の要件に従って、次の予防措置のうち 1 つ以上を適用する必要があります。 ● 固定接続 →断面積 ≥ 10 mm² Cu または断面積 ≥ 16 mm² Al の PE 導体を接続します。 ● IEC 60309 に準拠した産業用コネクターを使用した接続 →多心電源ケーブルの一部として断面積 ≥ 2.5 mm² の PE 導体を使用します。 →適切な張力緩和を提供します。 ● 漏電遮断器を使用する必要があります。 ドライバーには、接地障害に対する保護回路はありません。より安全なシステムを実現するために、過負荷や短絡を防ぐために漏電遮断器またはモールドケース遮断器付き漏電遮断器を設置することをお勧めします。

⚠ 警告



◆ 配線およびテストは専門の技術者が行ってください。
そうしないと、感電や、機器損傷を招く恐れがあります。

◆ 配線を確実に行って、指定電力が供給されていることを確認してください。
不正確な配線あるいは電圧は、出力回路短絡の原因になります。もし上記理由による短絡が生じると、ブレーキが効かなくなります。その結果、機械の損傷、怪我、あるいは死を招く可能性があります。

◆ AC 電源はドライバーの端子に接続してください。
• AC 電源を使用するときは、ドライバーの端子L1, L2, L3 および L1C, L2C に接続してください。
そうしないと、製品の損傷あるいは出火につながる可能性があります。

⚠注意	
	◆ 配線とテストは、電源を切ってから少なくとも5分経過し、インジケータがオフになってから行ってください。ドライバー内の残留電圧は、電源を切ってからも高いままになっている可能性があります。インジケータがついたままの時は、電源端子には触れないでください。さもないと感電を招く恐れがあります。 ◆ 配線とテスト操作は、本マニュアルの注意と手順にしたがって行ってください。誤った配線あるいは電圧によりブレーキ回路が故障すると、製品の故障、機械の損傷、怪我あるいは死亡を招く可能性があります。 ◆ 配線は正確に行ってください。コネクターとピン定義は型式で異なります。配線を行う前に、お使いになっている型式の技術情報を確認してください。もしこれを誤ると、製品の故障あるいは誤操作につながる恐れがあります。 ◆ 指示書に従って、配線を電源端子およびモーター端子に接続してください。そうしないと、ワイヤと端子ブロックが不良接続によって過熱し、火災を招く恐れがあります。 ◆ I/O信号ケーブルおよびエンコーダーケーブルには、シールド付きツイストペアケーブルまたはシールド付きマルチコアツイストペアケーブルをご使用ください。 ◆ ドライバー主回路の端子配線に関しては、以下にご注意ください。 (1) 配線を完了してからスイッチを入れてください。 (2) コネクター配線時には、初めにドライバーからコネクターを外してください。 (3) 端子ソケット1個ごとに1本のワイヤを挿入してください。 (4) ワイヤ間に短絡回路がないことを確認してください。 ◆ 外部配線の回路短絡を防止するため、サーキットブレーカまたは他の安全装置を用いてください。そうしないと火事あるいは製品故障を招く恐れがあります。

通告

- 配線には、HIWIN 指定のケーブルをご使用ください。
  HIWIN 指定外のケーブルを使用される場合は、ドライバーの定格電流および環境条件を確認の上、HIWIN 指定の配線材料または同等製品をご使用ください。
- ケーブルコネクターにねじを強く締め、ドライバーが制御ボックス内にしっかりと設置されていることを確認してください。
  もしねじ締め方が緩いと、操作中にケーブルコネクターが脱落するおそれがあります。
- 高パワーケーブル (主回路電源ケーブルのような) と低パワーケーブル(I/O 信号ケーブルおよびエンコーダーケーブルのような)とを同じケーブルトレイに入れたり、ひとまとめに束ねたりしないでください。高パワーケーブルと低パワーケーブルを異なるケーブルトレイに入れない場合は、少なくとも 30 cm 離してください。
  もしこれを守らないと、低パワーケーブルが干渉して誤操作を生じる可能性があります。
- アブソリュートタイプのACサーボモーターのエンコーダーケーブルにはエンコーダーバッテリーを取り付ける必要があります。
- エンコーダーバッテリーを取り付けるときは、極性に注意を払ってください。
  バッテリーが壊れると、エンコーダー故障につながります。

注
- 主回路を保護するために、ブレーカまたはヒューズを使用する必要があります。ドライバーが商用電源に直接接続され、トランスやその他のデバイスで絶縁されていない場合は、サーボシステムが外部システムから影響を受けないように、ブレーカまたはヒューズを使用する必要があります。
- ドライバーの電源を頻繁にオンまたはオフにしないでください。
  - 電源を頻繁にオンまたはオフにすると、ドライバーの内部コンポーネントが劣化する可能性があります。
  - 電源のオンとオフの間隔は、操作開始後少なくとも 10 分にする必要があります。

安全で安定したサーボシステムのために、配線には以下を守ってください。

(1) HIWIN 指定のケーブルを用いてください。またシステムの設計と構成に当たっては、ケーブルをできるだけ短くしてください。

(2) 信号ケーブルの導体は、0.2 mm^2 または 0.3 mm^2 としてください。ケーブルを曲げたり、張力をかけたりしないでください。

5.1.2 干渉対策

ドライバーには洗練されたマイクロプロセッサが含まれています。もし配線または接地を正確に行っていないと、ドライバーは周辺装置からの干渉を受けます。干渉による誤操作を避けるために、ドライバーの構成にあたっては以下の指示に従ってください。

(1) 主回路パワーケーブル、制御信号ケーブルおよびエンコーダーケーブルを同じケーブルトレイに入れたり、束ねたりしないでください。もし分離したケーブルトレイに入れないのであれば、少なくとも 30 cm 離して配線してください。

(2) ドライバーには、電気溶接機あるいは放電加工機と同じ電源を用いないで下さい。もしドライバー近辺に高周波数発信機があれば、主回路パワーケーブルおよび制御回路パワーケーブルの入力側にノイズフィルタを取り付けてください。ノイズフィルタの設置指示については、以下を参照してください。

(3) アースを正確に取ってください。接地情報については 5.1.3 を参照してください。

(4) 大容量のモーターを使用している場合、導通や放射によるノイズによりサーボ駆動が妨害される場合があります。 シールド付きモーター電源ケーブルを使用し、そのシールドを電気制御盤のアースに接続する必要があります。

(5) 大容量モーターで 400V 入力ドライバーを使用する場合は、5.1.4 モーター電源ケーブルのシールドを参照してください。

注：
推奨されるフィルタについては、16.2.3 項を参照してください。

■ ノイズフィルタ用配線図

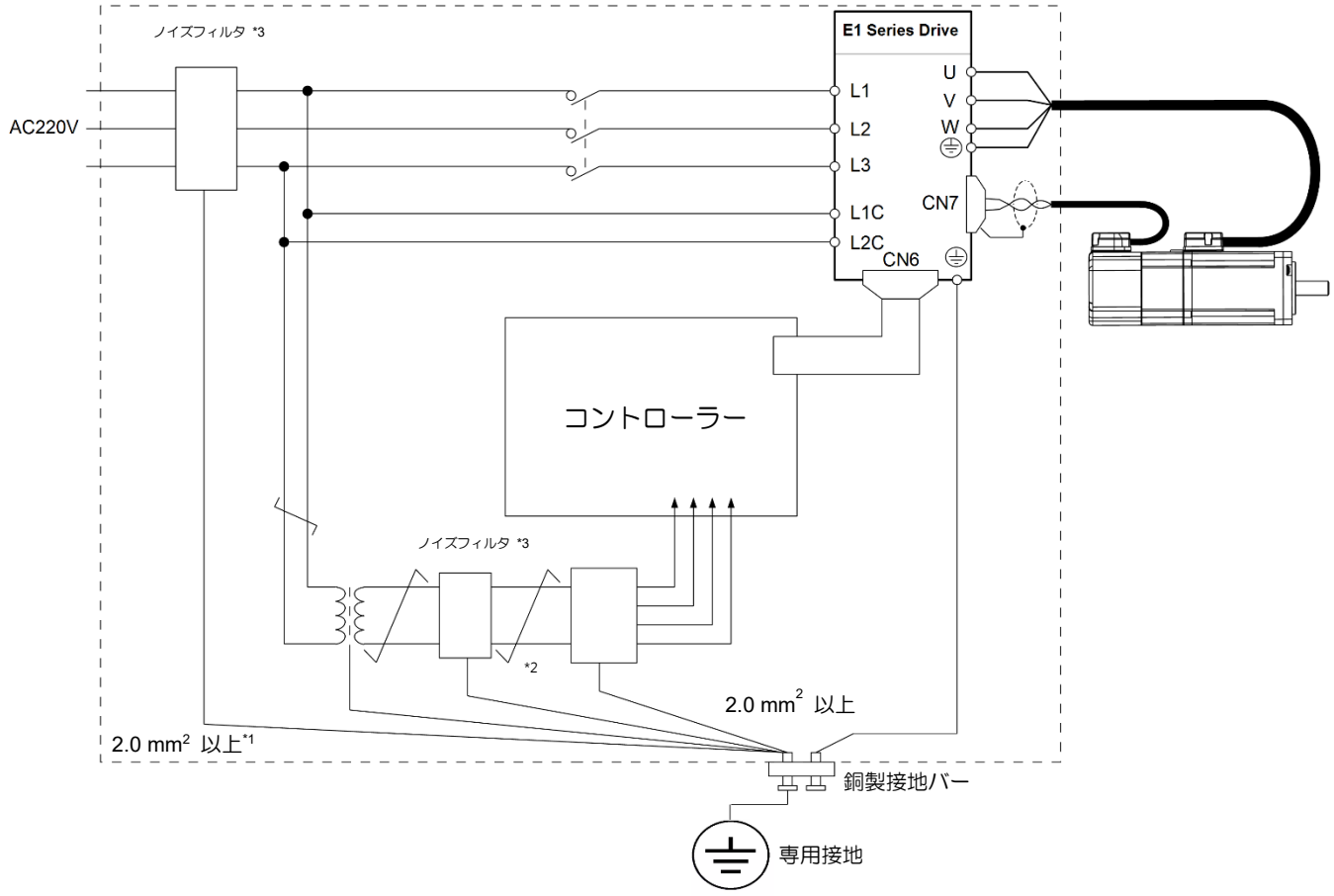


図 5.1.2.1

注:

(1) アース用ワイヤは少なくとも 2.0 mm² が必要。 (平編組銅線を推奨します。)

(2) ≠.付き接続用にはツイストペア線を使用する。

(3) ノイズフィルタ使用上の注意については、以下を参照のこと。

■ ノイズフィルタの配線および接続の注意

ノイズフィルタの入力ケーブルおよび出力ケーブルは分離することが必要です。同じケーブルトレイに入れたり、束ねたりしてはいけません。

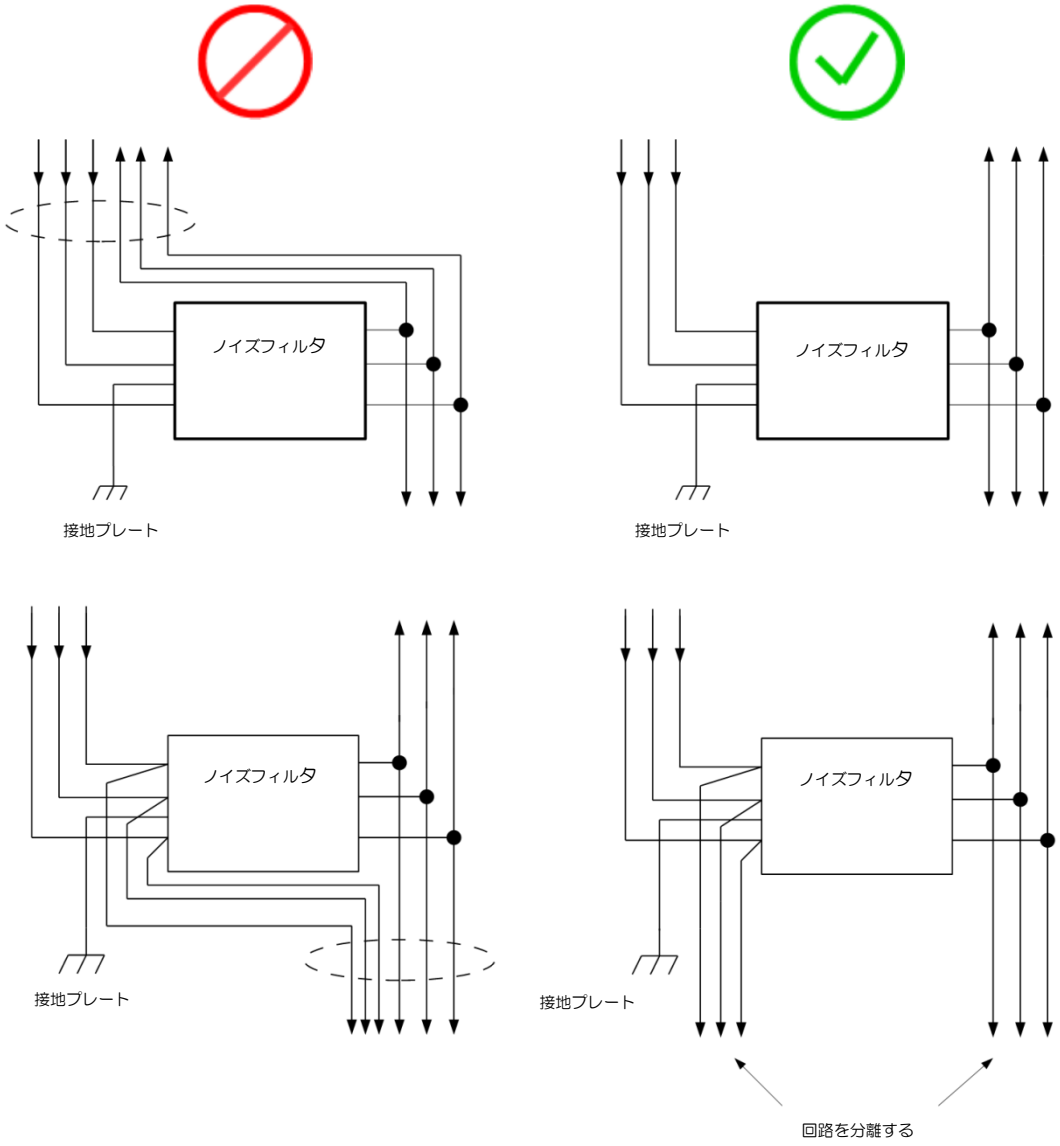


図 5.1.2.2

■ アース線は出力ケーブルから離すことが必要です。

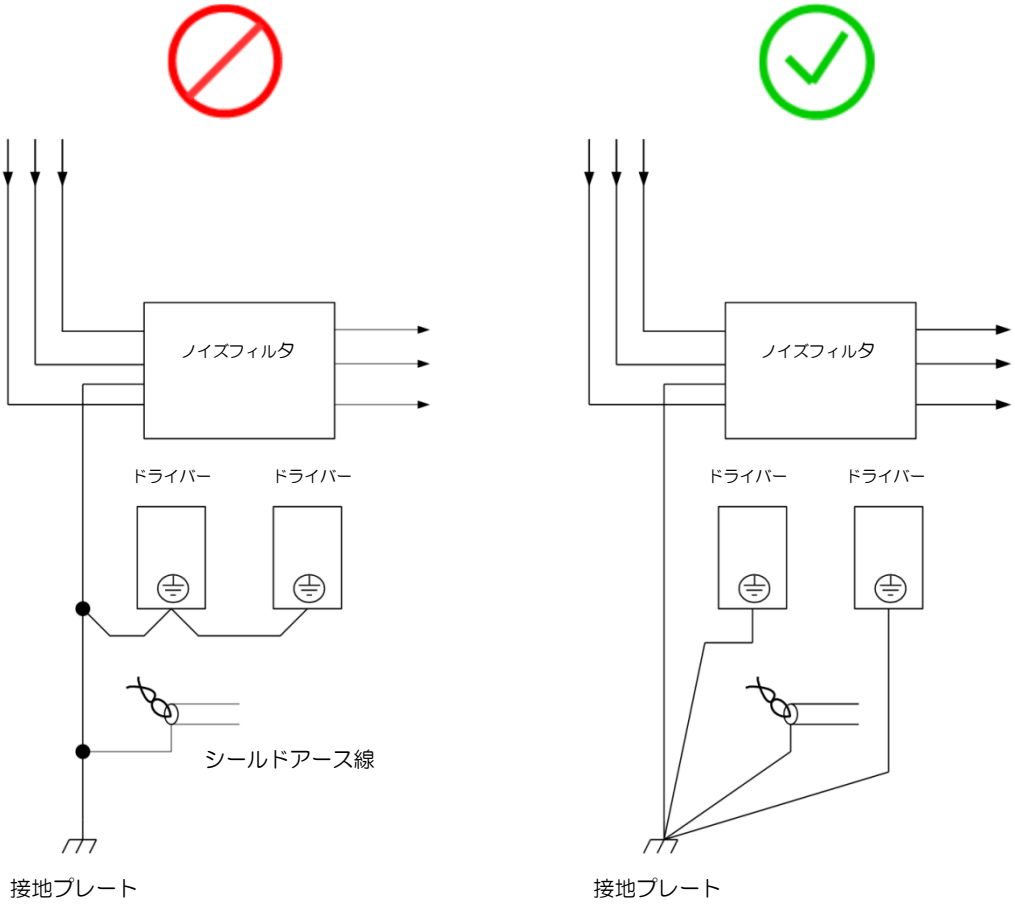


図 5.1.2.3

■ アース線、出力ケーブル、および他の信号ケーブルを同じケーブルトレイに入れたり、一つに束ねたりしないでください。

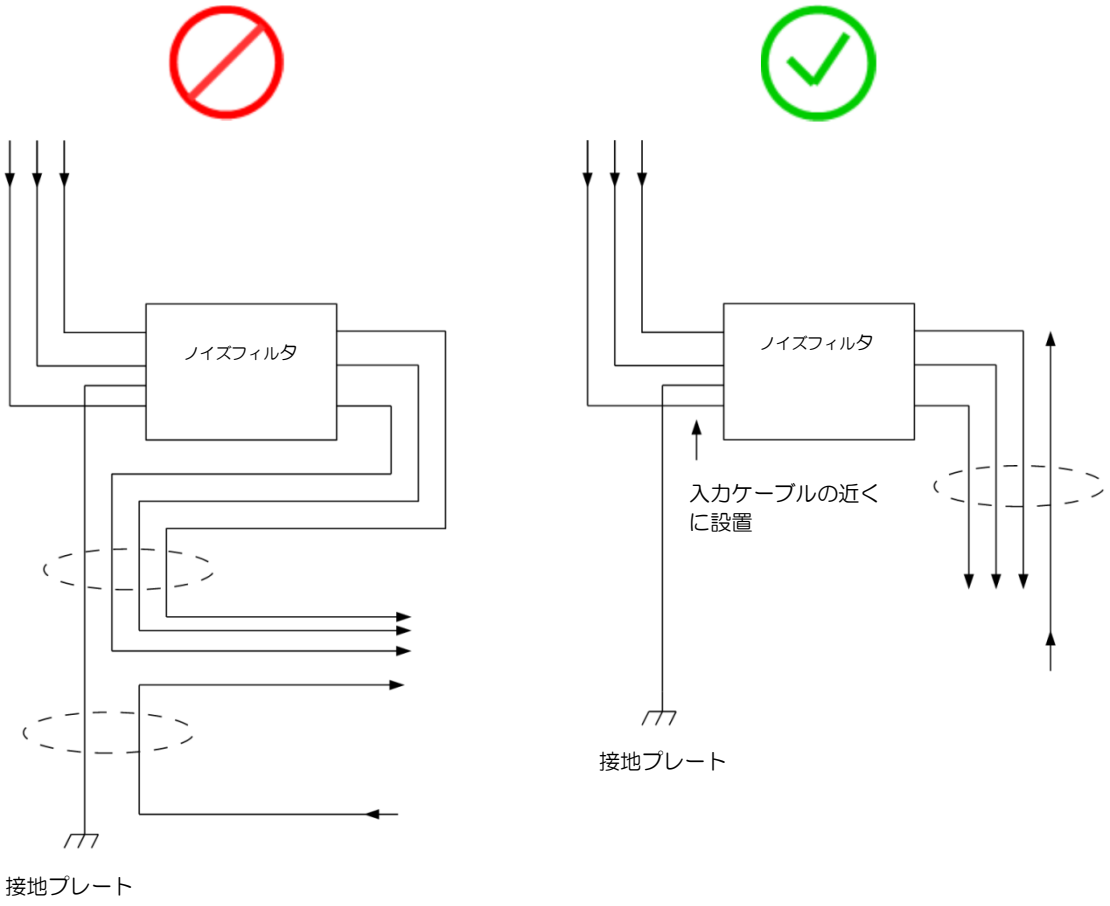


図 5.1.2.4

■ もしノイズフィルタを制御ボックスに入れるなら、ノイズフィルタと他の装置のアース線を制御ボックスのアースプレートに接続してください。そしてアースプレートを接地してください。

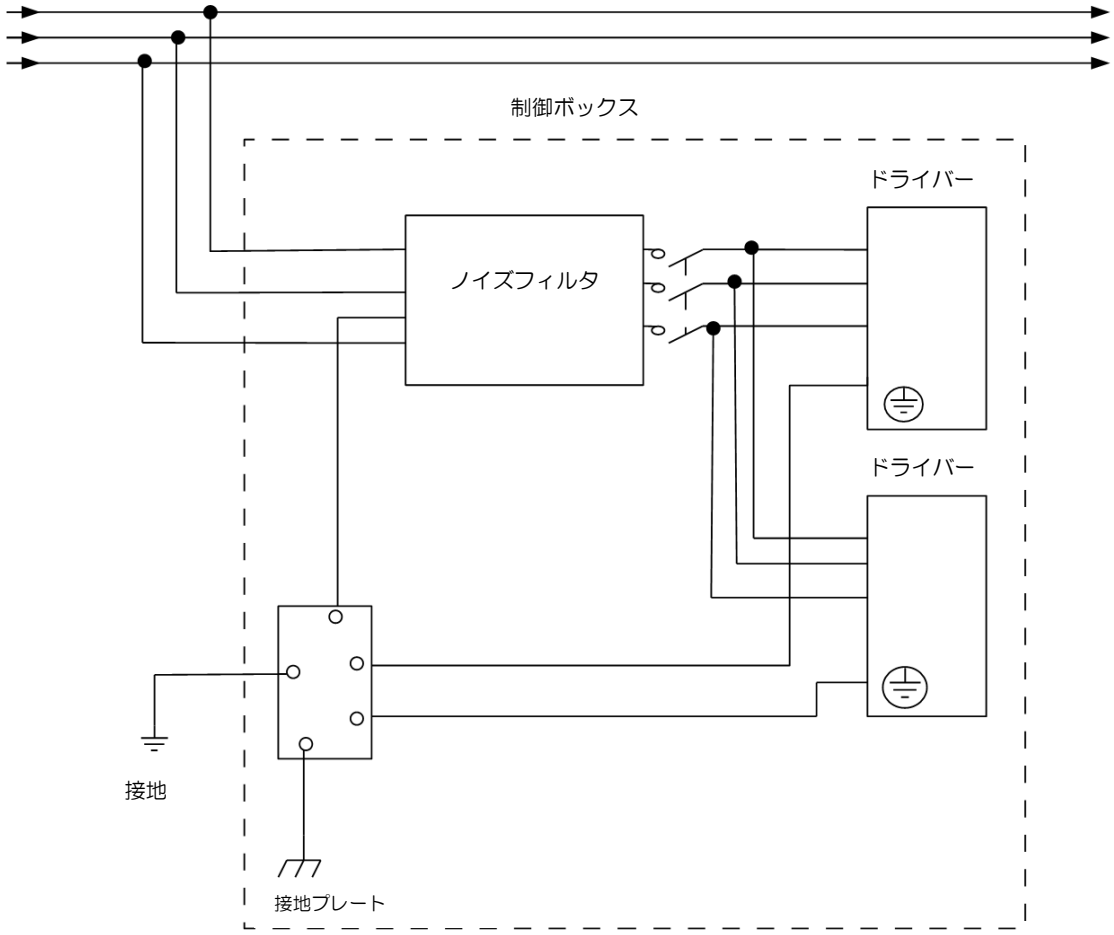


図 5.1.2.5

■ 複数のドライバーを接続する場合、制御信号ケーブル(CN6) は信号の干渉を防止するため、電源ケーブルからは離さなければなりません。

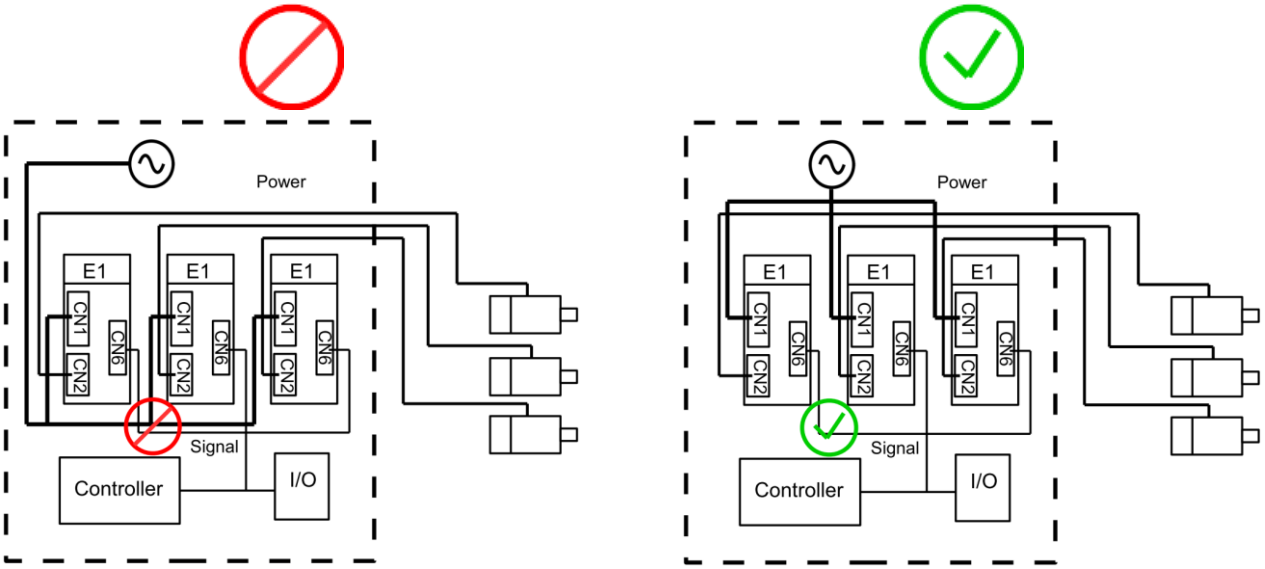


図 5.1.2.6

5.1.3 接地

干渉が誤操作の原因とならないように、下記指示に従って接地を行ってください。

(1) 第三種接地または D 種接地を使用してください（電圧が異なると接地抵抗値が異なります）。

(2) ドライバーは電気溶接機あるいは放電加工機と同じ電源を共有することはできません。ドライバーの近辺に高周波数発信機があれば、主回路電源ケーブルおよび制御回路電源ケーブルの入力側にノイズフィルタを取り付けてください。ノイズフィルタの取り付けについては 5.1.2 参照。

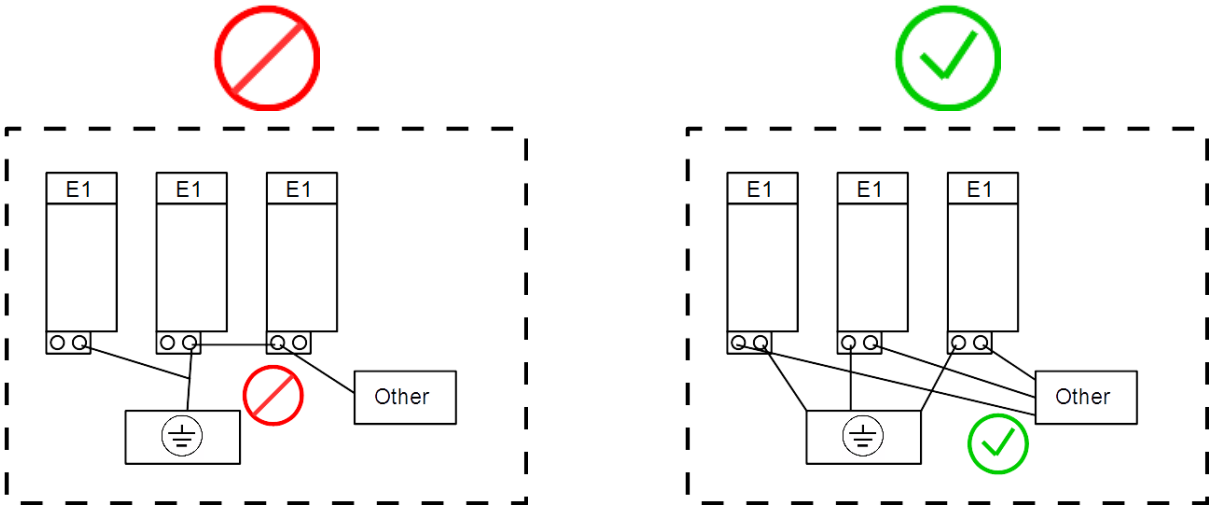


図 5.1.3.1

(3) アース線はできる限り短くしてください。並列および一点接地を推奨します。

(4) サーボモーターが機械と絶縁されていれば、サーボモーターを直接接地します。

(5) サーボシステムに高周波発生機 (電気溶接機、放電加工機、または周波数コンバータのような) があるときは、他の装置への干渉を避けるため高周波数発生装置は独立に接地することが必要です。

(6) サーボモーターが機械を通じて接地されている場合、スイッチングノイズ電流はドライバー主回路からサーボモーターの浮遊容量経由で流出しているかもしれません。上記状況を回避するためには、サーボモーターのフレームあるいはアース端子をドライバーのアース端子に接続してください。それからドライバーのアース端子を接地してください。リニアモーターを使っているときは、可動子と固定子の両方を接地しなければなりません。

(7) 制御信号ケーブルが干渉を受ける場合は、シールドをコネクタシェルに接続し、接地を行ってください。接地ネジロックの参考トルク値：

ネジ仕様	締め付けトルク (Nm)
M4	1.2~1.5

5.1.4 モーター電源ケーブルのシールド

このセクションの目的は、400V 入力ドライバーを使用する場合にモーター電源ケーブルのシールドを効果的に接地する方法を示すことです。

モーターの動作中に発生するノイズは、電源ラインや放射によってドライバーの動作を妨げる可能性があります。電源ケーブルがシールドされていない場合、ノイズはグランドに入り、浮遊容量によってコモンモード信号電圧を形成します。 電源ケーブルからのコモンモードノイズは、浮遊容量を介して近くの信号と結合します。 分配を避けるために、ユーザーは電源ケーブルをシールドし、モーターからドライバーに直接接地する必要があります。

(1) 1.5 CM の熱収縮チューブを入手し、ケーブルを通します。 以下に示すように、ケーブルの導体と分離ネットが見えるように、約 4.5～5.5CM の絶縁チューブを取り外します。



図 5.1.4.1

(2) 絶縁管の銅箔テープ（約 10CM）を丸で囲みます。 セパレーションネットを絶縁チューブに折り返します。銅箔テープ（約 10CM）で固定します。



図 5.1.4.2

(3) インナーケーブルの絶縁材（約 1CM）を剥がして、金属導体が見えるようにします。



図 5.1.4.3

(4) さらに 2 CM の熱収縮を取得して、銅箔テープと内部導体を固定します。



図 5.1.4.4

(5) CN2B 駆動端子表示に従って 4 本の導線を端子に固定します。 シールドの背面パネルが銅箔テープに接触していることを確認してください。

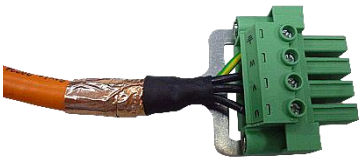




図 5.1.4.5

(6) ドライバーアクセサリキットのケーブルタイを使用して、シールドバックパネルと銅箔テープを一緒に固定します（しっかりと固定されていることを確認してください）。

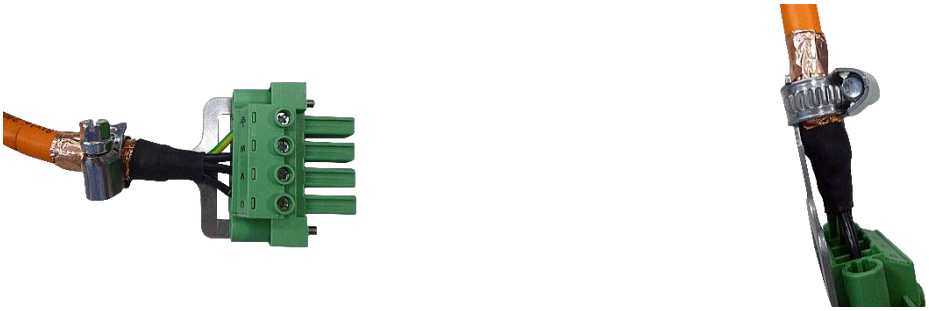


図 5.1.4.6

(7) 手順（1）の 1.5CM 熱収縮チューブを銅箔テープに移動します。 銅箔テープがチューブでしっかりと固定されていることを確認してください。

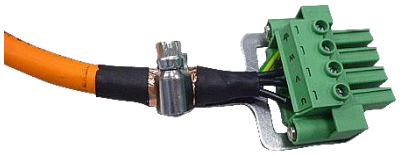


図 5.1.4.7

注：
シールドは、モーターからドライバーまでのモーター電源ケーブルを完全に覆う必要があります。 カバーが破損すると、シールド効果が影響を受けます。

5.1.5 ドライバーのコネクターの構成方法

以下の手順に従ってドライバーのコネクターを構成します。

【ケーブルをコネクターに接続します】

(1) アクセサリキットからコネクターを取り出すか、ドライバーのポートからコネクターを取り外します。

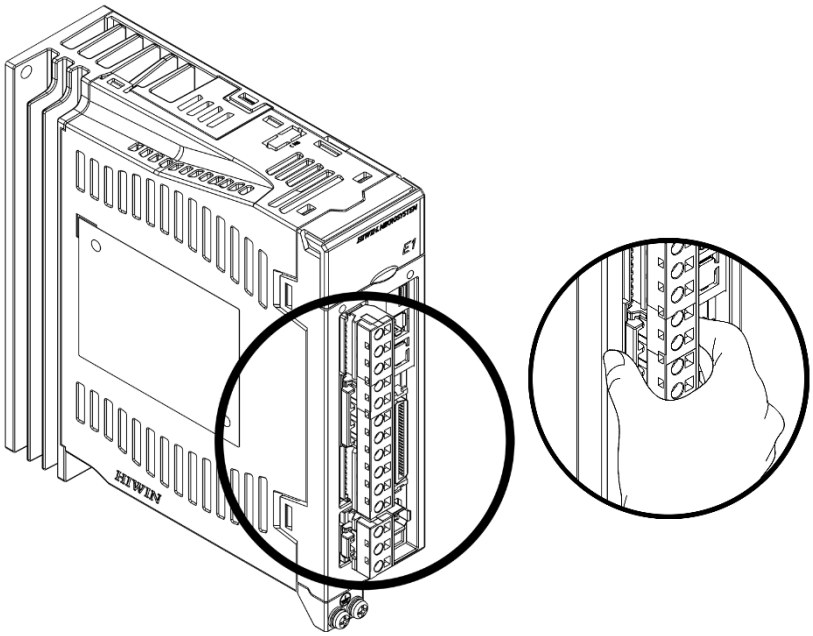
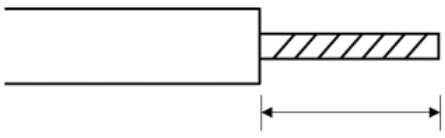


図 5.1.5.1

(2) ケーブルの被覆を剥がし、端子を押さえます。



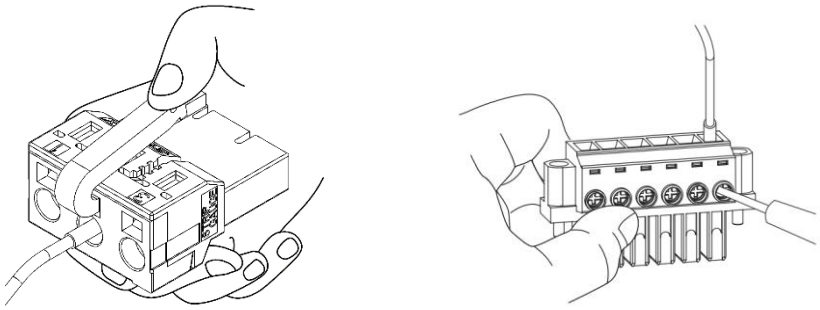
長さについては表 5.1.5.3 を参照

図 5.1.5.2

(3) ケーブルの端子をコネクターの挿入部に合わせて構成します。ケーブル側コネクターの仕様に合わせて構成方法を選択します。

表 5.1.5.1

スプリングオープナーの使い方	挿入穴を開けてケーブルの端子をコネクターに接続します。
プラスドライバーの使い方	ネジを緩め、ケーブルの端子をコネクターに接続し、ネジを締めます。



スプリングオープナーの使い方　　プラスドライバーの使い方

図 5.1.5.3

(4) 他の必要な接続も同様に行います。

(5) 全ての接続が完了したら、コネクターをドライバーのポートに取り付けます。

注：

4kW ドライバーのコネクターはボード側コネクターであり、ドライバー側で直接接続します。

【コネクターからケーブルを取り外します】

(1) ドライバーのポートからコネクターを取り外します。

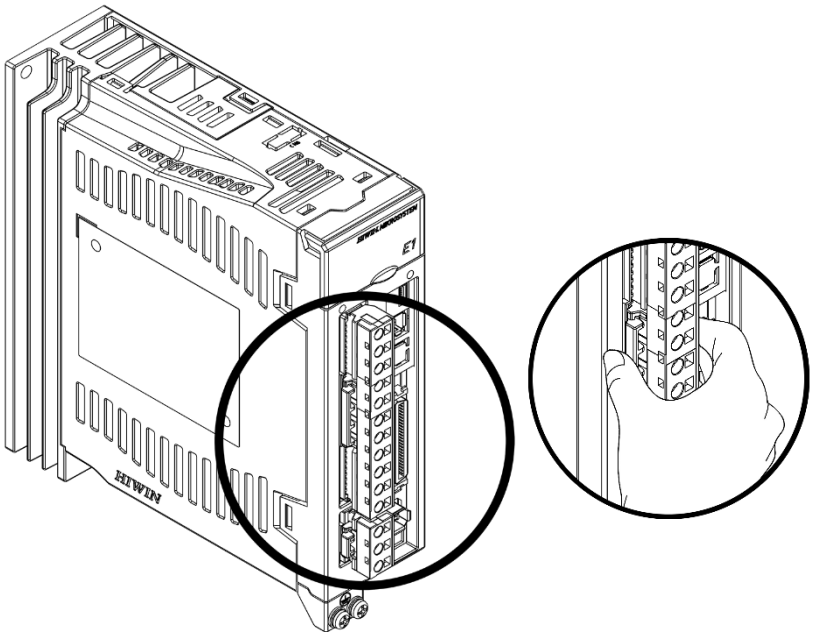
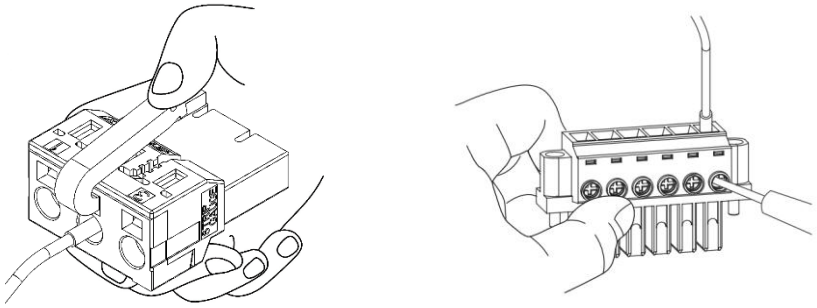


図 5.1.5.4

(2) コネクターのケーブル挿入部を緩め、ケーブル側コネクターの仕様に合わせて構成方法を選択します。

表 5.1.5.2

スプリングオープナーの使い方	挿入穴を開けます。
プラスドライバーの使い方	ネジを緩めてください。



スプリングオープナーの使い方　　プラスドライバーの使い方

図 5.1.5.5

(3) コネクターからケーブルを外し、スプリングオープナーまたはドライバーを引き抜きます。

(4) 他の必要な削除も同様に行います。

(5) 取り外しが完了したら、コネクターをサーボドライバーのポートに取り付けます。

注：

4kW ドライバーのコネクターはボード側のコネクターなので、ドライバー側で直接取り外してください。

■ コネクターの推奨構成仕様とツール

表 5.1.5.3

ドライバー型式	コネクター	端子長 (mm)	推奨ツール
ED1□-□□-0422 ED1□-□□-0522 ED1□-□□-1022 ED1□-□□-1222 ED1□-□□-2022	CN1	8	スプリングオープナー
	CN2		
ED1□-□□-4032	CN1	14	プラスドライバー (M4)
ED1□-□□-5033 ED1□-□□-7533	CN1A	8	プラスドライバー (M3)
	CN2B		
	CN2A	16	マイナスドライバー (M2.5)
	CN1C	8	プラスドライバー (M2.5)

5.2 配線図

5.2.1 周辺機器への接続

5.2.1.1 110V/220V 入力電圧

■ ドライバー 400 W ～ 2 kW

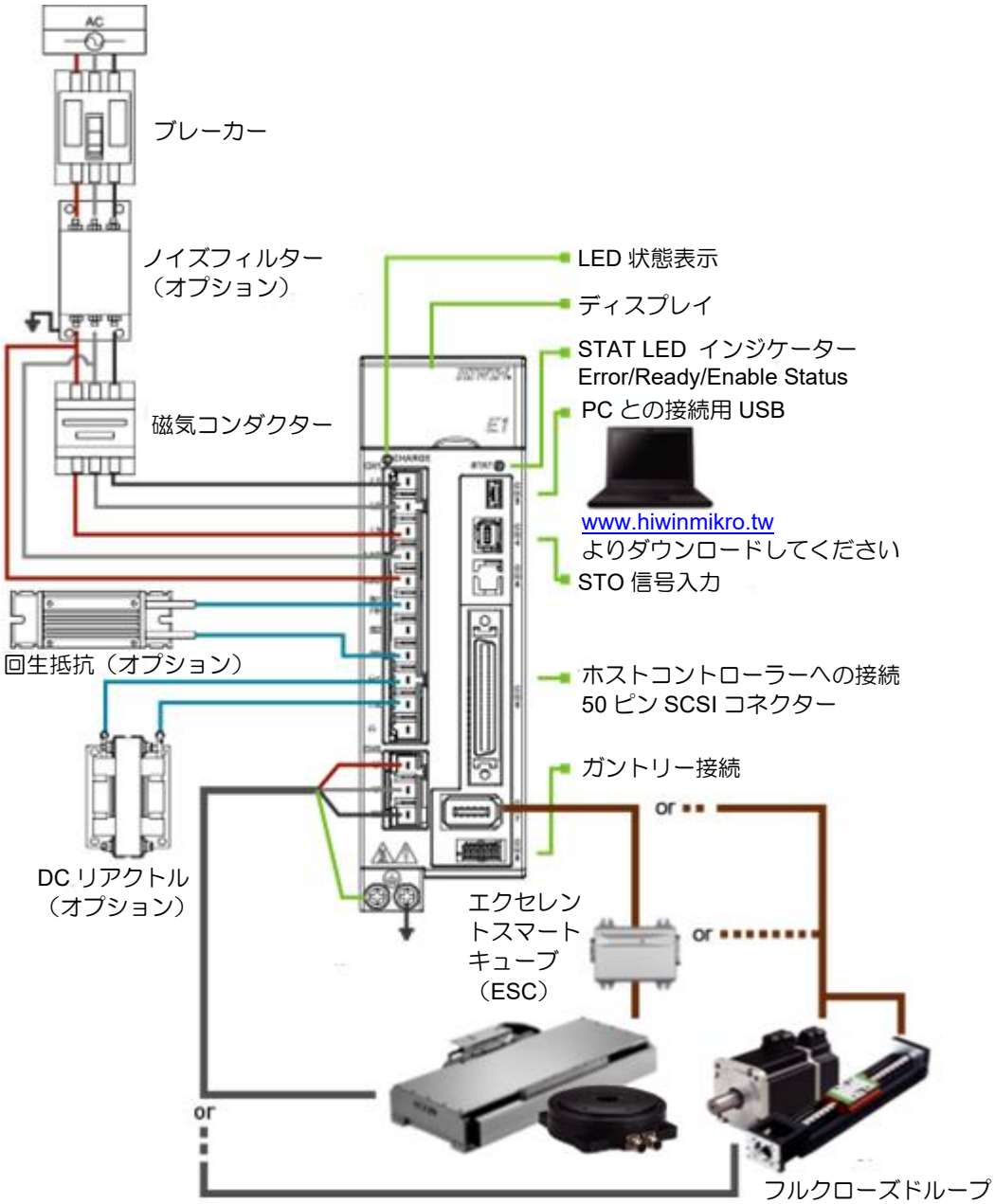


図 5.2.1.1.1

■ ドライバー 4 kW

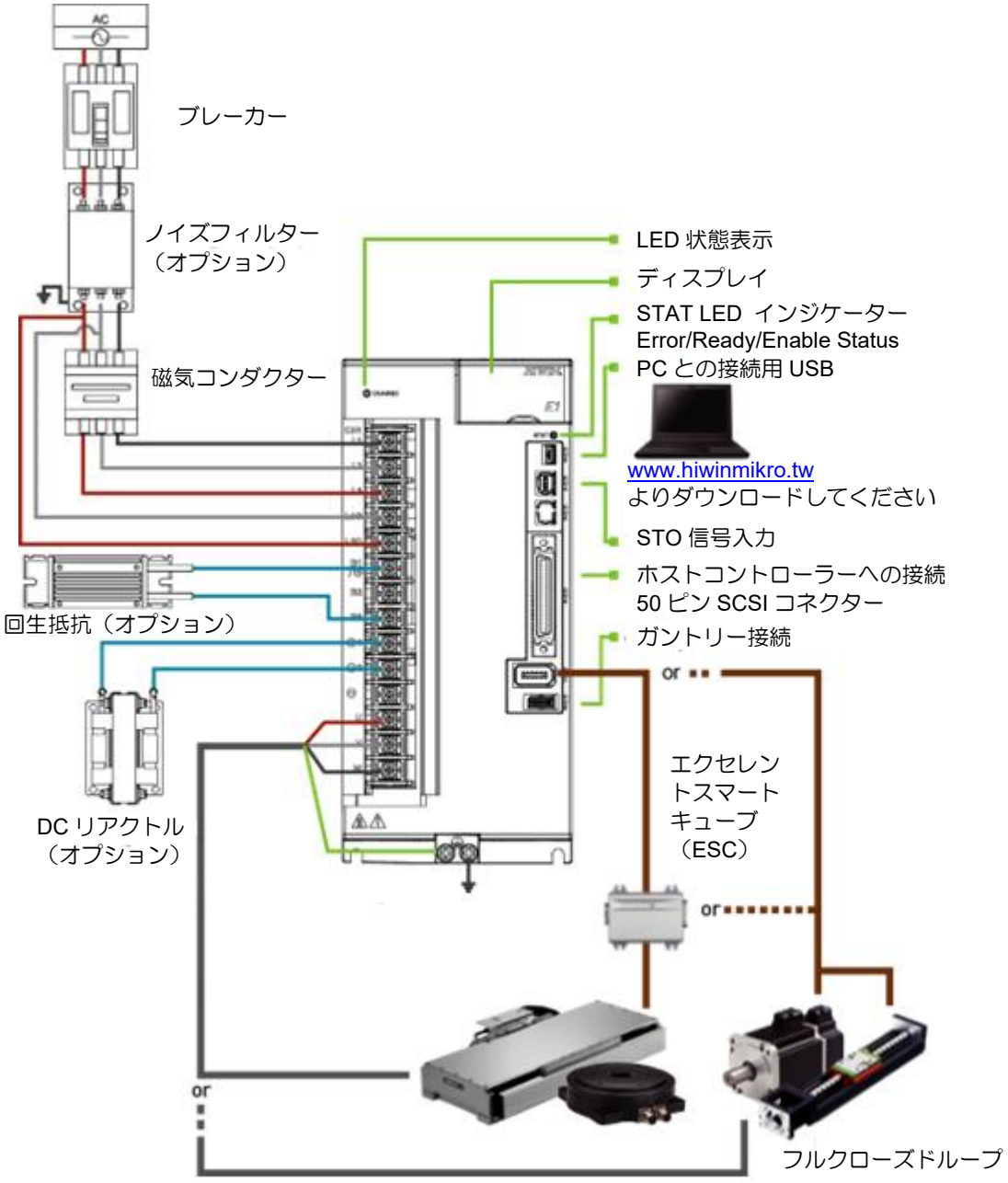


図 5.2.1.1.2

5.2.1.2 400V 入力電圧

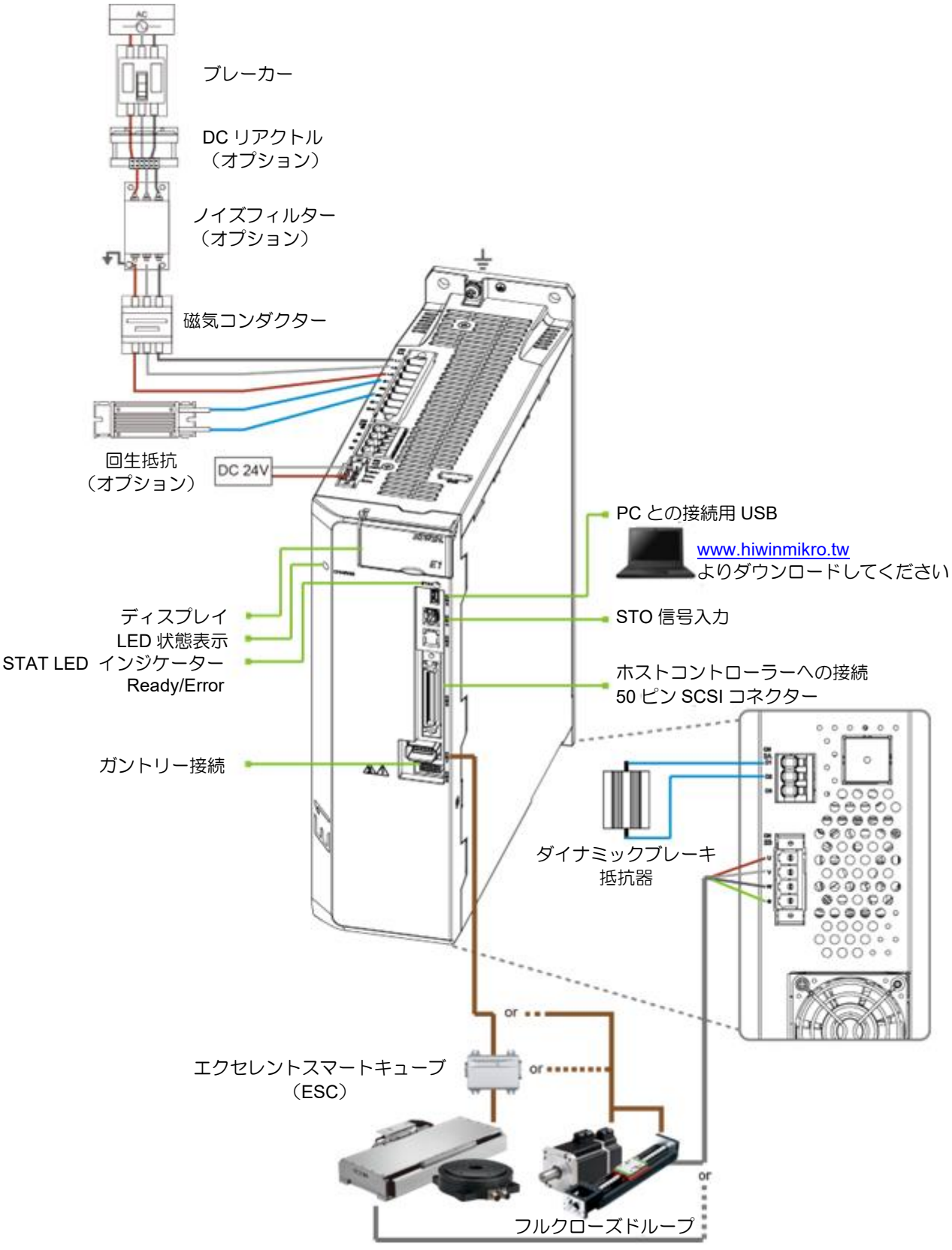


図 5.2.1.2.1

5.2.2 各モードの配線図

■ ポジションモード- 標準タイプ, ED1S

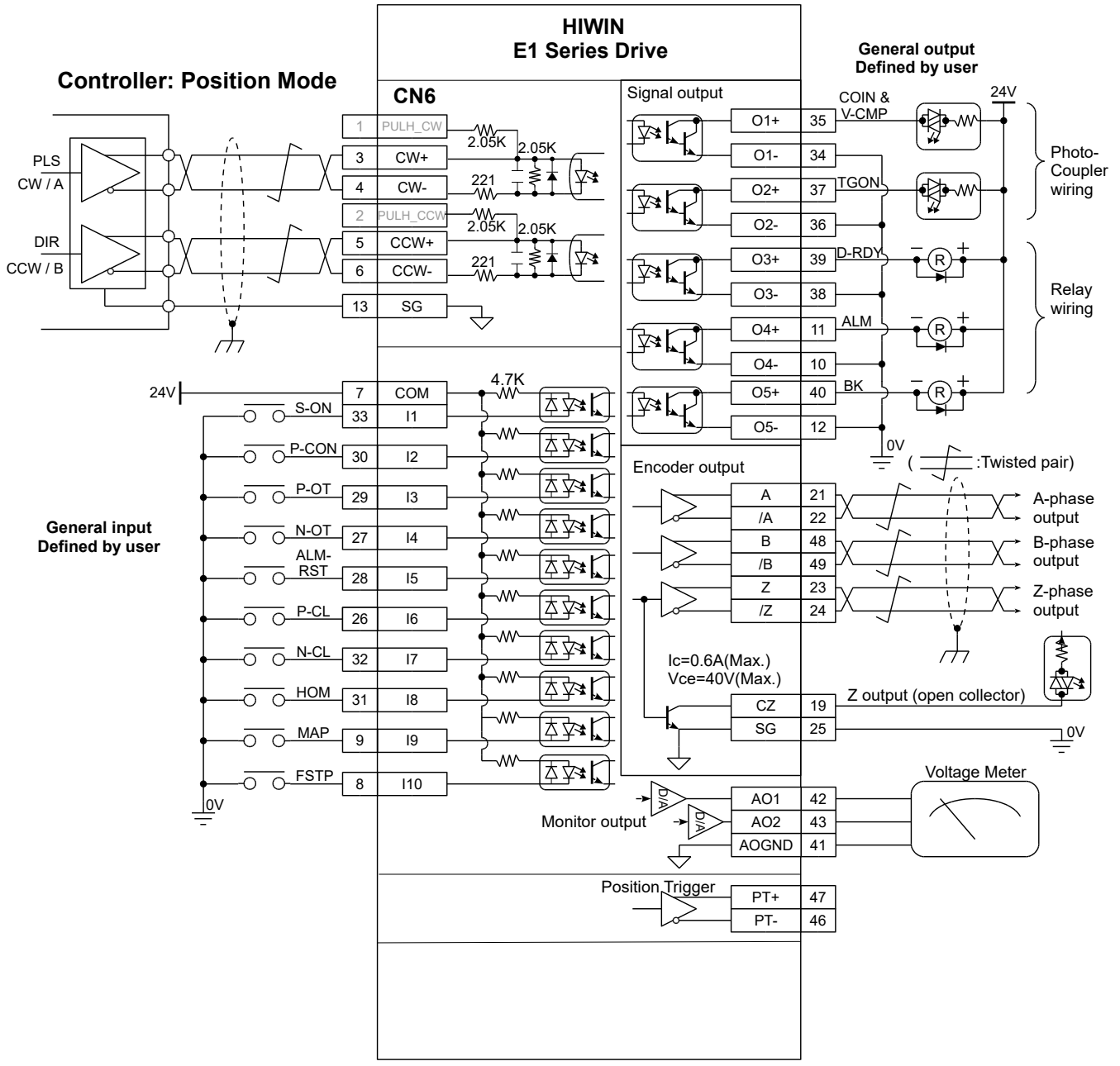


図 5.2.2.1

■ 速度モード- 標準モデル, ED1S

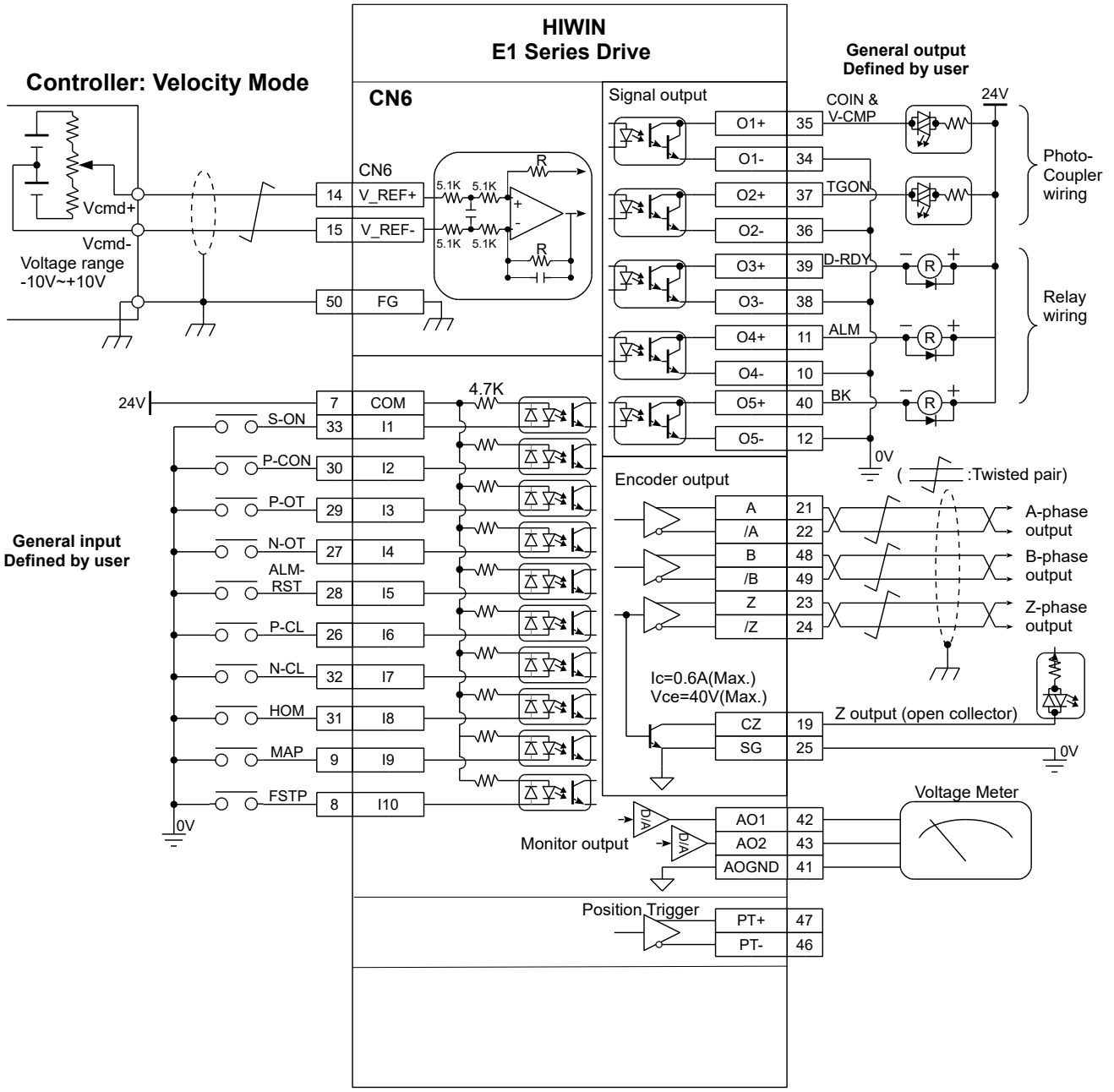


図 5.2.2.2

■ トルクモード- 標準モデル, ED1S

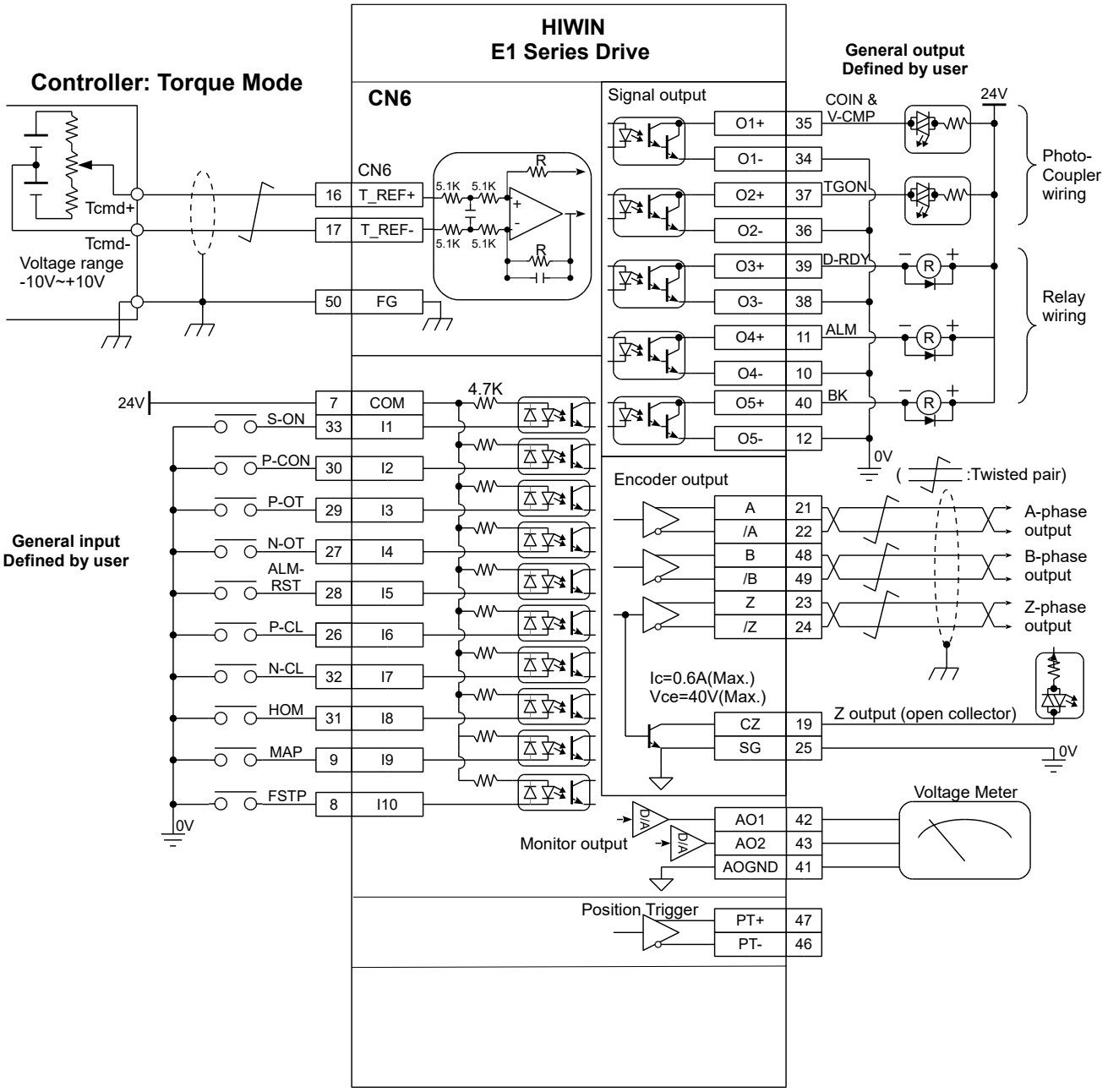


図 5.2.2.3

■ フィールドバスモデル, ED1F

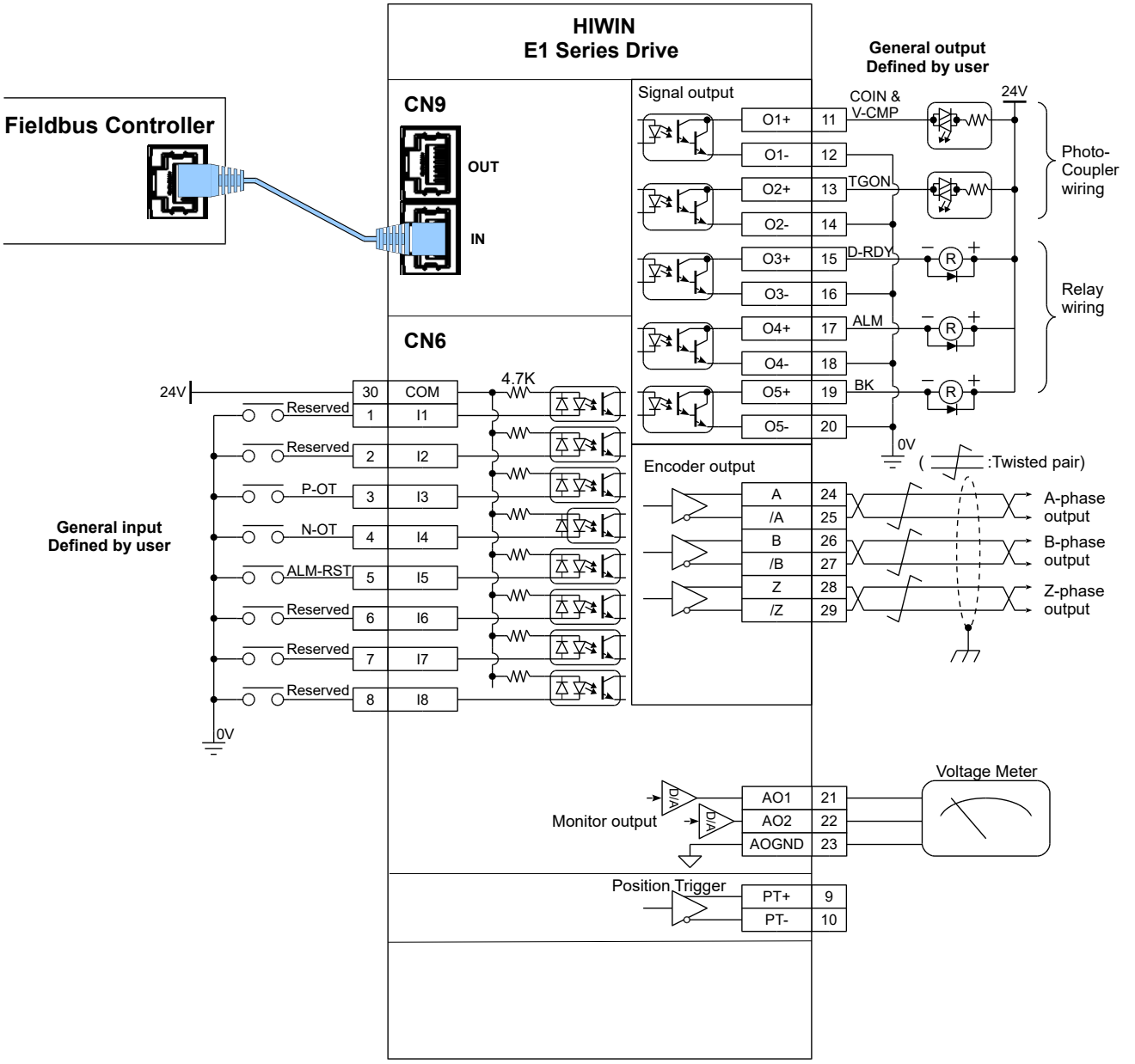


図 5.2.2.4

5.2.3 電源端子の推奨ワイヤサイズ

表 5.2.3.1 定格入力電圧 110VAC/ 220 VAC 400 W～2kW 推奨ワイヤサイズ

推奨ワイヤサイズ		端子信号					
		CN1 ヨーロッパの端子				CN2 ヨーロッパの端子	Frame R 型端子 (M4)
型式	入力電圧	L1, L2, L3	L1C, L2C	B1/⊕, B2, B3	⊖1, ⊖2	U, V, W	⏚
ED1□-□□-0422	単相	20AWG /600 V	22 AWG /600 V	14 AWG /600 V	14 AWG /600 V	20 AWG/600 V	14 AWG /600 V
ED1□-□□-0522	単相	20 AWG /600 V				20 AWG/600 V	
ED1□-□□-1022	単相	16 AWG /600 V				18 AWG/600 V	
ED1□-□□-1222	単相	16 AWG /600 V				18 AWG/600 V	
ED1□-□□-2022	単相	14 AWG /600 V				14 AWG/600 V	
ED1□-□□-0422	三相	22 AWG /600 V				20 AWG/600 V	
ED1□-□□-0522	三相	22 AWG /600 V				20 AWG/600 V	
ED1□-□□-1022	三相	20 AWG /600 V				18 AWG/600 V	
ED1□-□□-1222	三相	20 AWG /600 V				18 AWG/600 V	
ED1□-□□-2022	三相	14 AWG /600 V				14 AWG/600 V	

注: （1）CN1 信号 ⊖ 端子を接続して使用しないでください。 （2）2 kW ドライバーは、三相 220VAC 入力電力のみをサポートします。

表 5.2.3.2 定格入力電圧 220VAC4kW 推奨ワイヤサイズ

推奨ワイヤサイズ		端子信号					
		CN1 R 型端子 (M4)					フレーム R 型端子 (M4)
型式	入力電圧	L1、L2、L3	L1C、L2C	B1/⊕、B2、B3	⊖1、⊖2	U、V、W	⏚
ED1□-□□-4032	三相	10 AWG /600 V	22 AWG /600 V	12 AWG /600 V	12 AWG /600 V	8 AWG /600 V	14 AWG /600 V

注: CN1 信号 ⊖ 端子を接続して使用しないでください。

表 5.2.3.3 定格入力電圧 400VAC 推奨ワイヤサイズ

推奨ワイヤサイズ		端子信号					
		CN1A ヨーロッパの端子		CN1C ヨーロッパの端子	CN2B ヨーロッパの端子	CN2A ヨーロッパの端子	フレーム R 型端子 (M4)
型式	入力電圧	L1、L2、L3	B1、B2、B3	24V、RTN	U、V、W、⏚	D1、D2、D3	⏚
ED1□-□□-5033	三相	12 AWG/600 V	10 AWG /600 V	20 AWG /600 V	12 AWG /600 V	10 AWG /600 V	14 AWG /600 V
ED1□-□□-7533	三相	10 AWG/600 V			8 AWG /600 V		

注：CN1B 信号端子⊕,⊖を接続して使用しないでください。

5.3 電源の配線

5.3.1 110 V /220V 入力電圧

5.3.1.1 端子シンボルと端子名(CN1)

主回路電源と制御回路電源の AC110V/AC220V の配線を以下に示します。

⚠WARNING

◆ 配線は必ずこの項を参考に正しく行ってください。配線を誤ると製品の故障や火災の原因となります。

400 W～1.2 kW ドライバーの主電源は、三相 AC220V または単相 AC110V / AC220V にすることができます。

2kW および 4kW ドライバーの主電源は、三相 AC220V のみになります。

注：

2kW サーボドライブで単相 AC200V～240V 電源を使用する場合、サーボアンプは実効負荷率 75%(9Arms)以下で運転してください。

(1) 三相 AC 220 V 入力電力（400 W ～ 2 kW ドライバー）

表 5.3.1.1.1

端子記号	機能	説明
L1, L2, L3	AC主電源入力端子	三相 AC 200 V～240 V, 50/60 Hz
L1C, L2C	制御電源入力端子	単相 AC 200 V～240 V, 50/60 Hz
B1/⊕, B2, B3	回生抵抗用端子	内部回生抵抗の容量が不十分の場合は、外部回生抵抗接続にB1/⊕および B3 端子を用いてください。外部回生抵抗はオプション購入です。B2 端子は内部回生抵抗用です。
⊖1, ⊖2	DCリアクトル用端子	高次高調波を抑え電源機能を改善するための DCリアクトルに接続するために用いる端子です。DC リアクトルを用いない場合、本端子はドライバーと共に提供されるワイヤで端子に接続してください。
⊖	–	接続しないでください。

(2) 三相 AC 220 V 入力電源端子とモーター電源出力端子（4kW ドライバー）

表 5.3.1.1.2

端子記号	機能	内容
L1, L2, L3	AC 主電源入力端子	三相 AC 200 V～240 V, 50/60 Hz 推奨: R タイプ端子 (M4)
L1C, L2C	制御電源入力端子	単相 AC 200 V～240 V, 50/60 Hz 推奨: R タイプ端子 (M4)
B1/⊕, B2, B3	回生抵抗用端子	内部回生抵抗器の容量が不足している場合は、B1/⊕端子と B3 端子を使用して外付け回生抵抗器に接続してください。 外部回生抵抗器はオプションで購入できます。B2 端子は内部回生抵抗器用です。推奨：R タイプ端子(M4)
⊖1, ⊖2	DC リアクトル用端子	高次高調波を抑え電源機能を改善するための DC リアクトルに接続するために用いる端子です。DC リアクトルを用いない場合、本端子はドライバーと共に提供されるワイヤで端子に接続してください。
⊖	–	接続しないでください
U, V, W	モーター出力端子	HIWIN モーター電源ケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参照して、対応する端子に接続してください。 推奨：R タイプ端子(M4)

(3) 単相 AC110V/AC220V 入力電源（400W～1.2kW ドライバー）、単相 AC220V 入力電源（2kW ドライバー）

表 5.3.1.1.3

端子記号	機能	内容
L1, L2	AC 主電源入力端子	単相 AC 100 V～120 V, 50/60 Hz 単相 AC 200 V～240 V, 50/60 Hz
L1C, L2C	制御電源入力端子	単相 AC 100 V～120 V, 50/60 Hz 単相 AC 200 V～240 V, 50/60 Hz
B1/⊕, B2, B3	回生抵抗用端子	内部回生抵抗器の容量が不足している場合は、B1/⊕端子と B3 端子を使用して外付け回生抵抗器に接続してください。 外部回生抵抗器はオプションで購入できます。B2 端子は内部回生抵抗器用です。
⊖1, ⊖2	DC リアクトル用端子	高次高調波を抑え電源機能を改善するための DC リアクトルに接続するために用いる端子です。DC リアクトルを用いない場合、本端子はドライバーと共に提供されるワイヤで端子に接続してください。
⊖	–	接続しないでください

主回路電源として単相 AC220V または 110V を使用する場合は、Pt00B = t.□1□□（三相/単相電源入力選択）に設定してください。詳細については、セクション 6.3.1 を参照してください。

5.3.1.2 主回路コネクターの配線

⚠CAUTION

- 配線や検査は専門の技術者が行う必要があります。
- ショートや感電を防ぐため、配線や検査の前には必ず電源を切ってください。
- 電源を切った後もドライバー内の残留電圧が高い場合があります。配線は電源を切ってインジケータが消えてから 5 分後に行う必要があります。

5.3.1.3 電源投入シーケンス

電源投入シーケンスを設計する際は、次の点に注意してください。

(1) 主電源回路を ON にする前に制御電源を ON にしてください。 20ms 後、ドライバーはドライバーレディ（D-RDY）信号を出力します。 電源投入シーケンスを設計するときは、主電源回路の前に制御電源が ON になっていることを確認してください。 D-RDY 信号については、8.1.5 項を参照してください。

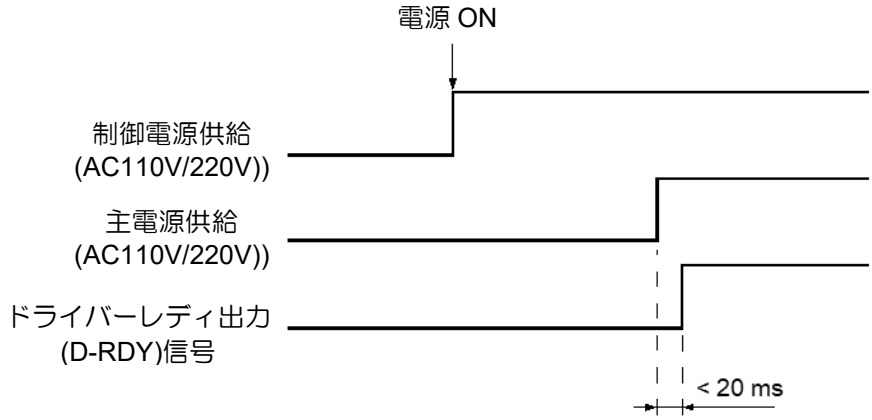


図 5.3.1.3.1

(2) 製品の入力電圧仕様合っていることを確認してください。

注

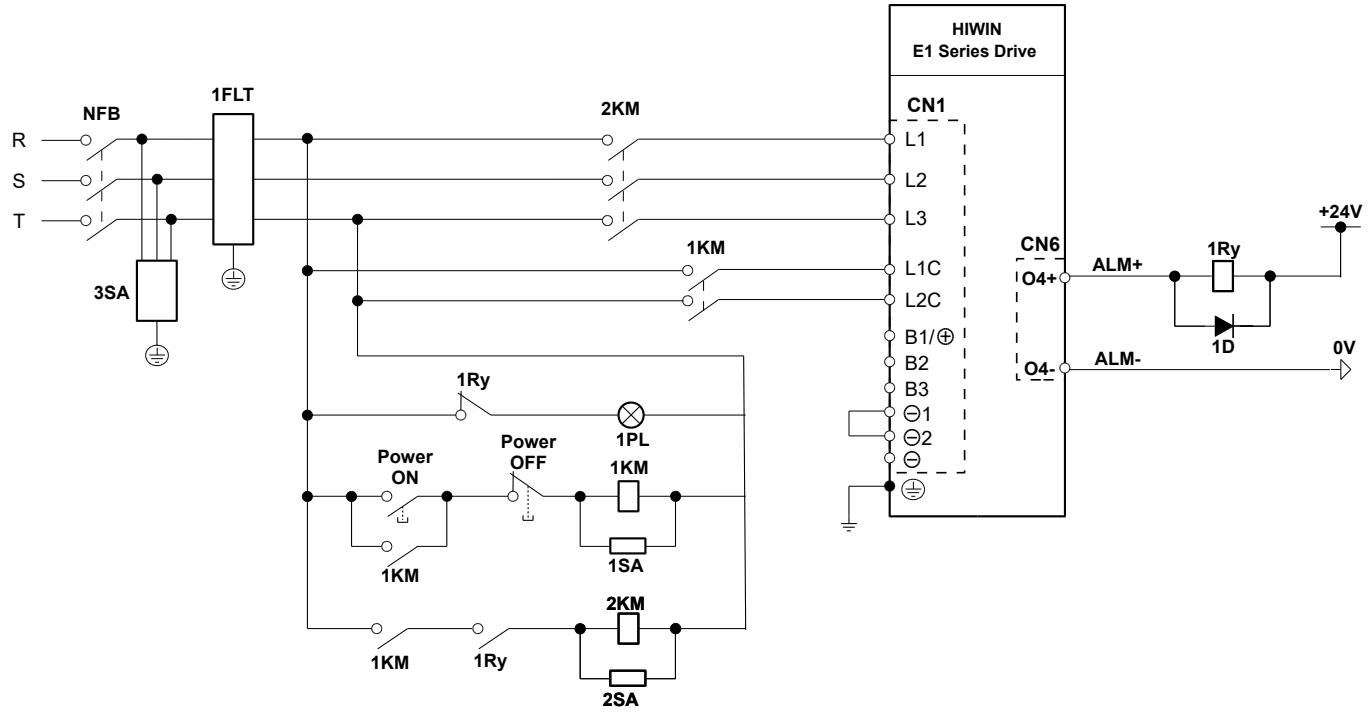
- 主電源回路と制御電源を同時にオンにする必要があります。 または、主電源回路の前に制御電源をオンにする必要があります。
- 主電源回路と制御電源をオフにした状態で、制御電源の前に主電源回路をオフにしてください。

⚠警告

- 電源を切った後も、ドライバー内の残留電圧が高い可能性があります。 感電を防ぐため、電源端子に触れないでください。 電圧が放電した後、インジケータが消灯します。 配線または検査の前に、インジケータが消灯していることを確認してください。

5.3.1.4 電源の配線図

■ 三相 AC220V 電源の配線図

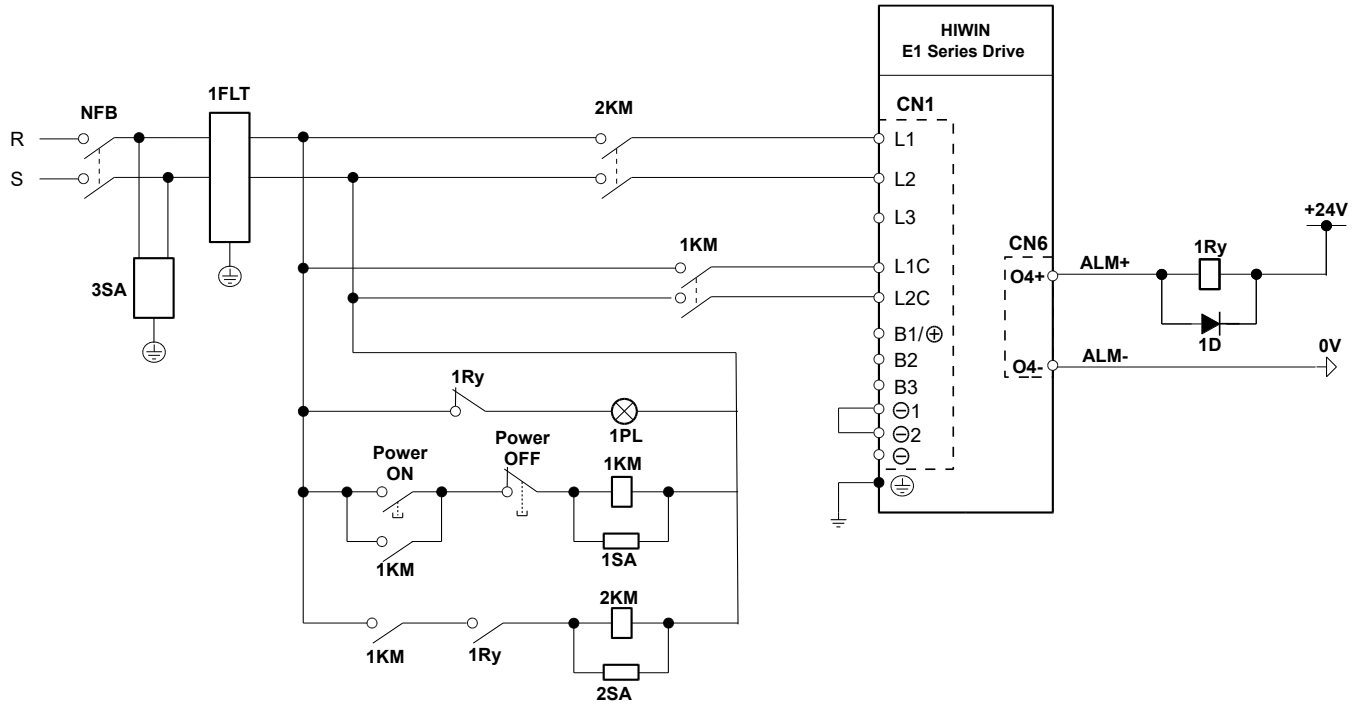


NFB: ノーヒューズブレーカー
1FLT: ノイズフィルタ
1KM: 磁気コンダクター (制御電源)
2KM: 磁気コンダクター (主電源)
1Ry: リレー
1PL: インジケータ
1D: バイパスダイオード
1SA/2SA/3SA: サージアブソーバ

図 5.3.1.4.1

注:
出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

■ 単相 AC220V 電源の配線図



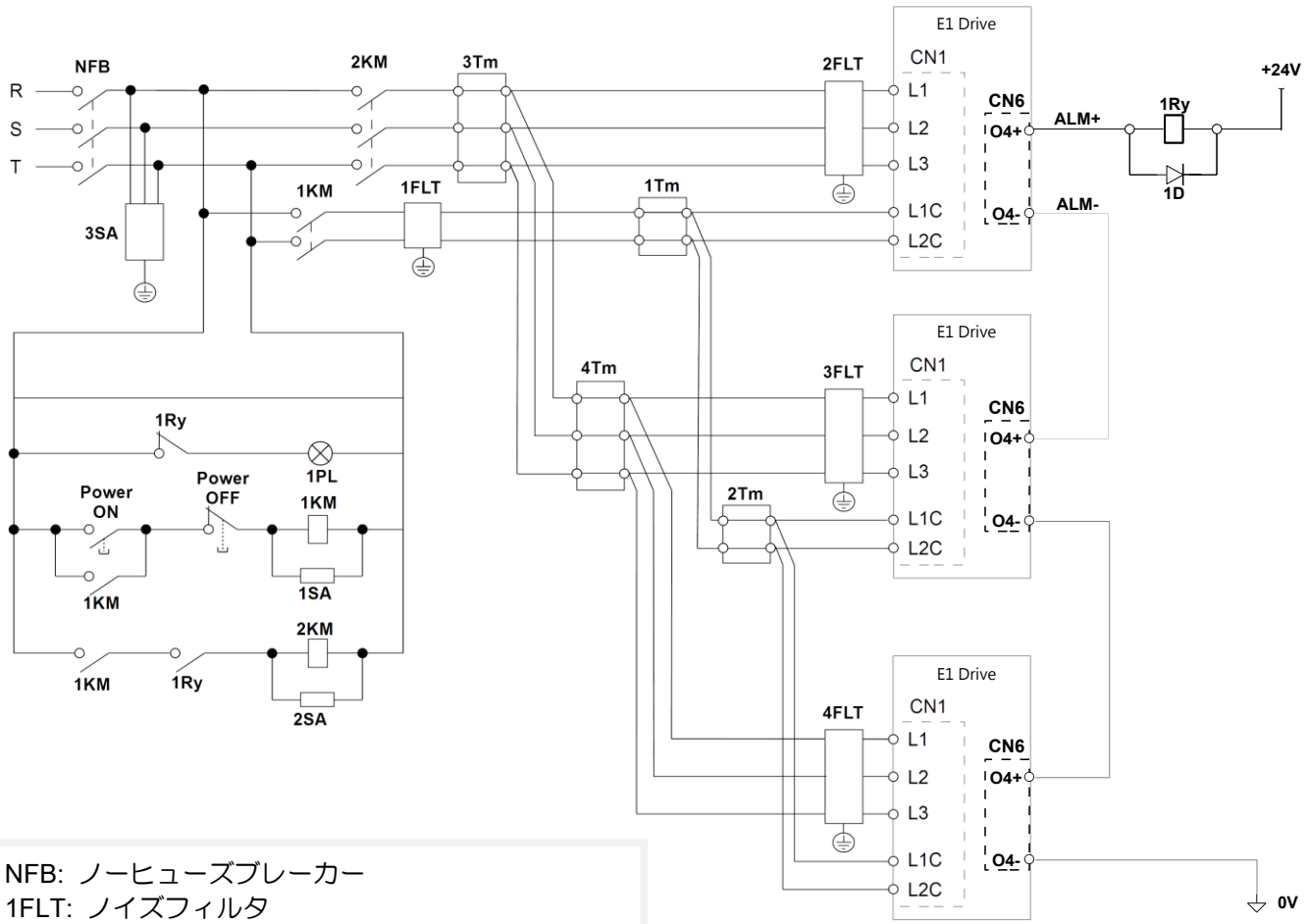
NFB: ノーヒューズブレーカー
1FLT: ノイズフィルタ
1KM: 磁気コンダクター (制御電源)
2KM: 磁気コンダクター (主電源)
1Ry: リレー
1PL: インジケータ
1D: バイパスダイオード
1SA/2SA/3SA: サージアブソーバ

図 5.3.1.4.2

注:
出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

■ 複数のドライバーを接続するための配線図（三相 AC 220 V 電源）

複数のドライバーが同じノイズフィルタを共有できます。 ただし、ノイズフィルタには、ドライバーの総電力容量に対して十分な容量が必要です。 負荷状態も考慮する必要があります。



NFB: ノーヒューズブレーカー
1FLT: ノイズフィルタ
2FLT: ノイズフィルタ
3FLT: ノイズフィルタ
4FLT: ノイズフィルタ
1KM: 磁気コンダクター (制御電源)
2KM: 磁気コンダクター (主電源)
1Ry: リレー
1PL: インジケータ
1D: バイパスダイオード
1SA/2SA/3SA: サージアブソーバ
1Tm/2Tm/3Tm/4Tm: リレー端末

図 5.3.1.4.3

注:
出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

5.3.1.5 回生抵抗器の配線

このセクションでは、回生抵抗器への接続方法について説明します。

警告

◆ 外部回生抵抗器の配線は正しく行う必要があります。 B1/⊕と B3 を直接接続しないでください。 B1 /⊕と B3 を直接接続すると、ドライバーだけでなく回生抵抗器も破損し、火災の原因となることがあります。

■ 外部回生抵抗器への接続

入力定格電圧 110VAC/ 220 VAC の場合は、ドライバーの B1/⊕および B3 端子を介して外部回生抵抗器に接続してください。

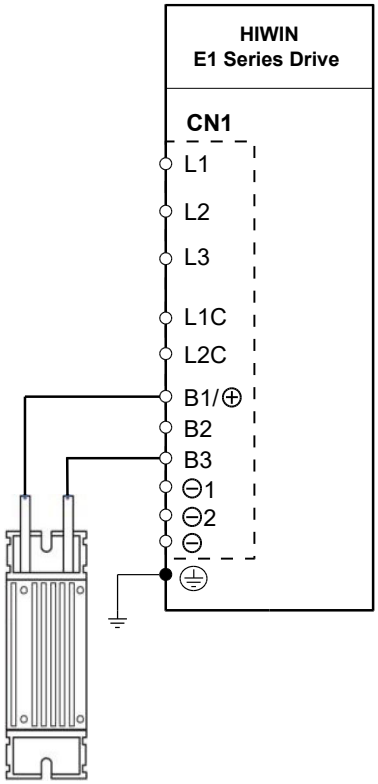


図 5.3.1.5.1 110 V /220V ドライバー外部回生抵抗配線

注：
回生抵抗器の固定方法は上下逆さまにすることはできません。

■ 内蔵の回生抵抗器を使用

入力定格電圧 110VAC/ 220 VAC の場合、内蔵の回生抵抗器を使用するには、ドライバーの B1/⊕ 端子と B2 端子を接続してください。

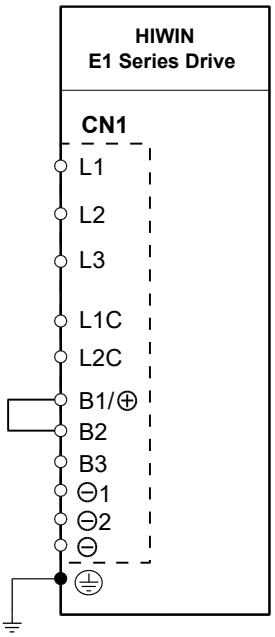


図 5.3.1.5.2 110V /220V ドライバー内蔵回生抵抗配線

■ ドライバーの内蔵回生抵抗器

表 5.3.1.5.1

ドライバーパワー			400 W	500 W	1 kW	1.2 kW	2 kW	4 kW
回生抵抗器	ビルトイン 回生抵抗器	抵抗 [Ω]	-	-	40	40	12	13
		Pt603 [10 mΩ] 回生抵抗	-	-	4000	4000	1200	1300
		容量 [W]	-	-	40	40	60	120
		Pt600 [10 W] 回生抵抗容量	-	-	4	4	6	12
	外部回生抵抗器の最小許容抵抗[Ω]		40	40	40	40	12	13

注

- 外部回生抵抗器または内蔵回生抵抗器を使用する場合は、Pt600（回生抵抗器容量）と Pt603（回生抵抗器の抵抗）を正しく設定する必要があります。 そうしないと、AL.320（回生エネルギーオーバーフロー）が検出されない場合があります。 また、回生抵抗器の破損、けが、火災の原因となります。
- Pt600（回生抵抗器容量）および Pt603（回生抵抗器の抵抗）が設定されていない場合、外部回生抵抗器または内蔵回生抵抗器は機能しません。
- 回生抵抗器の容量が適切であることを確認してください。 そうしないと、回生抵抗器の焼損、けが、火災の原因になります。

5.3.1.6 DC リアクトルの配線

DC リアクトルは主に力率を改善し、高次高調波を抑制するために使用されます。 ドライバーの出荷時に、DC リアクトルを接続するための端子⊖1 端子と⊖2 端子を接続します。 DC リアクトルに接続するワイヤーを取り外します。 DC リアクトルに接続する必要がない場合は、⊖1 端子と⊖2 端子の間の配線を外さないでください。

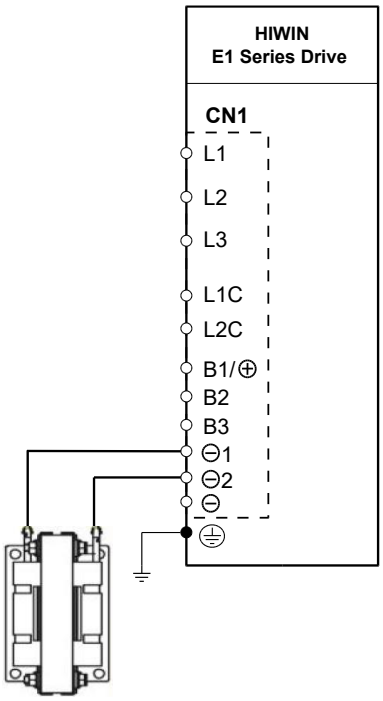


図 5.3.1.6.1 入力定格電圧 110V/220V ドライバー用 DC リアクトルの配線

注

- ユーザーが DC リアクトルに接続せずに⊖1 端子と⊖2 端子の間の配線を外すと、アラーム AL.410（低電圧）が発生します。

5.3.2 400 V 入力電源

5.3.2.1 端子記号と端子名 (CN1A/CN1C)

主回路電源と制御回路電源の AC400V サーボ駆動配線は以下のとおりです。

⚠WARNING

- ◆ 配線は必ずこの項を参考に正しく行ってください。配線を誤ると製品の故障や火災の原因となります。

400V ドライバーの主電源は三相 AC400V であり、制御電源は DC24V になります。

表 5.3.2.1.1

端子名	端子記号	機能	内容
CN1A	L1, L2, L3	AC 主電源入力ターミナル	三相 AC 380 V～480 V, 50/60 Hz 主電源 AC 入力
	B1, B2, B3	回生抵抗用端子	内部回生抵抗器の容量が不足している場合は、B1 端子と B3 端子を使用して外部回生抵抗器に接続してください。 外部回生抵抗器はオプションで購入できます。 B1 と B2 の短絡は、内蔵の回生抵抗器用です。 7.5kW ドライバー用の回生抵抗器は内蔵されていません。
	⊕, ⊖	-	接続しないでください
CN1C	+24V、RTN	制御入力電源端子	DC 24V±15%、2A。 + 24V、RTN 端子の 2 セットは、複数のドライバー制御電源の並列に使用できます。 ただし、電源の容量にご注意ください。

5.3.2.2 主電源の配線

⚠注意

- ◆ 配線または検査は、専門の技術者が行ってください。
- ◆ 短絡や感電を防ぐため、配線や検査の前に電源を切ってください。
- ◆ 電源を切った後も、ドライバー内の残留電圧が高い可能性があります。 電源を切ってインジケーターが消えてから 5 分後に配線してください。

5.3.2.3 電源投入手順

電源投入手順を設計する際は、次の点に注意してください。

(1) 主電源の前に制御電源を ON にしてください。 20ms 後、ドライバーはドライブレディ出力（D-RDY）信号を出力します。 電源投入手順を設計するときは、主電源の前に制御電源がオンになっていることを確認してください。 D-RDY 信号については、8.1.5 項を参照してください。

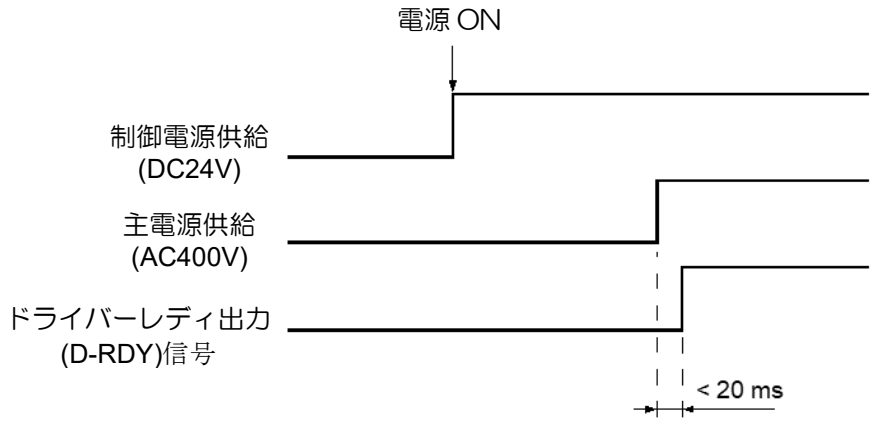


図 5.3.2.3.1

(2) コンポーネントが入力電力と互換性があることを確認します。

注
- 主電源と制御電源を同時にオンにする必要があります。 または、主電源の前に制御電源をオンにしてください。
- 主電源と制御電源をオフにしながら、制御電源の前に主電源をオフにしてください。

警告

- ◆ 電源を切った後も、ドライバー内の残留電圧が高い可能性があります。 感電を防ぐため、電源端子に触れないでください。 電圧が放電した後、インジケータが消灯します。 配線または検査の前に、インジケータが消灯していることを確認してください。

5.3.2.4 電源の配線図

■ 三相 AC400V 電源の配線図

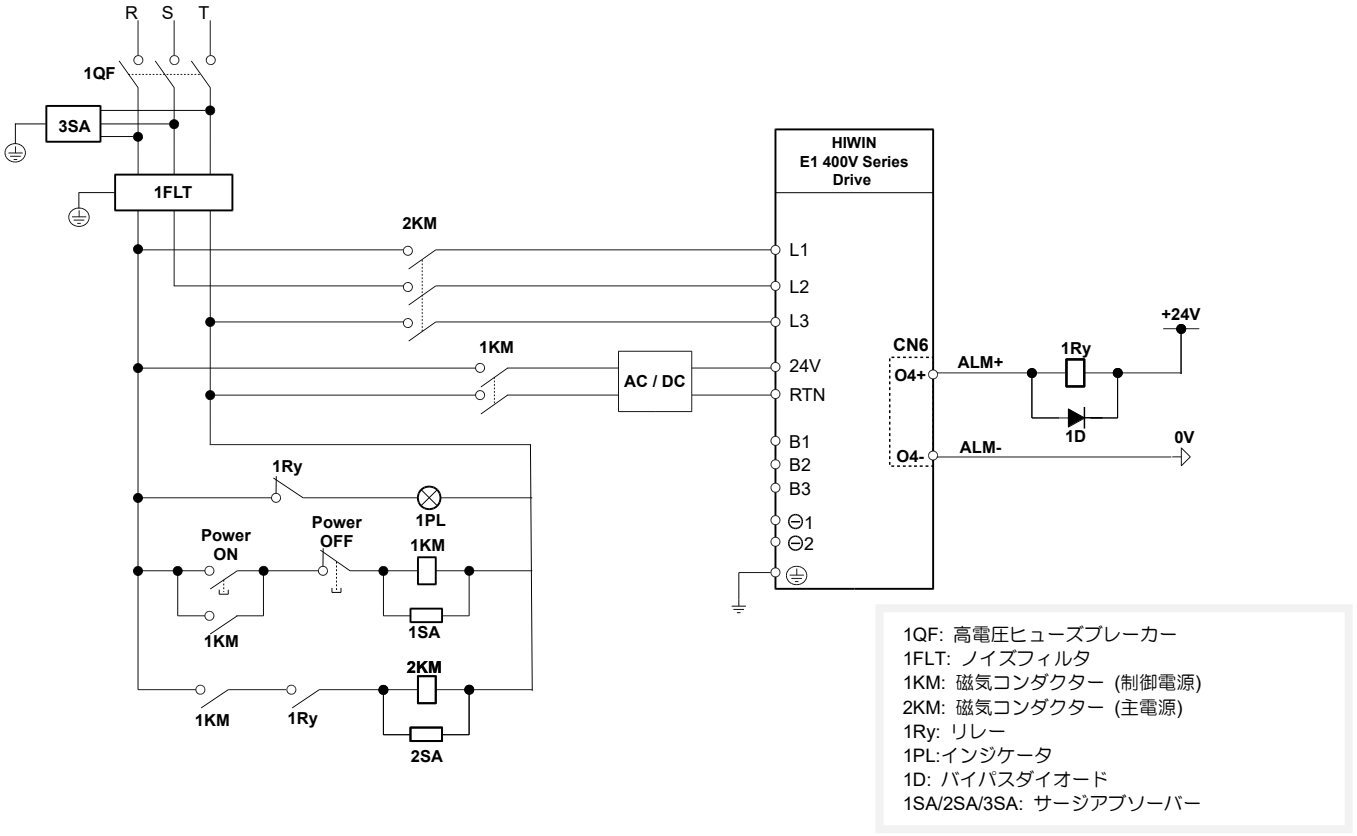
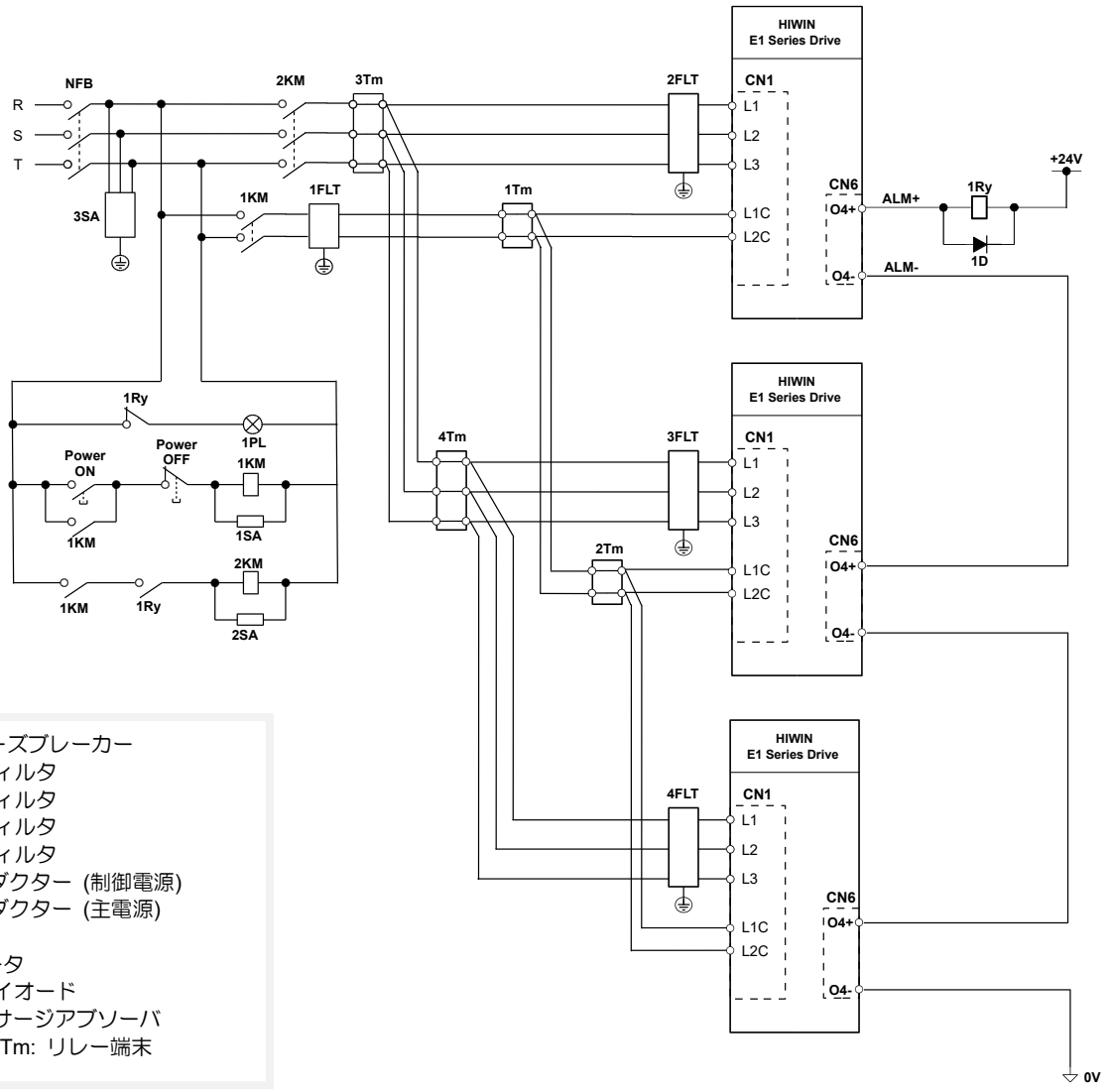


図 5.3.2.4.1

注:

出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

■ 複数のドライバーを接続するための配線図（三相 AC 400 V 電源）



1QF: ノーヒューズブレーカー
1FLT: ノイズフィルタ
2FLT: ノイズフィルタ
3FLT: ノイズフィルタ
4FLT: ノイズフィルタ
1KM: 磁気コンダクター (制御電源)
2KM: 磁気コンダクター (主電源)
1Ry: リレー
1PL: インジケータ
1D: バイパスダイオード
1SA/2SA/3SA: サージアブソーバ
1Tm/2Tm/3Tm/4Tm: リレー端末

図 5.3.2.4.2

注:
出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

5.3.2.5 回生抵抗の配線

■ 外部回生抵抗への接続

入力定格電圧 400VAC の場合は、ドライバーの B1 端子と B3 端子を介して外部回生抵抗に接続してください。

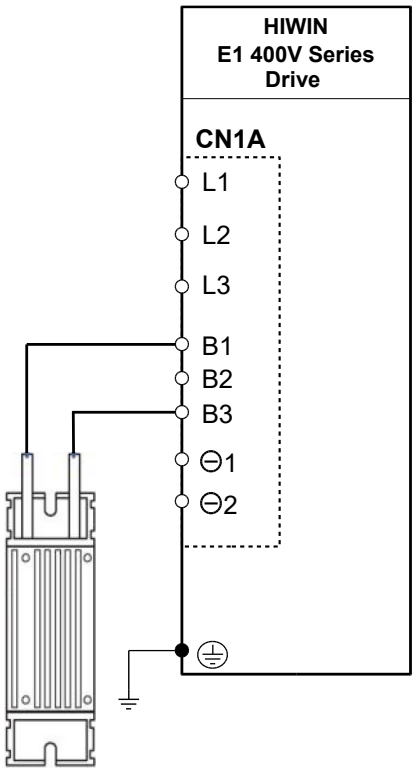


図 5.3.2.5.1 400V ドライバー外部回生抵抗器の配線

注：

回生抵抗器の固定方法は上下逆にはできません。

■ 内蔵の回生抵抗を使用

内蔵の回生抵抗器を使用するには、端子 B1 と B2 を接続してください。

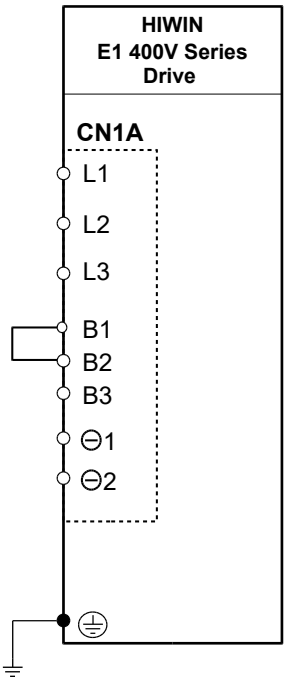


図 5.3.2.5.2 400V ドライバー内部回生抵抗の配線

■ 400V ドライバー内部回生抵抗器の配線

表 5.3.2.5.1

ドライバー型式			5 kW	7.5 kW
回生抵抗	内蔵回生抵抗	抵抗[Ω]	27	-
		Pt603 [10 mΩ] 回生抵抗	2700	-
		容量 [W]	180	-
		Pt600 [10 W] 回生抵抗容量	18	-
	外部回生抵抗の最小許容抵抗 [Ω]		27	18

注：

7.5kW ドライバー用の回生抵抗は内蔵されていません。

5.3.2.6 リアクトルの配線

AC リアクトルは主に力率を改善し、高次高調波を抑制するために使用されます。 関連する配線を以下に示します。

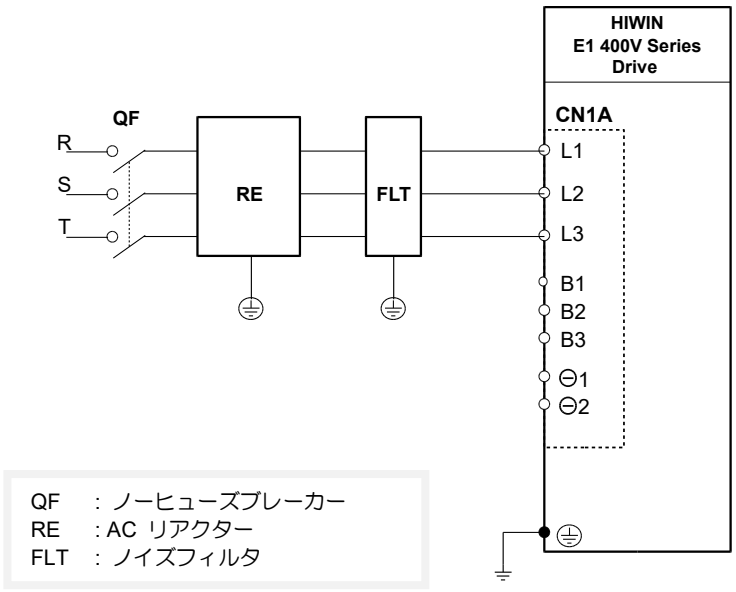


図 5.3.2.6.1 入力定格電圧 400V ドライバー用 AC リアクトルの配線

5.4 サーボモーターの配線

5.4.1 端子記号および端子名

ドライバーとモーターの接続に使用する端子とコネクターを下表に示します。

表 5.4.1.1 110 V / 220 V ドライバー (400 W～2 kW)

端子/コネクター記号	端子/コネクター名	内容
CN2	モーター電源コネクター	HIWIN モーター電源ケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参考にして CN2 の端子に接続してください。
⏚	アース端子	モーターのアース線は、ドライバーフレームのアースネジに接続する必要があります。
CN7	エンコーダーコネクター	エンコーダーまたは ESC に接続します。

注：

220V 入力 4kW ドライバー用の CN2 コネクターはありません。 モーターケーブルを CN1 に接続してください。

表 5.4.1.2 400 V ドライバー

コネクター記号	コネクター名	内容
CN2B	モーター電源コネクター	HIWIN モーター電源ケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参照して、CN2B の端子に接続してください。
CN7	エンコーダーコネクター	エンコーダーまたは ESC に接続します。

5.4.2 モーター電源コネクター (CN2/CN2B)

ドライバーとモーターの接続に使用する端子を下表に示します。

■ 110V/220 V 入力パワードライバー（400 W～2 kW）モーター電源コネクター（CN2）

表 5.4.2.1

端子記号	機能	内容
U	U 相電源端子	400 W～2kW ドライバーに対応。 HIWIN モーター電源ケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参照して、対応する端子に接続してください。
V	V 相電源端子	
W	W 相電源端子	

注:

220V 入力 4kW ドライバー用の CN2 コネクターはありません。 モーターケーブルを CN1 に接続してください。

■ 400V 入力ドライバーモーターコネクター（CN2B）

表 5.4.2.2

端子記号	機能	説明
U	U 相電源端子	400V ドライバーに対応。 HIWIN モーター電源ケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参照して、対応する端子に接続してください。
V	V 相電源端子	
W	W 相電源端子	
⏚	モーター PE グランド	

5.4.3 エンコーダーコネクター (CN7)

エンコーダーコネクターとそのピン定義を以下に示します。 E1 ドライバーは、シングルターンまたはマルチターンアブソリュートエンコーダーを備えた AC サーボモーター、デュアルループ制御（AC サーボモーターおよびデジタル光学スケール）、およびデジタル光学スケールを備えたリニアモーターをサポートします。 エンコーダーの設定については、6.12 項を参照してください。

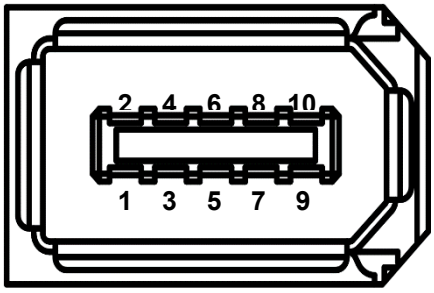


図 5.4.3.1 エンコーダーコネクター

表 5.4.3.1

ピン	信号	内容
1	+5VE	エンコーダー電源
2	SG	シグナルグランド
3	PS+ /E+	エンコーダーシリアル信号: PS+ エンコーダーラーム信号: E+
4	PS- /E-	エンコーダーシリアル信号: PS- エンコーダーラーム信号: E-
5	ENC_A+	デジタル差動信号入力：A+
6	ENC_A-	デジタル差動信号入力：A-
7	ENC_B+	デジタル差動信号入力：B+
8	ENC_B-	デジタル差動信号入力：B-
9	ENC_IND+	デジタル差動信号入力：Index+
10	ENC_IND-	デジタル差動信号入力：Index-
SHIELD	FG	シールド

表 5.4.3.2

パラメーター		内容	効力	カテゴリ
Pt00F	t.0□□□ (初期値)	インクリメンタルエンコーダー信号エラーを検出しません。	電源投入後	Setup
	t.1□□□	CN7 または ESC からのインクリメンタルエンコーダー信号の異常を検出します。		

注：

（1）デジタルインクリメンタルエンコーダー付きリニアモーターを使用する場合、デジタル差動エンコーダーアラーム信号（E + / E-）に対応できます。

（2）この機能は、Thunder 1.6.11.0 以降のバージョンでのみサポートされます。

（3）初期値のデュアルループ制御（AC サーボモーター およびデジタル光学スケール）が使用されている場合、インクリメンタルエンコーダー信号エラーの検出はサポートされていません。

マルチターンアブソリュートエンコーダーを使用してモーターの回転を記録するときは、バッテリーを取り付けてください。

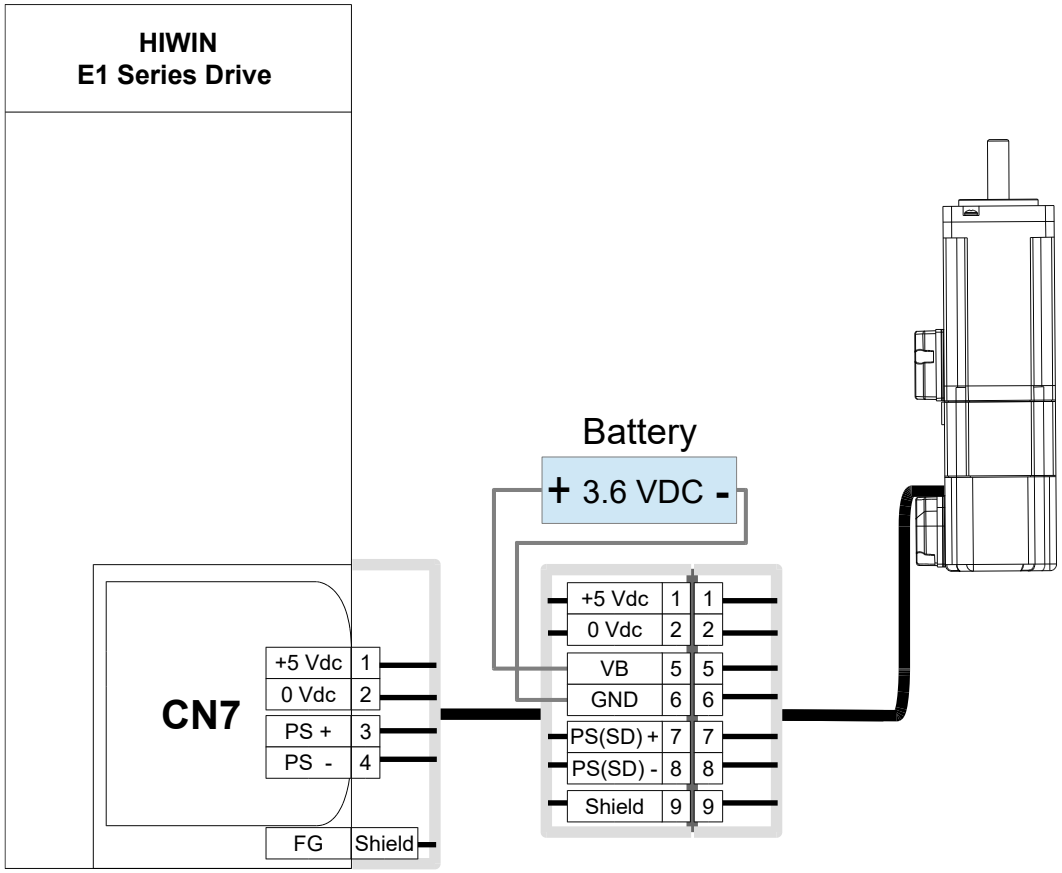


図 5.4.3.2

注：

（1）機械との干渉を防ぐため、モーター側にバッテリーを取り付けないでください。 バッテリーはドライバー側とコントロールボックス内に取り付けてください。

（2）エンコーダー延長ケーブルについては、16.1.2 項を参照してください。

（3）バッテリーボックスとバッテリーについては、16.2.4 項を参照してください。

5.4.4 ブレーキ用配線

5.4.4.1 ブレーキ使用

注

- 標準ドライバー（ED1S）の場合、ブレーキ制御出力（BK）信号の初期値ピンは CN6-40 / 12（O5）です。 ピン割り当てを変更するには、6.8.2 項を参照してください。
- フィールドバスドライバー（ED1F）の場合、ブレーキ制御出力（BK）信号の初期値ピンは CN6-19 / 20（O5）です。 ピン割り当てを変更するには、6.8.2 項を参照してください。
- ブレーキを使用している間、誤動作を避けるために、ブレーキ用の DC24V と I/O 信号用の電源（CN6）は同じ電源を共有してはなりません。
- デジタル出力の焼損を回避し、ブレーキ回路の干渉によって同じ DC 24 V 電源を共有する他のデバイスの誤動作を回避するために、サージ吸収ダイオードを内蔵したリレーを使用するか、サージ吸収ダイオード (HIWIN 部品番号: 930400300010) を自分で追加してください。

■ ブレーキをリレーで使用する場合の配線

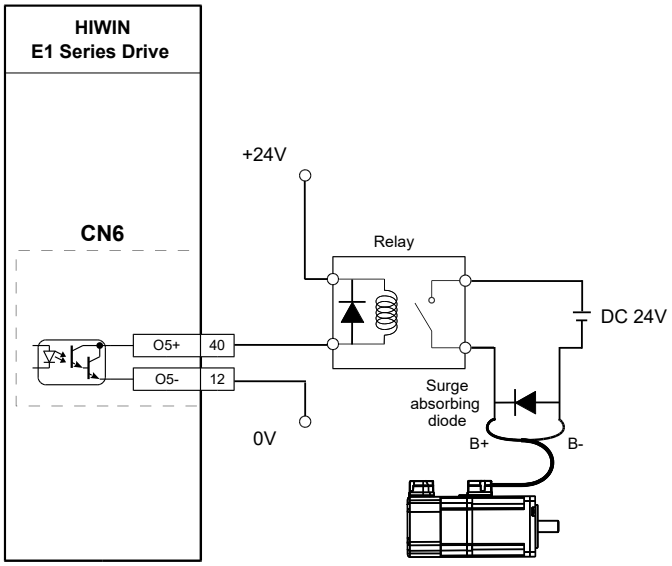


図 5.4.4.1.1

注：

フィールドバスドライバー（ED1F）の場合、ブレーキ制御出力（BK）信号の初期値ピンは CN6-19 / 20（O5 + / O5-）です。

5.4.4.2 ダイナミックブレーキ

■ ダイナミックブレーキの設定手順（110 V / 220 V 入力電圧）

入力定格電圧 110V/220V 入力電力 1kW E1 ドライバー以上の場合、ドライバー内にダイナミックブレーキ抵抗器がすでに取り付けられています。 ただし、モーターが定格速度を超えて動作する場合、または動作ブレーキ距離が長すぎる場合、ユーザーは下の図に従って、外部のダイナミックブレーキ抵抗器およびリレーまたは電磁開閉器に接続できます。 制動距離を改善するために、抵抗の低いアルミニウム製の内蔵電力抵抗器をお勧めします。

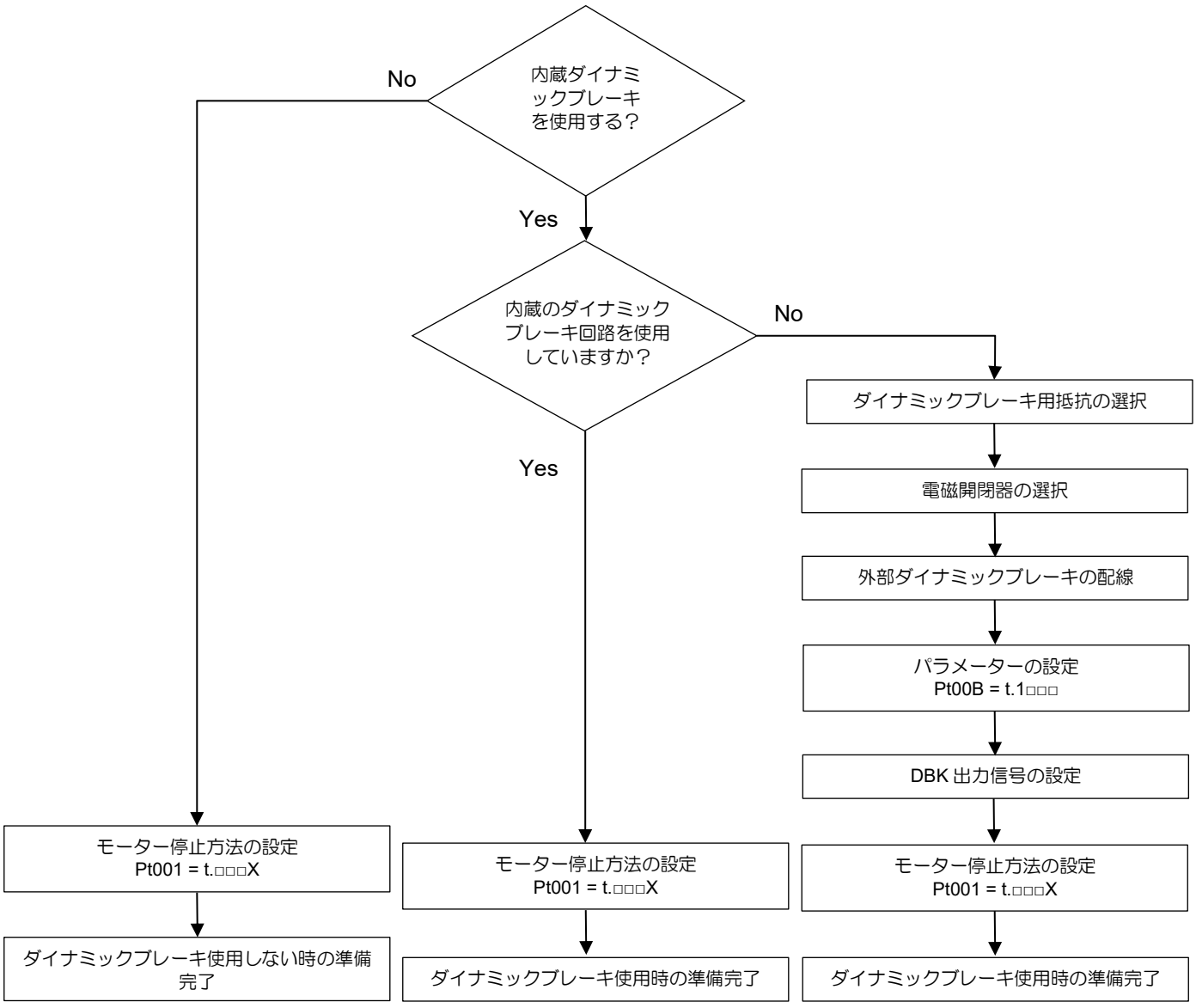


図 5.4.4.2.1

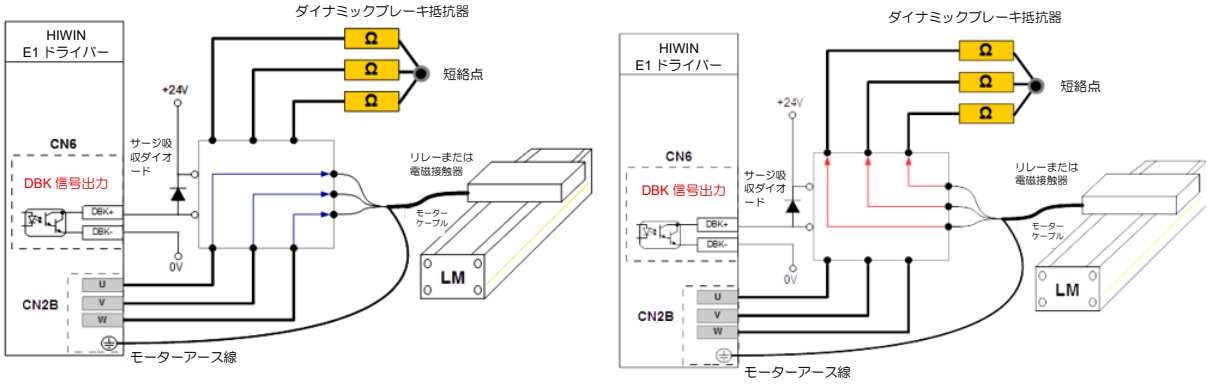


図 5.4.4.2.2

表 5.4.4.2.1

パラメーター		内容	効力	カテゴリ
Pt00B	t.0□□□ (初期値)	内蔵のダイナミックブレーキ抵抗器を使用してください。	電源投入後	Setup
	t.1□□□	外部のダイナミックブレーキ抵抗器を使用してください。		

注：

（1）外部のダイナミックブレーキ抵抗器が必要な場合は、アルミ製の内蔵電源抵抗器を使用してください。 設置場所は、過熱を避けるために十分な換気と熱放散を備えている必要があります。

（2）ダイナミックブレーキ抵抗器に内蔵されている計算機能を使用して、アルミニウム製の収容型電力抵抗器の抵抗と電力を計算します。 適切なブレーキ性能を得るには、抵抗が小さいほど、パワーを大きくする必要があります。

（3）リレー使用時の接点電流に注意してください。 電流が大きすぎる場合は、コンタクタを使用してください。コンタクタの接点は、大電流に耐えられる必要があります。

■ ダイナミックブレーキの設定手順（入力電力 400 V）

入力定格電圧 400V 以上の入力ドライバーの場合、ドライバー内にダイナミックブレーキ抵抗器は取り付けられていません。 以下の図に従って、ユーザーは外部ダイナミックブレーキ抵抗器に接続できます。 制動距離を改善するために、抵抗の低いアルミニウム製の内蔵電力抵抗器をお勧めします。

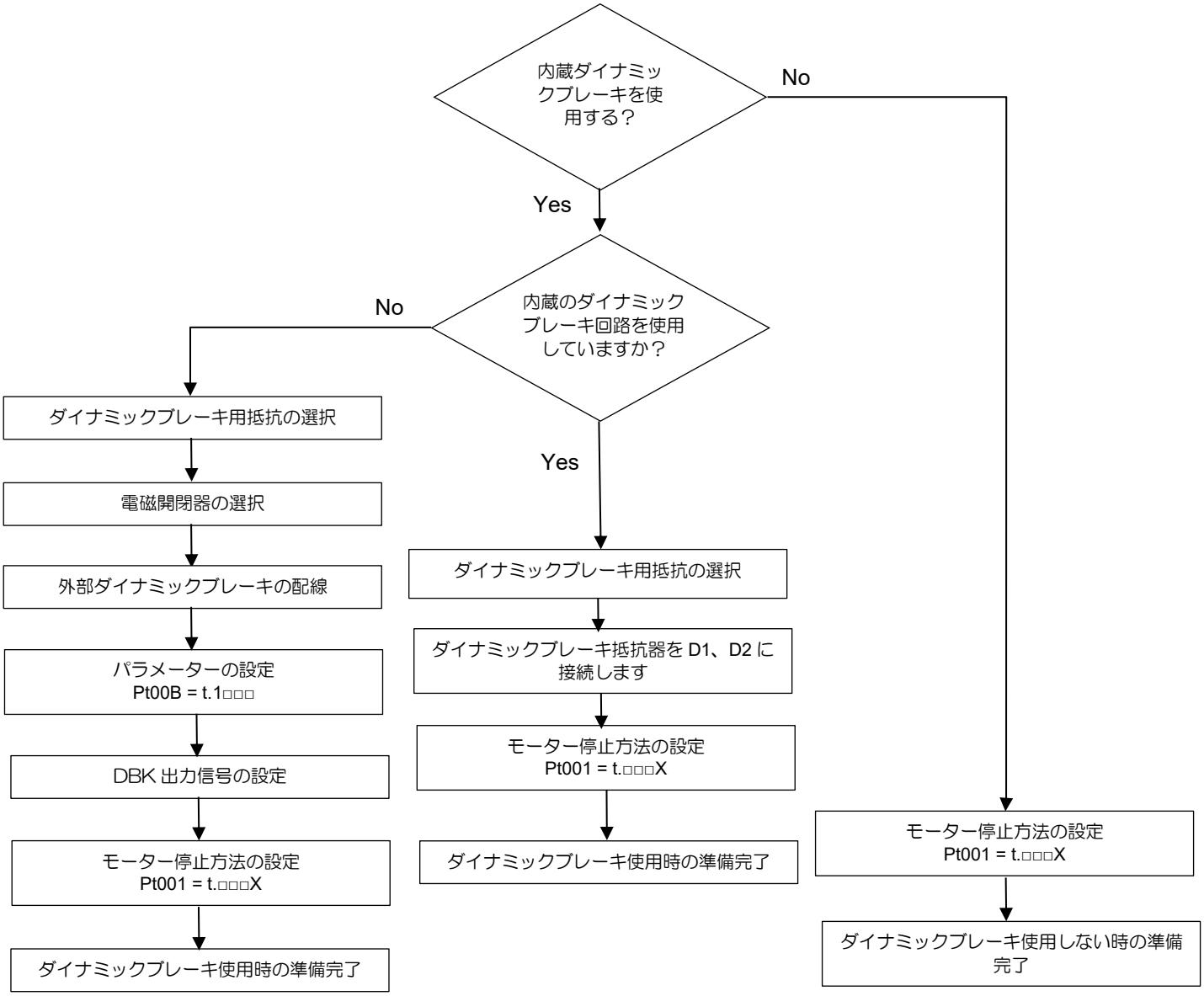


図 5.4.4.2.3

400V 入力ドライバー外部ダイナミックブレーキ抵抗コネクターは CN2A です。 外部ダイナミックブレーキ抵抗器の接続に使用する端子は以下のとおりです。

表 5.4.4.2.2

端子記号	機能	内容
D1	ダイナミックブレーキ抵抗器への接続	400V ドライバー用です。 ユーザーがダイナミックブレーキを使用する必要がある場合は、D1 と D2 を使用して外部ダイナミックブレーキ抵抗器を接続してください。 外部ダイナミックブレーキ抵抗器アクセサリーはオプションで購入できます。 400V ドライバーにはダイナミックブレーキ抵抗器が内蔵されていません。 D3 は接続できません。
D2	ダイナミックブレーキ抵抗器への接続	
D3	-	

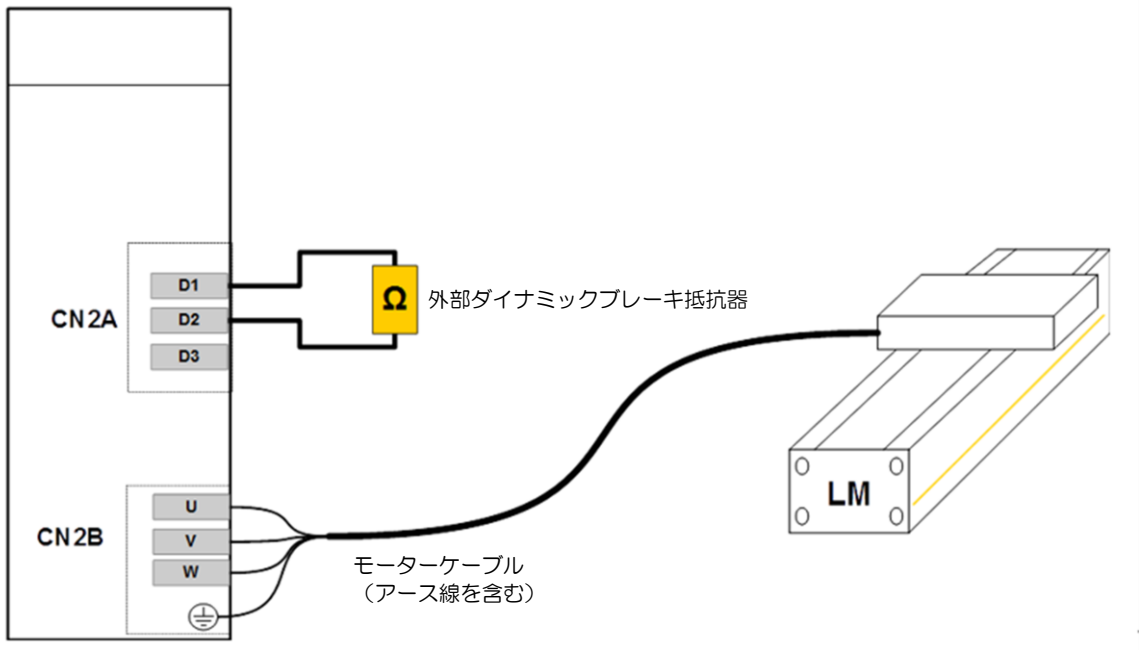


図 5.4.4.2.4

注：

外部ダイナミック ブレーキ抵抗器に許容される最小値は 10 オームです。
外部ダイナミック ブレーキ抵抗器は、Thunder ダイナミック ブレーキ抵抗器のカウント ウィザードでカウントされた抵抗の 3 分の 1 であり、その電力はカウントされた抵抗の 3 倍です。

400V ドライバーの外部ダイナミックブレーキ回路と外部ダイナミックブレーキ抵抗器の接続については、下図を参照してください。

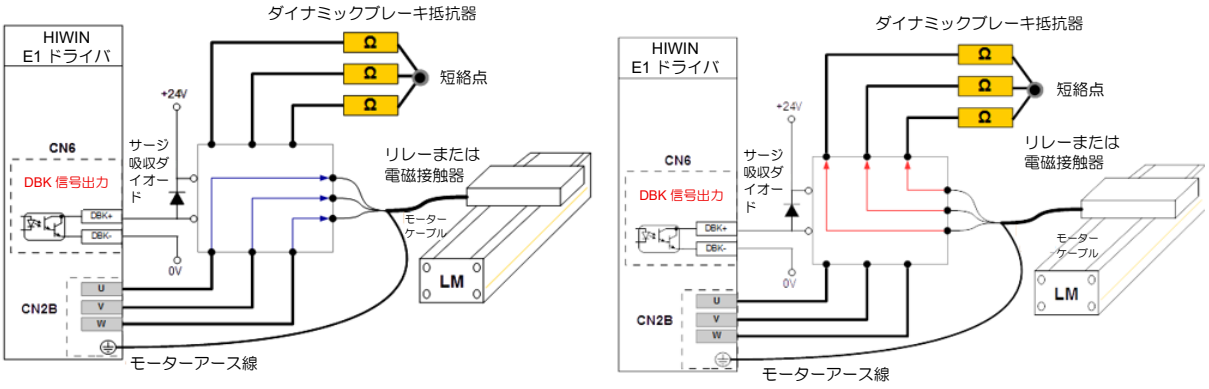


図 5.4.4.2.5 外部ダイナミックブレーキ回路と外部ダイナミックブレーキ抵抗器を使用

注：

外部ダイナミック ブレーキ回路および外部ダイナミック ブレーキ抵抗を使用する場合、ユーザーは Pt00B を設定する必要があります (表 5.4.4.2.1 を参照)。
図 5.4.4.2.5 のダイナミック ブレーキ抵抗器の抵抗値と電力は、Thunder ダイナミック ブレーキ抵抗器のカウント ウィザードによってカウントされた値と同じです。

5.5 制御信号 (CN6)

5.5.1 制御信号コネクター

制御信号コネクターのピン定義を表 5.5.1.1 に示します。制御モードおよび使用する I/O 信号 により配線を行います。

注:

制御信号ケーブルの情報については、16.1.5 の 表 16.1.5.1 を参照してください。

■ E1 シリーズドライバー (CN6) - 標準（ED1S）

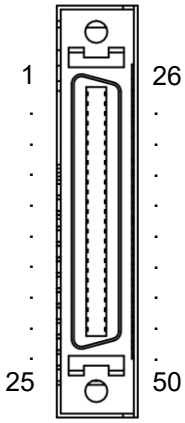


図 5.5.1.1 CN6-標準（ED1S）のピン定義

表 5.5.1.1 CN6-標準（ED1S）のピン定義

制御モード	カテゴリ	ピン	信号	機能説明
全ての制御モード	デジタル入力	7	COM	デジタル信号入力に共通な点 デジタル信号用の配線はシンクまたはソースタイプであること。
		33	I1	汎用入力信号 ユーザーは、各制御モードの初期値設定を用いるか、あるいは自身で入力機能を作成するか、選択できる。8.1.1参照。
		30	I2	
		29	I3	
		27	I4	
		28	I5	
		26	I6	
		32	I7	
		31	I8	
		9	I9	
		8	I10	
	デジタル出力	35	O1+	汎用出力信号 ユーザーは、各制御モードでの初期値設定を用いるか、あるいは自身で入力機能を作成するか、選択できる。8.1.2参照。
		34	O1-	
		37	O2+	
		36	O2-	
		39	O3+	
		38	O3-	
		11	O4+	
		10	O4-	
		40	O5+	
		12	O5-	

制御モード	カテゴリ	ピン	信号	機能説明
	アナログ出力	42	AO1	アナログ出力 (+/-10 V) モータートルクをモニタする。
		43	AO2	アナログ出力 (+/-10 V) モーター速度をモニタする。
		41	AOGND	アナログ信号アース
	エンコーダー出力	21	A	エンコーダー出力設定によるパルス信号(パルス形式: A相B相) 。エンコーダー出力設定の情報については8.6参照。
		22	/A	
		48	B	
		49	/B	
		23	Z	1回転ごとに１Z-相信号を出力する。
		24	/Z	
		19	CZ	1回転ごとに１Z-相信号 (シングルエンド信号) を出力する。
		25	SG	信号アース
	特別応用	47	PT+	位置トリガー出力機能用配線については、5.5.3参照。位置トリガー出力機能を 有効または無効 にするにはPt00E=t.□□□X を用いる。
		46	PT-	
	アース	50	FG	フレームアース
位置モード	パルス入力	1	PULH_CW	パルスコマンド入力 パルスコマンド入力用の配線については、 5.2参照。
		2	PULH_CCW	
		3	CW+	
		4	CW-	
		5	CCW+	
		6	CCW-	
		13	SG	パルス信号アース
速度モード	アナログ入力	14	V_REF+	速度指令入力 (入力電圧 +/-10 V) 速度指令用配線については、0参照。 (ED1□-P□ ドライバーはサポートしていない。)
		15	V_REF-	
トルクモード	アナログ入力	16	T_REF+	トルク指令入力 (入力電圧 +/-10 V) トルク指令用配線図については、0参照。
		17	T_REF-	

■ E1 シリーズドライバー(CN6)-フィールドバス（ED1F）

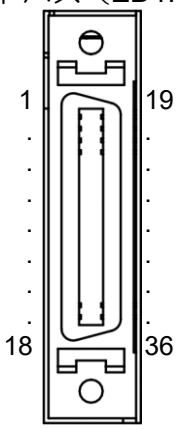


図 5.5.1.2 CN6-フィールドバス（ED1F）のピン定義

表 5.5.1.2 CN6-フィールドバス（ED1F）のピン定義

制御モード	カテゴリ	ピン	信号	機能説明
フィールドバスモデル	デジタル入力	30	COM	デジタル信号入力に対する共通点 デジタル信号用配線は、シンクまたはソースタイプでなくてはならない。
		1	I1	汎用入力信号 ユーザーは、各制御モードの初期値設定を用いるか、あるいは自身で入力機能を作成するか、選択できる。8.1.1.参照。
		2	I2	
		3	I3	
		4	I4	
		5	I5	
		6	I6	
		7	I7	
		8	I8	
	デジタル出力	11	O1+	汎用出力信号 ユーザーは、各制御モードの初期値設定を用いるか、あるいは自身で入力機能を作成するか、選択できる。8.1.2参照。
		12	O1-	
		13	O2+	
		14	O2-	
		15	O3+	
		16	O3-	
		17	O4+	
		18	O4-	
		19	O5+	
		20	O5-	
	エンコーダー出力	24	A	エンコーダー出力設定による出力パルス信号(パルス形式: A相B相) 。エンコーダー出力設定の情報については、8.6参照。
		25	/A	
		26	B	
		27	/B	
		28	Z	1回転ごとに１Z-相信号 (シングルエンド信号) を出力する。
		29	/Z	
	特別応用	9	PT+	位置トリガー出力機能用配線については、5.5.3参照。位置トリガー出力機能を 有効または無効 にするにはPt00E=t.□□□X を用いる。
		10	PT-	
	アナログ出力	21	AO1	アナログ出力 (+/-10 V) モータートルクをモニタする。
		22	AO2	アナログ出力 (+/-10 V) モーター速度をモニタする。
		23	AOGND	アナログ信号アース
	アース	35	SG	信号アース
		36	FG	フレームアース

5.5.2 制御モードの配線例

■ 位置モード （パルスコマンドは ED1S モデルでのみサポートされています。）

(1) 差動信号入力

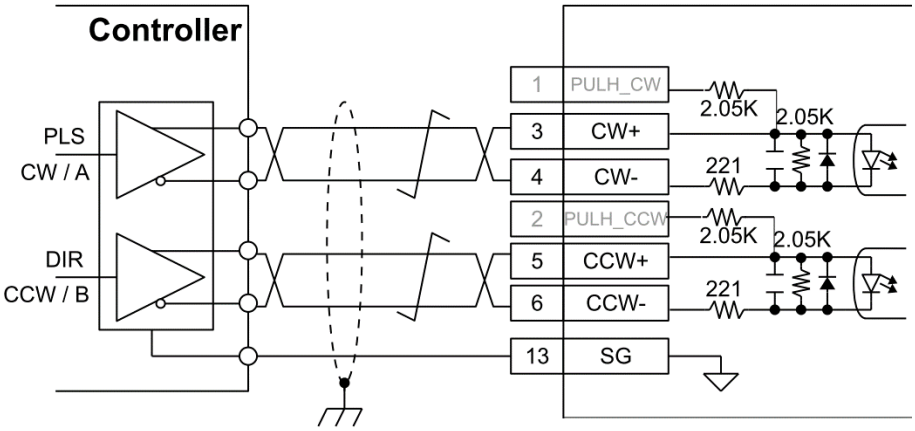
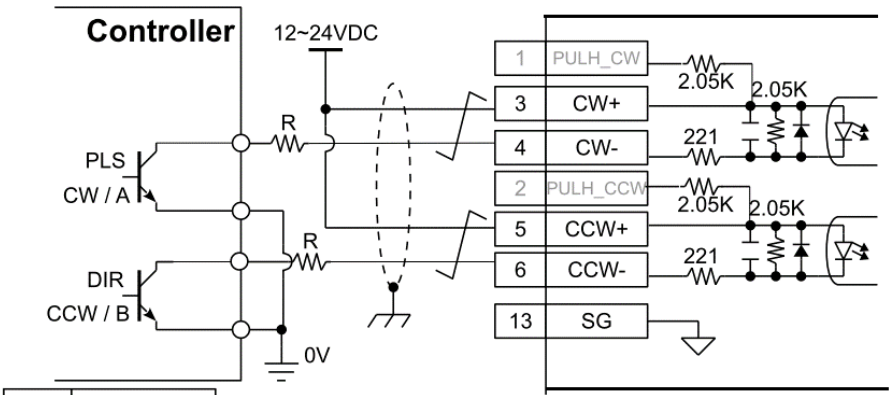


図 5.5.2.1

(2) 抵抗付きシングルエンド（NPN）インターフェース



Vdc	Resistor (R)
12V	1KΩ , 0.5W
24V	2KΩ , 0.5W

図 5.5.2.2

(3) 抵抗なしのシングルエンド（NPN）インターフェース

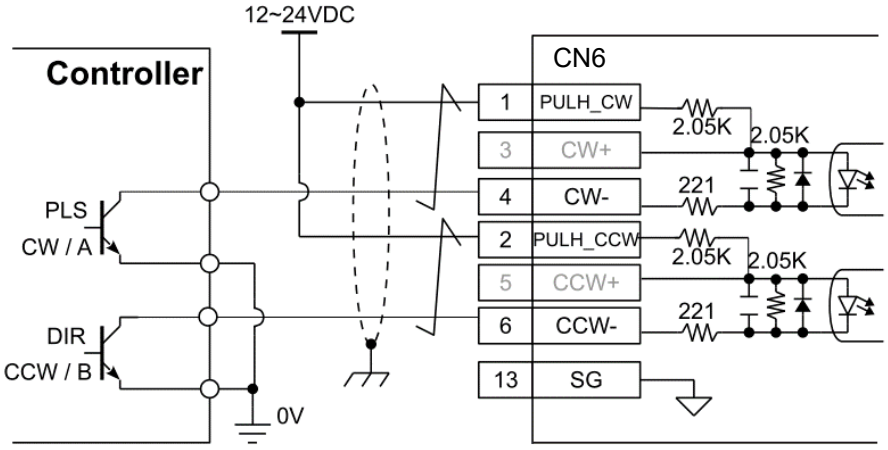
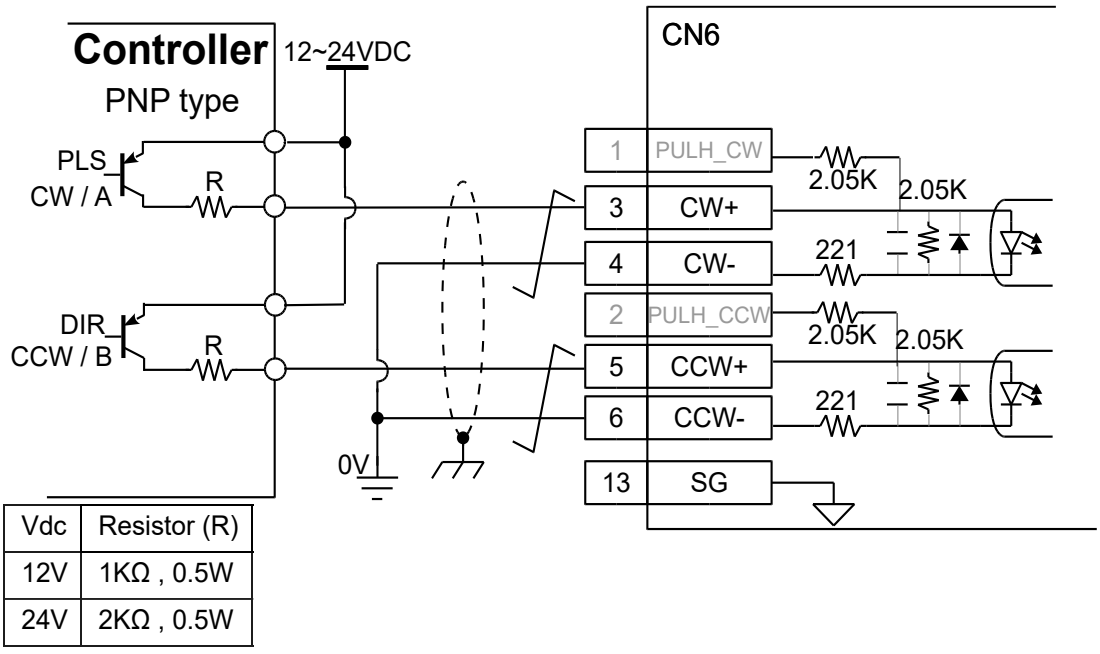


図 5.5.2.3

(4) 抵抗付きシングルエンド（PNP）インターフェース



Vdc	Resistor (R)
12V	1KΩ , 0.5W
24V	2KΩ , 0.5W

図 5.5.2.4

(5) 抵抗なしのシングルエンド（PNP）インターフェース

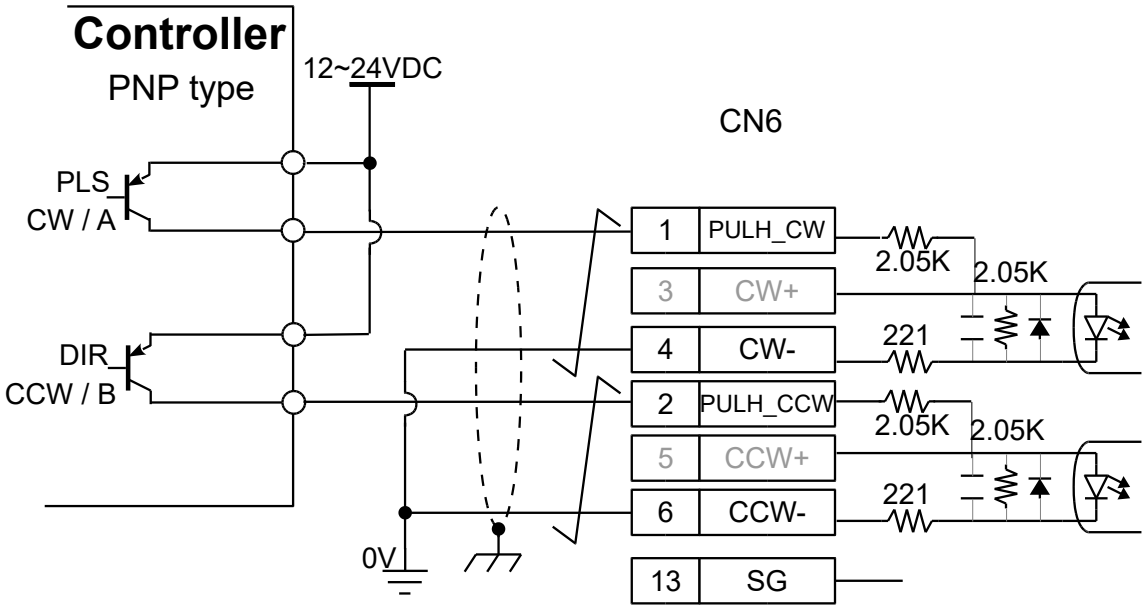


図 5.5.2.5

(6) 5V TTL インターフェース

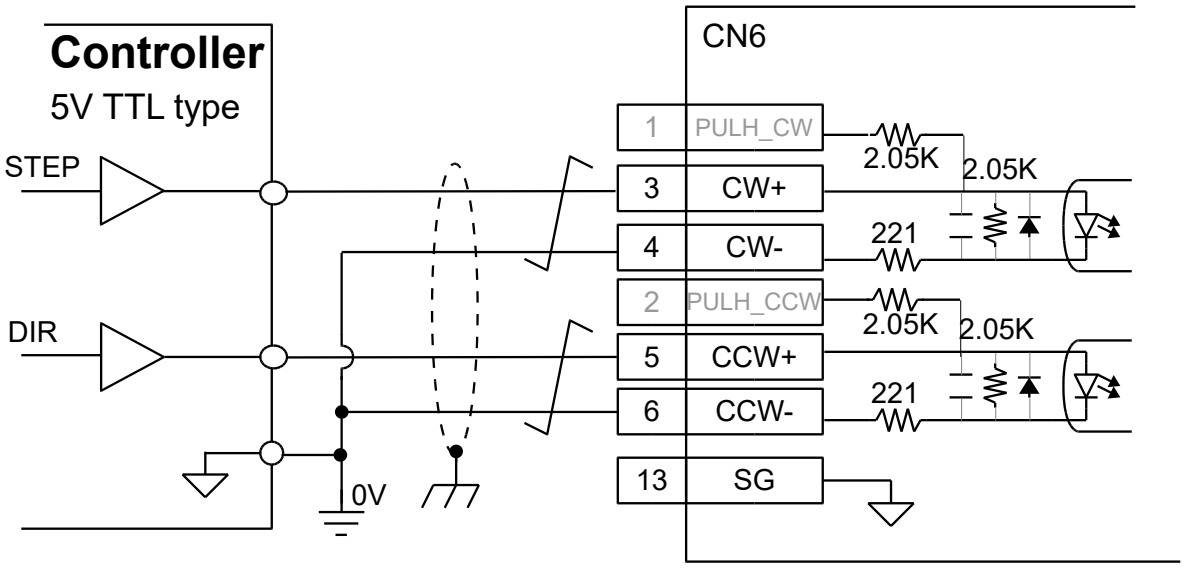


図 5.5.2.6

■ 速度モード（アナログコマンドは ED1S モデルでのみサポートされます。）
モーター速度はアナログ電圧（+/- 10 V）によって制御されます。

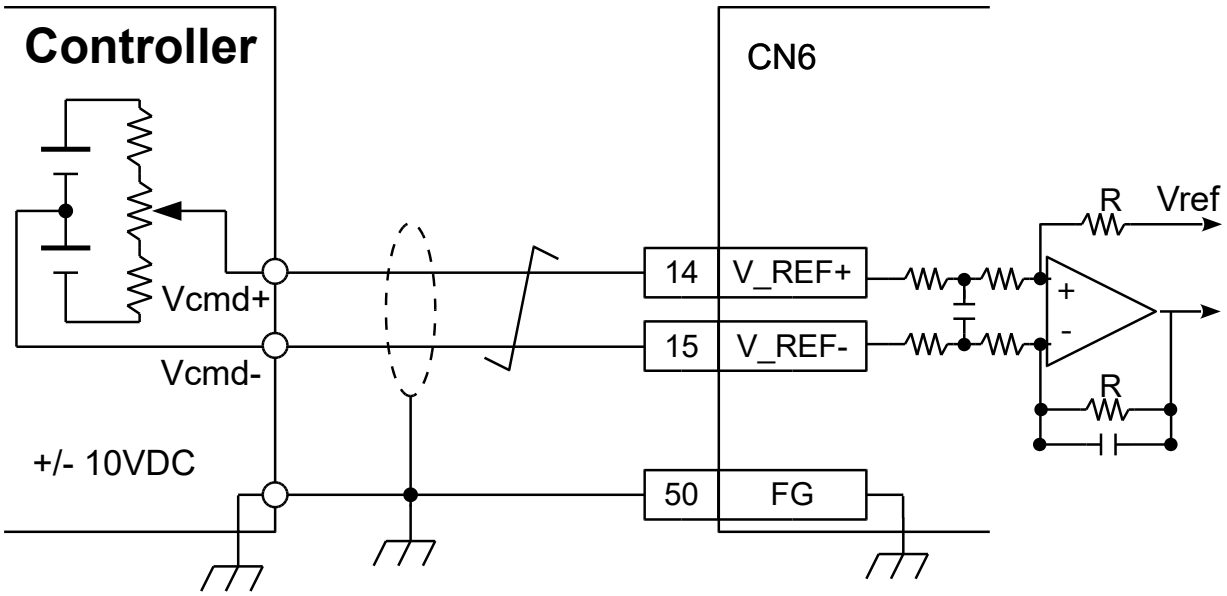


図 5.5.2.7

■ トルクモード（アナログコマンドは ED1S モデルでのみサポートされます。）
モーターのトルクまたは力は、アナログ電圧（+/- 10 V）によって制御されます。

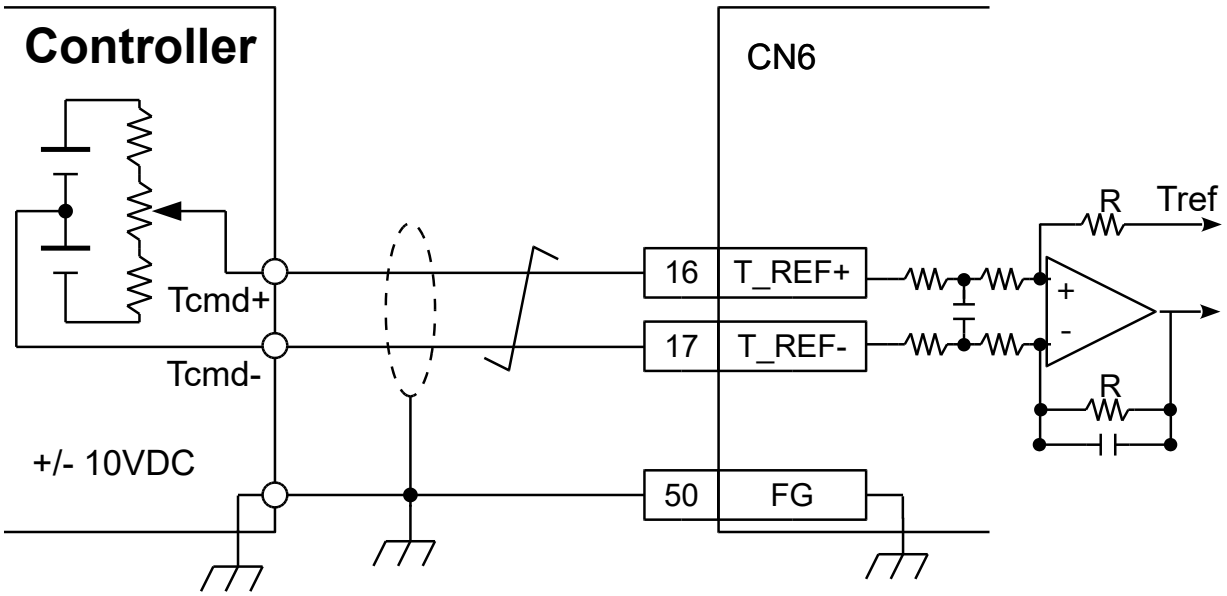


図 5.5.2.8

5.5.3 デジタル入力およびデジタル出力の配線

標準ドライバー（ED1S）とフィールドバスドライバー（ED1F）のピン定義が異なります。セクション 5.5.1 項を参照してください。

■ 標準ドライバーのデジタル入力の配線

デジタル入力はフォトカプラで入力されます。外部電源は 12～24 VDC です。 配線はシンクまたはソースタイプのいずれでも結構です。デジタル入力機能は、ユーザー定義が可能です。

(1) デジタル入力(シンク) (スイッチまたはトランジスタ)の配線

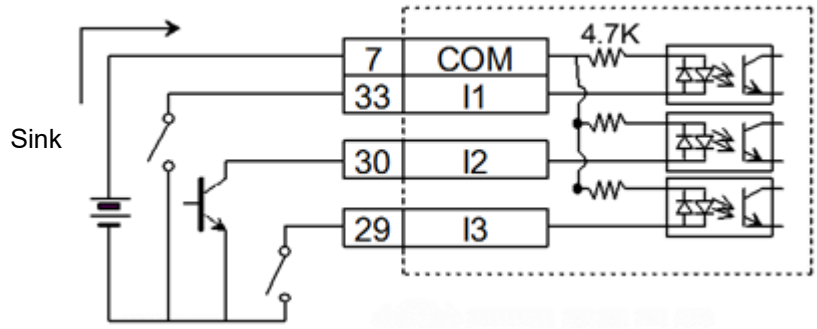


図 5.5.3.1

注：
フィールドバスドライバー（ED1F）のピン定義は、上図とは異なります。 COM は CN6-30 にあります。 I1 は CN6-1 にあります。 I2 は CN6-2 にあります。 I3 は CN6-3 にあります。

(2) デジタル入力(ソース) (スイッチまたはトランジスタ)の配線

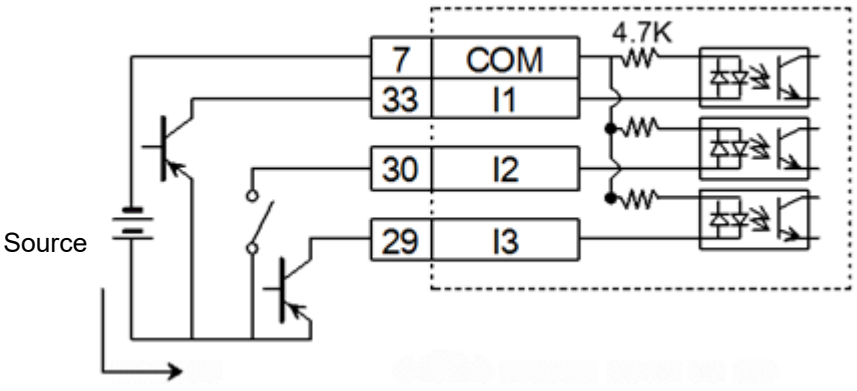


図 5.5.3.2

注：

フィールドバスドライバー（ED1F）のピン定義は、上図とは異なります。 COM は CN6-30 にあります。 I1 は CN6-1 にあります。 I2 は CN6-2 にあります。 I3 は CN6-3 にあります。

(1) HE00EKDDN□00デジタル光スケールケーブルはP限界とQ限界の図をサポートします。

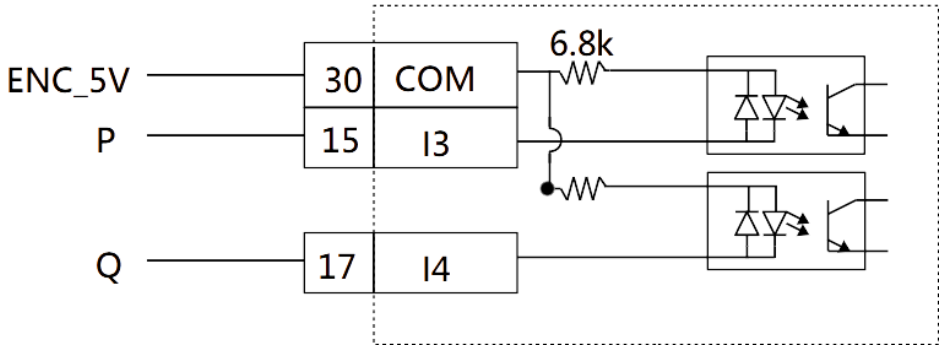


図 5.5.3.3

■ 標準ドライバーのデジタル出力用配線

デジタル出力信号は、フォトカプラを通じて出力されます。外部電源は 24 VDC を越えないようにしてください。デジタル出力は独立したオープンコレクタ出力です。最大許容電流は 100 mA です。デジタル出力機能はユーザー定義可能になっています。現在、デジタル出力の配線はソースタイプをサポートしていません。

(1) デジタル出力（シンク）用配線 (リレーまたはフォトカプラ)

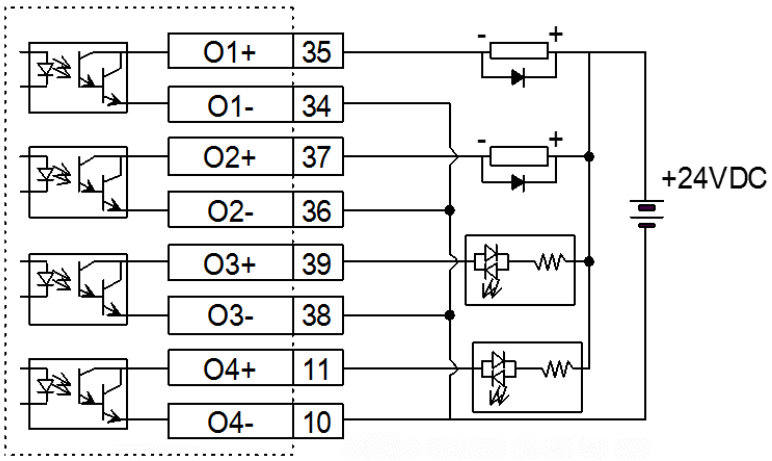


図 5.5.3.4

注：

（1）フィールドバスドライバー（ED1F）のピン定義が異なります。 O1 +/O1-は CN6-11/12 にあります。 O2 +/O2-は CN6-13/14 にあります。 O3 +/O3-は CN6-15/16 にあります。 O4 +/O4-は CN6-17/18 にあります。

（2）BK 信号の初期値のデジタル出力は O5 です。5.4.4 項を参照してください。

（3）デジタル出力の焼損を防ぐために、サージ吸収ダイオードを内蔵したリレーを使用するか、サージ吸収ダイオードをユーザーで追加してください。

■ アナログ出力用配線

アナログ出力は、モータートルク(AO1) およびモーター速度(AO2)をモニタするために用いられます。電圧範囲は ±10 V です。

(1) アナログ出力用の配線

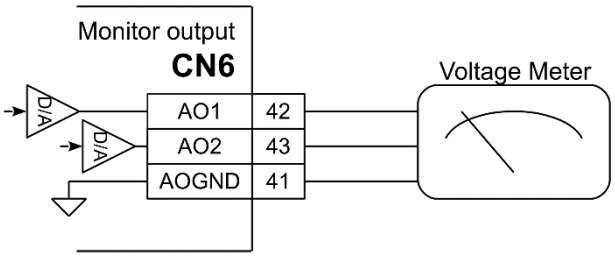


図 5.5.3.5

注：フィールドバスドライバー（ED1F）のピン定義は、上図とは異なります。 AO1 は CN6-21 にあります。 AO2 は CN6-22 にあります。 AOGND は CN6-23 にあります。

■ 標準ドライバーの位置トリガー出力（PT）信号

Pt00E=t.□□□X により位置トリガ出力機能を有効または無効にします。

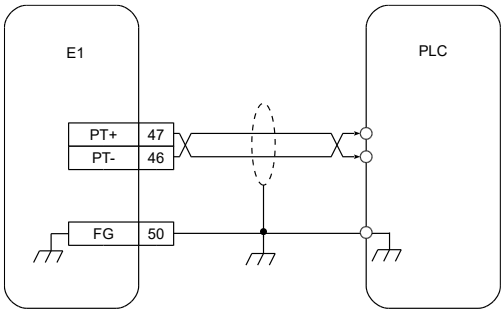


図 5.5.3.6

注：

フィールドバスドライバー（ED1F）のピン定義は、上図とは異なります。 PT+は CN6-9 にあります。 PT-は CN6-10 にあります。 FG は CN6-36 にあります。

5.6 STO コネクター (CN4)

5.6.1 STO コネクターのピン定義

STO 安全機能の詳細については、12 章を参照してください。 STO 安全機能を用いる前には、ピン定義に注意してください。 STO 安全機能を用いない場合は、ドライバーと共に提供される安全ジャンパコネクターを CN4 に差し込んでください。これを差し込まないと、ドライバーはモーターに出力電流を出しません。

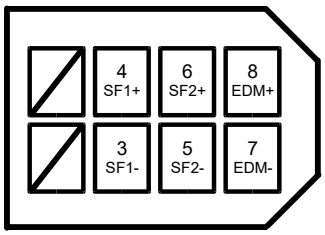


図 5.6.1.1

表 5.6.1.1

ピン	機能	説明
1	保留	使用不可
2		
3	SF1-	SF1 および SF2 信号は、２つの独立した回路経由で入力される。SF1 および SF2 信号が入力でなければ、ドライバーの内部電源モジュールが閉じて、出力電流を切る。
4	SF1+	
5	SF2-	
6	SF2+	
7	EDM-	安全機能が正常であるかモニタする。
8	EDM+	
Shield	FG	フレームアース

5.6.2 STO 安全機能用配線

配線する前に、安全装置コネクター（HIWIN パーツ番号：051500400404）または STO 信号伝送ケーブル（HIWIN パーツ番号：HE00EJ6DH00）があることを確認してください。 コネクターの仕様については、第 16 章を参照してください。

■ STO 安全機能の配線

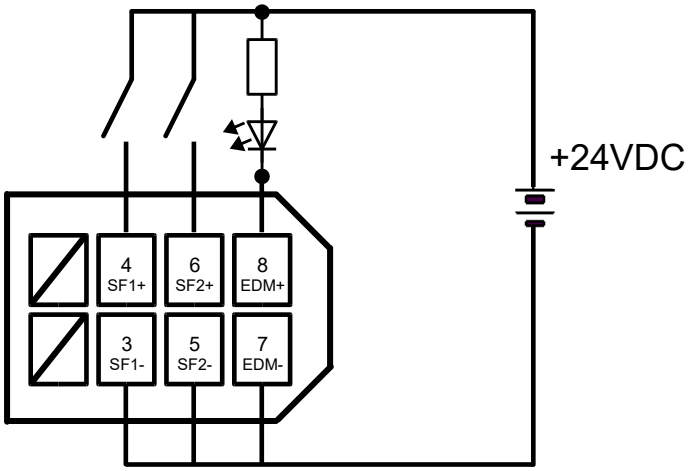


図 5.6.2.1

■ STO 安全機能の配線例

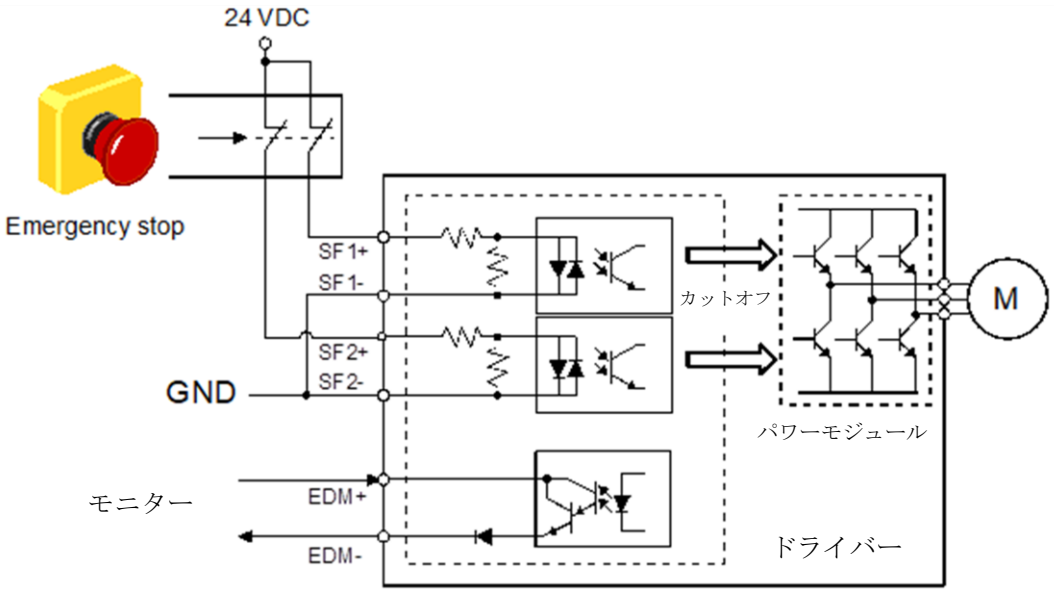


図 5.6.2.2

5.7 その他のコネクター

5.7.1 PC 通信用コネクター (CN3)

Thunder を用いてモニタ、試験操作、あるいはパラメーター設定を行うには、ミニ USB ケーブルを CN3 によって PC に接続します。

5.7.2 フィールドバス通信用のコネクター (CN9)

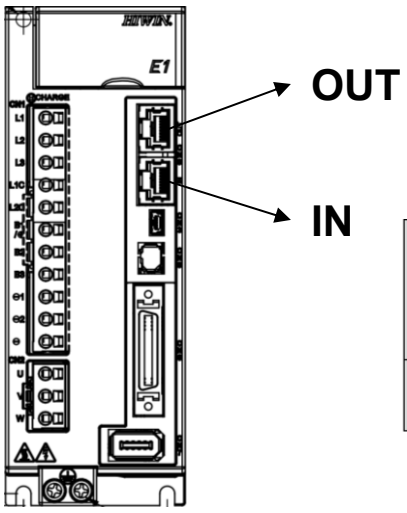
フィールドバスドライバー(ED1F)を用いる場合、金属シールド RJ-45 コネクターおよび Ethernet 通信ケーブルによって CN9 に接続します。通信ケーブルは CAT-5 あるいはそれより上位であることが必要です。

注:

(1) MECHATROLINK III 通信(ED1F-L□)には、RJ-45 コネクター(FA)、CAT5e STP 通信ケーブル(ユーザ作成可能)、または MECHATROLINK 協会推奨のケーブルを使用してください。

(2) EtherCAT、MECHATROLINK III、PROFINET などのフィールドバスドライバーに適用されるフィールドバス通信ケーブルについては、16.1.6 項を参照してください。

CN9 には、下記に示すように、２つの通信ポート(OUT ポートおよび IN ポート) があります。



OUT	他のドライバーあるいは他のスレーブの IN ポートに接続してください。もしドライバーが最後のステーションであれば、このポートには繋がないでください。
IN	コントローラー(マスタ)、他のドライバーのOUT ポートあるいは他のスレーブに繋いでください。

図 5.7.2.1

図 5.7.2.2 は、HIWIN フィールドバス・モーションコントローラー (HIMC) と複数の ED1F ドライバーを接続している例を示しています。

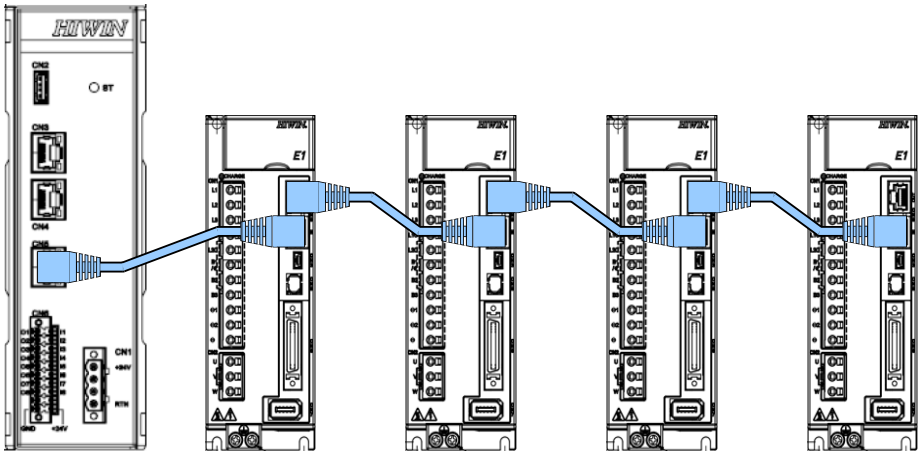


図 5.7.2.2

（このページはブランクになっています）

6. 操作前の基本機能設定

6.1 パラメーター 6-3
6.1.1 パラメーター定義 6-3
6.1.2 パラメーターリスト 6-4
6.1.3 パラメーター 設定 6-6
6.1.4 パラメーター初期化 6-6
6.2 制御モード 6-8
6.3 主回路電源設定 6-9
6.3.1 単相/三相 AC 電源入力の設定 6-9
6.3.2 瞬間的な停電時の動作 6-10
6.3.3 SEMI F47 機能 6-12
6.4 自動的モーター識別 6-15
6.5 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能と設定 6-15
6.5.1 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能 6-15
6.5.2 S-ON 信号が常にオンになる設定 6-15
6.5.3 S-ON 信号入力とモーター有効間の時間関係 6-16
6.6 モーター駆動方向の設定 6-17
6.7 オーバートラベル機能 6-19
6.7.1 オーバートラベル信号 6-20
6.7.2 オーバートラベル機能の 有効化 / 無効化 6-20
6.7.3 オーバートラベル用モーター停止方法 6-20
6.7.4 オーバートラベル警告 6-22
6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択 6-23
6.8 ブレーキ 6-25
6.8.1 ブレーキ操作シーケンス 6-26
6.8.2 ブレーキ制御出力(BK) 信号 6-26
6.8.3 モーター停止時の BK 信号出力タイミング 6-27
6.8.4 モーター操作時の BK 信号出力タイミング 6-28
6.9 サーボオフおよびアラームのためのモーター停止方法 6-30
6.9.1 サーボオフ時のモーター停止法 6-31
6.9.2 アラーム用モーター停止法 6-31
6.10 モーターオーバロードの検知 6-33
6.10.1 オーバロード警告 (AL.910) の検知タイミング 6-34
6.10.2 オーバロードアラーム (AL.720) 用検知タイミング 6-34
6.10.3 瞬間過負荷の検出タイミング（AL.710） 6-35
6.10.4 過負荷警告の検出方法 I^2T（AL.924） 6-36
6.11 電子ギア比 6-37
6.11.1 電子ギア比序論 6-37
6.11.2 電子ギア比の設定 6-38
6.12 エンコーダーの設定 6-41
6.12.1 初期化時の注意 6-41
6.12.2 ツール 6-42
6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定 6-42
6.12.4 エンコーダー遅れ時間 6-44
6.12.5 エンコーダー遅延時間 6-45

6.13 回生抵抗器の設定 6-46
6.14 過熱保護の設定と配線 6-47

6.1 パラメーター

本設では、パラメーター定義、パラメーターリスト、およびパラメーター設定について述べます。

6.1.1 パラメーター定義

E1 シリーズドライバーのパラメーターは、２つのカテゴリに分かれます。

表 6.1.1.1

カテゴリ	説明
セットアップパラメーター	基本設定用パラメーター
チューニング・パラメーター	サーボチューニング用パラメーター

セットアップパラメーターおよびチューニング・パラメーターの設定方法について以下に述べています。

■ セットアップパラメーターの設定

セットアップパラメーターは、ドライバーパネルまたは Thunder を用いて設定します。

注

- セットアップパラメーターの設定は、Thunderを用いて行うことを推奨します。試験操作のための制御モード、I/O 信号およびパラメーターの設定は、Thunder の Configuration Wizard によって与えられる指示を追って行うことができます。ThunderのConfiguration Wizardを 図 6.1.1.1に示します。

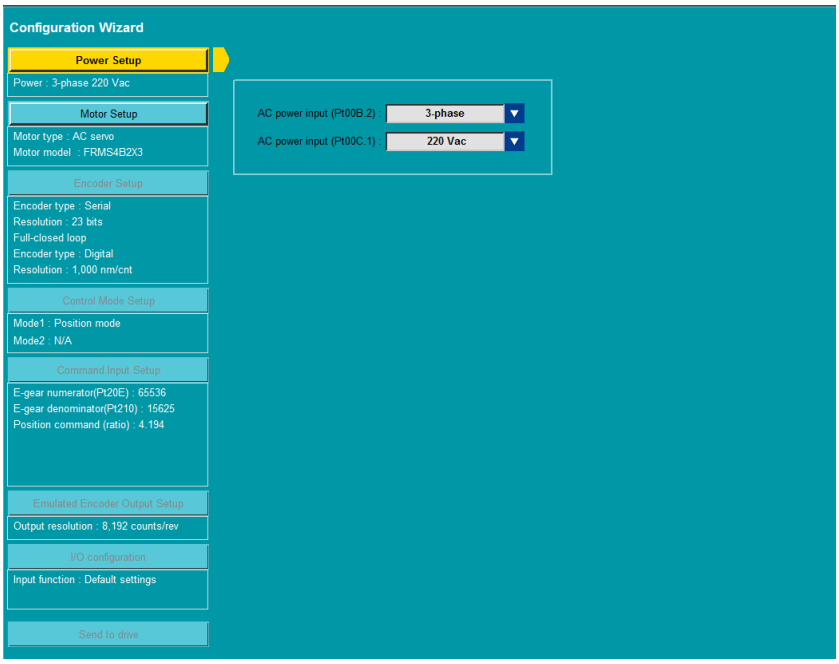


図 6.1.1.1 Thunder の Configuration Wizard

チューニング・パラメーターの設定

ユーザーが個々にチューニング・パラメーターを設定する必要はありません。応答性能を上げるには、チューニング・パラメーター調整用の Thunder の tuning functions を用います。詳細については第 10 章をご参照ください。

6.1.2 パラメーターリスト

2 種類のパラメーター設定方法があります。1 つは入力値(表 6.1.2.1)をいれる方法で、 他の方法は機能(表 6.1.2.2)を選ぶ方法です。

■ 数値を入力することが必要なパラメーター

表 6.1.2.1

パラメーター	Pt212	範囲	64～1073741824	制御モード	位置、速度 およびトルクモード
初期値	8192	効力	電源投入後	単位	パルス信号のエッジ
説明					
1 回転当たりの出力パルス数を設定する。					

(1) パラメーター: パラメーター番号
(2) 初期値: 初期値値
(3) 説明: 機能説明
(4) 範囲: 設定範囲
(5) 効力: 設定が有効になるタイミング
(6) 制御モード: パラメーターが有効になるモード(制御モード：速度モード、位置モード、トルクモード、内部位置モード、内部速度モード)
(7) 単位: パラメーターの最小単位

■ 機能を選択することが必要なパラメーター

表 6.1.2.2

パラメーター	Pt000	範囲	0～E	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	t.□□1□	効力	電源投入後	単位	-

説明

制御モードを設定してください。 E1 ドライバーでは、位置モード，速度モード，トルクモード，内部位置モード，内部速度モードおよび デュアルモードがあります。
Pt000 = t.□□X□

値	制御モード	値	制御モード
0	速度モード	8	位置モード ↔トルクモード
1	位置モード	9	トルクモード ↔速度モード
2	トルクモード	A	内部位置モード
3	内部速度モード	B	内部位置モード ↔位置モード
4	内部速度モード ↔位置モード	C	内部位置モード ↔速度モード
5	内部速度モード ↔速度モード	D	内部位置モード ↔トルクモード
6	内部速度モード ↔トルクモード	E	内部速度モード ↔内部位置モード
7	位置モード ↔速度モード		

注:

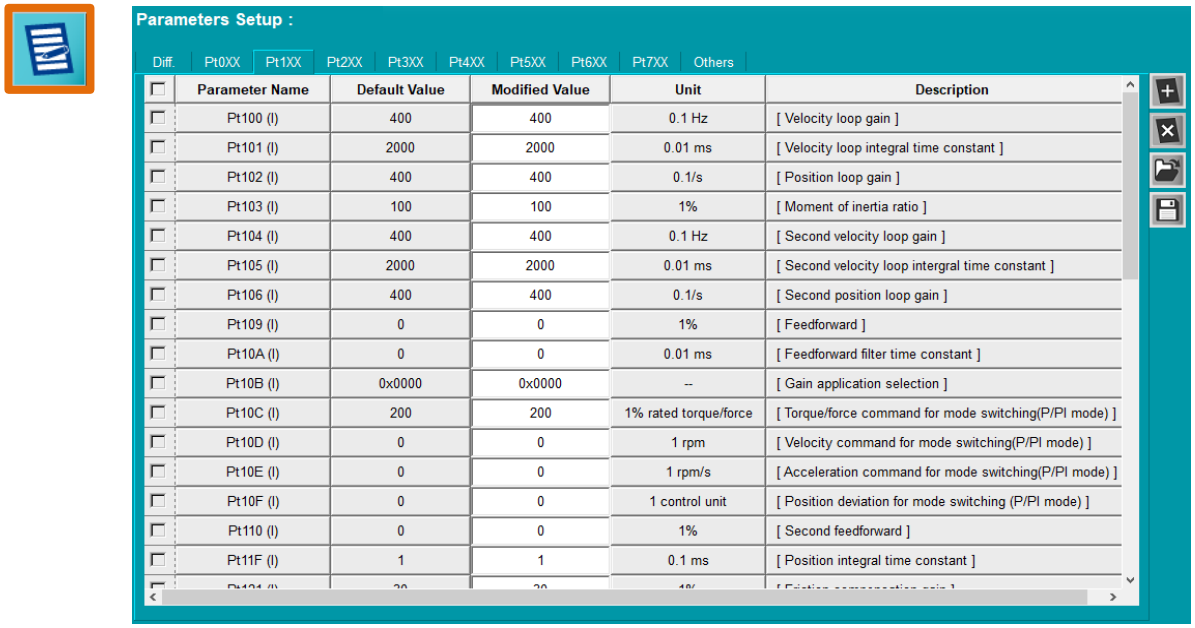
(1) t.□□□□ は、本パラメーターには機能を選択する必要があることを示します。□中の設定値は 16 進法です。

(2) Pt000 = t.□□X□ は、X の数値を設定する必要があることを示します。例えば、 制御モードを内部速度モードに変更したいときは、Pt000 を t.□□3□ にする必要があります。

6.1.3 パラメーター 設定

パラメーターは Thunder 中の パラメーター表 または servo drive panel により変更します。

■ Thunder 中のパラメーター表によるパラメーター設定



Parameter Name	Default Value	Modified Value	Unit	Description
Pt100 (I)	400	400	0.1 Hz	[Velocity loop gain]
Pt101 (I)	2000	2000	0.01 ms	[Velocity loop integral time constant]
Pt102 (I)	400	400	0.1/s	[Position loop gain]
Pt103 (I)	100	100	1%	[Moment of inertia ratio]
Pt104 (I)	400	400	0.1 Hz	[Second velocity loop gain]
Pt105 (I)	2000	2000	0.01 ms	[Second velocity loop intergral time constant]
Pt106 (I)	400	400	0.1/s	[Second position loop gain]
Pt109 (I)	0	0	1%	[Feedforward]
Pt10A (I)	0	0	0.01 ms	[Feedforward filter time constant]
Pt10B (I)	0x0000	0x0000	--	[Gain application selection]
Pt10C (I)	200	200	1% rated torque/force	[Torque/force command for mode switching(P/PI mode)]
Pt10D (I)	0	0	1 rpm	[Velocity command for mode switching(P/PI mode)]
Pt10E (I)	0	0	1 rpm/s	[Acceleration command for mode switching(P/PI mode)]
Pt10F (I)	0	0	1 control unit	[Position deviation for mode switching (P/PI mode)]
Pt110 (I)	0	0	1%	[Second feedforward]
Pt11F (I)	1	1	0.1 ms	[Position integral time constant]

図 6.1.3.1 Thunder 中のパラメーター表

■ servo drive panel によるパラメーターの設定

14.2 参照。

6.1.4 パラメーター初期化

パラメーターは、parameter initialization function またはドライバーパネルにより工場出荷時初期値値に設定できます。

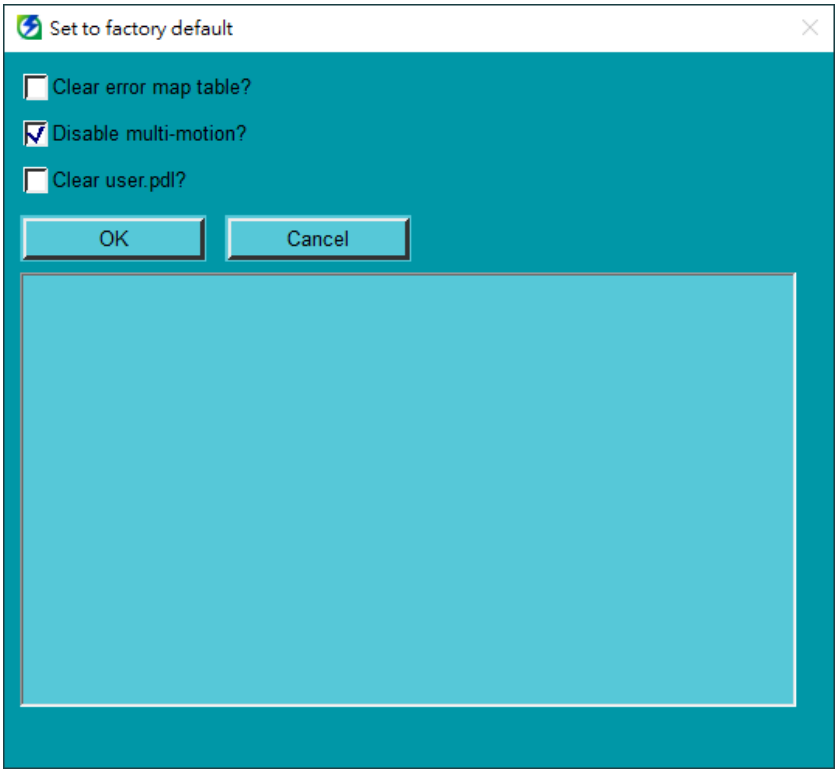
注
- parameter initialization functionを実行すると、すべてのパラメーター設定はクリアされます。その後ドライバーは自動的に、電源オフになりそれから再度電源オンになります。そしてパラメーターは工場出荷初期値値になります。

■ parameter initialization function を実行する前

(1) サーボオフ状態にしなければなりません。

(2) 後に元のパラメーター設定を用いたい場合は、忘れずにバックアップを取ってください。

■ parameter initialization function の実行方法



Step 1:
Thunder のメニューバーの **Tools** をクリックする。**Set drive to factory default** を選択する。 **Set drive to factory default** ウインドウが現れる。

Step 2:
パラメーター設定をクリアするために、**OK** をクリックする。もし **Clear error map table?** および **Clear user.pdl?** をチェックすると、error map table および user.pdl も同時にクリアされる。

Step 3:
ドライバーは自動的に電源が切られ、パラメーター設定をクリアした後再度電源が入る。

図 6.1.4.1 Set drive to factory 初期値ウインドウ

■ servo drive panel によるパラメーター初期化の実行

14.4.5 参照。

6.2 制御モード

E1 シリーズドライバーは、速度モード，位置モード，トルクモード，内部速度モードおよび内部位置モードをサポートします。 Pt000 = t.□□X□により制御モードを設定します。

表 6.2.1

制御モードの選定			
Pt000 = t.□□X□	制御モード	説明	参照
t.□□0□	速度モード	モーター速度制御用の速度指令として、アナログ電圧が用いられる。本制御モードは下記に適している: (1) 速度制御 (2) コントローラーは、ドライバーからのエンコーダーパルス出力を用いて位置ループを制御する。	8.3参照
t.□□1□ (初期値)	位置モード	コントローラーからのパルス指令がドライバーへの入力である。モーターの位置はパルス数で決められる。モーターの速度はパルスの入力周波数で決められる。本制御モードは、位置制御を必要とする用途に適している。	8.4参照
t.□□2□	トルクモード	モータートルクを制御するトルク指令として、アナログ電圧が用いられる。本制御は下記に適している: (1) トルク制御 (Pressing) (2) コントローラーは、ドライバーからのエンコーダーパルス出力を用いて、位置および速度ループを制御する。	8.5参照
t.□□3□	内部速度モード	パラメーターを用いて、ドライバー内部の３つの内部速度設定値を設定する。デジタル入力信号を用いて、速度設定値間の切り替えを行う。本制御モードでは、外部のアナログ指令は必要ない。	8.8参照
t.□□4□	内部速度モード ↔位置モード	デュアルモードは、内部速度モードと他の制御モードの組み合わせです。 ユーザーは、アプリケーションに応じて2つの制御モードを切り替えることができます。	8.9参照
t.□□5□	内部速度モード ↔速度モード		
t.□□6□	内部速度モード ↔トルクモード		
t.□□7□	位置モード↔速度モード	デュアルモードは、位置モード、速度モード、トルクモードの任意の2つのモードの組み合わせです。 ユーザーは、アプリケーションに応じて2つの制御モードを切り替えることができます。	8.9参照
t.□□8□	位置モード↔オルクモード		
t.□□9□	トルクモード↔速度モード		
t.□□A□	内部位置モード	動作手順は、ドライバー内部で設定される。位置制御は、デジタル入力信号により行われる。本制御モードでは、外部のパルス指令は必要でない。	8.7参照
t.□□B□	内部位置モード ↔位置モード	デュアルモードは、内部位置モードと他の制御モードとの結合である。ユーザーは、用途によって2つの制御モードを切り替えることができる。	8.9参照
t.□□C□	内部位置モード ↔速度モード		
t.□□D□	内部位置モード ↔トルクモード		
t.□□E□	内部速度モード ↔内部位置モード		

6.3 主回路電源設定

E1 シリーズドライバー用の主回路電源は、単相または三相のいずれでも構いません。関連情報を以下に述べます。

6.3.1 単相/三相 AC 電源入力の設定

ユーザーは、Pt00B =t.□X□□を設定して、ドライバーに使用する電源（単相 AC 110 V / 220 V、三相 AC 220 V、または三相 AC 400 V）を指定する必要があります。 入力電力が設定と異なる場合、アラームが発生します

表 6.3.1.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00B	t.□0□□	三相 AC 電源入力使用	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□ (初期値)	単相 AC 電源入力または三相 AC 電源使用		

注
- 単相AC電源入力時にPt00Bがt.□0□□に設定されている場合、AL.F10（電源ケーブル開フェーズ）が発生します。
- モーターの性能は、入力電力（単相AC 110 V / 220 V、三相AC 220 V、または三相AC 400 V）によって異なります。モーターの仕様に応じて適切な入力電力を選択します。

電源供給用の配線(CN1)については、5-3 章を参照してください。

6.3.2 瞬間的な停電時の動作

Pt509（瞬間停電ホールドタイム）を設定することにより、主回路のサーボ駆動電源が瞬間的に OFF になった場合でも、このパラメーターで設定した時間でモーター（サーボ ON）に電力を供給することができます。

表 6.3.2.1

パラメーター	Pt509	範囲	20～50000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	50000	効力	即座	単位	1 ms
説明					
瞬間停電ホールドタイム					

主電源の瞬時オフ時間が Pt509 の設定より短い場合、モーターへの供給は継続されます。 一方、Pt509 の設定より長くなると、モーターへの電源供給が停止します。 主回路の電源がオンに戻ると再開します。

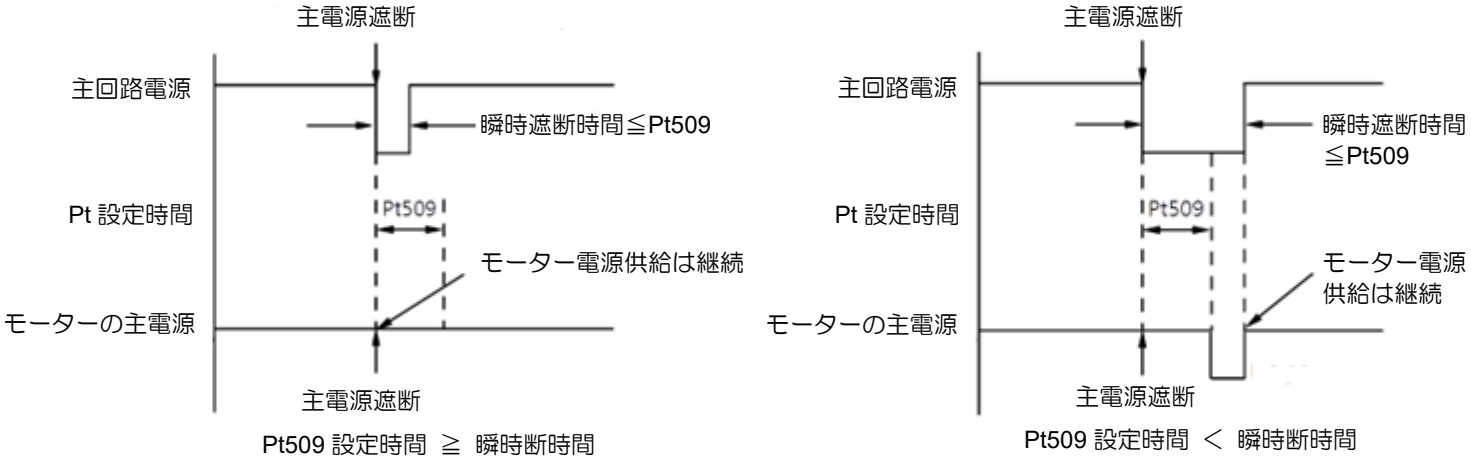


図 6.3.2.1

注：

（1）瞬間停電時間が Pt509 の設定より長い場合、ドライバーの D-RDY 信号が OFF、サーボが OFF になります。

（2）この機能は、制御電源と主電源に電源オフ保護装置がない場合に、1000ms を超える停電に対処できます。

（3）制御電源に電源が供給されていない場合、つまり電源状態が制御されていない場合、Pt509 の設定は無効になります。

注

- 主回路電源の保持時間は、制御電源の出力によって異なります。 モーターの負荷が大きく、一時的な停電時に AL.410（不足電圧）が発生した場合、Pt509 の設定は無効になります。

6.3.3 SEMI F47 機能

SEMI F47 機能は、AL.971 警告（不足電圧）を検出し、一時的に電源が遮断されたり、主回路電源電圧が一時的に低下したために、DC 主回路電源電圧が指定値以下に低下した場合に出力電流を制限します。

この機能は、半導体製造装置の SEMIF47 規格に準拠しています。

この機能と瞬間停電ホールド時間（Pt509）を組み合わせることで、電源電圧が低下しても、アラーム停止や復旧作業をせずにドライブを動作させることができます。

実行シーケンス

この機能は、上位コントローラーまたはドライバーのパラメーターのいずれかを使用して実行できます。 Pt008 =t.□□X□（不足電圧の機能選択）を使用して、機能が上位コントローラーによって実行されるか、ドライバーによって実行されるかを指定します。

■ 上位コントローラーでの実行（Pt008 =t.□□1□）

上部コントローラーは、AL.971 警告（不足電圧）に応じてトルクを制限します。

低電圧警告がクリアされた後、上部コントローラーはトルク制限を解除します。

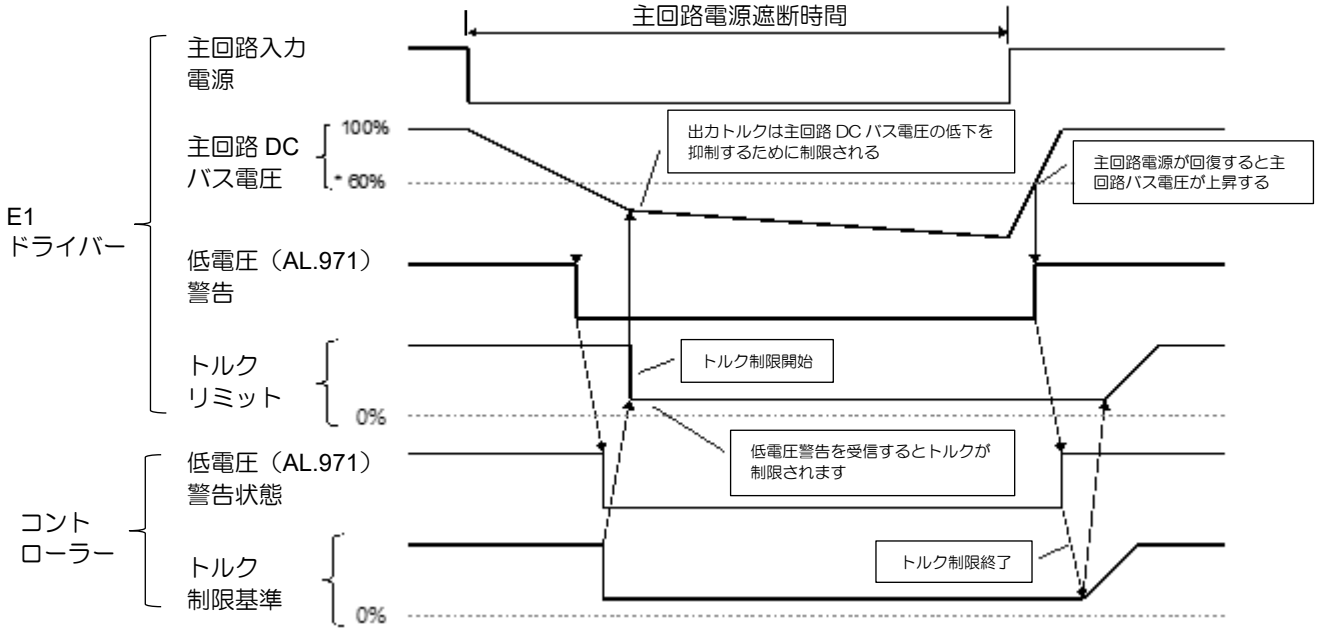


図 6.3.3.1

■ ドライバーからのトルク制限の実行（Pt008 =t.□□2□）

低電圧警告に応じて、ドライバーのトルクが制限されます。

ドライバーは、低電圧警告がクリアされた後、設定された時間のトルク制限を制御します。

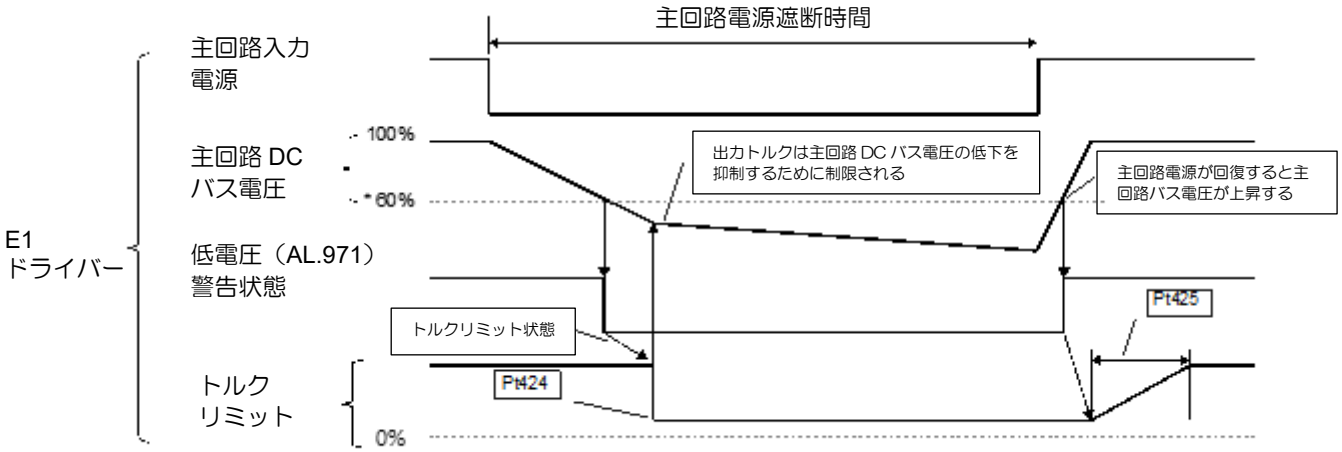


図 6.3.3.2

注：※主回路 DC バス電圧の低電圧比は、電源入力により異なります。 以下の表を参照してください。

表 6.3.3.1

AC 入力電圧	DC バス電圧の定電圧比
110 V/220 V	60%
380 V	83.8%
480 V	70%

AL.971 警告（低電圧）の設定

AL.971 警告（低電圧）を検出するかどうかを設定できます。

表 6.3.3.2

パラメーター		内容	効力	カテゴリ
Pt008	t.□□0□	低電圧警告（AL.971）を検出しません。	電源投入後	Setup
	t.□□1□ (初期値)	低電圧警告を検出します。		
	t.□□2□	Pt424 および Pt425 を使用して、低電圧警告を検出し、トルクを制限します。		

■ 関連パラメーター

SEMF47 機能に関連するパラメーターは以下のとおりです。

表 6.3.3.3

パラメーター	Pt424	範囲	0～100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	1% (定格トルクのパーセンテージ)
説明					
主回路の電圧降下時のトルク制限					

表 6.3.3.4

パラメーター	Pt425	範囲	0～50000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1 ms
説明					
主回路の電圧降下時のトルク制限の解除時間					

表 6.3.3.5

パラメーター	Pt509	範囲	20～50000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	50000	効力	即座	単位	1 ms
説明					
瞬間停電ホールドタイム					

注：SEMI F47 機能を使用する場合は、時間を 1,000 ms に設定してください。

注
- この機能は、SEMIF47 で規定されている電圧および時間範囲の瞬間的な停電を処理します。これらの電圧と時間の範囲を超える瞬間的な停電のバックアップとして、無停電電源装置（UPS）が必要です。
- 主回路の電源復旧時に、指定された加速トルクを超えるトルク指令が出力されないように、コントローラー上限値またはトルク制限値を設定してください。
- 縦軸の場合、保持トルクよりも低い値にトルクを制限しないでください。
- この機能は、ドライバーの停電に対する能力の範囲内でトルクを制限します。すべての負荷および動作条件での使用を目的としたものではありません。実機の動作を監視しながらパラメーターを設定してください。
- 瞬間停電ホールド時間を設定して、電源を切ってからモーターへの電源を切るまでの時間を長くすることができます。モーターへの電源供給をすぐに停止する場合は、サーボオン（S-ON）コマンドを実行して ON/OFF を設定してください。

6.4 自動的モーター識別

E1 シリーズドライバーは、回転モーター(AC サーボモーターまたは DD モーター) およびリニアモーターをサポートします。モーターのエンコーダーは、ドライバーの CN7 コネクターに接続しなければなりません。HIWIN シリアルエンコーダーを繋ぐときは、ドライバーは自動的に接続モーターの型式と関連パラメーターを判別します。したがってパラメーターを設定する必要はありません。

6.5 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能と設定

サーボオン入力 (S-ON) 信号が入力されると、モーターは 有効 となり、操作可能になります。S-ON 信号の機能と設定について以下に記述します。

6.5.1 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能

表 6.5.1.1

タイプ	信号	ピン番号	状態	説明
入力	S-ON	CN6-33 (I1)	ON	モーターは有効になる。運動制御を実行できる。
			OFF	モーターは無効になる。運動制御を実行できない。

Pt50A = t.□□□X (サーボオン入力(S-ON) 信号の割り当て)を用いて、 S-ON 信号を他のピンに割り当てます。 詳細については 8.1.1 を参照して下さい。

6.5.2 S-ON 信号が常にオンになる設定

Pt50A = t.□□□X (サーボオン入力(S-ON) 信号の割り当て)を A (信号は常にアクティブ)に設定すると、 電源がオンのときモーターは有効になります。

表 6.5.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt50A	t.□□□0 (初期値)	サーボオンまたはサーボオフ用ユーザーS-ON 信号	電源オン後	Setup
	t.□□□A	S-ON 信号が常に ON		

信号を望ましいピンに割り当てるには、Pt513 を t.1□□□に設定して下さい。詳細については 8.1.1 を参照してください。

注

- もし S-ON 信号が常にONとなるように設定されていると、ドライバーの主回路電源が入力の時、モーターは enable になります。もし同時に指令が入力であれば、誤操作を防止するように安全手段を講じておいてください。
- サーボオフ (モーターに電力が供給されない.) が、再設定可能な警告によって生じるときは、警告を再設定したのち自動的にサーボオンの状態に戻ります。警告の原因がクリアできない場合は、サーボオンにしても警告が発せられます。

6.5.3 S-ON 信号入力とモーター有効間の時間関係

S-ON 信号が入力された場合、モーターはすぐには有効になりません。 モーターが有効になる（サーボ準備ができている）までには遅延が発生します。 外部ダイナミックブレーキが接続されている場合は、Pt504（外部ダイナミックブレーキコマンド-サーボオンの遅延時間）を設定して、電磁接触器またはリレーの起動が遅れた後にモーターを有効にする必要があります。

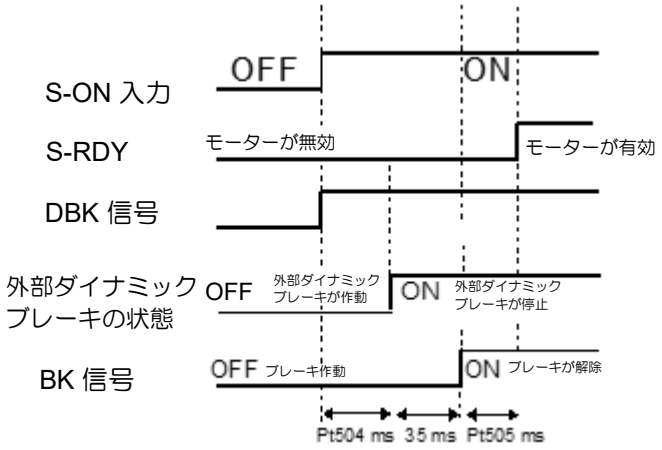


図 6.5.3.1

表 6.5.3.1

パラメーター	Pt504	範囲	0～1000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
外部ダイナミックブレーキコマンド-サーボオンの遅延時間を設定します。					

パラメーター	Pt505	範囲	0~1000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ブレーキコマンドサーボオン遅延時間					

注：EM1 シリーズのブレーキ付きサーボモーターを使用する場合、Pt505 の初期値は 100ms です。

6.6 モーター駆動方向の設定

モーターの実際の駆動方向がコントローラーからの指令と異なるときは、速度指令あるいは位置指令の極性を変えることなく、Pt000 = t.□□□X によって駆動方向を変えることができます。運動方向が変わっても、エンコーダーパルス出力の A 相および B 相は同じままです。エンコーダーパルス出力の詳細については 8.6 をご参照ください。

■ 回転モーター

初期値の前進方向は、サーボモーターの負荷側からから見ての定義になりますが、反時計方向です。

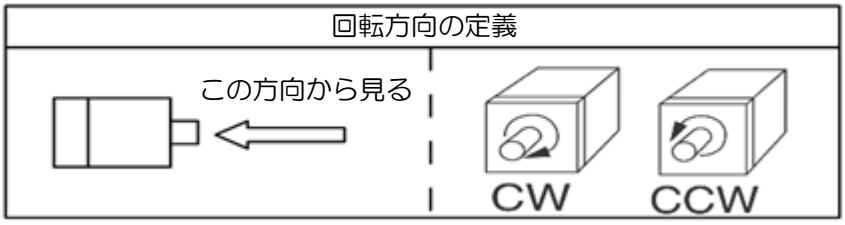
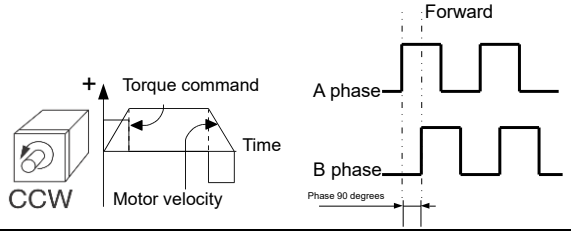
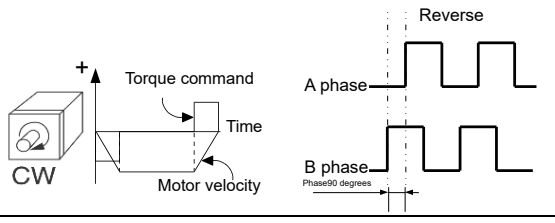
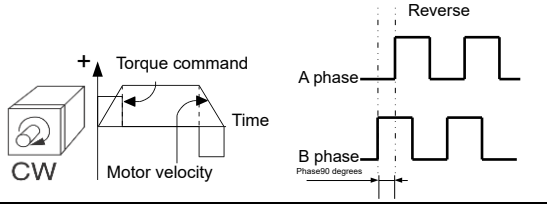
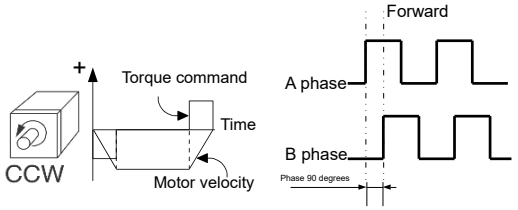


図 6.6.1

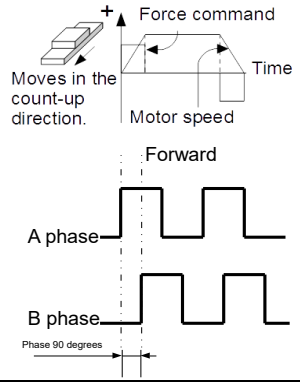
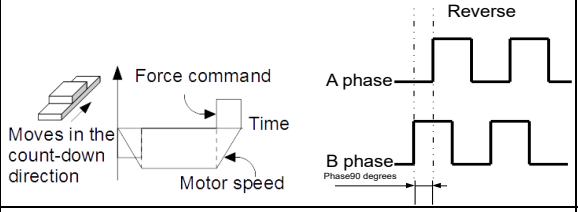
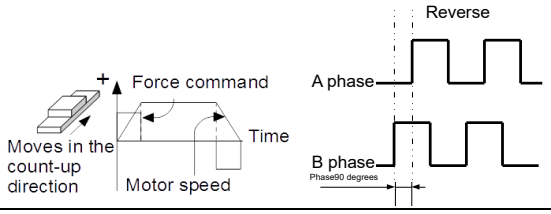
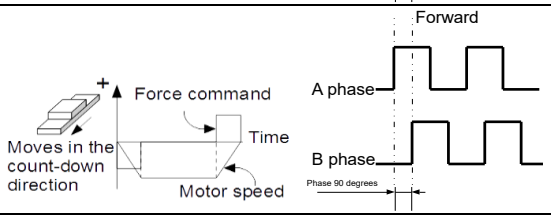
表 6.6.1

パラメーター		前進/逆進指令	駆動方向とエンコーダーパルス出力信号	オーバートラベル信号(OT)
Pt000	t.□□□0 CCW は前進方向(初期値)	前進指令		前進禁止 (P-OT) 信号
		逆進指令		逆進禁止入力 t (N-OT) 信号
	t.□□□1 CW が前進方向(逆進モード)	前進指令		前進禁止入力(P-OT) 信号

		逆進指令		逆進禁止入力 t (N-OT) 信号

■ リニアモーター

表 6.6.2

パラメーター		前進／逆進指令	駆動方向とエンコーダーパルス出力信号	オーバートラベル信号 (OT)
Pt000	t.□□□0 リニアエンコーダーが順方向としてカウントアップする方向を使用 (初期値)	前進指令		前進禁止 (P-OT) 信号
		逆進指令		逆進禁止 (N-OT) 信号
	t.□□□1 リニアエンコーダーがカウントダウンする方向を順方向として使用	前進指令		前進禁止 (P-OT) 信号
		逆進指令		逆進禁止 (N-OT) 信号

6.7 オーバートラベル機能

機械は操作上の安全のため、ソフトウェアリミットのようなソフトウェア信号と共にエンドストップおよびリミットスイッチのようなハードウェア装置によって、可動部の移動距離を制限します。E1 ドライバーは、機械を守るために、リミットスイッチと共に用いられるオーバートラベル信号(P-OT 信号および N-OT 信号)を提供します。(注 リミットスイッチの設置位置は、P-OT または N-OT 信号がトリガーされるようなモーター停止方法によって調節する必要があります。

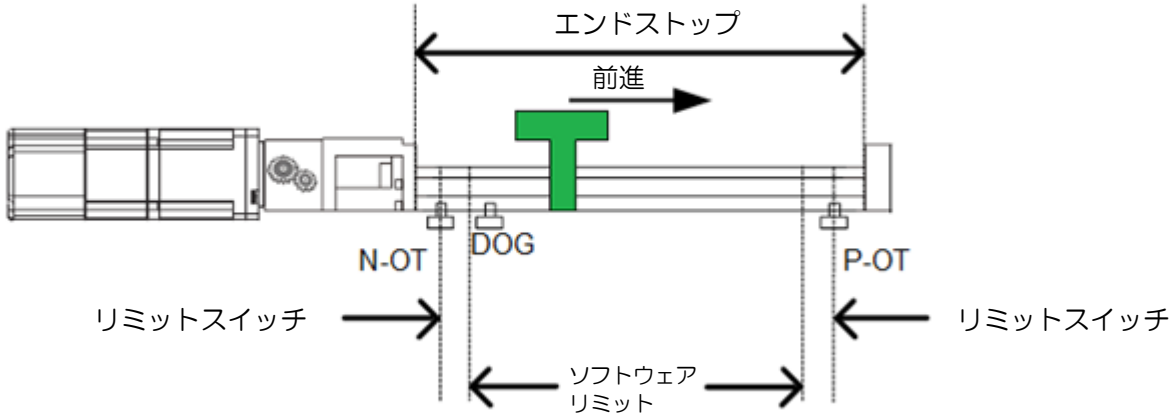


図 6.7.1

注：
（1）P-OT、N-OT 起動後、モーター停止方法によりリミットスイッチの取付位置を調整してください。
（2）ホーミングに P-OT または N-OT 信号を使用する場合は、コントローラーのソフトウェア制限を調整してください。
（3）ドライバーの準備が整う前にリミットスイッチをオンにすると、RL または LL が表示されます。

回転アプリケーションやコンベアにオーバートラベル機能が不要な場合は、オーバートラベル機能の配線は不要です。 オーバートラベル機能の関連パラメーターは以下のとおりです。

⚠注意

- 接触不良や断線による事故を防ぐため、リミットスイッチにはノーマルクローズ接点（b接点）を使用してください。 オーバートラベル信号の入力ピンの極性はユーザーが定義できます。
- モーターを垂直軸で使用する場合、オーバートラベルが発生すると負荷が落下する可能性があります。 負荷の落下を防ぐために、Pt001はt.□□0□であってはなりません（モーターが減速して停止した後、モーターは自由に回転します）。
- オーバートラベルが発生してモーターが停止した後、モーターはSTO状態になりますが、負荷側からの外力によりモーターが動いている可能性があります。 上記の状況を回避するには、Pt001をt□□1□に設定してください。
- オーバートラベル機能を有効にしても、ドライバーはコントローラーからパルスコマンドを受信できます。オーバートラベル機能を無効にした場合、モーターが高速で動作する場合がありますので、実際の位置と指令位置の間に過度の位置ずれがある場合はご注意ください。

6.7.1 オーバートラベル信号

オーバートラベル信号には、前進禁止入力(P-OT) 信号と逆進禁止入力(N-OT)信号とがあります。

表 6.7.1.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	P-OT	CN6-29 (I3)	ON	前進禁止(前進方向のオーバートラベル防止)
			OFF	前進方向の移動可能 (通常操作)
	N-OT	CN6-27 (I4)	ON	逆進禁止(逆進方向のオーバートラベル防止)
			OFF	逆進方向の移動可能 (通常操作)

オーバートラベル状態でも、モーターは反対方向には動作可能です。

6.7.2 オーバートラベル機能の 有効化 / 無効化

Pt50A = t.□X□□ (前進禁止入力 (P-OT) 信号の割り当て) および Pt50A = t.X□□□ (逆進禁止入力 (N-OT) 信号の割り当て) が、オーバートラベル信号を入力ピンに割り当てるために用いられます。もしオーバートラベル機能が必要なければ、オーバートラベル機能用配線は不要です。

表 6.7.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt50A	t.□2□□	前進オーバートラベル機能が有効になる。前進禁止入力 (P-OT) 信号は、CN6-29 (I3)による入力である。	電源投入後	Setup
	t.□B□□	前進オーバートラベル機能は無効になる。		
Pt50A	t.3□□□	逆進オーバートラベル機能が有効になる。逆進禁止入力 (N-OT) 信号は、CN6-27 (I4)による入力である。		
	t.B□□□	逆進オーバートラベル機能が無効になる。		

信号を所望のピンに割り当てるには、Pt513 を t.1□□□ に設定してください。詳細については 8.1.1 を参照してください。

6.7.3 オーバートラベル用モーター停止方法

オーバートラベル用モーター停止方法は、Pt001 = t.□□XX によって設定できます。 (サーボオフおよび Gr.A 警告用停止方法、およびオーバートラベル(OT)用停止方法).

表 6.7.3.1

パラメーター		モーター停止方法	停止後のモーター状態	効力	カテゴリ
Pt001	t.□□00	ダイナミックブレーキ	フリーラン	電源投入後	Setup
	t.□□01	ダイナミックブレーキ			
	t.□□02	フリーラン			
	t.□□1□	Pt406の設定によるモーター減速.	ゼロクランプ		
	t.□□2□		フリーラン		
	t.□□3□ (初期値)	Pt30Aの設定によるモーター減速..	ゼロクランプ		
	t.□□4□		フリーラン		

注: トルクモードでは、サーボモーターは停止用に減速できません。サーボモーターの停止用にはダイナミックブレーキを用いるか、Pt001 = t.□□□X を設定することにより停止まで自由回転させてください。 停止後モーターはフリーラン状態になります。

ED1F モデルを使用する場合、Pt001=t.□□3□のみがサポートされます。 モーターは Pt30A の設定により減速し、停止後のモーター状態はゼロクランプです。

他のモーター停止方法については、6.9 を参照してください。

■ サーボモーター停止用の緊急停止トルク設定

サーボモーターを緊急停止トルクによって止めるには、Pt406 (緊急停止トルク) を設定します。Pt001 = t.□□X□ を 1 または 2 に設定するときは、Pt406 をサーボモーター減速用最大トルクとして用います。モーター性能を制限しないために、Pt406 の初期値は 800% としています。最大トルクはモーター仕様に依存します。

表 6.7.3.2

パラメーター	Pt406	範囲	0～800	制御モード	位置、速度、およびトルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1% (定格トルクの割合)
説明					
緊急停止トルクの設定					

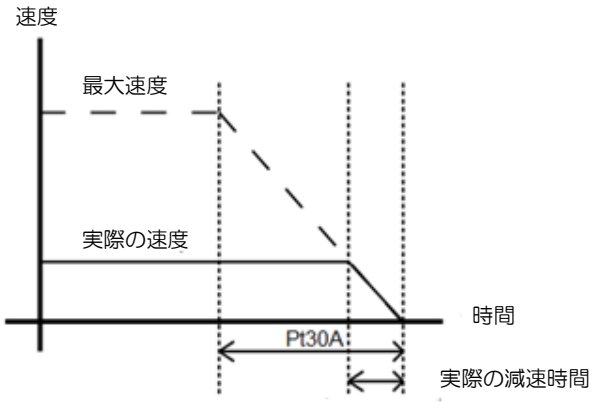
■ サーボモーター停止用減速時間

減速によるサーボモーター停止のための Pt30A (サーボオフおよび強制停止用減速時間)設定

表 6.7.3.3

パラメーター	Pt30A	範囲	0～10000	制御モード	位置モードおよび速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
モーターを最大速度から停止まで減速するには、サーボオフおよび強制停止用の減速時間を設定してください。もし設定値が 0 ならば、0 速度モーターの停止を意味します。					

Pt30A の減速時間は、モーターを最大速度から停止まで減速する時間です。



$$\text{実際の減速時間} = \frac{\text{実際の速度}}{\text{最大速度}} \times \text{減速時間 (Pt30A)}$$

図 6.7.3.1

6.7.4 オーバートラベル警告

P-OT または N-OT 信号がトリガーされているとき、オーバートラベル警告は、警告 AL.9A0 (サーボ ON (P-OT or N-OT 信号を受信する)時に検知されるオーバートラベル) を検知することになります。

注
- もし操作中に警告AL.9A0 (サーボ ON (P-OTまたはN-OT信号を受信する)時に検知されるオーバートラベル) が発生すると、モーターは停止しますがコントローラーは次の指令を遂行することができます。そうならなければ、コントローラーをチェックしてください。
- オーバートラベル発生時にモーターが目標位置に達していなければ、指令用の比率設定をチェックしてください。

表 6.7.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00D	t.0□□□	オーバートラベル警告を検知しない	即座	Setup
	t.1□□□ (初期値)	オーバートラベル警告を検知する。		

注:
信号を所望のピンに割り当てるには、Pt513 を t.1□□□ に設定してください。詳細については 8.1 を参照してください。

オーバートラベル警告検知の時間ダイアグラムは以下の通りです。

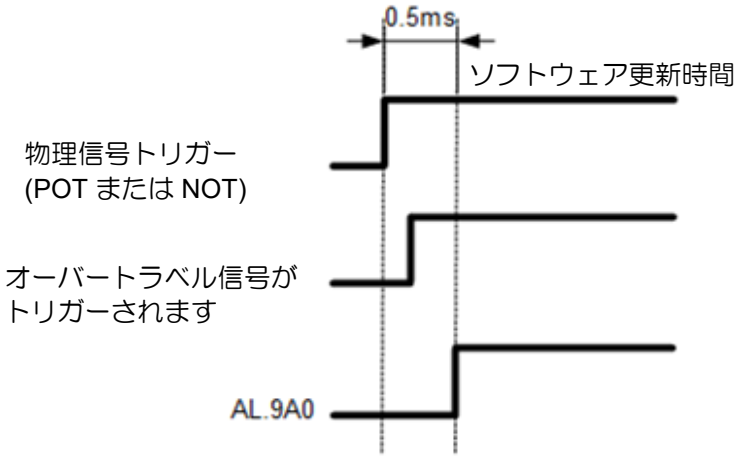


図 6.7.4.1

6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択

P-OT (または N-OT) 信号がトリガーされてオーバートラベル状態になった後、ユーザーは Pt022 = t.□□□X を設定して、オーバートラベル解除方法を選択できます。 Pt022 = t.□□□0 の場合、下図に示すように、P-OT (または N-OT) 信号がトリガされた場合にのみオーバートラベル状態が維持されます。

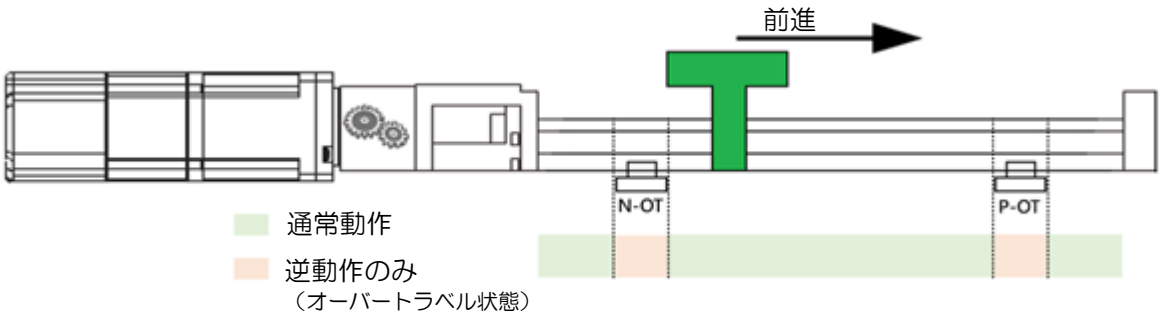


図 6.7.5.1

Pt022 = t.□□□1 で、P-OT (または N-OT) 信号がトリガーされてオーバートラベル状態になる場合、オーバートラベル状態を解除するには、P-OT (または N-OT) 信号を無効にすることに加えて、次の条件を満たす必要があります：

表 6.7.5.1

解放条件	制御モード
オーバートラベル位置から離れた逆転位置指令を使用する場合	位置モード、内部位置モード位置モード、内部位置モード
逆コマンドを使用する場合	速度モード、内部速度モード、トルクモード

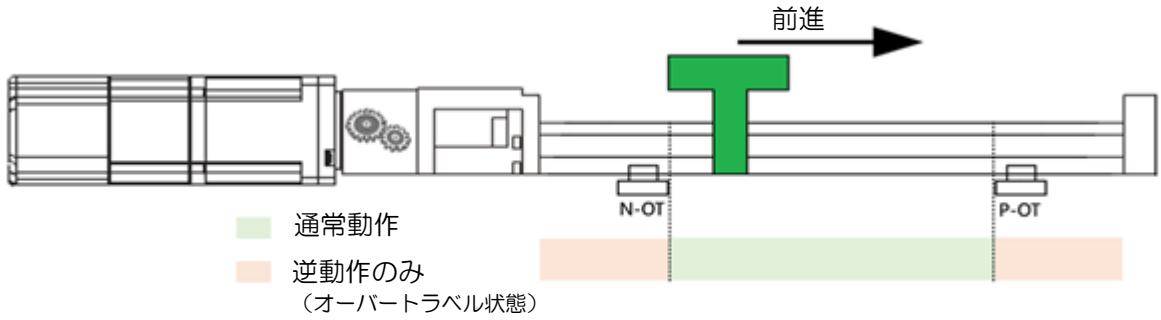


図 6.7.5.2

表 6.7.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt022	t.□□□0	オーバートラベル信号を無効にすると、オーバートラベル状態は解除されます。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	オーバートラベル信号が無効になり、解除条件が成立すると、オーバートラベル状態は解除されます。 解放条件： (1) ポジションモード、内部位置モードでオーバートラベル位置から離れた逆位置指令を使用する。 (2) 速度モード、内部速度モード、トルクモードで逆指令を使用する。		

注：

Pt022 = t.□□□1 の場合、オーバートラベル信号を禁止した後、オーバートラベル状態も解除されます。 このとき、再度有効にしてもオーバートラベル状態は維持されません。

注

- Pt022 = t.□□□0 で、モーション中にオーバートラベル信号がトリガされ、オーバートラベル減速が行われた場合、オーバートラベル信号が異常に無効になり、コントローラが目標位置を指令し続けると、オーバートラベル状態を解除すると、モーターがすぐに目標に追従してしまう可能性があります。上記の状況を回避するには、Pt022 = t.□□□1 に設定します。
- 減速時間が長すぎてモーターの停止位置がオーバートラベル信号の範囲を超えた場合、またはノイズの干渉によりオーバートラベル信号が異常にトリガーまたは無効になった場合、オーバートラベル減速後にオーバートラベル信号が無効になる可能性があります。

6.8 ブレーキ

E1 シリーズドライバーは、モーターと機構系を守るための、外部ブレーキと共に用いるブレーキ制御出力(BK) 信号を提供します。ブレーキは、通常モーターがサーボオフ時に外部力あるいは重力によって動き出すことを防止するために用います。

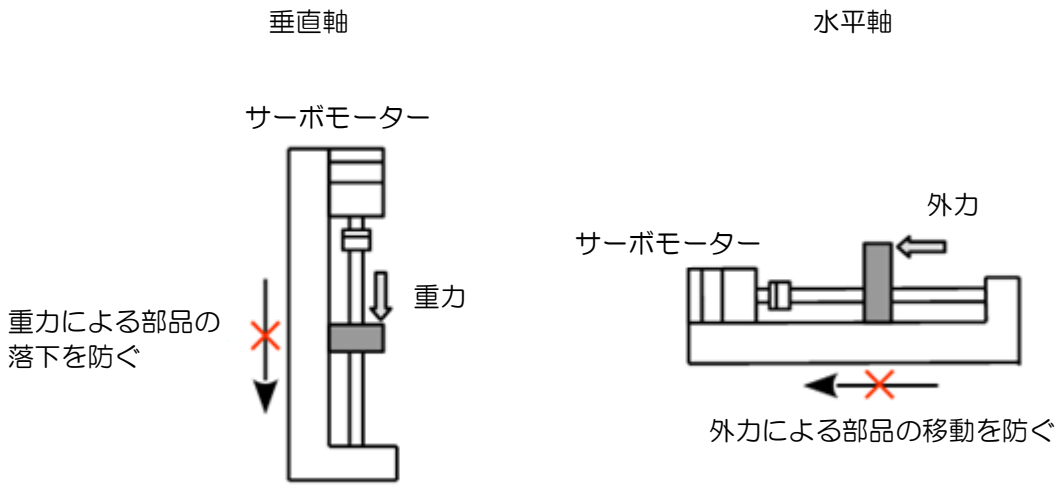


図 6.8.1

6.8.1 ブレーキ操作シーケンス

サーボオン入力 (S-ON) 信号が OFF の時、あるいはドライバーにアラームが生じたとき、ブレーキは Pt508 に設定された時間後に有効になるか、あるいは Pt507 に設定された速度までモーターが減速します。Pt506 に時間を設定すると、モーターは無効になります。

注:
機構系がスリップするか摩擦音が聞こえれば、Pt506, Pt507 および Pt508 を調整してください。

■ ブレーキをリレーに接続するとき、
ブレーキ制御出力(BK)信号の初期値出力ピンは、CN6-40 (O5+) および CN6-12 (O5-)です。ユーザーは自分でピンアサインメントを決めることもできます。ブレーキ制御出力 (BK) 信号を用いるときは、電流不足で生ずる誤操作を防止するため、リレーおよび追加の電源を用いることをお勧めします。5.4.4 を参照してください。

6.8.2 ブレーキ制御出力(BK) 信号

ブレーキ制御出力 (BK) 信号の初期値出力ピンは、 CN6-40 (O5+) および CN6-12 (O5-)です。 ピンアサインメントを修正するには、Pt516 を t.□□□X に設定してください。

表 6.8.2.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	BK	CN6-40/12 (O5)	ON	ブレーキは 無効
			OFF	ブレーキは 有効

注
- オーバートラベル状態では、BK信号が ONのときブレーキはdisableです。
- 外部ブレーキとリレーを繋ぐとき、配線が正しいことを確認してください。

6.8.3 モーター停止時の BK 信号出力タイミング

サーボモーターが停止するときに S-ON 信号が OFF であれば、BK 信号も OFF です。 Pt506 (ブレーキ指令-サーボオフ遅れ時間) は、BK 信号が OFF になる時間を、モーターに供給される電源を切る(S-RDY 信号が OFF になる) 時間に設定できます。図 6.8.3.1 を参照してください。

表 6.8.3.1

パラメーター	Pt506	範囲	0～50	制御モード	位置、速度、およびトルクモード
初期値	10	効力	即座	単位	10 ms
説明					
BK 信号が OFF となる時間を、モーター供給電源を切る(S-RDY 信号が OFF となる)時間に、設定してください。					

モーターが、垂直軸あるいは負荷が外部力の影響を受けるような用途で用いられる場合、ブレーキが有効になるとき、機構系は若干動くかもしれません。Pt506 は、ブレーキが有効になったときのモーターの動きを防止します。

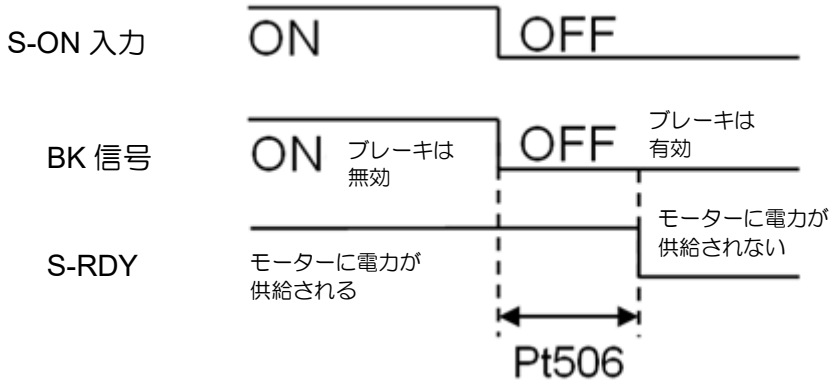


図 6.8.3.1

注
- 警告が発せられると、サーボモーターは直ちにdisableになります。ブレーキがenableになる前、外部力によって負荷が若干動く可能性があります。

6.8.4 モーター操作時の BK 信号出力タイミング

サーボモーターが操作中に警告が発せられると、サーボモーターは停止して、BK 信号が OFF になります。Pt507 (ブレーキ指令出力速度値) および Pt508 (サーボオフ-ブレーキ指令待機時間)を用いて、 BK 信号の出力時間を調整してください。Pt507 および Pt508 の設定の一方が満たされると、BK 信号が出力されます。 図 s 6.8.4.1 および 6.8.4.2 を参照してください。

注:
もし警告に対するモーター停止方法が 0 速度でモーターを停止することであれば、操作はモーター停止後 Pt506 (ブレーキ指令-サーボオフ遅れ時間)の設定に従います。

■ 回転サーボモーター

表 6.8.4.1

パラメーター	Pt507	範囲	0～10000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	rpm
説明					
ブレーキ指令出力速度値 モーター速度が Pt507 の設定値よりも小さければ、ブレーキは有効になります。					

表 6.8.4.2

パラメーター	Pt508	範囲	10～100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	10 ms
説明					
サーボオフで Pt508 の時間設定が経過すると、ブレーキは有効になります。					

■ リニアモーター

表 6.8.4.3

パラメーター	Pt583	範囲	0～10000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	10	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
ブレーキ指令出力速度値(リニアモーター) モーター速度が Pt583 の設定値よりも小さければ, ブレーキは有効になります。					

表 6.8.4.4

パラメーター	Pt508	範囲	10～100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	10 ms
説明					
サーボがオフになり Pt508 の設定時間が経過すると、ブレーキは有効になります。					

下記の条件の一つが満たされると、ブレーキは有効になります。

a. モーターに電源が供給されてなく、モーター速度が Pt507 の設定値よりも低い.

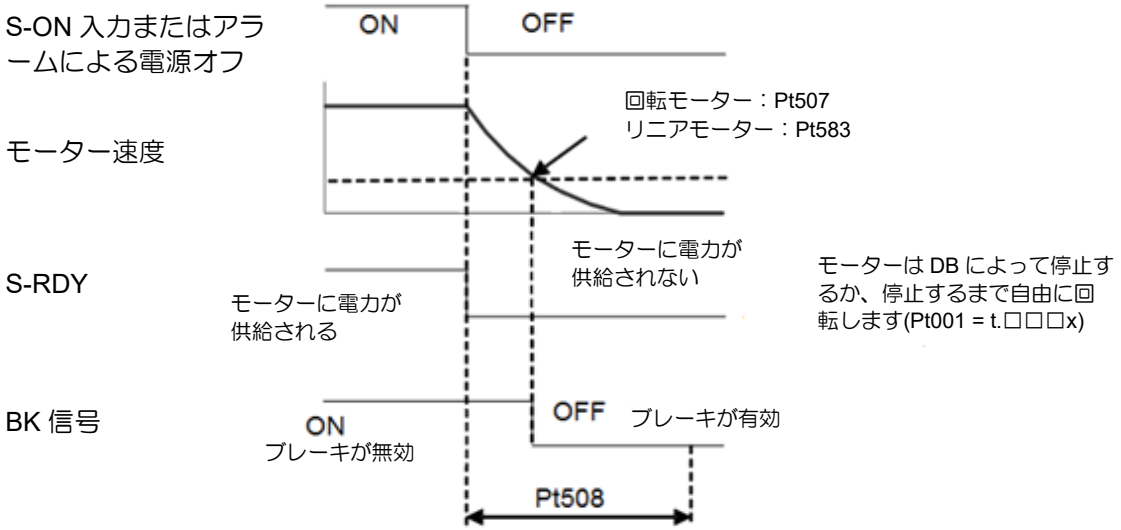


図 6.8.4.1

b. モーターに電源が供給さてなく、Pt508 の設定値が経過している。

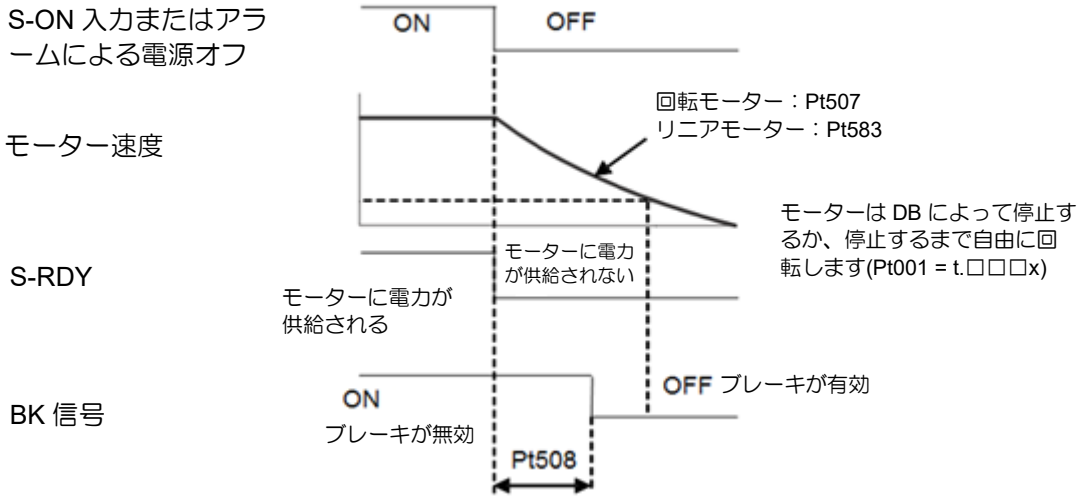


図 6.8.4.2

6.9 サーボオフおよびアラームのためのモーター停止方法

サーボオフおよびアラームのためのモーター停止方法については、表 6.9.1 に表記しています。

表 6.9.1

モーター停止方法	説明
ダイナミックブレーキ	サーボオフ後、モーターの回路を短絡し、リラクタンス生成することによってモーターを停止させる。
フリーラン	モーターは摩擦により自然に停止する。
ゼロクランプ	モーター停止のために、速度指令を0に設定する。
停止するまでモーターを減速する。	モーターを停止するまで減速させるため、緊急停止トルクを用いる。

停止後のモーター状態について表 6.9.2 に表記します。

表 6.9.2

停止後のモーター状態	説明
ダイナミックブレーキ	モーターを停止状態に保つため、リラクタンスを用いる。
フリーラン	ドライバーはモーター制御を停止する。もし外部力(重力)が働けば負荷は動く可能性がある。
ゼロクランプ	ドライバーは内部位置モードに切り替える。モーターは現状位置を保持する。

注

- モーター停止用のサーボオフは緊急時のみ使用可能です。
- 操作中、主要回路電源または制御回路電源がオフの時のモーター停止法は、ダイナミックブレーキです。本設定はパラメーターでは修正できません。
- 慣性による動きを減ずるために、警報発生時の初期値モーター停止法はゼロクランプです。しかしメカニズムが異なる場合、ダイナミックブレーキによるモーター停止法の方がよい可能性もあります。
- ユーザーは、内部ダイナミックブレーキ（初期値）または外部ダイナミックブレーキ（ブレーキ抵抗器はユーザーが取り付ける必要があります）の使用を選択できます。

6.9.1 サーボオフ時のモーター停止法

サーボオフ時のモーター停止方法は、Pt001 = t.□□□X (サーボオフ時の停止法および Gr.A アラーム)によって設定します。

表 6.9.1.1

パラメーター		サーボモーター停止法	停止後のサーボモーター状態	効力	カテゴリ
Pt001	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ	電源投入後	Setup
	t.□□□1		フリーラン		
	t.□□□2	フリーラン	フリーラン		

6.9.2 アラーム用モーター停止法

E1 シリーズドライバーのアラームは、2 つのタイプ Gr.A と Gr.B に分かれます。 Gr.A アラームおよび Gr.B アラーム用のモーター停止法を設定するために用いられるパラメーターは異なります。Gr.A または Gr.B タイプのアラームを見分けるためには、 13 章を参照して下さい。

- Gr.A アラーム用のモーター停止法
  Gr.A アラームが発生した場合、サーボモーターは Pt001 = t.□□□X の設定により停止します。初期値の停止法では、モーターをダイナミックブレーキを用いて停止します。6.9.1 を参照してください。

- Gr.B アラーム用のモーター停止法
  もし Gr.B アラームが発生した場合、サーボモーターは Pt001 = t.□□□X, Pt00A = t.□□□X と Pt00B = t.□□X□の設定により停止します。初期値の停止法はゼロクランプです。
  - Pt001 = t.□□□X (サーボオフおよび Gr.A アラーム用の停止法)
  - Pt00A = t.□□□X (Gr.B アラーム用の停止法)
  - Pt00B = t.□□X□ (Gr.B アラーム用の停止法)

トルクモードでは、Gr.A アラーム用モーター停止法が、通常用いられます。Gr.A 発生時には、Pt00B を t.□□1□ に設定して同じモーター停止法を用いてください。パラメーター設定およびモーター停止法を表 6.9.2.1 に表示します。

表 6.9.2.1

パラメーター			モーター停止法	停止後のモーター状態	効力	カテゴリ
Pt00B	Pt00A	Pt001				
t.□□0□ (初期値)	-	t.□□□0 (初期値)	ゼロクランプ	ダイナミックブレーキ	電源投入後	Setup
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2				
t.□□1□	-	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2	フリーラン			
t.□□2□	t.□□□0 (初期値)	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2	フリーラン			
	t.□□□1	t.□□□0 (初期値)	モーター減速用の最大トルクとしてPt406 が用いられる。	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2				
	t.□□□2	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
		t.□□□1				
		t.□□□2				
	t.□□□3	t.□□□0 (初期値)	モーター減速用に Pt30Aが用いられる。	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2				
	t.□□□4	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
		t.□□□1				
		t.□□□2				

注:

(1) Pt001 を t.□□0□ または t.□□1□に設定すると、Pt00A の設定は無視されます。

(2) Pt00A = t.□□□X は位置モードおよび速度モードでのみ、効力を持ちます。トルクモードでは、Pt00A = t.□□□X の設定は無視され、Pt001 = t.□□□X の設定のみが適用されます。

(3) Pt406 (緊急停止トルク)の詳細については、 6.7.3 を参照してください。

(4) Pt30A (サーボオフおよび強制停止用減速時間)の詳細については、 6.7.3 を参照してください。

6.10 モーターオーバロードの検知

モーター過負荷保護は、過負荷警告、過負荷アラーム、または I²T アラームを検出して、モーターが定格を超える負荷で継続的に使用されたときにモーターが過熱するのを防ぐために使用されます。 E1 ドライバーの場合、パラメーターを設定することにより、さまざまなタイプのソフトウェア過負荷保護を選択できます。

■ モーター過負荷保護 1（初期値）：

AL.910（過負荷）と AL.720（過負荷（連続最大負荷））の検出タイミングはパラメーターで設定できるため、検出のタイミングを調整できます。 ただし、AL.710（過負荷（瞬時最大負荷））の検出値は変更できません。

■ モーター過負荷保護 2：

この保護には I²T 電流制限アルゴリズムが使用されます。ドライバーはモーター電流のサンプリングを取得して累積します。 累積値が負荷を超えると、ドライバーは出力電流をモーターまたはドライブの連続電流制限に制限します。 これが発生すると、I²T アラームがアクティブになります。

注：

（1）2 種類のモーター過負荷保護は、ソフトウェアルゴリズムを使用してカウントを累積し、モーター過負荷をチェックします。 ドライブ制御電源（L1C、L2C）をカットするか、ドライブをリセットすると累積がクリアされます。 ただし、これが発生した場合、モーターは室温になっていない可能性があります。 モーターが過熱していないか確認してください。

（2）ユーザーは保護 1 または 2 のいずれかを選択できます。モーター過負荷保護 1 が使用されている場合、I²T アラーム（AL.924）は検出されません。一方、過負荷保護 2 を使用した場合、警告（AL.910）およびアラーム（AL.710 または AL.720）は検出されません。

表 6.10.1

Parameter		Description	Effective	Category
Pt007	t.0□□□（初期値）	モーター過負荷保護 1、警告（AL.910）またはアラーム（AL.710 または AL.720）付き。	After power on	Setup
	t.1□□□	モーター過負荷保護 2、I2T アラーム付き（AL.924）。		

6.10.1 オーバロード警告 (AL.910) の検知タイミング

オーバロード警告用初期値の検知タイミングは、オーバロードアラーム用検知タイミングの 20%です。オーバロード警告用検知タイミングは、Pt52B (オーバロードアラーム値)により変更可能です。オーバロード警告を、より安全なシステムを構築するためのオーバロード保護策として使用してください。図 6.10.1.1 に示すように, Pt52B (オーバロード警告値)を 20% から 50%に変更すると、オーバロード警告用の検知タイミングは、オーバロードアラーム用検知タイミング(50%)の半分になります。

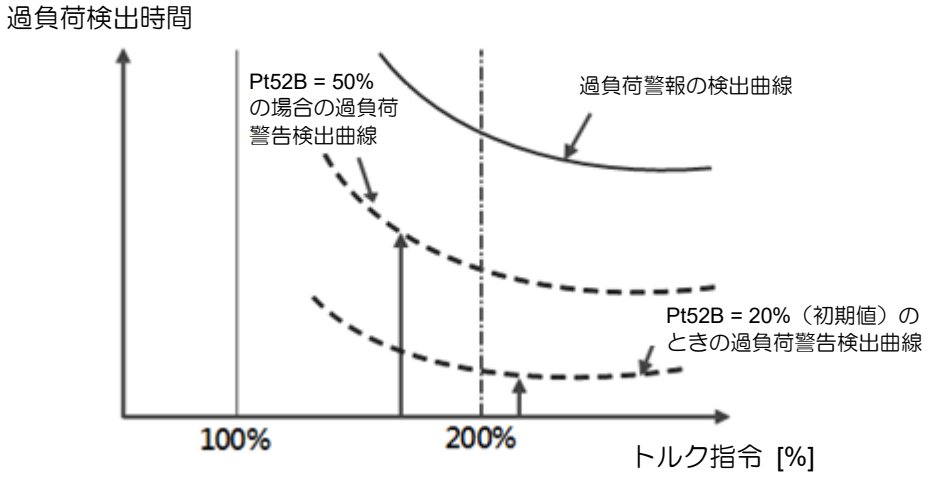


図 6.10.1.1

表 6.10.1.1

パラメーター	Pt52B	範囲	1～100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	20	効力	即時	単位	1%
説明					
オーバロード警告値の設定					

6.10.2 オーバロードアラーム (AL.720) 用検知タイミング

モーターが連続電流を超えて絶えず作動していると、モーターが過熱し、焼損する可能性があります。モーターの連続電流に応じて、過負荷保護は、ドライブがアラームをアクティブにして、負荷を減らすか、より低い動作条件を使用するようにユーザーに通知する必要があるかどうかを推定します。
モーターの放熱が理想的でない場合は、過熱アラームの検出値を下げてアラームを早めに作動させ、過熱を防ぎます。 検出値は Pt52C（モーター過負荷検出時の電流ディレーティング値）で調整できます。

表 6.10.2.1

パラメーター	Pt52C	範囲	10～100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	電源投入後	単位	1%
説明					
モーターオーバロード検知における現在のディレーティング値の設定					

もしオーバロードアラーム (AL.720)の検知が早くなると、モーターオーバロードは、防止できます。

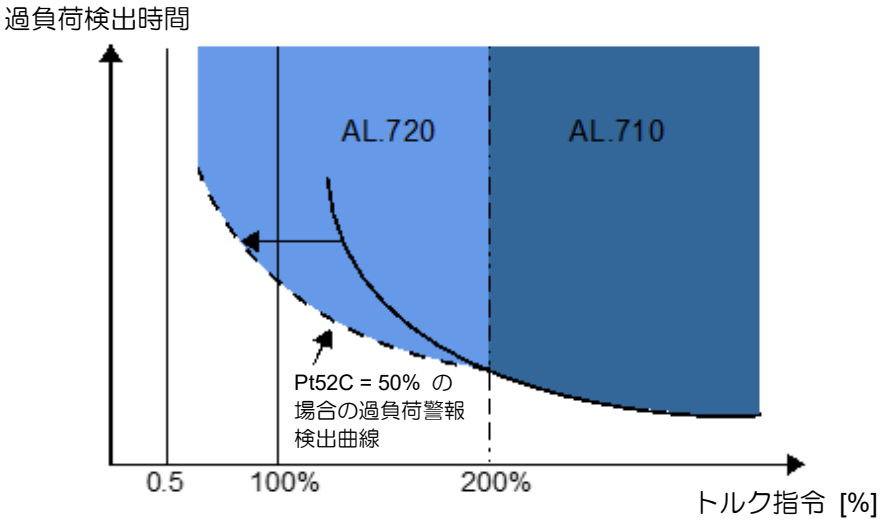


図 6.10.2.1

6.10.3 瞬間過負荷の検出タイミング（AL.710）

モーターは、定格ピーク電流を連続的に供給されると、オーバヒーティングになり、損傷を受けます。ソフトウェア保護として Pt52E (モーターピーク電流の最大時間)を設定します。出力電流がモーターのピーク電流に達したことをドライバーが検知して、Pt52E の設定時間が経過すると、アラーム AL.710 (オーバロード(瞬時最大負荷))が発せられます。

表 6.10.3.1

パラメーター	Pt52E	範囲	5～600	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	10	効力	電源投入後	単位	100 ms
説明					
モーターピーク電流に対する最大時間を設定する。					

注:

(1) ユーザーモーターの仕様によって Pt52E を設定してください。そうしないとモーターが損傷します。

(2) HIWIN AC サーボモーターを使用されるなら、モーター接続後自動的に Pt52E は設定されます。

6.10.4 過負荷警告の検出方法 I²T（AL.924）

I²T 電流制限アルゴリズムは、ドライバーによってモーターに供給される電流を継続的に監視します。ドライバーの出力電流がモーターパラメーターの連続電流よりも大きい場合、値は段階的に増加します。 逆の状況では、値は徐々に減少します。 値は、アキュムレータ変数としてドライバーに記録されます。 モーターに供給される電流が I²T 設定値を超えると、ドライバーは出力電流を連続電流制限に制限します。 I²T 警告（AL.924）も同時に検出されます。 ドライバーの出力電流は、モーションが停止するか、動作条件が低下するまで、モーターの連続電流制限を超えません。これにより、値が I²T 設定値より低くなります。
I²T 設定値は以下のように計算されます。 I²T 設定値の単位は、アンペア 2 秒（A2S）です。 ピーク電流制限と連続電流制限は、モーターパラメーターから設定されます。 I²T 時間制限の単位は秒で、Pt554 から設定できます。

I²T 設定値=（ピーク電流制限 ^{2} –連続電流制限 ^{2}）× I²T ピーク電流の最大持続時間

表 6.10.4.1

パラメーター	Pt554	範囲	8～600	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	10	効力	電源投入後	単位	100 ms
説明					
I2T ピーク電流の最大持続時間					

注：
（1）I²T 警告（AL.924）が作動すると、ドライブはモーターへの出力電流を強制的に制限します。元の動作条件を変更しないと、モーターの異常な動きが発生し、他のアラームが作動する場合があります。
（2）I²T 制限時間の設定値が高すぎると、モーター過負荷保護の失敗につながる可能性があります。

6.11 電子ギア比

6.11.1 電子ギア比序論

コントローラーはパルスを入力することにより、モーターの位置を制御します。モーターエンコーダーの分解能が高くて、高速度でモーターを操作するときは、コントローラーの出力バンド幅あるいはドライバーの入力バンド幅が十分でなくなる可能性があります。このような時、調整のために電子ギア比を用いることができます。電子ギア比の設定は、Thunder に表示される制御ユニットに作用します。制御ユニットは１パルスで負荷が移動する最小の単位です。電子ギア比を設定するにはエンコーダー分解能が必要です。23-bit サーボモーターでは、モーター１回転あたり 8388608 パルスの入力が必要です。 電子ギア比を用いる場合と用いない場合の例を以下に示します。

- 図 6.11.1.1 の負荷を１秒当たり 15 mm 移動させるために必要な入力パルス数はどれくらいになりますか?

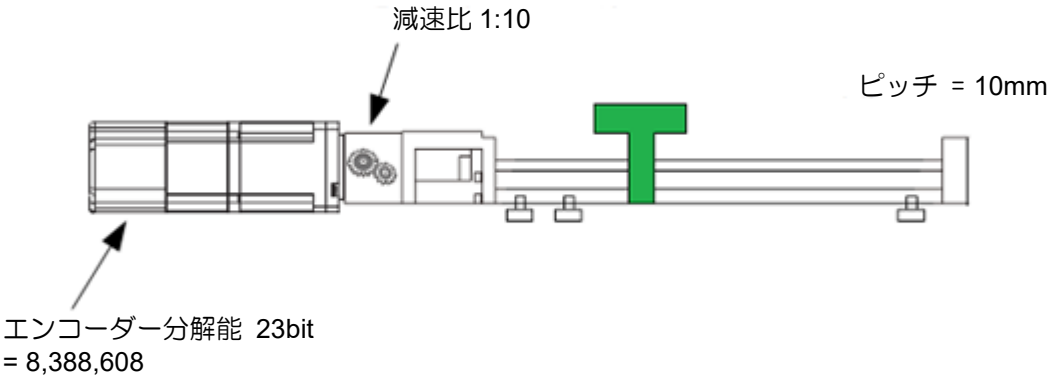


図 6.11.1.1

負荷を 15 mm 移動させるために必要な回転数を計算してください。

ねじの回転数=移動距離/ねじピッチ= 15/10 = 1.5

モーターの回転数=ねじの回転数/減速比 = 1.5/0.1 = 15

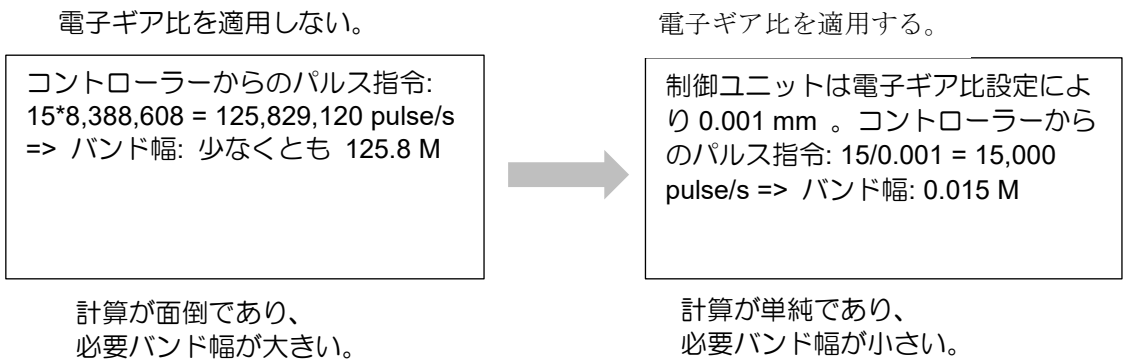


図 6.11.1.2

6.11.2 電子ギア比の設定

電子ギア比を Pt20E および Pt210 により設定します。

注:

(1) コントローラーによって電子ギア比を設定させると、ドライバーの電子ギア比は通常 1:1 です。

(2) 指令パルス入力乗数が有効であれば、1 パルス = n 制御ユニット. n =指令パルス入力の数値乗数 (Pt218).

表 6.11.2.1

パラメーター	Pt20E	範囲	1～1073741824	制御モード	位置モード
初期値	32	効力	電源投入後	単位	1
説明					
電子ギア比 (分子)の設定					

表 6.11.2.2

パラメーター	Pt210	範囲	1～1073741824	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1
説明					
電子ギア比 (分母)の設定					

電子ギア比の設定値の計算：

■ 一般的に使用されるモーションコントロールの物理単位
- ●直線運動：メートル（m）、ミリメートル（mm）、マイクロメートル（um）、ナノメートル（nm）
- ●回転運動：度（deg）、ラジアン（rad）、回転（rev）

■ 回転型モーター

➢ AC サーボモーター

モーター軸と負荷側の減速比は n/m です。 （モーターが m 回転すると負荷軸が n 回転します。）電子ギア比の設定値は次式で求められます。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{\text{エンコーダー分解能}}{\text{負荷軸 1 回転当たりの移動量 ÷ 制御ユニット}} \times \frac{m}{n}$$

例:

ロータリーエンコーダーの分解能を 8,388,608 count/rev、ねじピッチを 10 mm/rev、減速比を 1/10、各パルスの制御ユニットを 1 μm とします。この時計算は以下になります。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{8{,}388{,}608\ \text{count/rev}}{10000(\mu\text{m/rev}) \div 1\mu\text{m}} \times \frac{10}{1}$$

Pt20E を 1048576 に、Pt210 を 125 に設定します。次に、コントローラーが 1 つのパルスを入力すると、負荷側が 1um 移動します。

➢ ダイレクトドライブモーター（DM）

例：

HIWIN DMS03G ダイレクトドライブモーターを使用する場合、分解能は 4,325,376 カウント/回転です。 ダイレクトドライブモーターは通常、減速機構を備えていません。 コントローラーがパルスごとに設定するコントロールユニットは 0.01 度です。 計算は以下のとおりです。

$$\text{電子ギヤ比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{4{,}325{,}376\ \text{count/rev (エンコーダー分解能)}}{360\ \text{deg/rev (1 回転当たりの移動量)} \div 0.01\ \text{deg (control unit)}}$$

Pt20E を 4,325,376 に、Pt210 を 36000 に設定します。次に、コントローラーが 1 つのパルスを入力すると、負荷側が 0.01 度移動します。

■ リニアモーター

リニアモーターまたはフルクローズドループ - 外部リニア制御を使用する場合は、電子ギア比を使用して制御ユニットを変更します。

例 1:

リニアデジタルエンコーダーの分解能は 0.5 um/count です。各パルスに対する制御ユニットは 0.1 um です。 計算は下記です。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{0.1\text{um}}{0.5\text{um}}$$

Pt20E を 1 に、Pt210 を 5 に設定してください。 コントローラー入力が 5 パルスの時、負荷側は 0.5 um 移動します。

例 2:

リニアアナログエンコーダーのスケールピッチは 20μm です。アナログエンコーダーの乗数は 1000 です。エンコーダーの分解能は 20μm/1000=0.02μm です。パルスごとの制御単位は 0.1μm です。計算式は以下のとおりです。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{0.1\text{um}}{0.02\text{um}}$$

Pt20E を 5 に、Pt210 を 1 に設定して下さい。コントローラーが 1 パルス入力するとき、負荷側は 0.1 um 移動します。

注
- 電子ギア比の設定においては、Pt20E/Pt210 の値が0.001 ～ 64000の範囲にあることが必要です。

6.12 エンコーダーの設定

アブソリュート付きシステムを初めて使うときは、アブソリュートエンコーダーを初期化しなければなりません。したがって初期化のためにドライバーに電源を入れるとき、AL.800 (エンコーダーデーターバックアップエラー) が起きる可能性があります。アブソリュートエンコーダーを初期化すると、エンコーダーデータと関連アラームはリセットされます。以下のような場合、アブソリュートエンコーダーの初期化をしてください。

（1）機械設置後、初めてチューニングを行う場合。 または、エンコーダーケーブルがモーターから取り外されている場合。
（2）AL.800（エンコーダー絶対位置喪失））が発生した場合。
（3）マルチターンアブソリュートエンコーダーがリセットされているか、バッテリーが交換されている場合。

⚠注意

◆ マルチターン アブソリュートエンコーダーが初期化された後、機械の原点位置は変わります。したがって原点位置の再調整が必要です。もし原点位置の再調整を行わなければ、誤操作が起き、怪我や機械の損傷を招く恐れがあります。

注

- 以下のような場合、マルチターンデータはありません(マルチターンデータは通常0.)。アブソリュートエンコーダーの初期化は必要ありません。アブソリュートエンコーダーに関係する警報 (AL.800) は起きません。
  (1) シングルターン・アブソリュートエンコーダーを使用する。
  (2) マルチターン・アブソリュートエンコーダーをシングルターン アブソリュートエンコーダーとして用いる (Pt002 = t.□2□□)。

6.12.1 初期化時の注意

(1) サーボオフ時にエンコーダーを初期化します。

(2) AL.800 (エンコーダー絶対位置喪失) が発生した場合、絶対エンコーダーを初期化する必要があります。

(3) AL.8□□ アラームは、アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号ではクリアできません。アラームをクリアするには、ドライバーの電源を切り、再立ち上げをします。

注：エンコーダー初期化機能は、以下の条件でのみサポートされます。

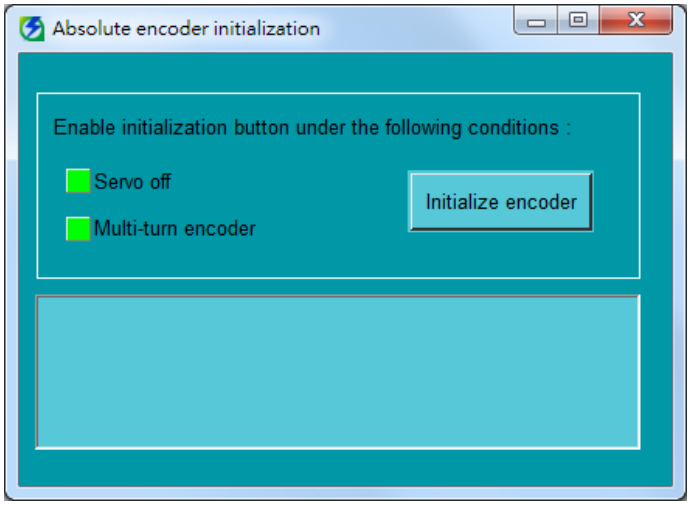
(1) EM1 シリーズ AC サーボモーターで使用する。

(2) マルチターン カウンタ リセット機能を備えた EnDat シリアル エンコーダーで エクセレントスマートキューブ ESC-SS-S02 を使用する。

6.12.2 ツール

エンコーダーを初期化するには、次のツールを使うことができます。

■ Thunder



Step 1:
Thunder のメニューバーの Tools をクリックして、Absolute encoder initialization を選択する。

Step 2:
Servo off インジケータが 緑であることを確認する。Initialize encoder をクリックし、エンコーダー初期化が終了するまで待つ。

Step 3:
ドライ電源を切り、再立ち上げをする。

図 6.12.2.1

■ ドライバーパネル

14.4.7 参照。

6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定

アブソリュートエンコーダーは、電源を切った後のモーター停止位置を記憶します。したがって、電源を再投入したとき原点復帰の必要がありません。エンコーダーのタイプは Pt002 = t.□X□□により設定できます。E1 シリーズドライバーは 3 種類のエンコーダーに対応しています。 Pt002 = t.□X□□を設定して、エンコーダーを指定します。

■ マルチターンアブソリュートエンコーダー使用時のパラメーター設定

たとえば、EM1 サーボモーターまたはマルチターンアブソリュートエンコーダー付きトルクモーター（BiSS または EnDat）

表 6.12.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□0□□ (初期値)	(1) ロータリー:エンコーダーを 1 回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。 (2) リニア:エンコーダーをアブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。 (元の位置が正負に関係なく、エンコーダーの位置は電源を切ると正の 1 回転位置になります。)	電源投入後	Setup
	t.□1□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして用いる。バッテリーは不要。		
	t.□2□□	(1) ロータリー:エンコーダーを 1 回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。 (2) リニア:エンコーダーをアブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。 (元の位置が正負に関係なく、エンコーダーの位置は電源を切ると正の 1 回転位置になります。)		

■ シングルターンアブソリュートエンコーダーまたはアブソリュート光学（磁気）スケール使用時のパラメーター設定

たとえば、シングルターンアブソリュートエンコーダーを備えたトルクモーターまたはアブソリュートスケールを備えたリニアモーター（BiSS または EnDat）

表 6.12.3.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□0□□ (初期値)	（1）ロータリー：エンコーダーをシングルターンアブソリュートエンコーダーとして使用します。 電池は必要ありません。 （2）リニア：エンコーダーをアブソリュートエンコーダーとして使用します。 電池は必要ありません。 （電源を入れても位置は変わりません。）	電源投入後	Setup
	t.□1□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。 電池は必要ありません。		
	t.□2□□	（1）ロータリー：エンコーダーをシングルターンアブソリュートエンコーダーとして使用します。 電池は必要ありません。 （2）リニア：エンコーダーをアブソリュートエンコーダーとして使用します。 電池は必要ありません。 （元の位置が正でも負でも、電源投入後、エンコーダーの位置は正のシングルターン位置になります。）		

■ インクリメンタルエンコーダー使用時のパラメーター設定

たとえば、デジタルエンコーダー付きリニアモーター（5V TTL 信号）、アナログエンコーダー付きリニアモーター（sin / cos 信号）、ダイレクトドライブモーター。

表 6.12.3.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□0□□ (初期値)	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。 電池は必要ありません。	電源投入後	Setup
	t.□1□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。 電池は必要ありません。		
	t.□2□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。 電池は必要ありません。		

注：
インクリメンタルエンコーダーを使用する場合、Pt002 =t.□X□□の設定に関係なく、インクリメンタルエンコーダーとしてのみ使用できます。

6.12.4 エンコーダー遅れ時間

多回転アブソリュートエンコーダーを使用しても、モーターの移動距離がドライバーのフィードバック位置のカウント可能範囲（-2^{31} ～ $2^{31}-1$）を超えると、モーターの絶対位置が失われます。 主な原因は、ドライバーのフィードバック位置のカウントが範囲の上限と下限を超えるとオーバーフローが発生し、モーターの絶対位置が失われるためです。 したがって、適切な制御ユニットに従って電子ギア比を設定すると、動作の移動距離中のオーバーフローの問題を回避し、ドライバーが正しい絶対フィードバック位置を表示できるようになります。

たとえば、EM1 モーターを 23 ビット多回転エンコーダーで使用する場合、電子ギア比の設定値が 1 の場合、モーターが 256 回転を超えるとオーバーフローの問題が発生します。

注
- 多回転アブソリュートエンコーダーを使用する場合は、次の条件を満たす必要があります：
  (1) モーター自体が多回転アブソリュートエンコーダーである
  (2) Pt002 = t.□0□□ を設定し、有効にします。
  (3) 外部バッテリーの電源供給は正常です。
- モーターが一方向に長時間回転する場合、その動作の移動距離は無限大であることを示します。 この際、8.17項の適用方法を参照してください。

■ 電子ギア比の設定値の計算

例 - 減速比 1:250 のロータリー機構:

AC サーボモーターのロータリーエンコーダーの分解能は 8,388,608 count/rev、負荷側の移動量の回転数の上限は 100rev です。 オーバーフローを回避するために、コントロールユニットには設定制限があります (次のとおり)。

$$1\ \text{cunit} = \text{control unit (deg)} > \frac{360\ (\text{deg/rev}) \times 100\ \text{rev}}{2^{31}} \fallingdotseq 0.0000168\ \text{deg}$$

上記の制限により、制御単位は 1 cunit = 0.0001 度として設定できます。 ユーザーは、構成ウィザードで電子ギア比の設定を取り込むか、電子ギア比の設定値を手動で計算して (次のように)、オーバーフローの問題を回避できます。

$$\text{電子ギア比の設定値} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{8388608\ \text{count/rev}}{360\ (\text{deg/rev}) \div 0.0001\ \text{deg}} \times \frac{250}{1} = \frac{131072}{225}$$

注
- 電子ギア比を設定する場合、Pt20E/Pt210 の値は 0.001 ～ 64000 である必要があります。

6.12.5 エンコーダー遅延時間

ドライバーの制御電源が投入されると、ドライバーはエンコーダーがレディ状態であるかどうかを検出します。 エンコーダー（または外部エンコーダー）の電源投入時間が長すぎると、電気角の検出不良によりサーボモーターが正常に動作しない場合があります。 この場合、ユーザーは Pt52D によってエンコーダー遅延時間を設定できます。 レニショー光学式スケール以外のエンコーダーを使用する場合は、エンコーダー遅延時間を設定する必要がある場合があります。

注：

(1) E1シリーズAC サーボモーター を使用する場合、Pt52Dはデフォルト値以上である必要があります。 そうしないと、モーターが正常に有効にならない可能性があります。

(2) フルクローズド制御の場合は、外部エンコーダーの通電時間を確認してください。 電源投入時間が Pt52D のデフォルト値より長い場合は、Pt52D を増やす必要があります。

表 6.12.5.1

パラメーター	Pt52D	範囲	10~2000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	600	効力	電源投入後	単位	1 ms
説明					
エンコーダーの遅延時間を設定します					

6.13 回生抵抗器の設定

回生抵抗器は、サーボモーターの減速時に発生する回生エネルギーを吸収するために用います。外部回生抵抗器を繋ぐとき、Pt600 (回生抵抗器容量)と Pt603 (回生抵抗器の抵抗値)を設定しなければなりません。

⚠WARNING

- ◆ 外部回生抵抗器を接続する場合、Pt600 と Pt603 を正しく設定する必要があります。正しく設定されていない場合、AL.320 (回生エネルギーオーバーフロー) が検出されない可能性があります。外部回生抵抗器の損傷、けが、火災の原因となる可能性があります。
- ◆ 回生抵抗器の容量が適切であることを確認してください。適切でない場合、外部回生抵抗器が損傷し、けがや火災の原因となる可能性があります。

表 6.13.1

パラメーター	Pt600	範囲	0～65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	10 W
説明					
回生抵抗器の容量を設定する					

注：回生抵抗器の容量は、外部回生抵抗器の容量から評価した値として設定してください。 値は、外部回生抵抗器の冷却方法に応じて決定してください。

（1）自然冷却（自然空気の動きによる冷却）：値は回生抵抗器容量の 20%未満である必要があります。

（2）ファン冷却：値は回生抵抗器容量の 50%未満である必要があります。

例：外部回生抵抗器の容量が 1000W、1000 W × 20%= 200 W の場合、Pt600（外部回生抵抗器容量）の値は「20」になります。 （単位：10 W）

表 6.13.2

パラメーター	Pt603	範囲	0～65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	10 mΩ
説明					
回生抵抗器の抵抗値を設定する					

注

- ➢ もし外部回生抵抗器を定格負荷率で使うと、抵抗温度は200°C～300°Cまで上がります。使用前に定格値を下げて下さい。抵抗負荷の情報については、製造会社に問い合わせてください。
- ➢ 安全のため、サーマルスイッチ付き外部回生抵抗器を使うことをお勧めします。

6.14 過熱保護の設定と配線

DANGER

- 温度センサーを電気的に安全に分離しないと、信号電子機器の電圧フラッシュオーバーがモーターで発生する可能性があります。

WARNING

- 保護分離に関する仕様に準拠した温度センサーを使用してください。
- 安全な電気的分離が必要な場合は、保護分離と入力信号 TS-ALM を備えたサーマルリレーを使用してください。
- 安全な電気的分離が必要ない場合 (リニアモーターや他社製モーターなど) は、Excellent Smart Cube (ESC) を使用してください。

過熱温度(Over temperature)保護は、モーター内部の高温度で生ずるモーターコイル焼損を避けるためのものです。過熱温度保護を用いるには、モーター内部に温度センサー(TS)を装着する必要があります。もしモーターがその定格電流を超える電流あるいは重負荷で連続的に使用されると、温度が高くなります。このようなとき、信号がドライバーに出力されて、モーターを直ちに停止させます。通常温度センサーは DD モーター(DM)またはリニアモーター(LM)に埋め込まれています。過熱温度保護を用いるには、エクセレントスマートキューブ (ESC)が必要です。

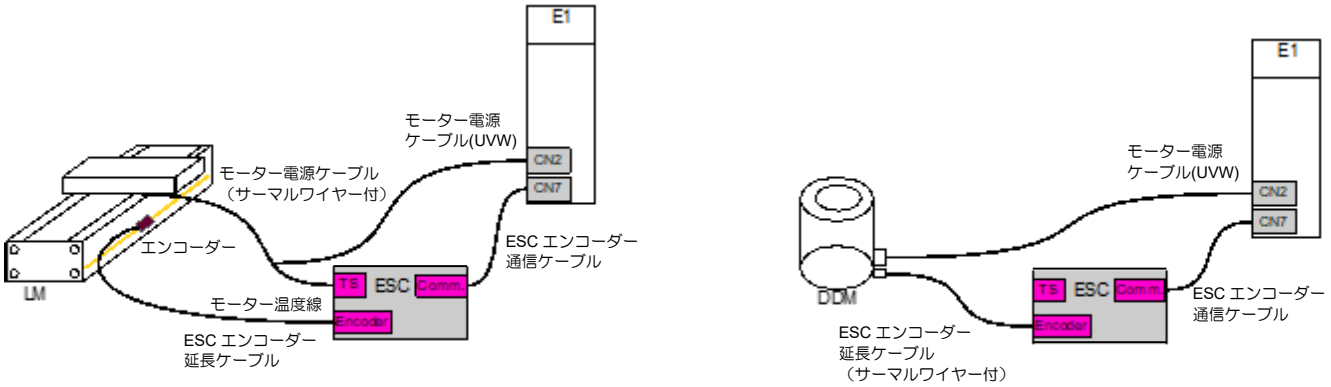


図 6.14.1

HIWIN LM を用いるとき、ESC とドライバー間の距離が 0.5 m 以上だと、その長さのゆえに温度ワイヤが ESC に接続できません。そのようなときは、ESC 温度ケーブルを ESC に接続してください。下図をご参照ください。

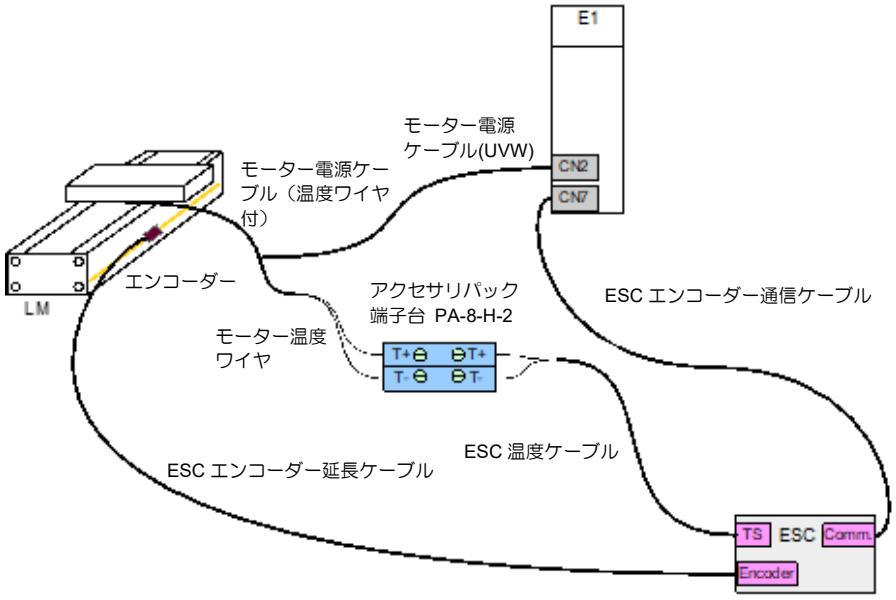


図 6.14.2

注:

(1) HIWIN LM を用いるときは、温度ワイヤが電源ケーブルの中に組み込まれています。温度ワイヤを. ESC の **TS** コネクターに接続してください。

(2) HIWIN DM を用いるときは、温度ワイヤはエンコーダーケーブルに組み込まれています。エンコーダーケーブルを ESC の **Encoder** コネクターに接続してください。

(3) ESC のケーブルについては 16.1.4 を参照してください。

■ 関連パラメーター

表 6.14.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt008	t.0□□□ (初期値)	過熱温度を温度センサーで検知しない。	電源投入後	Setup
	t.1□□□	ESC からの温度センサー検出を有効にします。		

注:

サポートされている温度センサーは、正の温度係数(PTC) サーミスタです。

7. ソフトウェア設定および試運転

7.1 試運転手順 7-2
7.2 ソフトウェアのインストールと接続 7-3
7.3 構成ウィザード 7-4
7.4 試運転前の検査 7-5
7.4.1 サーボモーター (AC) の検査手順 7-5
7.4.2 その他のモーターの検査手順 7-5
7.5 電気角の検知 7-7
7.5.1 SW method 1 7-7
7.5.2 STABS テスト/チューニング 7-9
7.5.3 デジタルホール 7-10
7.5.4 アナログホール 7-11
7.6 THUNDER を使用した試運転 7-12
7.6.1 JOG 7-12
7.6.2 Point-to-point (P2P) 運動/相対移動 7-13

7.1 試運転手順

E1 ドライバーのヒューマンマシンインタフェースは Thunder です。ドライバーと PC を mini USB ケーブルで接続した後、Thunder によって初期化、設定、操作、試行操作およびパラメーター書き込みを行うことができます。 本節では Thunder のインストールと試行操作の開始方法について記述します。

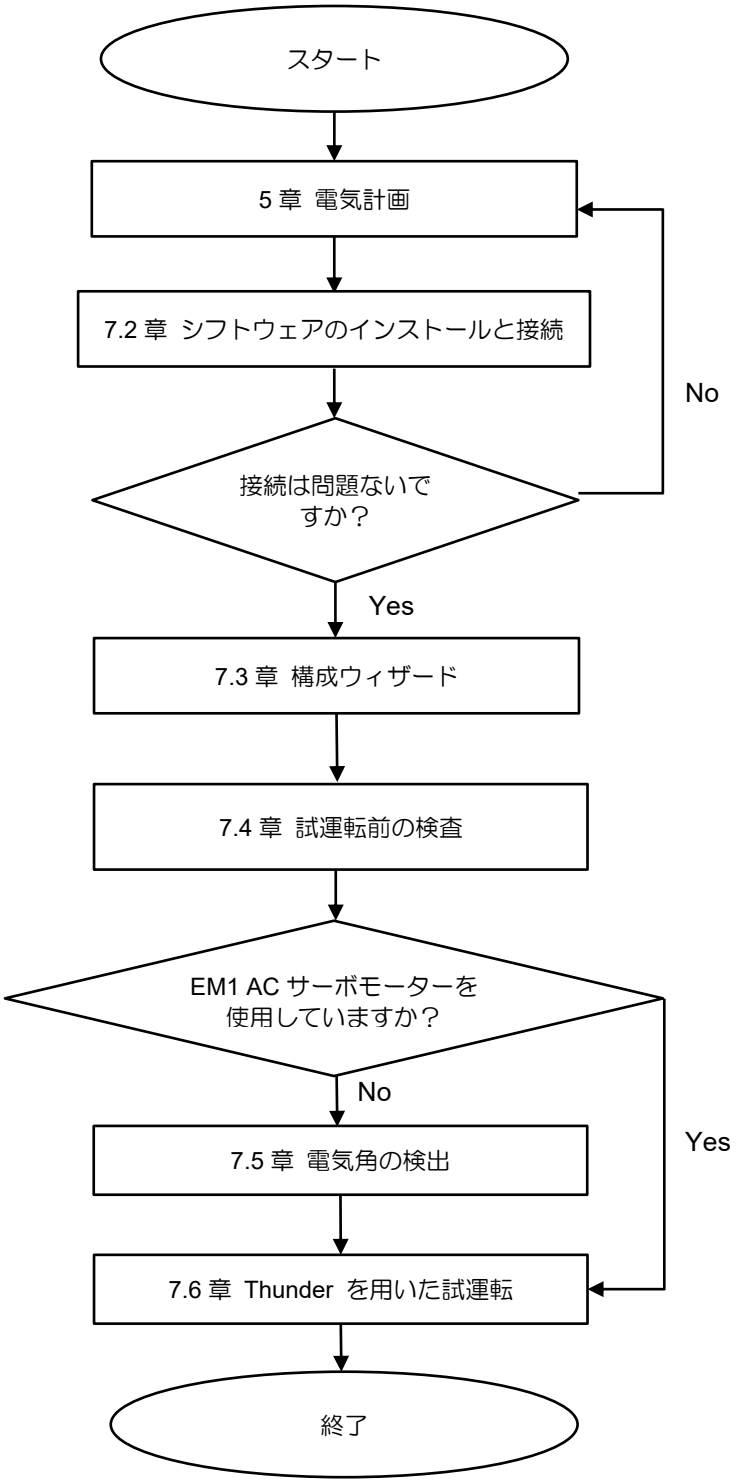
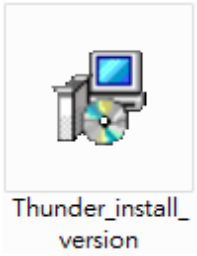


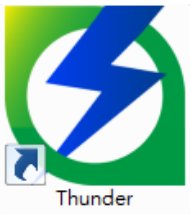
図 7.1.1 試運転手順

7.2 ソフトウェアのインストールと接続

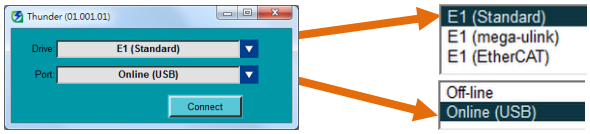
Step 1:
HIWIN Mikrosystem の公式ウェブサイトよりThunder の設定ファイルをダウンロードして下さい。PC に Thunder を正確にインストールして下さい。



Step 2:
mini USB ケーブルによってドライバーと PC を接続して下さい。 そしてThunder.exe を開いて下さい。



Step 3:
ドライバーを選択し、**Connect** ボタンをクリックして下さい。



Step 4:
右図は Thunder のメインウインドウです。制御モード、ドライバー情報、ファームウェアバージョンおよびモーター型式が左の列に示されます。



図 7.2.1

7.3 構成ウィザード

Step 5:
step 4 の続きです。左上端 の Setup Window アイコンをクリックして下さい。

Step 6：
以下の手順に従って、構成ウィザードの各ページのパラメーター設定を確認してください。
→電源設定
→モーター設定
→エンコーダーの設定
→制御モードの設定
→コマンド入力設定
→エミュレートエンコーダー出力設定
→I/O 構成
→ドライバーに送る

その後、[OK]ボタンをクリックして、ドライバーにパラメーターを書き込みます。

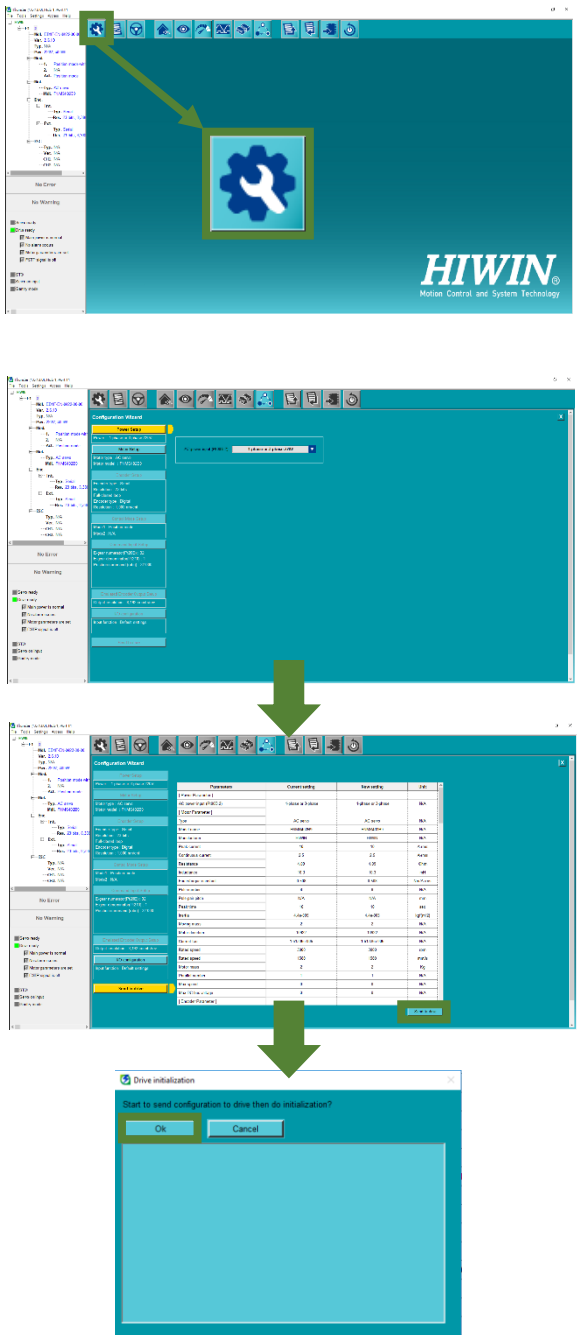


図 7.3.1

7.4 試運転前の検査

試運転前の点検手順は、以下の章で提供されます。 試運転中はモーターと機械を接続しないでください。モーターを機械から取り外すことができない場合は、その負荷を取り除く必要があります。 試運転の目的は、ドライバーとモーターの組み合わせ、およびドライバーの配線を確認することです。 使用しているモーターの点検手順を参考に点検を行ってください。

7.4.1 サーボモーター (AC) の検査手順

EM1 シリーズ AC サーボモーターを用いるときは、表 7.4.1.1 に記述される手順を参照して検査を行ってください。

表 7.4.1.1 AC サーボモーター用検査手順

項目	説明	参照
ハードウェア	Step 1: ドライバーが制御ボックス内に正確に設置されているか確認する。 Step 2: ドライバーの配線を確認する。 ➢ CN1 入力電源の電圧 を確認する。コネクターがしっかり接続されているか確認する。 ➢ CN2 ドライバーのUVW 電源端子とモーター電源ケーブルが正確に配線されているか を確認する。端子は問題ないか確認する。 ➢ CN7 モーターとドライバーが確実に接続されているか 、エンコーダーケーブルの接続を確認する。 Step 3: エンコーダー情報を確認する。ソフトウェア設定が正しいか確認する。 Step 4: カップリングを緩める。モーターと機構系は接続しないでください。	4.1.2
ソフトウェア	Step 5: Thunderの最新バージョンをダウンロードし、ドライバーに繋ぐ。 Step 6: Thunderに記述される手順にしたがってソフトウェア設定を行う。 Step 7: 移動方向を確認する。JOG あるいは point-to-point (P2P)のような試運転を行う。 Step 8: コントローラーを用いて操作する。	7.2 7.3 7.6 10.1

7.4.2 その他のモーターの検査手順

カスタム仕様サーボモーター、リニアモーターあるいは DD モーターを使用するには、操作前に電気角検出を行わなければなりません。モーターとエンコーダー信号の組み合わせについて、表 7.4.2.1 に記載しています。

表 7.4.2.1 カスタム仕様の AC/LM/DM/TM とエンコーダー信号の組み合わせ

モーター	エンコーダー信号	エクセレントスマートキューブ（ESC）
カスタム仕様サーボモーター	Tamagawa 2.5 MHz	不要
リニアモーター	デジタル I TTL 信号	不要
リニアモーター	デジタル TTL 信号 + デジタルホールセンサー信号	必要 (ESC-SS)
アブソリュートフィードバックシステムを備えた HIWIN ダイレクトドライブモーター	アブソリュートシリアル信号	不要
リニアモーター、インクリメンタルフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター、またはトルクモーター	アナログ sin/cos 信号	必要 (ESC-AN)
リニアモーターとトルクモーター	シリアル EnDat or BiSS-C 信号	必要 (ESC-SS)
リニアモーター、ダイレクトドライブモーターまたはトルクモーター	アナログ sin/cos 信号 + デジタルホールセンサー信号	必要 (ESC-AN)

モーター	エンコーダー信号	
	Tamagawa 2.5 MHz	不要
リニアモーター	デジタルTTL 信号	不要
リニアモーター又はDDモーター	アナログsin/cos 信号	要 (ESC-AN)
リニアモーター又はDDモーター	シリアルEnDat または BiSS-C信号(未サポート)	要(ESC-SA)
リニアモーター又はDDモーター	アナログsin/cos信号+デジタルHall センサー信号	要(ESC-AN)

表 7.4.2.2 カスタム AC/LM/DM 用検査手順

項目	説明	参照
ハードウェア	Step 1: ドライバーが制御ボックス内で正確に設置されているか確認して下さい。 Step 2: ドライバーの配線を確認して下さい。 ➢ CN1 入力電源の電圧power-Checkする。コネクターがしっかりしまっているか確認する。 ➢ CN2 ドライバーのUVW 電源端子とモーター電源ケーブルが正しく配線されているかmotor power-Checkする。端子に問題ないか確認する。 ➢ CN7 モーターとドライバーが確実に接続されているかencoder-Checkする。 もし Hallセンサーを装着していれば、配線とコネクターに問題ないか確認する。 Step 3: エンコーダー情報を確認する。ソフトウェア設定が正しいか確かめる。	4.1.2
	Step 4: カップリングを緩める。モーターと機構系を接続しない。	
ソフトウェア	Step 5: Thunderの最新バージョンをダウンロードし、ドライバーに接続する。 Step 6: Thunderに記載される手順に従ってソフトウェア設定をする。 Step 7: 運動方向を確認する。電気角の検知を行う。 Step 8: JOG 又は point-to-point (P2P) 運動のような試行操作を行う。 Step 9: コントローラーで操作する。	7.2. 7.3. 7.5. 7.6. 10.1.

7.5 電気角の検知

カスタムサーボモーター（AC）、リニアモーター（LM）、インクリメンタルフィードバック方式のダイレクトドライブモーター（DM）、トルクモーター（TM）を使用する場合、クローズドループ制御前に電気角の検出が完了している必要があります。E1 シリーズドライバーには、SW 方式 1、STABS テスト/チューン、デジタルホール、アナログホールの 3 つの検出方式があります。

⚠WARNING

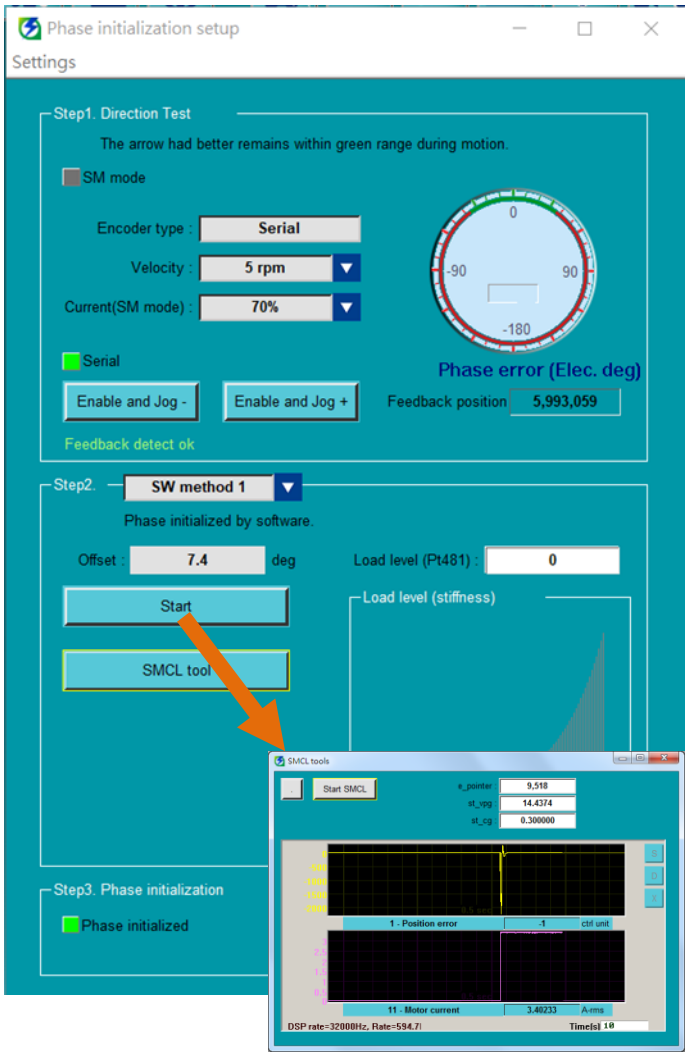
◆ ユーザーがオープンループ制御で電気角検出を行うと、電流不足により垂直軸負荷が滑り落ちる場合があります。重力のバランスをとるために、重いブロックまたは空気圧シリンダーを使用してください。これにより、機械部品が滑り落ちるのを防ぐことができます。

7.5.1 SW method 1

SW method 1 を用いた電気角検知に関しては、モーターとエンコーダー信号の可能な組み合わせについて 表 7.5.1.1 を参照してください。

表 7.5.1.1 SW method 1 用の可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号	ESC (エクセレントスマートキューブ)
カスタムサーボモーター	Tamagawa 2.5 MHz	不要
リニアモーター	デジタル TTL信号	不要
リニアモーターまたはDDモーター	アナログ sin/cos 信号	必要 (ESC-AN)



Step1:
電気角を検出する速度と電流を選択します。「Enable and Jog+」ボタンと「Enable and Jog-」ボタンをクリックしてモーターを動かします。モーターを動かしながら、電気角が緑色の範囲に収まる必要のない位置に固定されているかを確認してください。

Step2：
SW メソッド 1 を選択し、[開始] ボタンを 3 回クリックします。 オフセットの差は 5 度を超えてはなりません。
例：
オフセット: 73.5 度
オフセット: 74.1 度
オフセット: 72.3 度
SMCL ツールを開き、実行中の位置の偏差を観察します。 1 秒以内に位置偏差が 0 に近づかない場合は、ゲインが適切ではないことを意味しますので、負荷レベルを調整してください。

Step 3:
Start phase initialization ボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまで待って、位相初期化インジケータを確認してください。位相初期化インジケータが緑色の場合は、電気角が正常に検出されたことを意味します。

注:
(1) オープンループ制御で SW 方式 1 を実行すると、モーターが一定時間停止すると、過熱を避けるためにモーターが自動的に停止します。
(2) 負荷レベルが高すぎると、機械共振を引き起こす可能性があります。
(3) SW 方式 1 の実行中にモーターが振動する場合、ユーザーは振動が止まるまで Pt489 と Pt48A を調整できます。 次に、SMCL ツールを使用して収束が良好であることを確認し、ユーザーはステップ 3 に進むことができます。

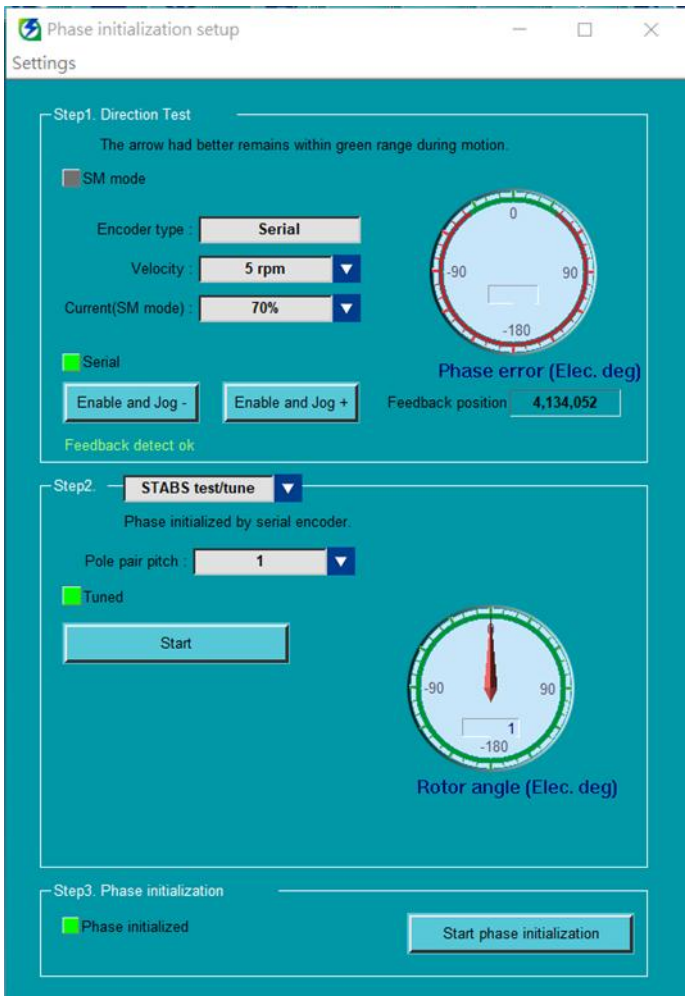
図 7.5.1.1 SW method 1 の操作手順

7.5.2 STABS テスト/チューニング

STABS test/tune で電気角を検出する場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせは表 7.5.2.1 を参照してください。

表 7.5.2.1 STABS テスト/チューニングに適用可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号	エクセレントスマートキューブ (ESC)
カスタムサーボモーター	Tamagawa 2.5 MHz	不要
リニアモーター、ダイレクトドライブモーターまたはトルクモーター	Serial EnDat or BiSS-C signal	必要 (ESC-SS)



ステップ 1:
電気角を検出する速度と電流を選択します。Enable および Jog+ボタンと Enable および Jog-ボタンをクリックして、モーターを動かします。モーターが動いている状態で、電気角が緑色の範囲内にあるか確認してください。

ステップ 2：
STABS test/tune を選択し、ポールペアピッチの範囲を選択して、Start ボタンをクリックします。Tuned が緑色に点灯するまで待ちます。

ステップ 3:
開始フェーズの初期化ボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまで待ち、位相初期化インジケータを確認します。位相初期化インジケータが緑色の場合、電気角が正常に検出されたことを意味します。

図 7.5.2.1 STABS テストチューンの操作手順

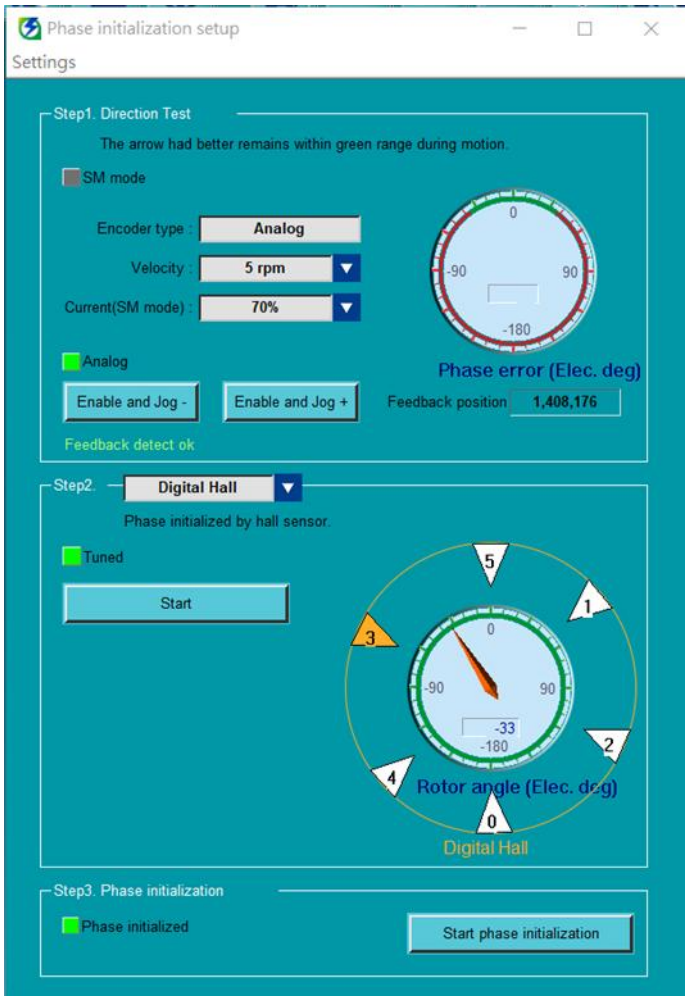
注：
STABs テスト/チューニングの実行中にモーターが激しく揺れ、初期化に失敗した場合、ユーザーは Pt488 の極性検出の待機時間を延長し、完了インジケータが点灯するまでステップ 2 を再度実行できます。

7.5.3 デジタルホール

デジタルホールで電気角を検出する場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせは表 7.5.3.1 を参照してください。

表 7.5.3.1 デジタルホールの適用可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号	エクセレントスマートキューブ (ESC)
リニアモーター、ダイレクトドライブモーター	アナログ sin/cos 信号+デジタルホールセンサー信号	必要 (ESC-AN)
リニアモーター	デジタル TTL 信号+デジタルホールセンサー信号	必要 (ESC-SS)



ステップ 1：
電気角を検出する速度と電流を選択します。Enable および Jog+ボタンと Enable および Jog-ボタンをクリックして、モーターを動かします。モーターが動いている状態で、電気角が緑色の範囲内にあるかどうかを確認します。

ステップ 2：
デジタルホールを選択し、スタートボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまでお待ちください。

ステップ 3:
開始フェーズの初期化ボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまで待ち、位相初期化インジケータを確認します。位相初期化インジケータが緑色の場合、電気角が正常に検出されたことを意味します。

図 7.5.3.1 デジタルホールの操作手順

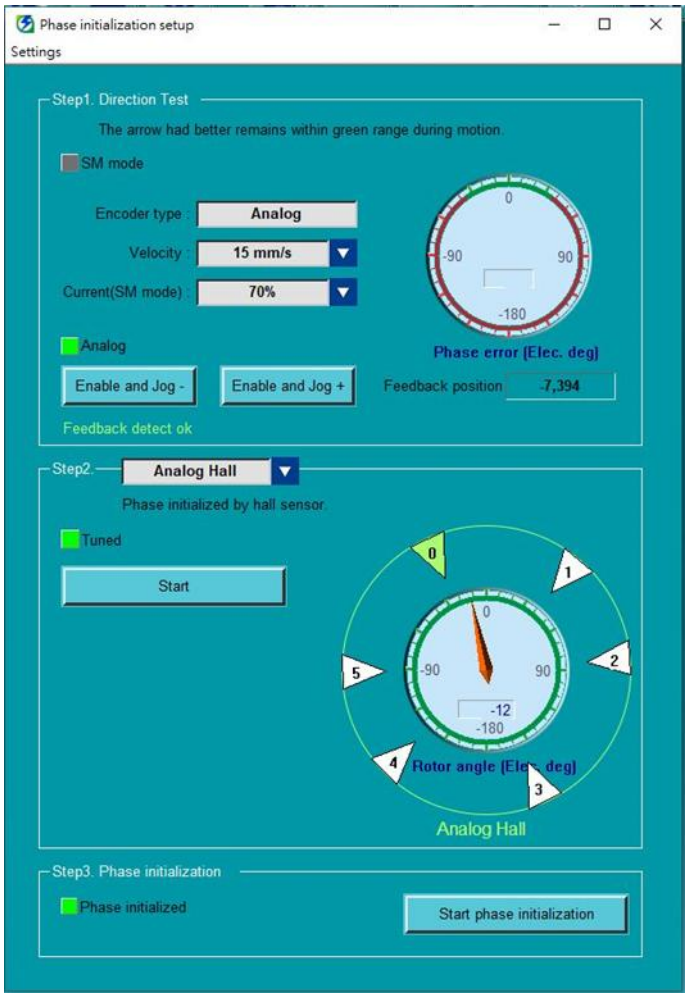
注：
デジタルホールの実行中にモーターが激しく揺れて初期化に失敗した場合、Pt488 の極性検出の待機時間を延長し、完了インジケータが点灯するまで手順 2 を再度実行することができます。

7.5.4 アナログホール

アナログホールで電気角を検出する場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせは表 7.5.4.1 を参照してください。

表 7.5.4.1 アナログホールの組み合わせ

モーター	エンコーダー信号	エクセレントスマートキューブ (ESC)
リニアモーター	アナログホールセンサー信号	必要 (ESC-SS)



ステップ 1：
電気角を検出する速度と電流を選択します。Enable および Jog+ボタンと Enable および Jog-ボタンをクリックして、モーターを動かします。モーターが動いている状態で、電気角が緑色の範囲内にあるかどうかを確認します。

ステップ 2：
Analog Hall を選択し、Start ボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまでお待ちください。

ステップ 3:
開始フェーズの初期化ボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまで待ち、位相初期化インジケータを確認します。位相初期化インジケータが緑色の場合、電気角が正常に検出されたことを意味します。

図 7.5.4.1 アナログホールの操作手順

注：
アナログホールの実行中にモーターが激しく揺れ、初期化に失敗した場合、ユーザーは Pt488 の極性検出の待機時間を延長し、完了インジケータが点灯するまでステップ 2 を再度実行してください。

7.6 Thunder を使用した試運転

7.6.1 および 7.6.2 に記述した試運転は、比較的単純です。試運転の目的は、ドライバーとモーターの組み合わせ、ならびにドライバーの配線を確認することです。

注：

JOG または P2P モーション中にオーバートラベル信号（P-OT または N-OT）がトリガーされると、モーターはすぐに無効になります。

7.6.1 JOG

運動パラメーターを確認後、有効 をクリックして、モーターの Jog を行ってください。緊急事態が起きれば、F12 キーを押してモーターを止めてください。

JOG:
Jog+, Jog-

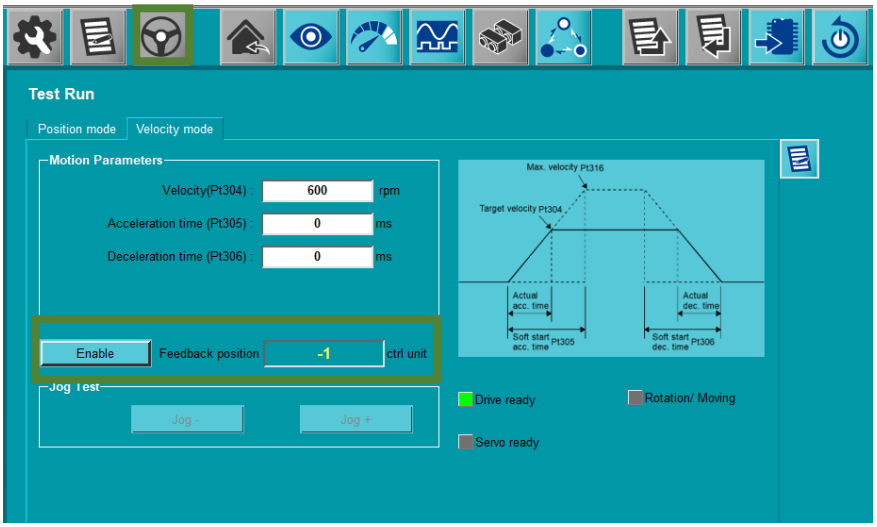


図 7.6.1.1 JOG

7.6.2 Point-to-point (P2P) 運動/相対移動

運動パラメーターを確認後、Enable をクリックして point-to-point 運動/相対移動を開始してください。モーターの性能は、移動時間および整定時間から判定できます。

Point-to-point (P2P) 運動
P1, P2, デュエル時間
相対移動:<<, >>

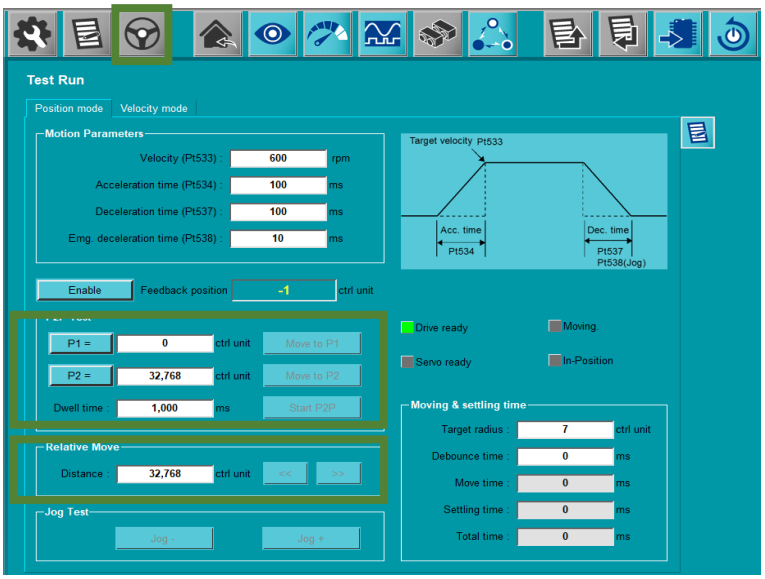


図 7.6.2.1 Point-to-point (P2P) 運動/相対移動

（このページはブランクにしてあります。）

8. アプリケーション機能

8.1 I/O 信号設定 8-3
8.1.1 デジタル入力信号割り当て 8-3
8.1.2 デジタル出力信号割り当て 8-6
8.1.3 アラーム出力 (ALM) 信号 8-10
8.1.4 アラーム出力 (WARN) 信号 8-10
8.1.5 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号 8-11
8.1.6 サーボレディ 出力 (S-RDY) 信号 8-11
8.1.7 回転検知出力 (TGON) 信号 8-12
8.2 最大モーター速度設定 8-13
8.3 速度モード 8-13
8.3.1 速度モードの設定 8-14
8.3.2 速度指令オフセット調整 8-15
8.3.3 ソフトスタート 8-17
8.3.4 速度指令フィルタ 8-18
8.3.5 ゼロクランプ入力 (ZCLAMP) 信号 8-19
8.3.6 速度到達出力(V-CMP) 信号 8-21
8.4 位置モード 8-23
8.4.1 位置モード設定 8-23
8.4.2 指令パルス逓倍切替機能 8-24
8.4.3 スムーズ機能 8-26
8.4.4 位置決め完了出力 (COIN) 信号 8-28
8.4.5 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号 8-30
8.4.6 指令パルス禁止入力 (INHIBIT) 信号 8-31
8.4.7 位置偏差クリア入力 (CLR) 信号 8-32
8.5 トルクモード 8-33
8.5.1 トルクモード設定 8-34
8.5.2 トルク指令オフセット調整 8-35
8.5.3 トルク指令フィルタ 8-36
8.5.4 トルクモードの速度制限機能 8-37
8.6 エンコーダーパルス出力 8-39
8.6.1 エンコーダーパルス出力信号 8-39
8.6.2 エンコーダーパルス出力設定 8-41
8.7 内部位置モード 8-46
8.7.1 内部位置モードの設定 8-46
8.7.2 スムーズ機能 8-47
8.7.3 位置決め完了出力 (COIN) 信号 8-47
8.7.4 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号 8-47
8.8 内部速度モード 8-48
8.8.1 内部速度モードの設定 8-49
8.8.2 内部速度設定 8-50
8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え 8-50
8.9 デュアルモード 8-52
8.9.1 Pt000=t.□□X□ (制御方法選択) は 4, 5, 6 または E に設定 8-53
8.10 トルクリミット機能 8-55

8.10.1 内部トルク制限 8-56
8.10.2 外部トルク制限 8-57
8.10.3 アナログ指令でのトルク制限 8-61
8.10.4 外部トルク制限およびアナログ指令でのトルク制限 8-63
8.10.5 トルク制限検知出力 (CLT) 信号 8-66
8.11 内部原点復帰 8-67
8.11.1 内部原点復帰設定 8-67
8.11.2 内部原点復帰方法 8-70
8.11.3 コントローラーでの内部原点復帰手順 8-85
8.11.4 内部原点復帰手順の監視 8-86
8.12 エラーマップ 8-88
8.13 位置トリガー機能の設定 8-92
8.14 ソフトウェアによるドライバーの再スタート 8-106
8.15 強制停止入力(FSTP) 信号の機能と設定 8-107
8.15.1 強制停止入力 (FSTP) 信号の機能 8-107
8.15.2 強制停止機能の有効/無効化 8-107
8.15.3 強制モーター停止方法 8-108
8.15.4 強制停止状態の再設定 8-109
8.16 フルクローズドループ機能 8-109
8.16.1 フルクローズドループ制御 8-109
8.16.2 フルクルーズドループ制御の操作手順 8-113
8.16.3 フルクローズドループ制御用パラメーター設定 8-114
8.16.4 フルクローズドループ制御用ブロック線図 8-115
8.16.5 モーター回転方向および負荷運動方向の設定 8-116
8.16.6 単位反転の関連設定 8-117
8.16.7 エンコーダー出力分解能 8-119
8.16.8 フルクローズドループ制御における電子ギア比設定 8-119
8.16.9 フルクローズドループ制御におけるアラーム検知設定 8-119
8.16.10 フルクローズドループ制御に対するアナログモニタ信号の設定 8-121
8.16.11 フルクローズドループ制御におけるフィードバック速度の設定 8-121
8.17 無限回転機能の設定 8-122
8.18 ドライブレコーダー 8-126

8.1 I/O 信号設定

8.1.1 デジタル入力信号割り当て

本節では、デジタル入力信号を所望のピンに割り当てる方法を記述します。ドライバー出荷時に、各ピンには 1 つの初期値デジタル入力信号が割り当てられています。各ピンに割り当てられるデジタル入力信号は、選択制御モードによって変わります。初期値設定を用いるか、自身でデジタル入力信号を割り当てるかは選択できます。

■ 初期値設定の使用

異なる制御モードでのデジタル入力信号の初期値割り当てを、表 8.1.1.1 に表示します。 Pt000 を用いて制御モードを選択し、Pt513 を t.0□□□に設定して初期値設定を用いて下さい。

表 8.1.1.1

Pt000 = t.□□X□	制御モード	CN6 Pin（ED1S）									
		33 (I1)	30 (I2)	29 (I3)	27 (I4)	28 (I5)	26 (I6)	32 (I7)	31 (I8)	9 (I9)	8 (I10)
0	速度モード	S-ON	P-CON	P-OT	N-OT	ALM-RST	P-CL	N-CL	HOM	MAP	FSTP
1	位置モード										
2	トルクモード										
3	内部速度モード		SPD-D				SPD-A	SPD-B			
4	内部速度モード↔位置モード										
5	内部速度モード↔速度モード										
6	内部速度モード↔トルクモード										
7	位置モード↔速度モード		C-SEL				P-CL	N-CL			
8	位置モード↔トルクモード										
9	トルクモード↔速度モード										
A	内部位置モード		P-CON								
B	内部位置モード ↔位置モード		C-SEL								
C	内部位置モード ↔速度モード										
D	内部位置モード ↔トルクモード										
E	内部速度モード ↔内部位置モード		SPD-D				SPD-A	SPD-B			

■ デジタル入力信号の割り当て

自身で割り当て設定を行う場合は、Pt513 を t.1□□□ に設定してください。割り当てを行うデジタル入力信号と割当に用いるパラメーターを 表 8.1.1.2 に表示します。

注
- １つのピンには複数の入力信号を割り当てないようにしてください。さもないと論理エラーを生じ、誤操作につながります。

表 8.1.1.2

デジタル入力信号	説明	パラメーター
*S-ON	サーボオン入力信号	Pt50A = t.□□□X
*P-CON	比例制御入力信号	Pt50A = t.□□X□
P-OT	前進禁止入力信号	Pt50A = t.□X□□
N-OT	逆進禁止入力信号	Pt50A = t.X□□□
ALM-RST	アラームリセット入力信号	Pt50B = t.□□□X
*P-CL	前進外部トルクリミット入力信号	Pt50B = t.□□X□
*N-CL	逆進外部トルクリミット入力信号	Pt50B = t.□X□□
*C-SEL	制御方法切り替え入力信号	Pt50B = t.X□□□
*SPD-D	モーター回転方向入力信号	Pt50C = t.□□□X
*SPD-A	内部設定速度1入力信号	Pt50C = t.□□X□
*SPD-B	内部設定速度2入力信号	Pt50C = t.□X□□
*ZCLAMP	ゼロクランプ入力信号	Pt50C = t.X□□□
INHIBIT	指令パルス禁止入力信号	Pt50D = t.□□□X
G-SEL	ゲインスイッチング入力信号	Pt50D = t.□X□□
PSEL	指令パルス逓倍切り替え入力信号	Pt50D = t.X□□□
RST	ドライバーリセット入力信号	Pt50E = t.□□□X
DOG	原点近傍復帰センサー入力信号	Pt50E = t.□□X□
*HOM	ドライバー組み込み原点復帰入力信号	Pt50E = t.□X□□
*MAP	ドライバーエラーマップ入力信号	Pt50E = t.X□□□
FSTP	強制停止入力信号	Pt50F = t.□□□X
*CLR	位置偏差クリア入力信号	Pt50F = t.□□X□
*ECAM	電子カム入力信号	Pt50F = t.□X□□
*MARK	入力信号をマーク	Pt50F = t.X□□□
TS-ALM	モーター過熱入力信号	Pt510 = t.□□□X
EXT-PROBE1	外部ラッチ入力1信号	Pt510 = t.□□X□
GANTRY	ガントリー制御入力信号	Pt510 = t.□X□□
PT-ENABLE	位置トリガー機能有効入力信号	Pt510 = t.X□□□

注：
ED1F は以下の機能をサポートしていません：
S-ON、P-CON、P-CL、N-CL、C-SEL、SPD-D、SPD-A、SPD-B、ZCLAMP、INHIBIT、HOM、MAP、CLR、ECAM、MARK

■ パラメーター設定値およびハードウエア・ピンアサインメント

表 8.1.1.3

パラメーター設定値	信号	CN6 ピン (ED1S)	CN6 ピン (ED1F)	説明
0	I1	33	1	ハードウェアピンは、信号が入力されるかされないときに、割り当てられたデジタル入力機能を有効化または無効化にするように設定できます。 表 8.1.1.2 を参照してください。 Pt511、Pt512、および Pt513 は、I1～I10 信号のピン極性を設定するために使用されます。 表 8.1.1.4 を参照してください。
1	I2	30	2	
2	I3	29	3	
3	I4	27	4	
4	I5	28	5	
5	I6	26	6	
6	I7	32	7	
7	I8	31	8	
8	I9	9	N/A	
9	I10	8	N/A	
A	-		-	信号は常に有効です
B	-		-	信号は常に無効です

■ ピン極性設定

表 8.1.1.4

パラメーター	内容
Pt511	Pt511 t.XXXX は、I1～I4 信号のピン極性を設定するために使用されます。 設定値 0 は、信号が入力されるとデジタル入力機能が有効化になり、信号が入力されないとデジタル入力機能が無効化になることを意味します。 設定値 1 は、信号が入力されていない場合はデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されている場合は無効になることを意味します。 t.□□□X I1 信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ I2 信号のピン極性を設定します。 t.□X□□ I3 信号のピン極性を設定します。 t.X□□□ I4 信号のピン極性を設定します。
Pt512	Pt512 t.XXXX は、I5～I8 信号のピン極性を設定するために使用されます。 設定値 0 は、信号が入力されるとデジタル入力機能が有効化になり、信号が入力されないとデジタル入力機能が無効化になることを意味します。 設定値 1 は、信号が入力されていない場合はデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されている場合は無効になることを意味します。 t.□□□X I5 信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ I6 信号のピン極性を設定します。 t.□X□□ I7 信号のピン極性を設定します。 t.X□□□ I8 信号のピン極性を設定します。
Pt513	Pt513t.□□XX は I9～I10 信号のピン極性を設定するために使用されます。 設定値 0 は、信号が入力されるとデジタル入力機能が有効化になり、信号が入力されないとデジタル入力機能が無効化になることを意味します。 設定値 1 は、信号が入力されていない場合はデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されている場合は無効になることを意味します。 t.□□□X I9 信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ I10 信号のピン極性を設定します。

注：ED1F は I9、I10 信号をサポートしていません。

■ デジタル入力信号割り当ての例

例は初期値信号割り当てを用いていません。S-ON 信号は常に ON となるように設定され、ALM-RST 信号は CN6-29 に割り当てられます。

表 8.1.1.5

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt513	t.0□□□	t.1□□□	初期値信号割り当てを用いません。
Pt50A	t.□□□X	t.□□□A	S-ON 信号はつねにONです。
Pt50B	t.□□□X	t.□□□2	ALM-RST 信号はCN6-29に割り当てられます。

■ ピン極性の設定例

I2 および I8 信号のピン極性は、いかなる信号も入力でないときに、デジタル入力が有効化されるように設定します。

表 8.1.1.6

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt511	t.□□0□	t.□□1□	信号が入力でないときに、デジタル入力機能が有効化されます。
Pt512	t.0□□□	t.1□□□	信号が入力でないときに、デジタル入力機能が有効化されます。

8.1.2 デジタル出力信号割り当て

本設は、デジタル出力信号を所望のピンに割り当てる方法を記述します。ドライバーの出荷時、各ピンは１つの初期値デジタル出力信号に割り当てられます。初期値設定を用いるか、自身でデジタル出力信号を割り当てるか選択できます。下記記述をご参照下さい。

■ 初期値設定使用

デジタル出力信号の初期値割り当てを 表 8.1.2.1 に示します。

表 8.1.2.1

Pt000 = t.□□□X	制御モード	CN6 Pin				
		35, 34 (O1)	37, 36 (O2)	39, 38 (O3)	11, 10 (O4)	40, 12 (O5)
0	速度モード	COIN & V-CMP	TGON	D-RDY	ALM	BK
1	位置モード					
2	トルクモード					
3	内部速度モード					
4	内部速度モード ↔位置モード					
5	内部速度モード ↔速度モード					
6	内部速度モード ↔トルクモード					
7	位置モード↔速度モード					
8	位置モード↔トルクモード					
9	トルクモード↔速度モード					
A	内部位置モード					
B	内部位置モード ↔位置モード					
C	内部位置モード ↔速度モード					
D	内部位置モード ↔トルクモード					
E	内部速度モード ↔内部位置モード					

■ デジタル出力信号の割り当て

注

- 特定の出力信号をサポートしない制御モードでは、出力信号はOFFとなります。
- 信号がOFFの時、ブレーキ制御出力(BK) 信号の極性が反転され、ブレーキ操作が負論理に変更されるならば、ブレーキの操作は停止されます。問題を避けるため、電源オフ及び電源オン時のブレーキ操作を確認して下さい。

表 8.1.2.2

デジタル出力信号	説明	パラメーター
ALM	アラーム出力信号	Pt514 = t.□□□X
COIN	位置決め完了出力信号	Pt514 = t.□□X□
V-CMP	速度到達出力信号	Pt514 = t.□X□□
TGON	回転検知/運動検知 出力信号	Pt514 = t.X□□□
D-RDY	ドライバーレディ出力信号	Pt515 = t.□□□X
S-RDY	サーボレディ出力信号	Pt515 = t.□□X□
CLT	トルクリミット検知出力信号	Pt515 = t.□X□□
VLT	速度リミット検知出力信号	Pt515 = t.X□□□
BK	ブレーキ制御出力信号	Pt516 = t.□□□X
WARN	アラーム出力信号	Pt516 = t.□□X□
NEAR	位置決め近傍出力信号	Pt516 = t.□X□□
PSELA	指令パルス逓倍切替出力信号	Pt516 = t.X□□□
PT	位置トリガーデジタル出力(PT) 信号	Pt517 = t.□□□X
ZONE	電子カム同期エリア出力信号	Pt517 = t.□□X□
DBK	外部ダイナミックブレーキ出力信号	Pt517 = t.□X□□
HOMED	ドライバー原点復帰完了出力信号	Pt517 = t.X□□□
G-RDY	ガントリー制御準備完了出力信号	Pt518 = t.□□□X

注:

PT 信号が汎用出力ピンに割り当てられると、その出力応答は PT 信号 (CN6-46 および 47)用検知ピンより低くなります。

■ パラメーター設定値とハードウェアピン割り当て

表 8.1.2.3

パラメーター設定値	信号	CN6 ピン (ED1S)	CN6 ピン (ED1F)	説明
0	-	-	-	使用しない
1	O1	35/34	11/12	出力条件が満たされると、指定されたピンから信号が出力されるか、出力されないかです。 Pt519 および Pt51A を使用して、O1～O5 信号のピン極性を設定してください。
2	O2	37/36	13/14	
3	O3	39/38	15/16	
4	O4	11/10	17/18	
5	O5	40/12	19/20	

■ ピン極性の設定

表 8.1.2.4

パラメーター	説明
Pt519	Pt519 t.XXXXは O1～O4 信号のピン極性を設定するために用います。数値 0 を設定すると信号は、出力条件が満たされるとき出力され、満たされないときは出力されません。数値 1 を設定すると信号は、出力条件が満たされないとき出力され、満たされるときは出力されません。 t.□□□X O1 信号のピン極性を設定する。 t.□□X□ O2 信号のピン極性を設定する。 t.□X□□ O3 信号のピン極性を設定する。 t.X□□□ O4 信号のピン極性を設定する。
Pt51A	Pt51A t.□□□X はO5信号のピン極性を設定するために用います。数値 0 を設定すると信号は、出力条件が満たされるとき出力され、満たされないときは出力されません。数値 1 を設定すると信号は、出力条件が満たされないとき出力され、満たされるときは出力されません。 t.□□□X O5 信号のピン極性を設定する。

■ デジタル出力信号の割り当て例

O2 信号を初期値 TGON 信号から S-RDY 信号に変更する。

表 8.1.2.5

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt514	t.2□□□	t.0□□□	TGON 信号は無効である。
Pt515	t.□□0□	t.□□2□	S-RDY 信号をO2 信号として設定する。

■ ピン極性設定の例

O1 および O5 信号のピン極性は、出力条件が満たされるとき信号は出力されないように設定されます。

表 8.1.2.6

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt519	t.□□□0	t.□□□1	出力条件が満たされるとき、O1信号は出力されません。
Pt51A	t.□□□0	t.□□□1	出力条件が満たされるとき、O5信号は出力されません。

8.1.3 アラーム出力 (ALM) 信号

アラーム出力(ALM) 信号は、アラームが起きると出力されます。

■ アラームのリセット

注
- 安全のため、電気計画を行う間ALM信号が出力されるように、ドライバーの主回路電源は切っておかなくてはなりません。

表 8.1.3.1

Type	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	ALM	CN6-11/10 (O4 信号I) (初期値)	ON	ドライバーはアラーム状態になっている。
			OFF	ドライバーは正常状態である。

アラームに関する詳細については、13 章を参照してください。

8.1.4 アラーム出力 (WARN) 信号

アラームが意味するのは、モニタしている事項の数値が危険値に近づいているということです。ドライバーがアラーム状態に留まるならば、アラームが発せられます。

表 8.1.4.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	WARN	ユーザー定義	ON	ドライバーがアラーム状態にある。
			OFF	ドライバーは正常状態である。

Pt516 = t.□□X□ を用いて、アラーム信号の出力ピンを定義してください。

8.1.5 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号

この状態は、ドライバーが S-ON 信号を受信してモーターを有効にする準備ができていることを意味します。 同時に、ドライバーはドライブレディ出力（D-RDY）信号を出力します。 D-RDY 信号が出力されて初めて、受信した S-ON 信号が有効になります。 D-RDY 信号出力の条件は以下のとおりです。

(1) アラームを生じていない。
(2) エンコーダー通信が ready である。
(3) 基本パラメーターが設定されている。
(4) AC 主電源が ready である。
(5) マスターとスレーブは D-RDY 状態です（ガントリータイプのドライバーの場合。ガントリー通信がオンの場合にのみ機能します）。

表 8.1.5.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	D-RDY	CN6-39/38 (O3 信号) (初期値)	ON	ドライバーは S-ON 信号受信 ready になっている。
			OFF	ドライバーはまだ S-ON 信号を受信できない。

8.1.6 サーボレディ 出力 (S-RDY) 信号

サーボレディ出力(S-RDY) 信号は、モーターが有効であるかどうかを認識するために用いられます。 S-ON 信号を受信すると、ドライバーは enable にするための手順および BK シーケンスを実行します。 モーターが有効になると、S-RDY 信号が出力されます。 S-RDY 信号が出力されて初めて、受信制御指令が効力を持ちます。

表 8.1.6.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	S-RDY	ユーザー定義	ON	ドライバーおよびモーターは、制御指令受信ready の状態である。
			OFF	ドライバーおよびモーターは、制御指令受信ready の状態ではない。

8.1.7 回転検知出力 (TGON) 信号

サーボモーターが動いているとき、TGON 信号が出力されます。 TGON 信号は、サーボモーターが動いているか確認するために用いられます。Pt502 は回転検出値(回転型モーター) 設定のためのものであり、Pt581 は移動検出値(リニアモーター) のためのものです。TGON 信号用の初期値は CN6-37 および 36 です。

表 8.1.7.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	モータータイプ	説明
出力	TGON	CN6-37/36 (O2 信号) (初期値)	ON	回転	回転モーターは、Pt502値よりも高速で回転している。
				リニア	リニアモーターは、Pt581値よりも高速で動いている。
			OFF	回転	回転モーターは、Pt502値よりも低速で回転している。
				リニア	リニアモーターは、Pt581値よりも低速で動いている。

■ 検出値の設定

TGON 信号用速度検出値の設定

表 8.1.7.2

パラメーター	Pt502	範囲	1～10000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
回転検出値を設定する。					

表 8.1.7.3

パラメーター	Pt502	範囲	1～10000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
運動検出値 (リニアモーター)を設定する。					

8.2 最大モーター速度設定

Pt316 (回転) あるいは P385(直進)により最大モーター速度を設定してください。モーター速度が Pt316 (回転) または P385 (直進)の値を超えると、アラーム AL510 (過剰速度) が発生します。Pt316 (回転) または P385 (直進) が小さすぎると、モーターの性能に影響が出ます。

表 8.2.1

パラメーター	Pt316	範囲	0～65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	10000	効力	電源投入後	単位	1 rpm
説明					
最大モーター速度の設定					

表 8.2.2

パラメーター	Pt385	範囲	0～100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	50	効力	電源投入後	単位	100 mm/s
説明					
最大モーター速度の設定(リニアモーター).					

8.3 速度モード

速度モードでは、コントローラーはアナログ指令(アナログ電圧)を出力してモーター速度を制御します。Pt000 を t.□□0□に設定して速度モードを設定してください。

表 8.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□0□ (初期値)	制御モード: 速度モード	電源投入後	Setup

8.3.1 速度モードの設定

速度モードでは、モーター速度はアナログ電圧によって制御されます。本節では、速度指令入力信号 (V-REF)、速度指令入力ゲインおよび速度指令オフセット調整について述べます。入力電圧の範囲は DC +10 V ～ -10 V でなければなりません。

■ 速度指令入力信号 (V-REF)

表 8.3.1.1

信号	CN6 Pin	説明
V_REF+	14	速度指令入力
V_REF-	15	速度指令入力の信号アース

速度指令を入力する例:

Pt300 を用いてアナログ電圧の比率をモーターの定格速度に設定してください。Pt300 を 600 (初期値)に設定すると、アナログ電圧 6 V が入力の時モーターは定格速度で操作することになります。位置制御のためにコントローラーを用いるときは、上記ピンをコントローラーの速度指令出力ピンに接続してください。

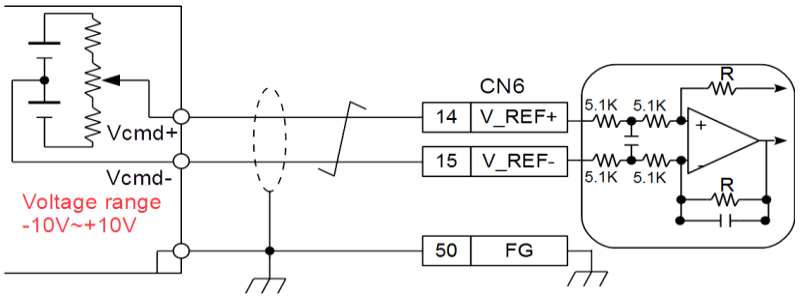


図 8.3.1.1

■ 速度指令入力ゲイン

アナログ電圧の比率をモーターの定格速度に設定してください。

表 8.3.1.2

パラメーター	Pt300	範囲	150～3000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	600	効力	即座	単位	0.01V/定格速度
説明					
速度指令入力ゲインを設定する。					

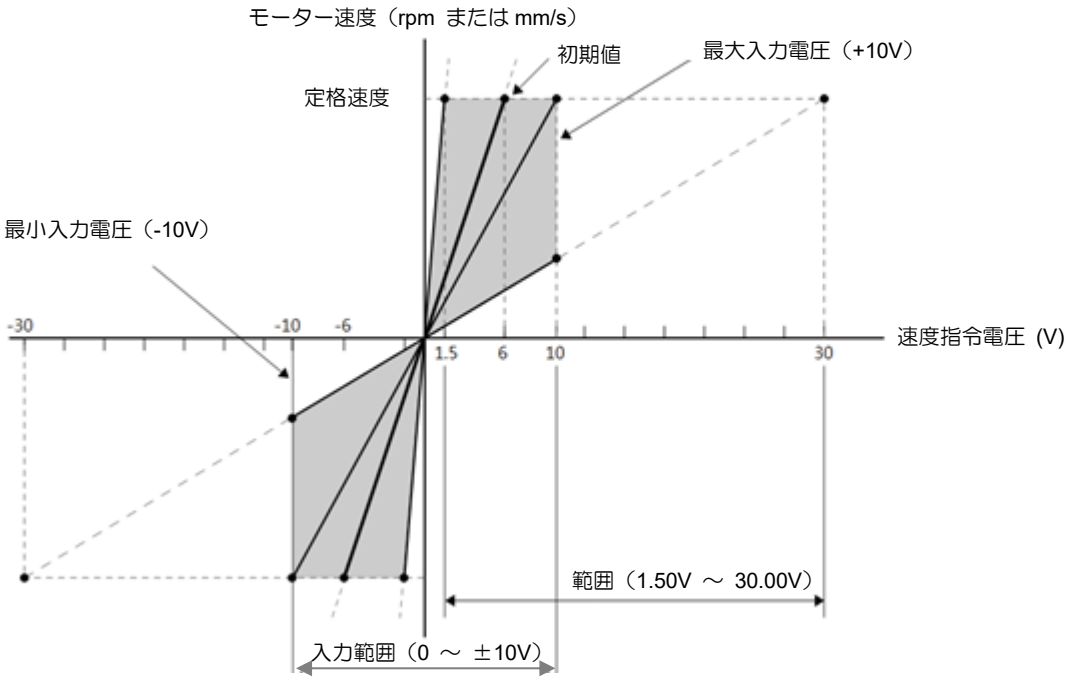


図 8.3.1.2 速度指令電圧の入力範囲

8.3.2 速度指令オフセット調整

速度モードでは、速度指令が０Ｖ でもモーターがかすかに動く可能性があります。それは、オフセットがあってドライバーが電圧を検出することがあるからです。この問題は、速度指令オフセット調整によって解決できます。

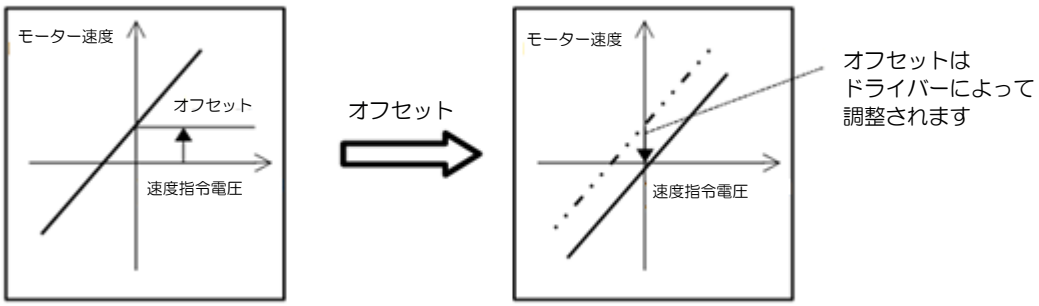


図 8.3.2.1

■ 自動オフセット調整

自動オフセット調節とは、ドライバーがオフセットを計測した後、速度指令のアナログ電圧を自動的に調節する方法です。オフセットはドライバーに保存する(RAM を Flash に保存する)必要があります。さもないと、ドライバーをオンにした後再度自動オフセット調整を繰り返す必要があるからです。自動オフセット調整行うための条件は以下の通りです:

(a) ドライバーがサーボオフの状態である。

(b) コントローラーがいかなる信号も入力していない。

Thunder 主スクリーンの Tools をクリックして、Analog offset を選択してください。Analog offset ウィンドウの Set zero をクリックして、自動的にオフセットを調整してください。

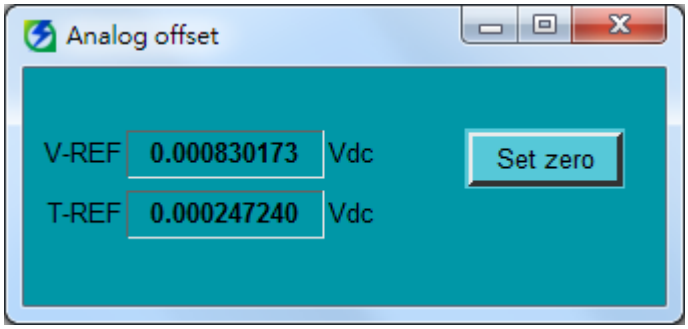


図 8.3.2.2 Thunder のオフセット調整ツール

■ 速度指令入力のデッドバンド

自動オフセット調整終了後、速度指令のアナログ電圧はまだジッターを持つ可能性があります。Pt30D (速度指令入力のデッドバンド)を設定して、ある範囲の速度指令を無視するようにしてください。

表 8.3.2.1

パラメーター	Pt30D	範囲	0～3000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mV
説明					
速度指令入力用デッドバンドの設定.					

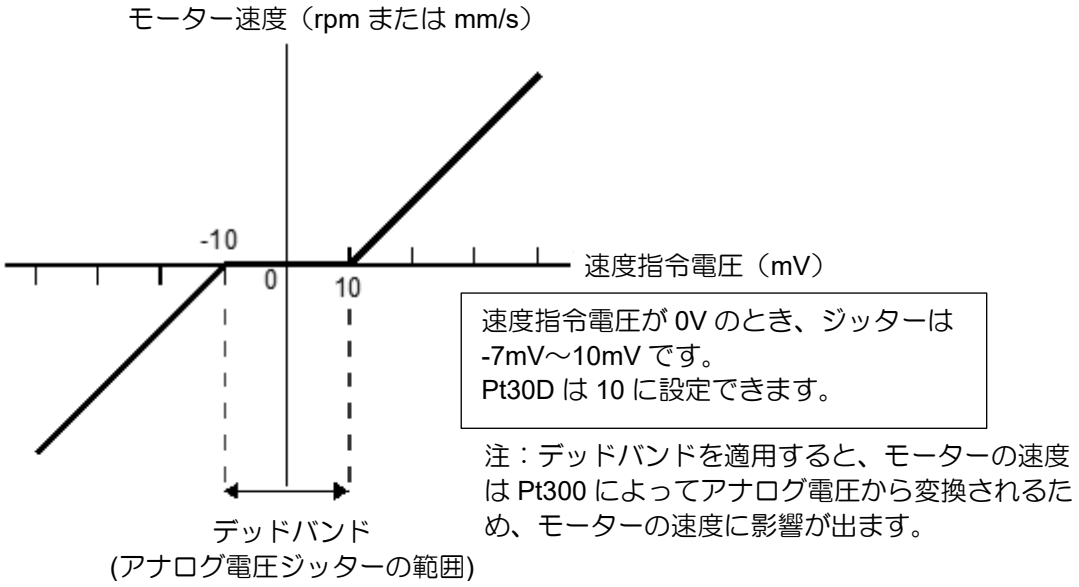


図 8.3.2.3

8.3.3 ソフトスタート

ソフトスタート機能を適用すると、加減速時の速度指令がよりスムーズになります。ソフトスタート機能の関連パラメーターは以下のようになります。 （注: 設定が不適切だと、運動の性能と計画に影響を及ぼす可能性があります。）

表 8.3.3.1

パラメーター	Pt305	範囲	0～65535	制御モード	速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ソフトスタートの加速時間設定					

表 8.3.3.2

パラメーター	Pt306	範囲	0～65535	制御モード	速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ソフトスタートの減速時間設定					

Pt305: モーターが停止状態から最大速度まで加速するのに要する時間

Pt306: モーターが最大速度から停止状態まで減速するのに要する時間

実加速時間と減速時間の計算は:

$$\text{実加速時間} = \frac{\text{目標速度}}{\text{最大速度}} \times \text{ソフトスタート加速時間 (Pt305)}$$

$$\text{実減速時間} = \frac{\text{目標速度}}{\text{最大速度}} \times \text{ソフトスタート減速度時間(Pt306)}$$

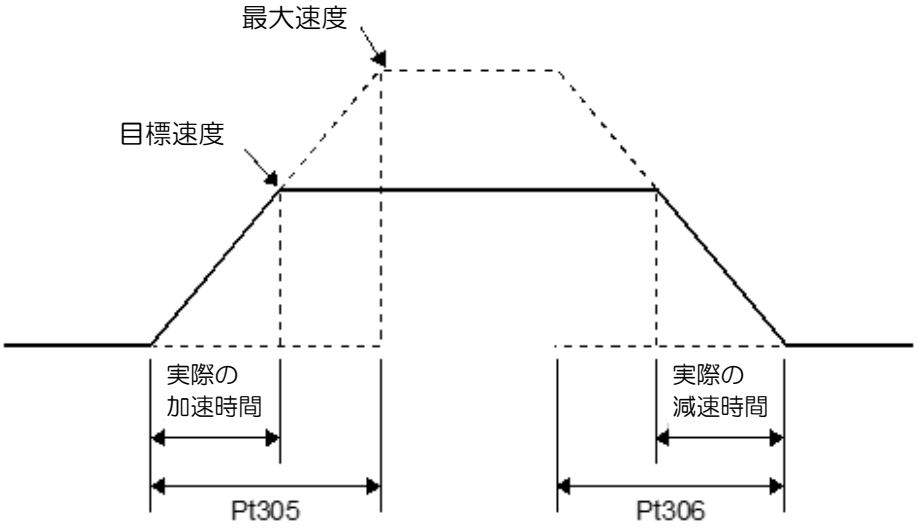


図 8.3.3.1

8.3.4 速度指令フィルタ

速度指令フィルタは、速度指令入力信号(V-REF)のために使われます。速度指令は、速度指令フィルタを用いるとより滑らかになります。設定値が高ければ高いほど、速度指令はより滑らかになります。設定値が大きすぎると、速度指令の応答は低下します。

表 8.3.4.1

パラメーター	Pt307	範囲	0～65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	40	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度指令フィルタ時間定数を設定する。					

8.3.5 ゼロクランプ入力 (ZCLAMP) 信号

ゼロクランプ入力(ZCLAMP)信号が入力された後、速度指令がゼロクランプレベルよりも低い場合、ゼロクランプ機能が有効になります。クランプ機能が有効になると、速度指令は無視されます。モーターは現在の位置に停止します。速度指令がゼロクランプレベルよりも大きくなると、ゼロクランプ機能は無効になります。

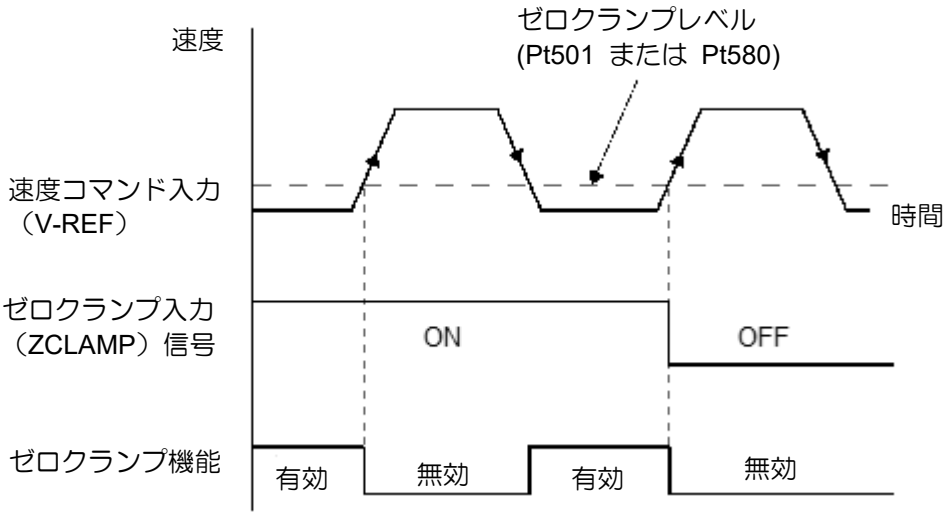


図 8.3.5.1

■ デジタル入力信号割り当て

ZCLAMP 信号の入力ピンはユーザー定義です。Pt50C = t.X□□□.により設定してください。

表 8.3.5.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	ZCLAMP	ユーザー定義	ON	速度指令入力信号(V-REF) のアナログ電圧がゼロクランプレベル(Pt501 又は Pt580)よりも低ければ、ゼロクランプ機能が有効になる。
			OFF	ゼロクランプ機能は無効になる。

■ ゼロクランプ機能の設定

ゼロクランプ機能は、速度モードおよび内部速度モードでのみ適用可能です。もしデュアルモードを使用中であれば、ゼロクランプ機能を使うためには、速度モードか内部速度モードに切り替えてください。

表 8.3.5.2

パラメーター	t.□□X□	制御モード	入力信号	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□0□	速度モード	ZCLAMP	電源投入後	Setup
	t.□□3□	内部速度モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□4□	内部速度モード↔位置モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□5□	内部速度モード↔速度モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□6□	内部速度モード ↔トルクモード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□7□	位置モード↔速度モード	ZCLAMP, CSEL		
	t.□□9□	トルクモード↔速度モード	ZCLAMP, CSEL		
	t.□□C□	内部位置モード↔速度モード	ZCLAMP, CSEL		
	t.□□E□	内部速度モード ↔内部位置モードI	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		

■ 関連パラメーター

ゼロクランプレベル (Pt501 又は Pt580)は ゼロクランプ機能用速度を設定します。ゼロクランプレベルがサーボモーターの最大速度よりも高く設定されていると、サーボモーターの最大速度はその上限になります。

(1) 回転サーボモーター

表 8.3.5.3

パラメーター	Pt501	範囲	0～10000	制御モード	速度および内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
ゼロクランプレベルを設定する (回転モーター)					

(2) リニアモーター

表 8.3.5.4

パラメーター	Pt580	範囲	0～10000	制御モード	速度および内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
ゼロクランプレベルを設定する (リニアモーター).					

8.3.6 速度到達出力(V-CMP) 信号

モーター速度がコントローラーからの入力速度指令と一致すると、速度到達出力(V-CMP)信号が出力されます。

表 8.3.6.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	機能
Output	V-CMP	CN6-35/34 (O1 信号) (初期値)	ON	モーターが指令速度に到達する。
			OFF	モーターが指令速度に到達しない。

注:

V-CMP 信号の出力ピンは、ユーザー設定です。Pt514 = t.□X□□で設定して下さい。. 速度到達信号の出力は、Pt503 で設定されます。

■ 速度到達信号の出力範囲設定

表 8.3.6.2

パラメーター	Pt503	範囲	0～100	制御モード	速度および内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
速度到達信号の出力範囲設定					

表 8.3.6.3

パラメーター	Pt582	範囲	0～100	制御モード	速度および内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
速度到達信号の出力範囲設定(リニアモーター)					

Pt503 = 100 であり、かつ速度指令が 2000 rpm であれば、モーター速度が 1900～2100 rpm のとき V-CMP 信号が出力されます。

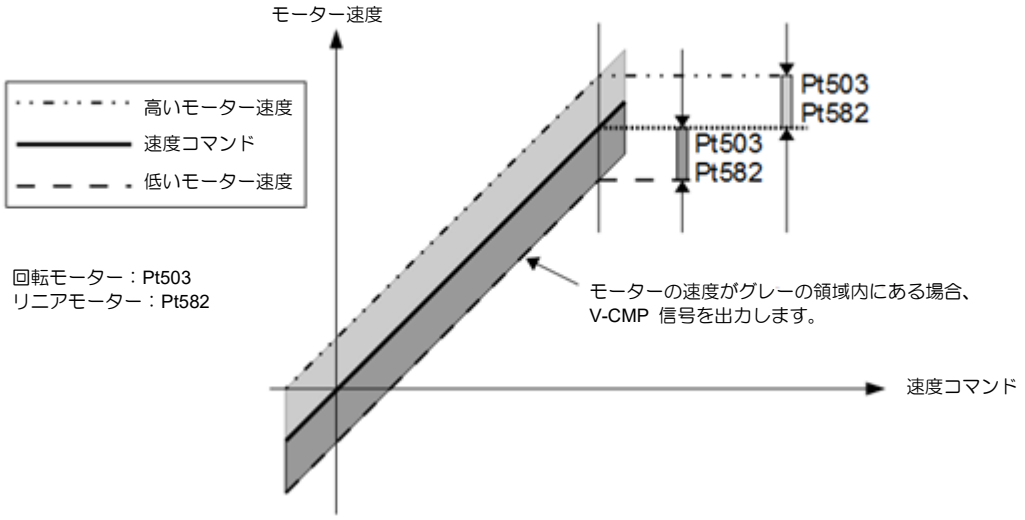


図 8.3.6.1

■　速度到達出力（V-CMP）信号の検出方法

パラメーター Pt002 = t.□□X□ を設定して、V-CMP 信号の出力条件を設定できます。

表 8.3.6.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt022	t.□□0□	モーター速度と速度指令との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP 信号を出力します。	電源投入後	Setup
	t.□□1□	モーター速度と目標速度との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP 信号を出力します。		
	t.□□2□ (初期値)	モーター速度と目標速度の偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満で、目標速度がゼロでない場合、V-CMP 信号を出力します。		

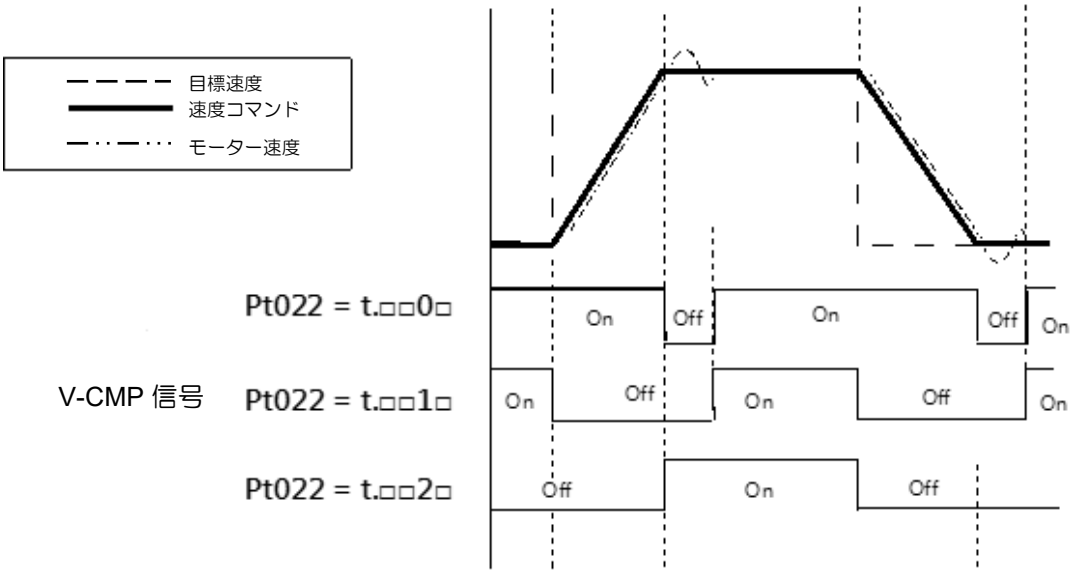


図 8.3.6.2

8.4 位置モード

位置モードでは、モーター位置はパルス指令で制御されます。モーター位置および速度は、パルス数およびパルスの入力周波数により決まります。Pt000 を t.□□1□に設定して位置モードを選択してください。

表 8.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□1□	制御モード: 位置モード	電源投入後	Setup

位置モードの制御ブロックダイアグラムを下図に示します。

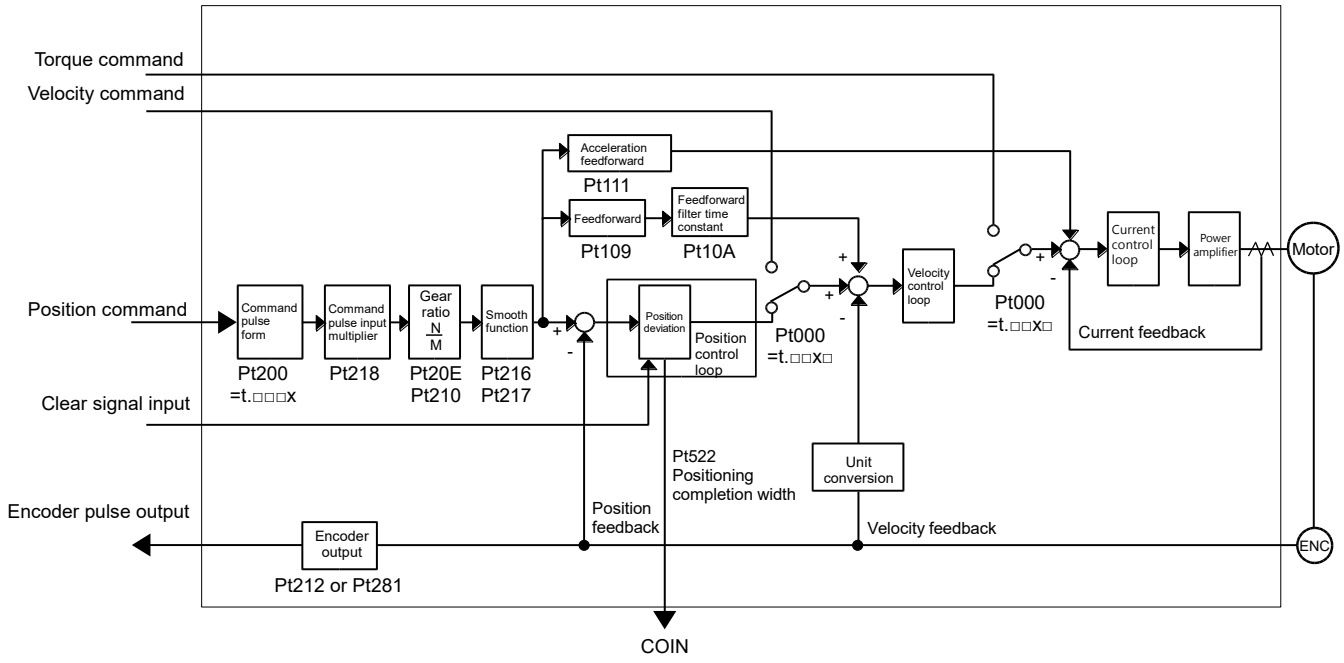


図 8.4.1

8.4.1 位置モード設定

パルス指令タイプおよびパルス指令入力フィルタについて記述します。

■ パルス指令タイプ
コントローラーからのパルス指令によって、Pt200 によりパルス指令タイプを設定してください。

表 8.4.1.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt200	t.□□□0 (初期値)	パルス信号 (パルス+方向) (正論理)	電源投入後	Setup
	t.□□□1	パルス信号 (CW + CCW) (正論理)		
	t.□□□4	90°位相差の差動パルス信号(A相+B相) x 4 (正論理)		
	t.□□□5	パルス信号 (パルス+方向) (負論理)		

	t.□□□6	パルス信号 (CW + CCW) (負論理)		

■ パルス指令入力フィルタ

表 8.4.1.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt200	t.0□□□ (初期値)	指令入力差動信号 (1～5 Mpps).	電源投入後	Setup
	t.1□□□	指令入力は シングルエンド信号 (1～200 kpps).		

■ 位置モード-差動信号用　配線

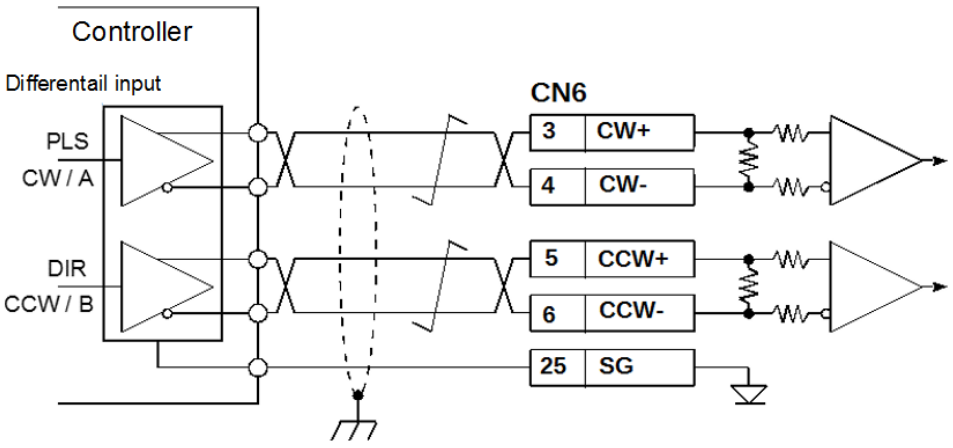


図 8.4.1.1

8.4.2 指令パルス逓倍切替機能

指令パルスは、Pt218 (最大設定値: 100) により、1 または 1 から 100 の範囲の任意の整数を乗ずることが可能です。指令パルス逓倍切替入力(PSEL) 信号を用いて、指令パルス逓倍切替機能を 有効 または無効にします。指令パルス逓倍切替出力(PSELA)信号が出力であれば、機能は 有効です。機能の信号および設定について以下に記述します。

■ 指令パルス逓倍切替入力(PSEL) 信号

指令パルス逓倍切替入力(PSEL) 信号は、逓倍機能を 有効または無効 にするために用います。

Pt50D = t.X□□□を用いて、PSEL 信号を所望ピンに割り当てます。

表 8.4.2.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	PSEL	ユーザー設定	ON	指令パルス入力倍数を有効にする。
			OFF	指令パルス入力倍数を無効 にする。倍数は1である。

■ 指令パルス逓倍切替出力(PSELA) 信号

逓倍切替機能が 有効になると、指令パルス切替出力 (PSELA) 信号が出力されます。Pt516 = t.X□□□により、 PSELA 信号を所望ピンに割り当ててください。

表 8.4.2.2

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
Output	PSELA	ユーザー設定	ON	指令パルス入力倍数が有効になる。
			OFF	指令パルス入力倍数が無効になる。

⚠注意

◆ 指令パルス逓倍切替入力(PSEL) 信号が入力になってから、指令パルス逓倍切替出力(PSELA) 信号を用いて、指令パルス入力倍数が有効になっているか確認して下さい。指令パルス入力倍数が有効となる前にパルス指令が入力されていると、誤操作を生ずる可能性があります。

■ 指令パルス入力倍数

表 8.4.2.3

パラメーター	Pt218	範囲	1～100	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	即座	単位	-
説明					
指令パルス入力倍数を設定する。					

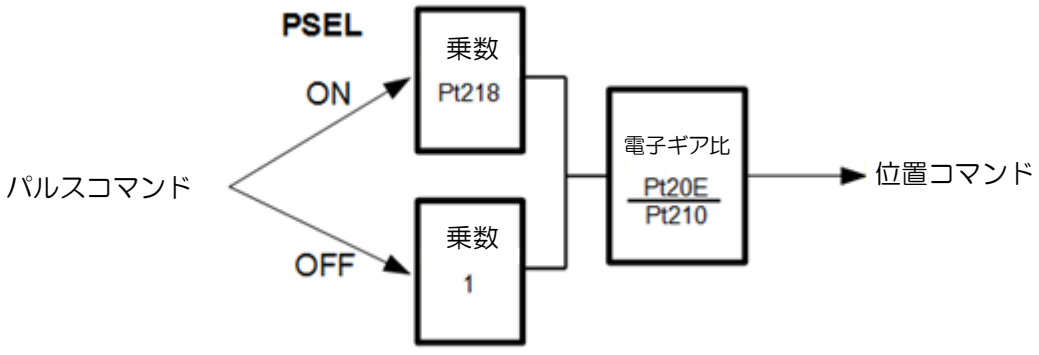


図 8.4.2.1

⚠ 注意

◆ Pt218 を修正した後、まず操作が正常であるか確認するため、モーター単体で試行運転を行ってください。それからモーターを機械に接続してください。

■ 指令パルス逓倍切替のタイミング・ダイアグラム

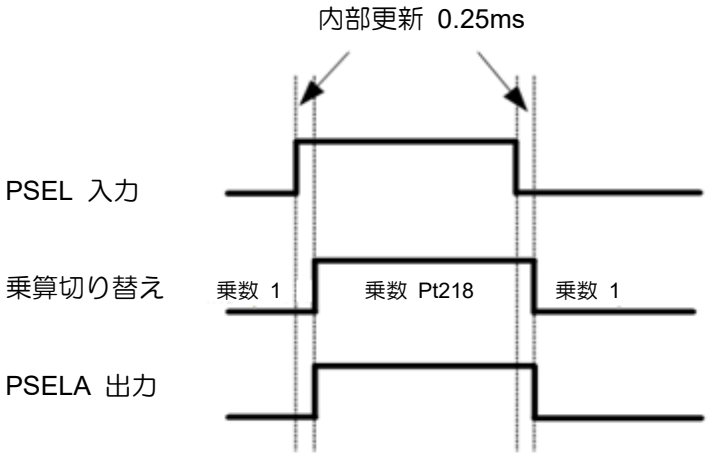


図 8.4.2.2

8.4.3 スムーズ機能

スムーズ機能は、よりスムーズな運動を実現し、モーター加速および減速時の機械振動を避けるために用います。スムーズ機能は、モーターの位置決め精度に影響を与えません。スムーズ機能を用いるのに適した用途は次のようなケースです: (a) 加減速時の経路計画にコントローラーを用いない、 (b) コントローラーからのパルス指令の出力周波数が低すぎる。スムーズ機能を設定する間は、パルス指令を入力せず、モーターを停止させてください。

表 8.4.3.1

パラメーター	Pt216	範囲	0～16384	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	モーター停止後	単位	0.25 ms
説明					
位置モードに対して、加速時間および減速時間を設定する。					

表 8.4.3.2

パラメーター	Pt217	範囲	0～1000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	モーター停止後	単位	0.25 ms
説明					
平均の位置指令駆動時間を設定する。					

■ 位置指令加速/減速 フィルタ

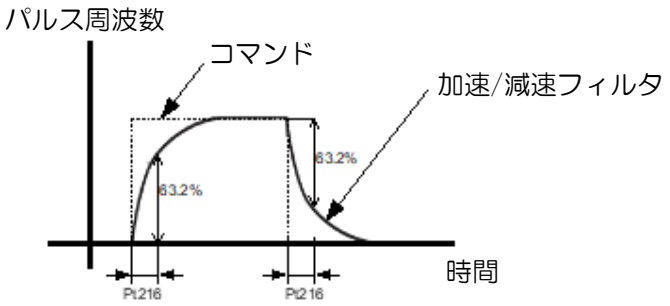


図 8.4.3.1

■ 平均位置指令駆動フィルタ

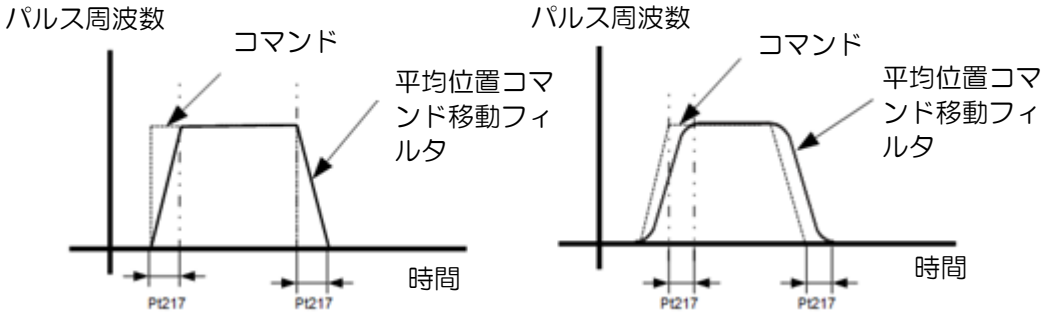


図 8.4.3.2

注:

（1）コントローラーが経路計画を行っている場合、滑らかな機能がコントローラーの経路計画に影響を与える可能性があるため、滑らかな機能の設定に注意してください。

（2）コントローラーを使用して多軸同期を実行している間は、Pt216 および Pt217 を使用しないでください。これは、補間の効果が低下しないようにするためです。

8.4.4 位置決め完了出力 (COIN) 信号

モーター目標位置到達後、位置偏差が位置決め完了幅(Pt522) より小さくなり、デバウンス時間(Pt523) 経つと、位置決め完了出力(COIN) 信号が出力されます。位置誤差が位置決め完了幅よりも大きければ、COIN 信号は出力されません。Total time は運動開始から COIN 信号が出力されるまでの時間であり、駆動時間(move time)と整定時間(settling time)との和でもあります。

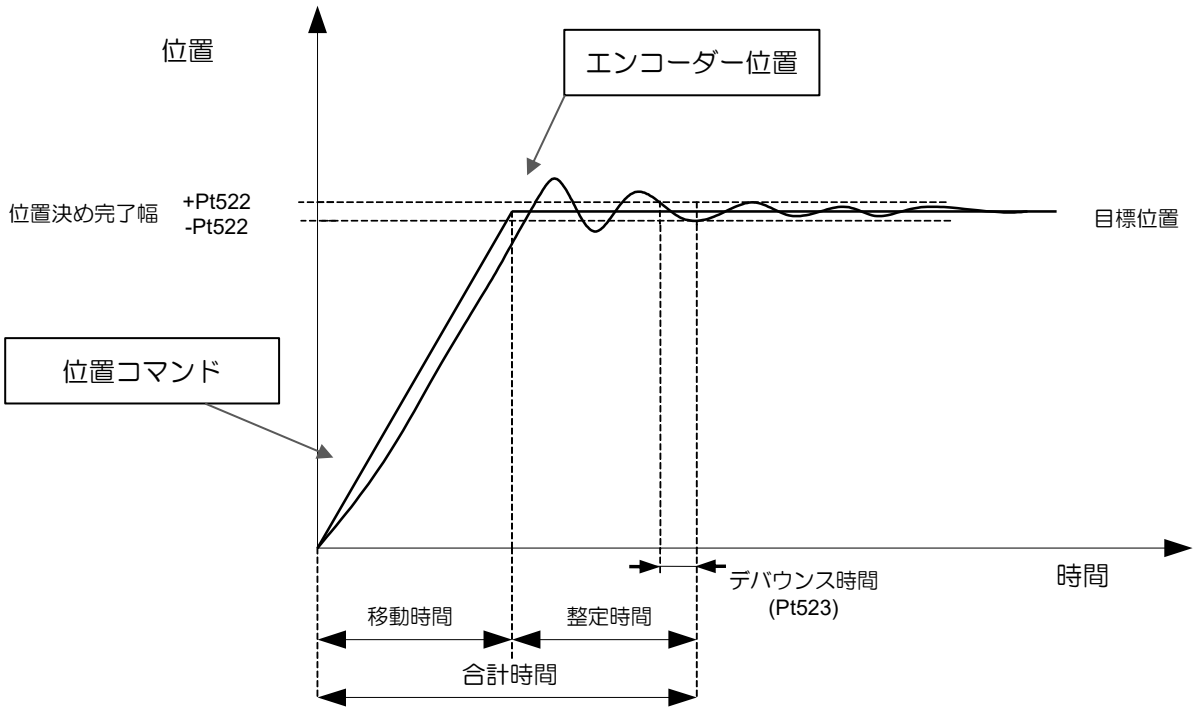


図 8.4.4.1

位置決め完了出力(COIN) 信号は、位置偏差が位置決め完了幅よりも小さくなった時に出力され、コントローラーに、パルス指令が完了しコントローラーが次の運動計画に進んでもよいことを通知します。

表 8.4.4.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	COIN	CN6-35/34 (O1 信号) (初期値)	ON	位置決め完了
			OFF	位置決め未完了

注

Pt514 = t.□□X□により、COIN 信号を所望ピンに割り当てる。

■ 位置決め完了幅の設定

COIN 信号は、位置偏差が位置決め完了幅よりも小さくなった時に出力されます。

表 8.4.4.2

パラメーター	Pt522	範囲	0～1073741824	制御モード	位置モード
初期値	7	効力	即座	単位	制御ユニット
説明					
位置決め完了幅を設定する。					

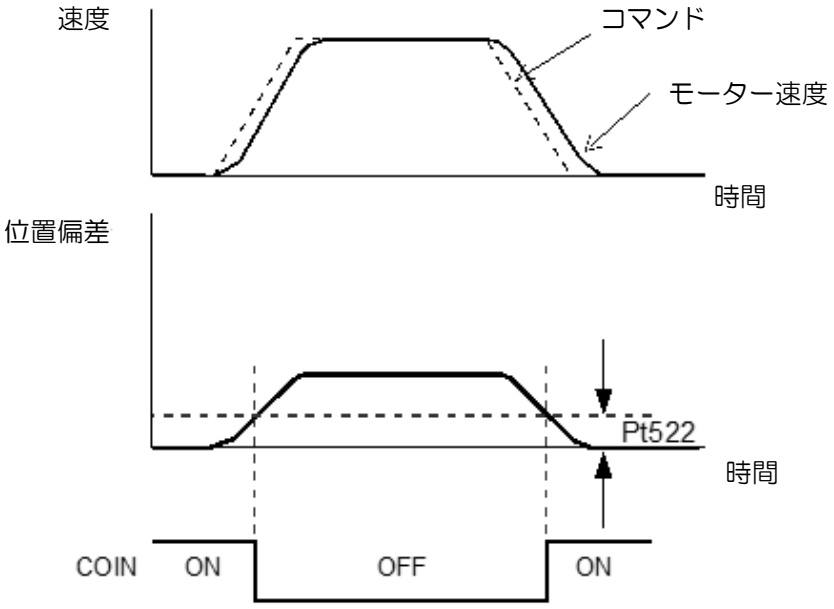


図 8.4.4.2

■ 位置決め完了出力 (COIN) 信号の出力タイミング

ユーザーは、3 つの異なるタイミングで COIN 信号を出力するように設定できます。Pt207 =t.X□□□□は、位置偏差が位置決め完了幅よりも小さい場合の COIN 信号の 3 つの出力条件を提供します。

Pt207 は、t.1□□□□または t.2□□□として設定することをお勧めします。 ユーザーが初期値の Pt207=t.0□□□を使用する場合、操作中の位置偏差は 0 に近くなり、COIN が出力される可能性があります。

表 8.4.4.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt207	t.0□□□ (初期値)	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値よりも小さくなるとき、COIN 信号を出力する。	電源投入後	Setup
	t.1□□□	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値よりも小さくなり、フィルタされた後 COIN 信号を出力する。位置指令が 0 になるとき、COIN 信号を出力する。		
	t.2□□□	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値よりも小さくなり、位置指令が0になるとき、COIN 信号を出力する。		

注：

Pt207 =t.1□□□の場合、位置指令終了後、Pt216、Pt217 のフィルタリング時間を遅らせて COIN 信号を出力する必要があります。

■ デバウンス時間

デバウンス時間経過後に位置決め完了出力(COIN)を出力するように、デバウンス時間(Pt523)を設定することができます。

表 8.4.4.4

パラメーター	Pt523	範囲	0～1000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
デバウンス時間設定					

8.4.5 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号

位置偏差が近傍信号幅(Pt524)よりも小さなとき、位置決め近傍出力(NEAR)信号を出力して、パルス指令がじきに完了しコントローラーは次の運動計画に進むことができることを、コントローラーに知らせることができます。通常(NEAR)信号は COIN 信号と共に使われます。その数値は位置決め完了幅(Pt522)よりも大きくなければなりません。

表 8.4.5.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	NEAR	ユーザー定義	ON	位置偏差が近傍信号幅(Pt524)よりも小さい。
			OFF	位置偏差が近傍信号幅(Pt524)よりも大きい。

注：Pt516 = t.□X□□により、NEAR 信号を所望のピンに割り付ける。

■ NEAR 信号幅の設定

位置偏差が NEAR 信号幅 (Pt524)よりも小さいとき、 NEAR 信号が出力される。

表 8.4.5.2

パラメーター	Pt524	範囲	1～1073741824	制御モード	位置モード
初期値	1073741824	効力	即座	単位	1 control unit
説明					
NEAR 信号幅の設定					

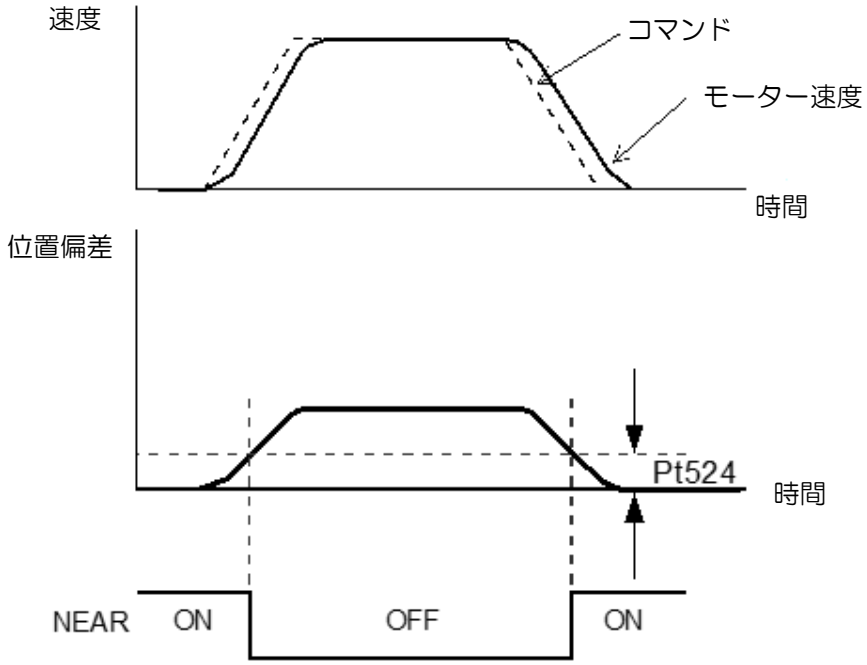


図 8.4.5.1

8.4.6 指令パルス禁止入力 (INHIBIT) 信号

指令パルス禁止入力(INHIBIT)信号が ON の時、ドライバーは INHIBIT 信号が OFF になるまで外部パルス指令を無視します。本信号は位置モードでのみ有効です。

表 8.4.6.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	INHIBIT	ユーザー定義	ON	外部パルス指令受信停止
			OFF	外部パルス指令受信

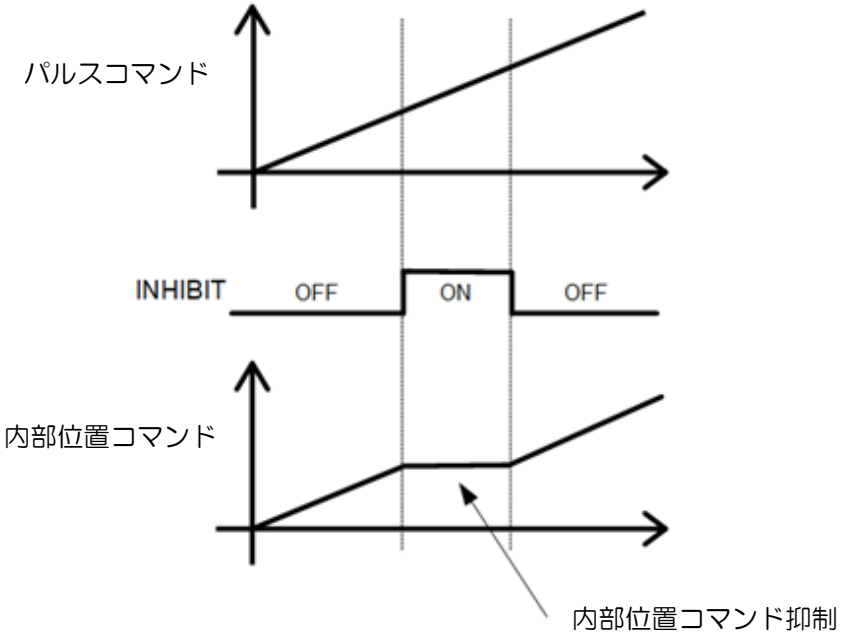


図 8.4.6.1

■ 指令パルス禁止入力機能の設定

表 8.4.6.2

パラメーター		制御モード	入力信号	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□1□	位置モード	INHIBIT	電源投入後	Setup
	t.□□4□	内部速度モード↔位置モード	INHIBIT, C-SEL, SPD-A, SPD-B, SPD-D		
	t.□□7□	位置モード↔速度モード	INHIBIT, C-SEL		
	t.□□8□	位置モード↔トルクモード	INHIBIT, C-SEL		
	t.□□B□	内部位置モード↔位置モード	INHIBIT, C-SEL		

8.4.7 位置偏差クリア入力 (CLR) 信号

位置偏差クリア入力(CLR) 信号は、ドライバーの偏差値カウンタをクリアするために用います。CLR 信号が ON のとき、偏差値カウンタは 0 です。このとき位置ループ制御は使えません。

注:

(1) 偏差カウンタは、コントローラーからの指令パルスとエンコーダーからのフィードバックパルスとの偏差です。

(2) 位置偏差クリア入力(CLR)が ON のときは、パルス指令を入力しないでください。

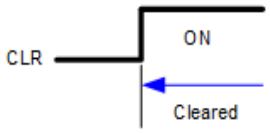
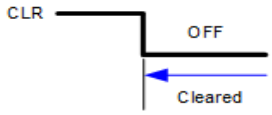
表 8.4.7.1

Type	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	CLR	ユーザー定義	ON	位置偏差クリア入力 (CLR)信号が入力で、偏差カウンタは0。
			OFF	位置偏差カウンタ開始。

■ 位置偏差クリア入力 (CLR) 信号の設定

CLR 信号は Pt200 = t.□□X□によって設定されます。 (信号フォームのクリア)

表 8.4.7.2

パラメーター		制御モード	入力信号	効力	カテゴリ
Pt200	t.□□0□ (初期値)	入力信号が高レベルの時は位置偏差をクリアする。		電源投入後	Setup
	t.□□1□	入力信号が低レベルの時は位置偏差をクリアする。			

注:

CLR 信号の幅は以下の条件を満たさなければならない:

Pt200 = t.□□X□ が 0 または 1 であれば、ドライバーが信号を受信したことを確認するために、信号幅は 0.5 ms 以上でなければならない。

8.5 トルクモード

トルクモードでは、モータートルクまたは力はアナログ指令(アナログ電圧) によって制御されます。トルクモードを選択するには、Pt000 を t.□□2□に設定してください。

表 8.5.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□2□	制御モード: トルクモード	電源投入後	Setup

8.5.1 トルクモード設定

入力電圧の範囲は DC +10 V ～ -10 V でなければなりません。

表 8.5.1.1

信号	CN6 ピン	説明
T_REF+	16	トルク指令入力
T_REF-	17	トルク指令入力の信号アース

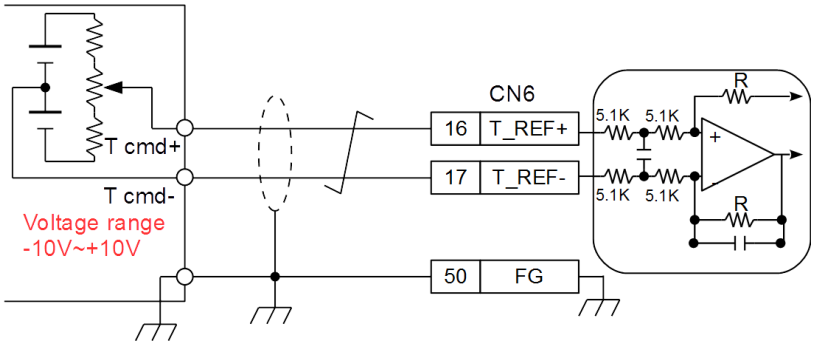


図 8.5.1.1

■ トルク指令入力ゲイン

表 8.5.1.2

パラメーター	Pt400	範囲	10～100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V
説明					
トルク指令入力ゲインを設定する。					

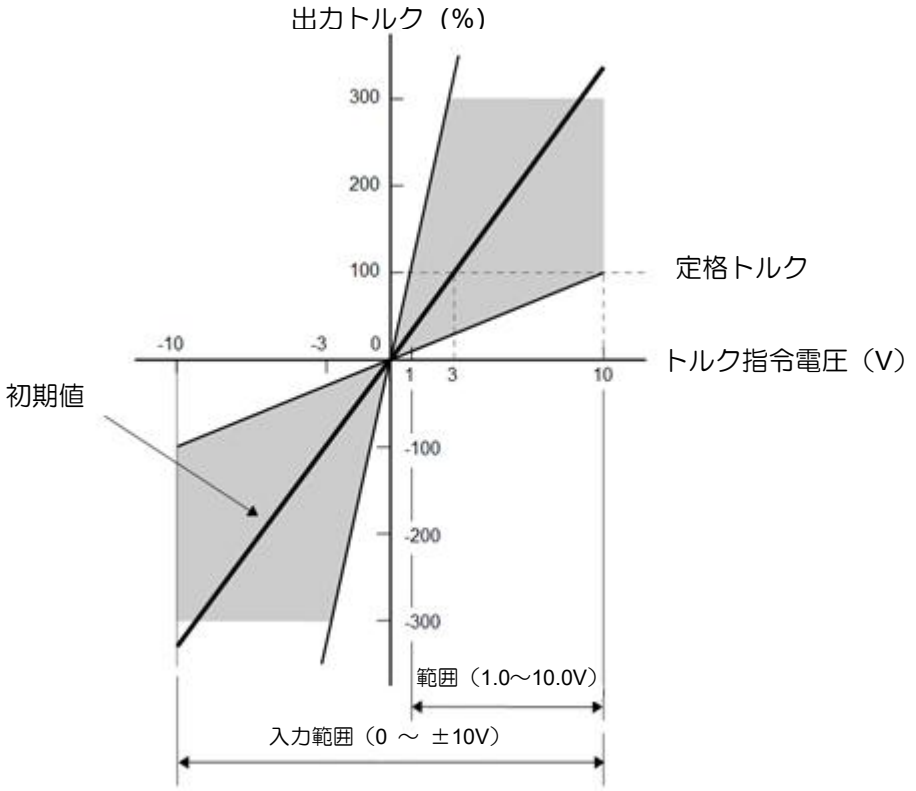


図 8.5.1.2 トルク指令電圧の入力範囲

注:

定格トルクを超えるトルク指令も入力できます。ただし、もし定格を超えるトルクが一定時間出力されると、アラーム過負荷(瞬時最大負荷) (AL.710) または過負荷(連続最大負荷) (AL.720)を生ずる可能性があります。詳細については以下に述べます。

8.5.2 トルク指令オフセット調整

■ 自動オフセット調整

8.3.2 参照

■ トルク指令入力用デッドバンド

自動オフセット調整が終了した後も、トルク指令のアナログ電圧はまだ振動することがあります。Pt429 (トルク指令入力のデッドバンド)を設定して、ある範囲のトルク指令を無視するようにしてください。

表 8.5.2.1

パラメーター	Pt429	範囲	0～3000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mV
説明					
トルク指令入力用デッドバンドを設定する。					

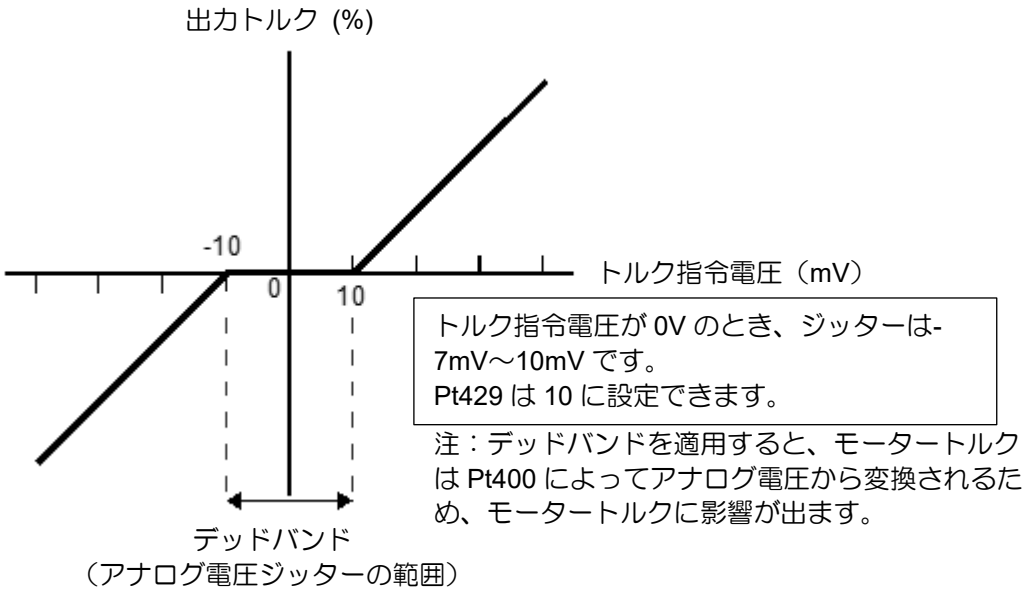


図 8.5.2.1

8.5.3 トルク指令フィルタ

トルク指令フィルタは、トルク指令入力信号 (T-REF)に用います。トルク指令フィルタを適用すると、トルク指令はより滑らかになります。設定値が高いほど、トルク指令は滑らかになります。もし設定値が高すぎると、トルク指令の応答は低下します。

表 8.5.3.1

パラメーター	Pt415	範囲	0～65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	モーター停止後	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルタ時間定数を設定する。					

8.5.4 トルクモードの速度制限機能

速度制限機能は、過速度による機構系の損傷を避けるためのものです。パラメーターにより、外部速度制限または内部速度制限を選定してください。モーターの速度制限が課せられると、速度制限検知出力 (VLT) 信号が出力されます。

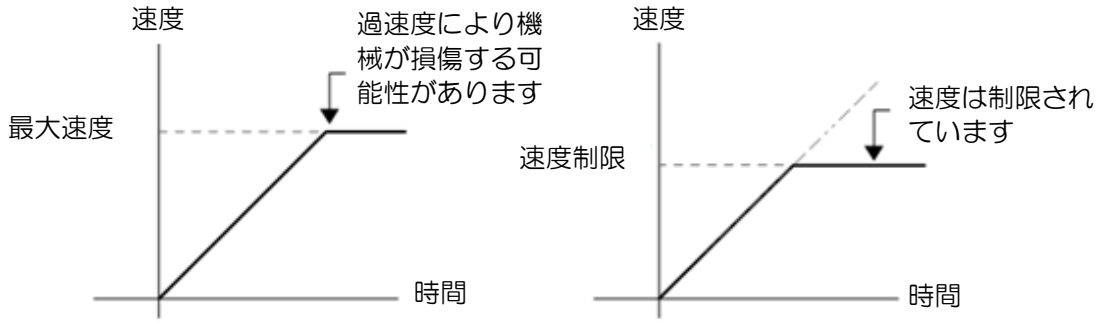


図 8.5.4.1

■ 速度制限検知出力 (VLT) 信号

モーターの速度が制限されると、VLT 信号が出力されます。

表 8.5.4.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	VLT	ユーザー定義	ON	モーターの出力が制限される。
			OFF	モーターの出力は制限されない。

注:

Pt515 = t.X□□□により、VLT 信号を所望ピンに割り当ててください。

■ トルク制限の選定 (V-REF 信号使用)

Pt002 = t.□□X□によりトルクモードの速度制限を選定してください。 Pt002 = t.□□1□ (外部速度制限として V-REF 信号を使用) のとき、モーター速度は V-REF 信号および Pt300 によって制限を受けます。

表 8.5.4.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□□0□ (初期値)	内部速度制限を用いる。速度制限値としては、Pt407 または Pt480 が用いられる。	電源投入後	Setup
	t.□□1□	外部速度制限を用いる。モーター速度は、V-REF信号および Pt300によって制限される。		

■ 内部速度制限

Pt002 を t.□□0□に設定して、内部速度制限を用います。 Pt407 (トルク制御中の速度制限) または Pt480 (力制御中の速度制限)によって、速度制限値を設定してください。

表 8.5.4.3

パラメーター	Pt407	範囲	0～10000	制御モード	トルクモード
初期値	10000	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
トルク制御 (回転サーボモーター)中の速度制限値を設定。					

表 8.5.4.4

パラメーター	Pt480	範囲	0～10000	制御モード	トルクモード
初期値	10000	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
力制御 (リニアモーター)中の速度制限値を設定。					

■ 外部速度制限

Pt002 を t.□□1□ に設定して、外部速度制限を設定してください。モーターの速度は、V-REF 信号および Pt300 (速度指令入力ゲイン)によって制限を受けます。

表 8.5.4.5

タイプ	信号	ハードウエアピン	説明
入力	V-REF+	CN6-14	速度指令入力
	V-REF-	CN6-15	速度指令入力の信号アース

注:

(1) Pt002 = t.□□1□のとき、 V-REF 信号および Pt407 または Pt480 の小さな方の数値が使われます。

(2) 速度制限の電圧値は、Pt300 の設定によっています。極性は影響を持ちません。

(3) Pt300 = 6.00 (初期値)のとき、もし 6 V V-REF 信号が入力であれば、モーター速度は定格速度に制限されます。

8.6 エンコーダーパルス出力

エンコーダーパルス出力はコントローラーにフィードバック位置を提供します。Pt207=t.□□□X を使用すると、ユーザーはバッファ付きエンコーダー出力を有効にするかどうかを決定できます。 初期値では、バッファリングされたエンコーダー出力を無効にします。 ドライバーは、設定されたエンコーダー出力比に従ってコントローラーにパルス信号を出力します。 パルス信号の種類は A/B 相信号です。 この機能を使用する前に、ドライバーの出力帯域幅、コントローラーの入力帯域幅、およびモーターの最大速度を確認してください。 ユーザーがバッファ付きエンコーダー出力を有効にすることを決定した場合、ドライバーは元のエンコーダー信号を出力として受け取ります。 したがって、ユーザーは出力比を変更できず、デジタルエンコーダーのみが使用可能です。

表 8.6.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt207	t.□□□0 (初期値)	バッファリングされたエンコーダー出力を無効にします。	電源投入後	Setup
	t.□□□1	バッファリングされたエンコーダー出力を有効にします。		

注:
フィールドバスドライバー（ED1F）は、バッファ付きエンコーダー出力のみをサポートします

8.6.1 エンコーダーパルス出力信号

エンコーダーパルス出力信号は、5 V 差動信号です。自身で作成したケーブルを用いたければ、電子干渉を避けるため、ツイストペアケーブルをお使い下さい。

表 8.6.1.1

タイプ	信号	CN6 ピン	説明
出力	A	21	モーターの動きを示す90°位相差(A相+B相)を持つ差動信号
	/A	22	
	B	48	
	/B	49	
	Z	23	1回転あたり、1個のZ-相信号が出力される。
	/Z	24	
	CZ	19	1回転あたり、1個のZ-相信号が出力される。(シングルエンド信号)

■ エンコーダーパルス出力用配線

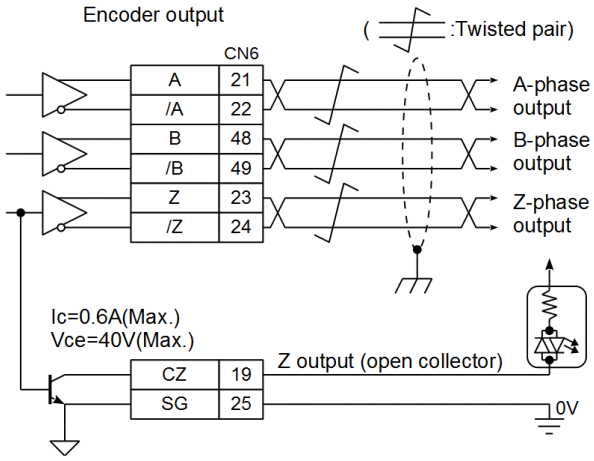


図 8.6.1.1

■ モーターの運動方向

A 相が B 相より先の時は、モーターが前方に動いていることを示します。また B 相が A 相の先に立つとき、モーターは逆方向に動いています。

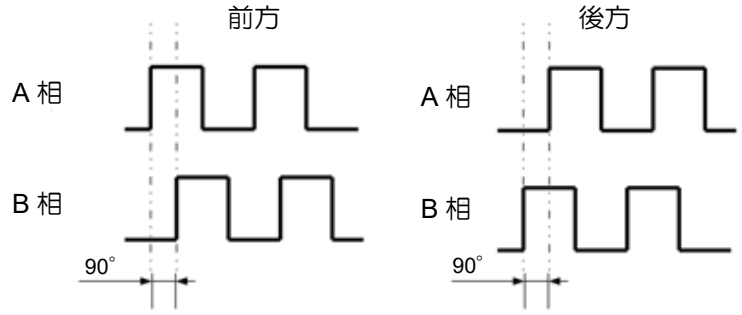


図 8.6.1.2

8.6.2 エンコーダーパルス出力設定

エンコーダーパルス出力を設定する前に、ドライバーの出力帯域幅とコントローラーの入力帯域幅をチェックして、パルス信号が正常に出力および入力できることを確認してください。 バッファ付きエンコーダー出力を有効にすると、エンコーダーパルス出力の設定が無効になります。 ドライバーは元のエンコーダー信号を出力するため、出力比を変更することはできず、デジタルエンコーダーのみが使用可能です。

■ エンコーダー出力パルス数の設定（回転モーター）

回転モーター（またはフルクローズドループ外部回転制御）の 1 回転あたりの出力パルスを Pt212 で設定します。

表 8.6.2.1

パラメーター	Pt212	範囲	64～1073741824	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	8192	効力	電源投入後	単位	1 パルスエッジ
説明					
モーターが 1 回転するときの出力パルス数を設定する。					

■ リニアエンコーダー用エンコーダー出力分解能の設定

リニアモーター（またはフルクローズドループ外部リニア制御）の出力パルスを Pt281 で設定します。

例 1:

Pt281 を 2000 に設定すると、100 mm 毎に 2000 パルスエッジ(500 パルス)が出力されます。もしモーター速度が 100 mm/s であれば、エンコーダー出力バンド幅は以下になります。

100 mm/s x Pt281 (2000 パルスエッジ/100 mm) = 2000 パルスエッジ/s

例 2:

Pt281 を 10000000 に設定すると、100 mm 毎に 10000000 (250000 pulses) パルスエッジが出力されます。 モーター速度が 200 mm/s であれば、エンコーダー出力バンド幅は以下になります。

200 mm/s x Pt281 (10000000 パルスエッジ/100 mm) = 20000000 パルスエッジ/s

このとき、出力バンド幅は 18 M/s を超え、 AL.511 (エンコーダーパルス出力過速度) が生じます。

表 8.6.2.2

パラメーター	Pt281	範囲	2000～1073741824	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100000	効力	電源投入後	単位	1 パルスエッジ/100 mm
説明					
エンコーダー出力分解能を設定するリニアモーターおよびフルクローズドループ - 外部リニア制御)。					

■ Z-相信号幅の設定

Z 相信号幅は Pt211 の設定によって変化します。

表 8.6.2.3

パラメーター	Pt211	範囲	1~1000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1 パルス幅
説明					
エンコーダー出力の Z 相信号幅を設定します。					

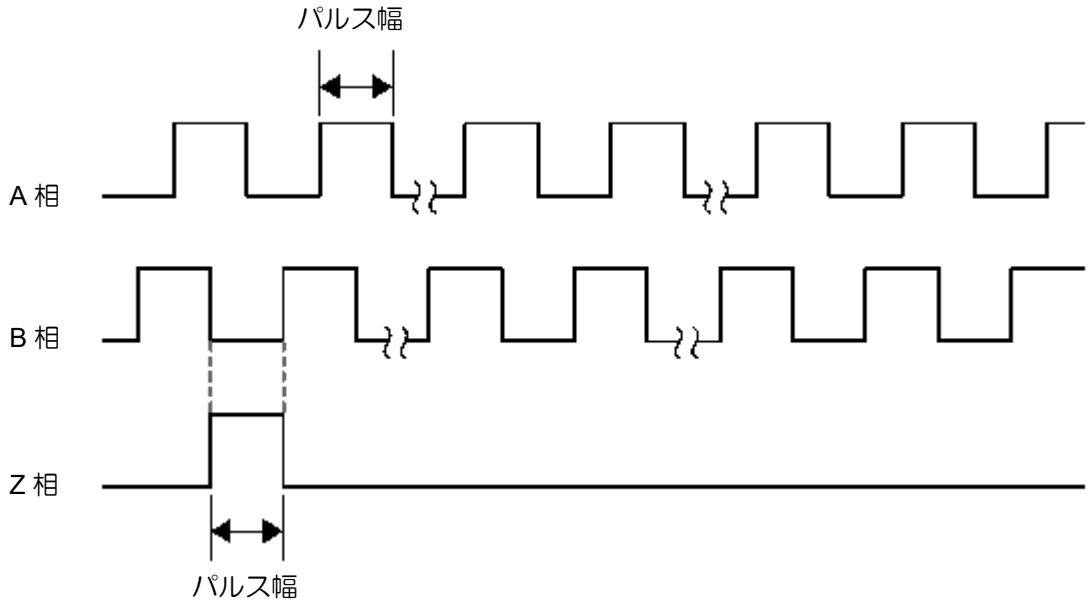


図 8.6.2.1

注：

Pt212 または Pt281 の分解能がエンコーダーの分解能よりも大きい場合、Z 相パルスの幅は A 相パルスの幅よりも大きくなります。

■ マルチターンホームポジション出力（回転モーター）

Pt00A =t.X□□□を使用して、1 回転ごとに 1 つの Z 相信号を出力するように設定します。

図 8.6.2.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00A	t.0□□□	マルチホームポジション出力は使用しません。	電源投入後	Setup
	t.1□□□ (初期値)	マルチホームポジション出力を使用します。		

注：

(1) リニアモーターとフルクローズドループ外部リニア制御を使用する場合、Pt00A は機能しません。

(2) 1 回転アブソリュート/インクリメンタル エンコーダー付き回転モーターは、複数回転原点位置出力のみをサポートします。

(3) 回転モーターは、Pt205 機能を有効にした後、マルチターン原点位置出力のみをサポートします。

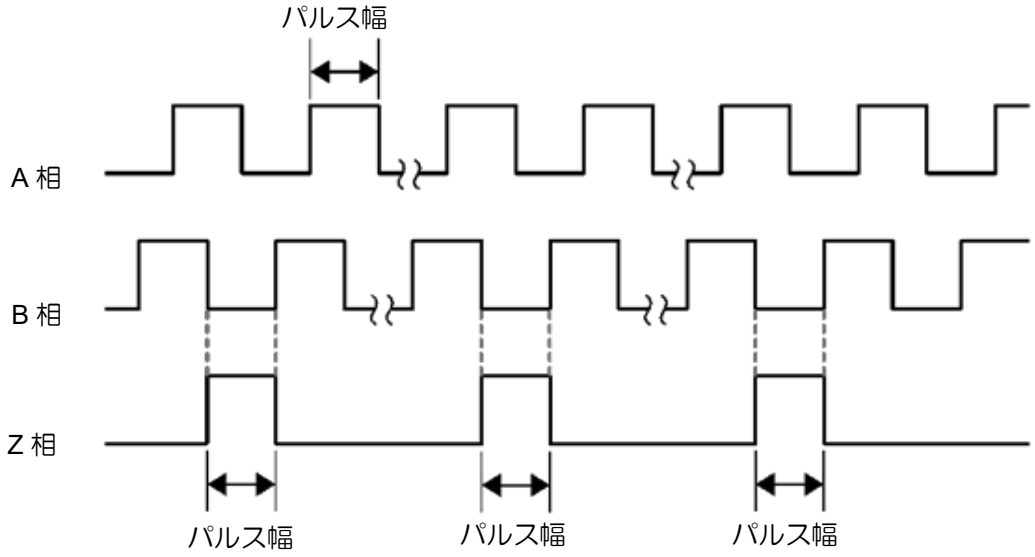


図 8.6.2.2 Pt00A=t.1□□□マルチターンホームポジション出力を使用

■ リニアプラットフォーム用のマルチインデックス（基準点）出力（リニアモーターとフルクローズドループ外部リニア制御）

Pt70A =t.□□□X を設定して、リニアプラットフォームが基準点に到達するたびに 1 つの Z 相信号を出力します。

表 8.6.2.5

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt70A	t.□□□0	マルチインデックス出力を無効にします。	電源投入後	Setup
	t.□□□1 (初期値)	マルチインデックス出力を有効にします。		

注：

（1）回転モーターとフルクローズドループ外部回転制御を使用する場合、Pt70A = t.□□□X は機能しません。

（2）ガントリー制御機能を実行する場合、Pt70A=t.□□□X は機能しません。

■ マルチインデックス出力を無効にすると、電源が供給された後、モーターがインデックス信号に到達します。
インデックス信号（リファレンスマーク）が初めて検出された後、ドライバーはその位置を記録します。 次に、ドライバーはこの座標に基づいて Z 位相信号を出力します。

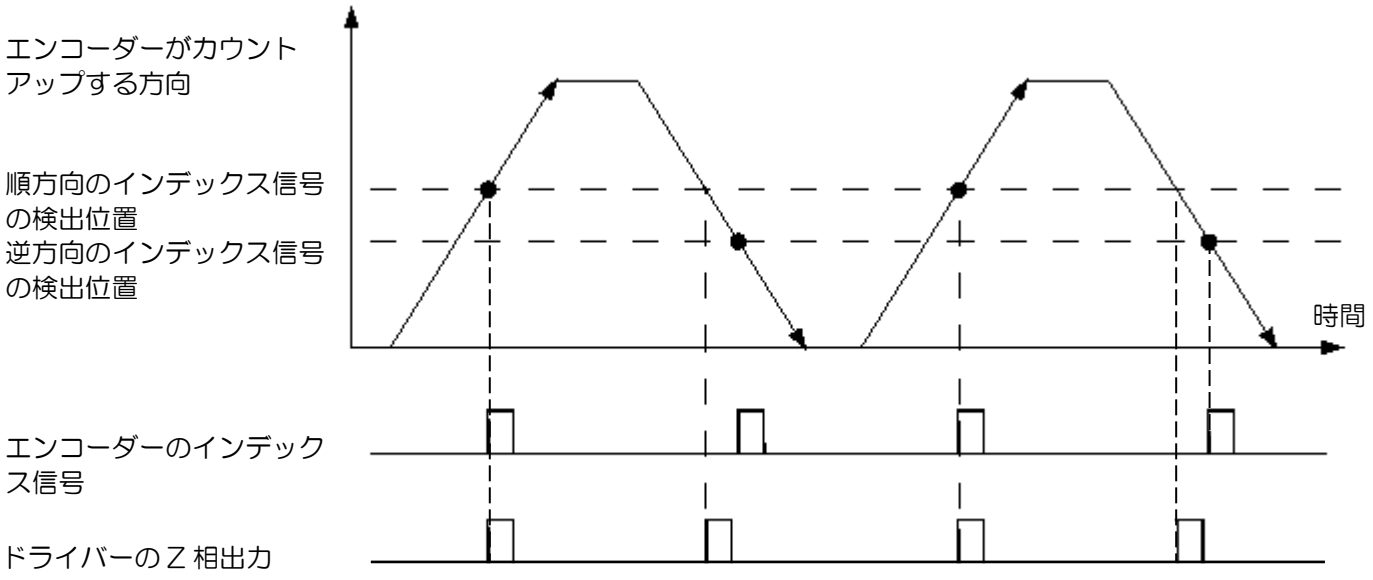


図 8.6.2.3 Pt70A=t.□□□0 多重指数出力を無効にする

■ マルチインデックス出力を有効にすると、電源が供給された後、モーターがインデックス信号に到達します。
リニアエンコーダーからインデックス信号（リファレンスマーク）を出力します。 ドライバーがインデックス信号を検出した後、Z 相信号を出力します。

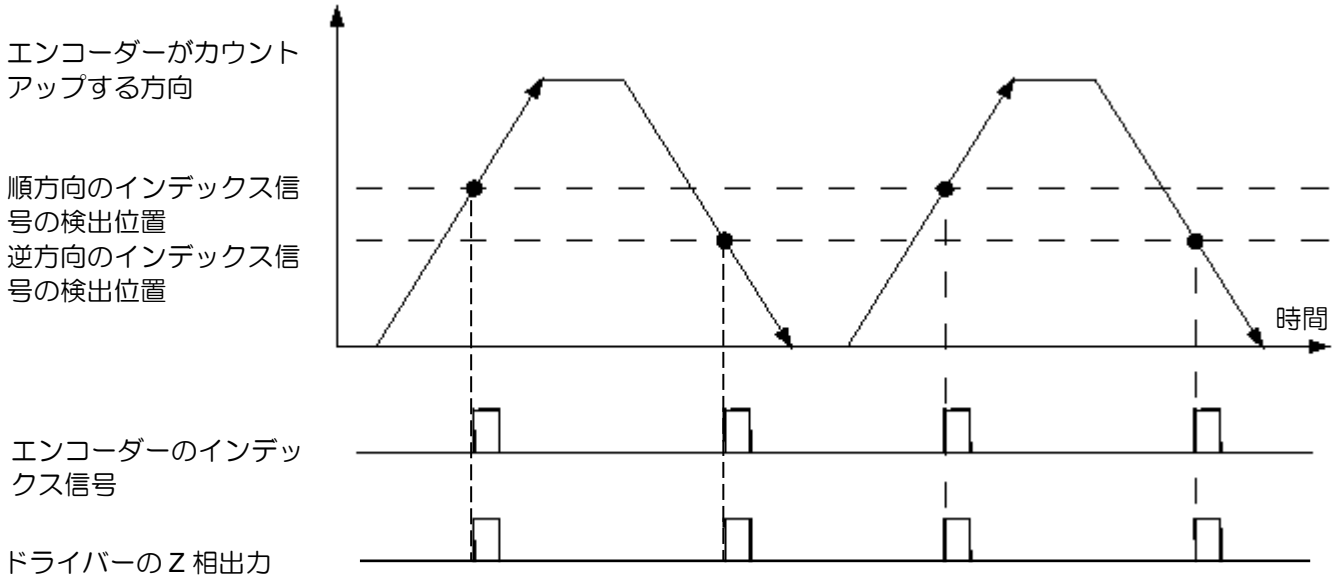


図 8.6.2.4 Pt70A = t.□□□1 マルチインデックス出力を有効

■ 用語説明

パルスエッジ：パルス信号はローレベルからハイレベルに遷移します。これを 1 パルスエッジと呼びます。

パルス：パルス信号はローレベルからハイレベルに遷移し、再びローレベルに戻ります。これを 1 パルスと呼びます。

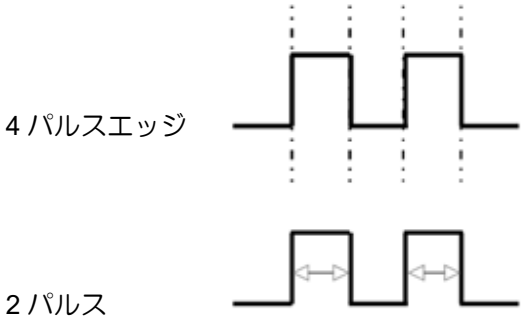


図 8.6.2.5

8.7 内部位置モード

内部位置モードでは、モーターはドライバーの内部手順によって制御されます。コントローラーからのパルス指令またはアナログ指令を必要としません。Pt000 を t.□□A□に設定して、内部位置モードを選択してください。ドライバーが、すべての制御ループを扱います。

表 8.7.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□A□	制御モード: 内部位置モード	電源投入後	Setup

8.7.1 内部位置モードの設定

■ 回転モーター

試運転(P2P)の設定

表 8.7.1.1

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt531	Program jog移動距離 P1	0	-1073741824～1073741822	1制御単位	即座	Setup
Pt532	Program jog移動距離 P2	32768	-1073741823～1073741823	1制御単位	即座	Setup
Pt533	Program jog 速度	600/60*	1～10000	1 rpm	即座	Setup
Pt534	Program jog 加速時間	100	2～10000	1 ms	即座	Setup
Pt535	Program jog 待機時間	1000	0～60000	1 ms	即座	Setup
Pt537	Program jog 減速時間	100	2～10000	1 ms	即座	Setup

Pt538	Program jog 緊急減速時間	10	2～1000	1 ms	即座	Setup

注:

（1）Pt532 は常に Pt531 より大きくなければなりません。 Pt531 が 100 コントロールユニットに設定され、Pt532 が 99 コントロールユニットに設定されている場合、Pt532 は 101 コントロールユニットに強制的に変更されます。

（2）※ダイレクトドライブモーター使用時の Pt304、Pt533 の初期値は 60rpm に設定されています。

（3）AL.040 は、Pt531（P1）または Pt532（P2）×電子ギア比が許容範囲よりも大きい場合に発生します。

$$(2^{31}-1) \geq Pt531 \times \frac{Pt20E}{Pt210} \geq (-2^{31}+1)$$

$$(2^{31}-1) \geq Pt532 \times \frac{Pt20E}{Pt210} \geq (-2^{31}+1)$$

■ リニアモーター

試運転(P2P)の設定

表 8.7.1.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt585	プログラムジョグ速度 (リニアモーター)	50	1～10000	1 mm/s	即座	Setup
Pt534	プログラムジョグ加速時間	100	2～10000	1 ms	即座	Setup
Pt537	プログラムジョグ減速時間	100	2～10000	1 ms	即座	Setup
Pt538	プログラムジョグ緊急減速時間	10	2～1000	1 ms	即座	Setup

8.7.2 スムーズ機能

8.4.3 参照。

8.7.3 位置決め完了出力 (COIN) 信号

8.4.4 参照

8.7.4 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号

8.4.5 参照

8.8 内部速度モード

内部速度モードでは、3 つの異なる速度設定および回転方向を、デジタル入力信号で切り替えることができます。モーターはドライバー内部で制御され、コントローラーからのアナログ信号を必要としません。Pt000 を t.□□3□ に設定して、内部速度モードを選択してください。

表 8.8.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□3□	制御モード: 内部速度モード	電源投入後	Setup

Thunder で試運転（JOB）を行った後、内部速度モードで適切な速度を設定できます。

■ 回転モーター

試運転 (JOG) の設定

表 8.8.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt304	ジョグ速度	600/60*	0～10000	1 rpm	即座	Setup
Pt318	内部速度モードのソフトスタート加速時間	0	0～65535	1 ms	即座	Setup
Pt319	内部速度モードのソフトスタート減速時間	0	0～65535	1 ms	即座	Setup

■ リニアモーター

試運転 (JOG) の設定

表 8.8.3

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt383	ジョグ速度	50	0～10000	1 mm/s	即座	Setup
Pt318	ソフトスタート加速時間	0	0～65535	1 ms	即座	Setup
Pt319	ソフトスタート減速時間	0	0～65535	1 ms	即座	Setup

8.8.1 内部速度モードの設定

内部速度モードに用いられる」デジタル入力信号とピンを下表に示します。

■ 初期値設定

表 8.8.1.1

信号	初期値信号	CN6 Pin	説明
SPD-D	I2	30	回転方向変更
SPD-A	I6	26	内部設定速度 1 入力信号
SPD-B	I7	32	内部設定速度 2 入力信号

■ 入力信号割り当て

表 8.8.1.2

タイプ	信号	ハードウエアピン	パラメーター	説明
入力	SPD-D	ユーザー定義	Pt50C = t.□□□X	回転方向を変更する。
	SPD-A		Pt50C = t.□□X□	内部設定速度1 入力信号
	SPD-B		Pt50C = t.□X□□	内部設定速度2 入力信号

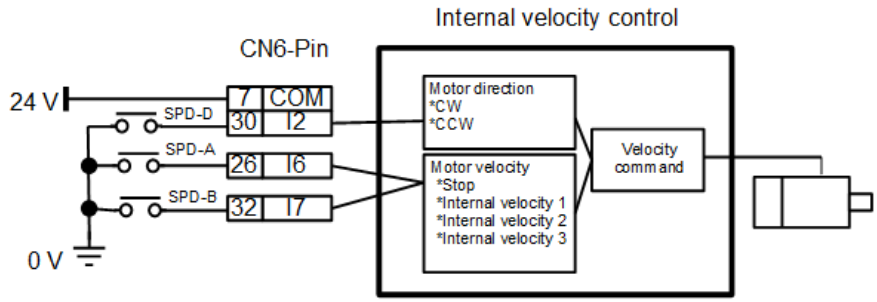


図 8.8.1.1

8.8.2 内部速度設定

表 8.8.2.1

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt301	内部設定速度1 SPD-A および SPD-B 信号により、内部設定速度1に切り替える。	100	0～10000	1 rpm	即座	Setup
Pt302	内部設定速度2 SPD-A および SPD-B 信号により、内部設定速度2に切り替える。	200	0～10000	1 rpm	即座	Setup
Pt303	内部設定速度3 SPD-A および SPD-B 信号により、内部設定速度3に切り替える。	300	0～10000	1 rpm	即座	Setup
Pt318	内部速度モードのソフトスタート加速時間	100	0~65535	1 ms	即座	Setup
Pt319	内部速度モードのソフトスタート減速時間	100	0~65535	1 ms	即座	Setup

表 8.8.2.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt380	内部設定速度1 (リニアモーター) SPD-A および SPD-B 信号により、内部設定速度1に切り替える。	10	0～10000	1 mm/s	即座	Setup
Pt381	内部設定速度2 (リニアモーター) SPD-A および SPD-B 信号により、内部設定速度2に切り替える。	20	0～10000	1 mm/s	即座	Setup
Pt382	内部設定速度3 (リニアモーター) SPD-A および SPD-B 信号により、内部設定速度3に切り替える。	30	0～10000	1 mm/s	即座	Setup

8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え

SPD-A と SPD-B 信号により所望設定速度へ切り替え、SPD-D 信号により回転方向を選んでください。

表 8.8.3.1

デジタル入力信号			回転方向	速度
SPD-A	SPD-B	SPD-D		
OFF	OFF	OFF	前進方向	内部設定速度制御停止を用いる。
OFF	ON			内部設定速度1(Pt301 or Pt380) を用いる。
ON	ON			内部設定速度2 (Pt302 or Pt381) を用いる。
ON	OFF			内部設定速度3 (Pt303 or Pt382) を用いる。
OFF	OFF	ON	逆進方向	内部設定速度制御停止を用いる。
OFF	ON			内部設定速度1 (Pt301 or Pt380) を用いる。
ON	ON			内部設定速度2 (Pt302 or Pt381) を用いる。
ON	OFF			内部設定速度3 (Pt303 or Pt382) を用いる。

内部設定速度制御を使用した例を図 8.8.3.1 に示します。異なる設定速度に切り替えるときは、速度変更による衝撃を減らすために、ソフトスタート加速時間(Pt318) またはソフトスタート減速時 Pt319)を用いるのがよいでしょう。

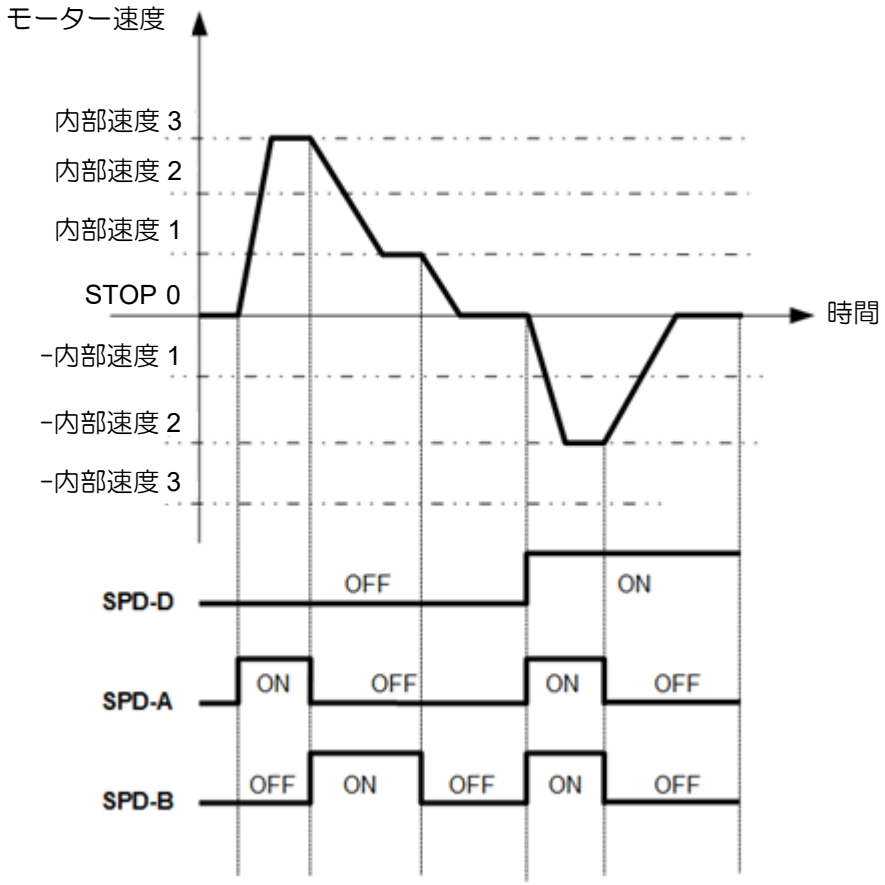


図 8.8.3.1

8.9 デュアルモード

E1 ドライバーは次の５つの制御モードをサポートします：位置モード、速度モード、トルクモード、内部位置モードおよび内部速度モード。上記５つの制御モードに加えて、デュアルモードも使えます。デュアルモードは２つの制御モードの結合系です。デュアルモードでは、入力(C-SEL) 信号を２つの制御モード間で切り替える制御方法を用いることができます。

表 8.9.1

パラメーター		説明
Pt000	t.□□4□	内部速度モード↔位置モード
	t.□□5□	内部速度モード↔速度モード
	t.□□6□	内部速度モード↔位置モード↔トルクモード
	t.□□7□	位置モード↔速度モード
	t.□□8□	位置モード↔トルクモード
	t.□□9□	トルクモード↔速度モード
	t.□□B□	内部位置モード↔位置モード
	t.□□C□	内部位置モード↔速度モード
	t.□□D□	内部位置モード↔トルクモード
	t.□□E□	内部速度モード↔内部位置モード

制御モードの詳細については、8.3, 8.4, 8.5, 8.7 および 8.8 を参照してください。

■ 入力信号の割り当て

入力 (C-SEL) 信号を切り替える制御方法用のピンは、ユーザー定義になっています。

表 8.9.2

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	C-SEL	ユーザー定義	OFF	制御モード 1への切り替え。
			ON	制御モード 2への切り替え。

表 8.9.3

パラメーター		OFF	ON
		制御モード 1	制御モード 2
Pt000	t.□□4□	内部速度モード	位置モード
	t.□□5□	内部速度モード	速度モード
	t.□□6□	内部速度モード	トルクモード
	t.□□7□	位置モード	速度モード
	t.□□8□	位置モード	トルクモード
	t.□□9□	トルクモード	速度モード
	t.□□B□	内部位置モード	位置モード
	t.□□C□	内部位置モード	速度モード
	t.□□D□	内部位置モード	トルクモード
	t.□□E□	内部速度モード	内部位置モード

8.9.1 Pt000=t.□□X□ (制御方法選択) は 4, 5, 6 または E に設定

Pt000=t.□□X□ を 4, 5, 6 または E に設定し、Pt513 を t.0□□□に設定するときは、SPD-D, SPD-A および SPD-B 信号を用いて、制御モードおよび内部設定速度の切り替えを行ってください。制御モードはモーター駆動中でも、位置モード、速度モード、トルクモードまたは内部位置モードから内部速度モードに変えることができます。

■ 回転サーボモーター

表 8.9.1.1

入力信号			モーター回転方向	Pt000=t.□□X□			
SPD-D	SPD-A	SPD-B		t.□□4□	t.□□5□	t.□□6□	t.□□E□
OFF	OFF	OFF	前進	位置モード	速度モード	トルクモード	内部位置モード
	OFF	ON		Pt301により設定される内部設定速度1での操作			
	ON	ON		Pt302により設定される内部設定速度2での操作			
	ON	OFF		Pt303により設定される内部設定速度3での操作			
ON	OFF	OFF	逆進	位置モード	速度モード	トルクモード	内部位置モード
	OFF	ON		Pt301により設定される内部設定速度1での操作			
	ON	ON		Pt302により設定される内部設定速度2での操作			
	ON	OFF		Pt303により設定される内部設定速度3での操作			

■　リニアモーター

表 8.9.1.2

入力信号			モーター駆動方向	Pt000=t.□□X□			
SPD-D	SPD-A	SPD-B		t.□□4□	t.□□5□	t.□□6□	t.□□E□
OFF	OFF	OFF	前進	位置モード	速度モード	トルクモード	内部位置モード
	OFF	ON		Pt380によって設定される内部設定速度1 (リニアモーター)での操作			
	ON	ON		Pt381によって設定される内部設定速度2 (リニアモーター)での操作			
	ON	OFF		Pt382によって設定される内部設定速度3 (リニアモーター)での操作			
ON	OFF	OFF	逆進	位置モード	速度モード	トルクモード	内部位置モード
	OFF	ON		Pt380によって設定される内部設定速度1 (リニアモーター)での操作			
	ON	ON		Pt381によって設定される内部設定速度2 (リニアモーター)での操作			
	ON	OFF		Pt382によって設定される内部設定速度3 (リニアモーター)での操作			

図 8.9.1.1 に示される例は、Pt000 = t. □□4□ (内部速度モード⇔位置モード)です。速度変更で生ずる衝撃を緩和するため、本例ではソフトスタート機能が適用されています。

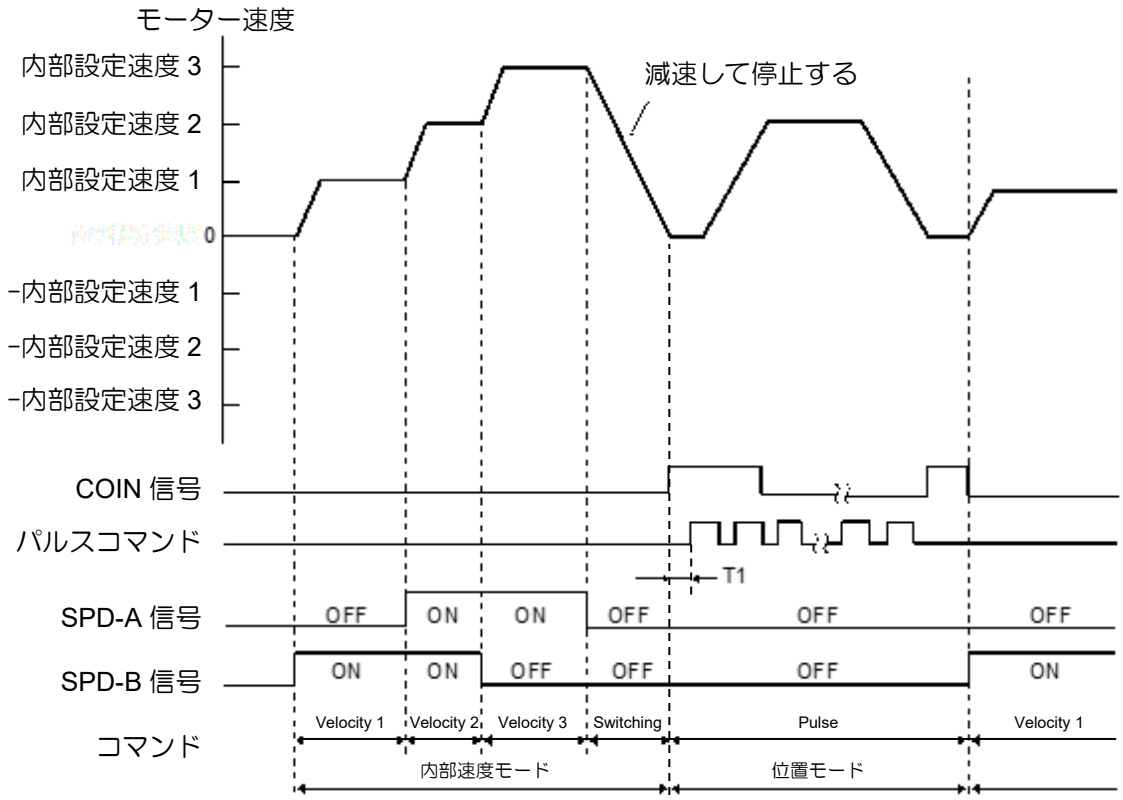


図 8.9.1.1

注:

(1) コントローラー使用時 T1 は 2 ms 以上でなくてはなりません。ソフトスタート機能は T1 に影響を与えません。

(2) SPD-A および SPD-B 信号の切り替えには最大 2 ms の遅れを生じる可能性があります。

(3) 内部速度モードから位置モードに切り替えるとき、モーターを停止するまで減速のために Pt306 (ソフトスタート 減速時間) が適用されます。それから制御モードは位置モードに切り替わります。制御モードが位置モードに切り替わった後、ドライバーはパルス指令を受け入れます。パルス指令は制御モードが切り替わってから、入力しなければなりません。制御モードが位置モードに切り替わった後で、位置決め完了出力 (COIN) 信号が出力されます。制御モードが位置モードに切り替わったかどうかを確認するには、COIN 信号を用いて下さい。

8.10 トルクリミット機能

E1 ドライバーは、出力トルクを制限するために 4 つの方法を提供します。

表 8.10.1

トルク制限方法	説明	制御方法
内部トルク制限	トルクはパラメーターにより制限されます。	すべての制御モード
外部トルク制限	トルクは入力信号によって制限されます。	
アナログコマンドによるトルク制限	トルクはアナログコマンドによって制限されます。	位置モード、速度モード、内部位置モードと内部速度モード
外部トルク制限とアナログコマンドによるトルク制限	トルクは外部トルク制限とアナログコマンドによって制限されます。	

トルク制限方法が異なると、配線が異なる場合があります。 Pt002=t.□□□X によるトルク制限方法を選択します。

注：設定値が最大定格トルクを超えると、実際のトルクは最大定格トルクに制限されます。

表 8.10.2

タイプ	信号	初期値信号	CN6 ピン	説明
入力	T-REF+	-	16	T-REF 信号がトルク制限として使用される。
	T-REF-	-	17	
	P-CL	I6	26	前進外部トルク制限入力(P-CL) 信号が、外部トルク制限として用いられる。
	N-CL	I7	32	逆進外部トルク制限入力(N-CL) 信号が、外部トルク制限として用いられる。

8.10.1 内部トルク制限

回転サーボモーターの内部トルク制限は、最大出力トルクを制限するように、Pt402 (前進トルク制限) および Pt403 (逆進トルク制限) によって、設定されます。リニアモーターの内部力制限は、最大出力推力を制限するように、Pt483 (内部力制限用前進推力制限値 (リニアモーター)) および Pt484 (内部力制限用逆進推力制限値 (リニアモーター)) によって、設定されます。

注:

内部トルク制限用に追加配線の必要はありません。

表 8.10.1.1

パラメーター	Pt402	範囲	0～800	制御モード	速度、位置およびトルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限(回転サーボモーター)-前進方向のトルク制限値					

表 8.10.1.2

パラメーター	Pt403	範囲	0～800	制御モード	速度、位置およびトルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限(回転サーボモーター)-逆進方向のトルク制限値					

注:

(1) Pt402 または Pt403 が小さすぎると、加速または減速用にトルクが十分でないことがあります。

(2) *定格トルクに対する比率。

表 8.10.1.3

パラメーター	Pt483	範囲	0～800	制御モード	速度、位置およびトルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部力制限(リニアモーター)-前進方向の推力制限値					

表 8.10.1.4

パラメーター	Pt484	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部力制限(リニアモーター)-逆進方向の推力制限値					

注: (1) Pt483 または Pt484 が小さすぎると、加速または減速用にトルクが十分でないことがあります。
(2)*定格トルクに対する比率。

8.10.2 外部トルク制限

外部トルク制限を用いるとトルクは、前進外部トルク制限入力(P-CL)信号および逆進外部トルク制限入力(N-CL)信号により制限を受けます。P-CL および N-CL 信号が入力された後は、外部トルク制限と内部トルク制限の小さい方の数値がトルク制限値になります。

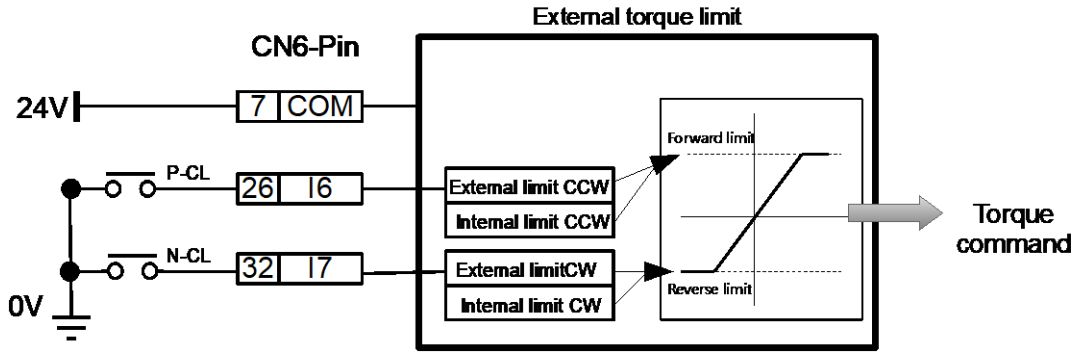


図 8.10.2.1

P-CL および N-CL 信号用の初期値ピンについては 表 8.10.2.1 に示してあります。もし信号の割り当てをし直したければ、 Pt50B = t.□□X□ および t.□X□□により設定してください。

表 8.10.2.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	P-CL	CN6-26 (初期値)	ON	P-CL 信号がONのとき、Pt402とPt404とのうち小さい方の値がトルク制限値として用いられる。
			OFF	P-CL 信号がOFFのとき、Pt402の値がトルク制限値として用いられる。
	N-CL	CN6-32 (初期値)	ON	N-CL 信号がONのとき、Pt403とPt405とのうち小さい方の値がトルク制限値として用いられる。
			OFF	N-CL 信号がOFFのとき、Pt403の値が トルク制限値として用いられる。

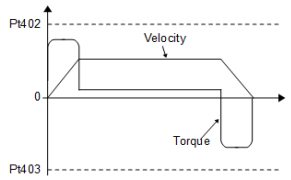
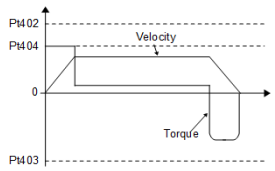
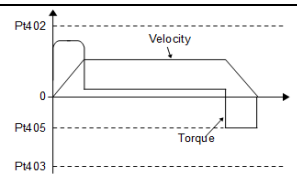
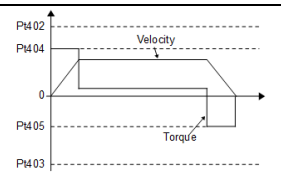
■ 外部トルク制限の出力トルク変化

内部トルク制限の初期値設定は定格トルクの 800%です。

(1) 回転サーボモーター

表 8.10.2.2 の例題で Pt000 は t.□□□0 (CCW は前進方向)に設定されています。

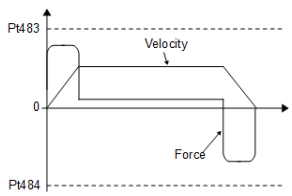
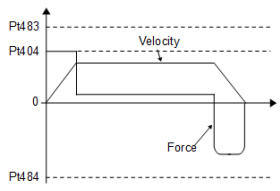
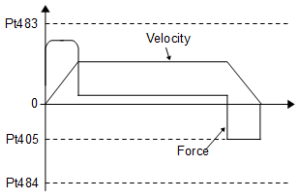
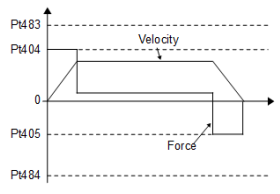
表 8.10.2.2

状態		P-CL 信号	
		OFF	ON
N-CL 信号	OFF		
	ON		

(2) リニアモーター

表 8.10.2.3 の例題で、 Pt000 は t.□□□0 (リニアエンコーダーがカウントする方向は前進方向)に設定されています。

表 8.10.2.3

状態		P-CL 信号	
		OFF	ON
N-CL 信号	OFF		
	ON		

■ 関連パラメーター

(1) 回転サーボモーター

Pt402, Pt403, Pt404 または Pt405 が小さすぎると、トルクが加減速用に十分でなくなる可能性があります。

表 8.10.2.4

パラメーター	Pt402	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限-前進方向のトルク制限値					

表 8.10.2.5

パラメーター	Pt403	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限-逆進方向のトルク制限値					

表 8.10.2.6

パラメーター	Pt404	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク(力) 制限-前進方向のトルク制限値					

表 8.10.2.7

パラメーター	Pt405	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク(力) 制限-逆進方向のトルク制限値					

注:

*定格トルクに対する比率

(2) リニアモーター

Pt483, Pt484, Pt404 または Pt405 が小さすぎると、推力が加減速用に十分でなくなる可能性があります。

表 8.10.2.8

パラメーター	Pt483	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部力制限-前進方向力制限値(リニアモーター)					

表 8.10.2.9

パラメーター	Pt484	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部力制限-逆進方向力制限値(リニアモーター)					

表 8.10.2.10

パラメーター	Pt404	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク (力) 制限-前進方向のトルク制限値					

表 8.10.2.11

パラメーター	Pt405	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク (力) 制限-逆進方向のトルク制限値					

注:

*定格推力に対する比率

8.10.3 アナログ指令でのトルク制限

アナログ指令でトルクを制限するとき、ドライバーは T-REF 信号を内部トルク制限(Pt402 および Pt403)と比較します。トルク制限値としては小さい方の数値を使います。

注:
リニアモーターを用いるとき、内部トルク制限は Pt483 および Pt484 によって設定します。

■ 回転モーター

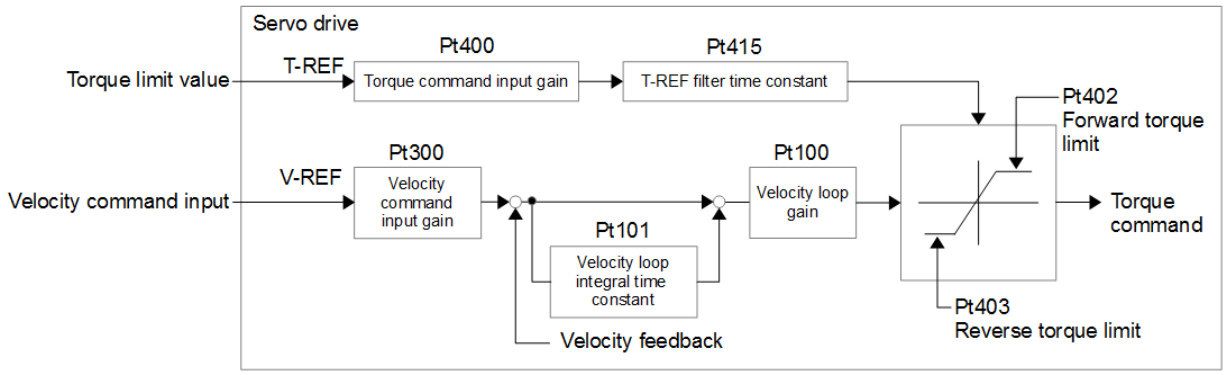


図 8.10.3.1

■ リニアモーター

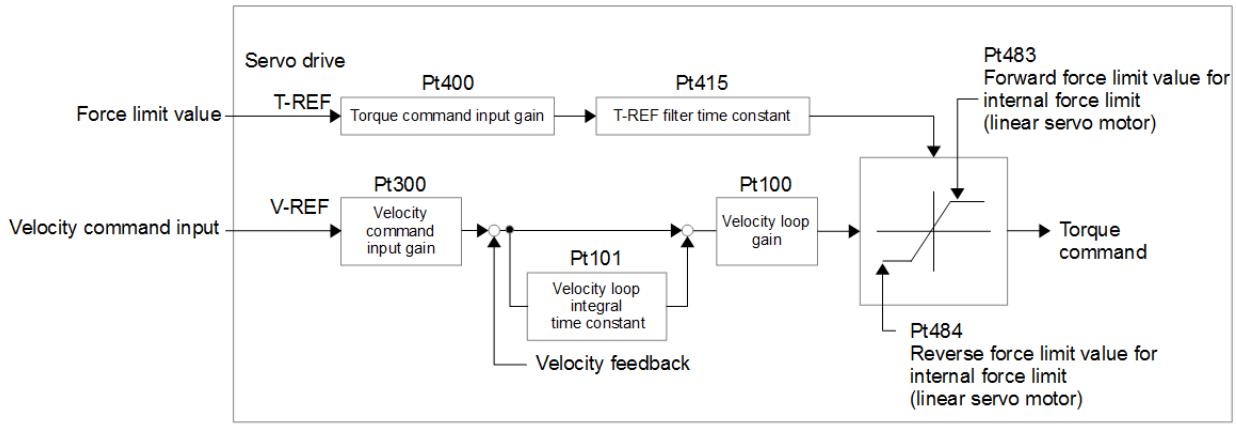


図 8.10.3.2

トルク指令入力(T-REF) 信号

アナログ指令時のトルク制限に使う入力信号について以下に記述します。

■ アナログ指令時のトルク制限

Pt002 を t.□□□1 に設定し、T-REF+および T-REF-をトルク制限用入力信号として用います。

表 8.10.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□□□1	T-REF 信号をトルク制限として用いる。	電源投入後	Setup

■ 関連パラメーター

表 8.10.3.2

パラメーター	Pt400	範囲	10～100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V
説明					
トルク指令入力ゲインを設定する。					

表 8.10.3.3

パラメーター	Pt402	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 -前進方向トルク制限値					

表 8.10.3.4

パラメーター	Pt403	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 -逆進方向トルク制限値					

表 8.10.3.5

パラメーター	Pt415	範囲	0～65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルタ時定数を設定する。					

注:
*定格値に対する比率

8.10.4 外部トルク制限およびアナログ指令でのトルク制限

外部入力信号(P-CL および N-CL 信号) およびアナログ指令(T-REF+と T-REF-信号) を同時にトルク制限に用いることができます。前進外部トルク制限入力(P-CL) 信号又は逆進外部トルク制限入力(N-CL) 信号が ON のとき、内部トルク制限、外部トルク制限およびアナログ指令の最小値がトルク制限値として使えます。P-CL または N-CL 信号が OFF の時は、内部トルク制限のみが使えます。

注:
アナログ指令時のトルク制限では、アナログ指令はトルク指令入力信号用のピン経由で入力されます。したがってこの機能はトルクモードでは使えません。

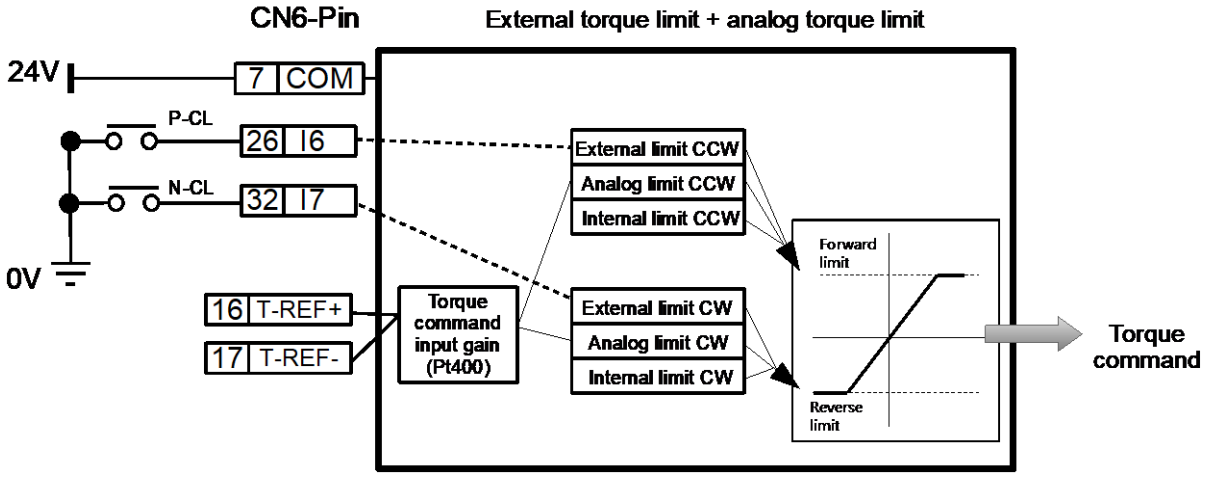


図 8.10.4.1

前進外部トルク制限入力信号、逆進外部トルク制限入力(N-CL)入力信号、およびアナログ指令(T-REF+指令および T-REF- 信号)について以下に記述します。

■ アナログ指令(T-REF+ および T-REF- 信号)

表 8.10.4.1

タイプ	信号	CN6 ピン	説明
入力	T-REF+	16	トルク指令入力
	T-REF-	17	トルク指令入力の信号アース

■ 外部トルク制限

外部トルク制限は、前進外部トルク制限入力(P-CL)および逆進外部トルク制限入力(N-CL)信号によって有効になります。P-CL および N-CL 信号は、Pt50B = t.□□X□ および t.□X□□ によって他の入力ピンに再割り当てできます。

(1) 回転サーボモーター

表 8.10.4.2

Type	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	P-CL	CN6-26 (初期値)	ON	P-CL 信号がONの時、アナログ指令Pt402およびPt404の最小値がトルク制限値として使われる。
			OFF	P-CL 信号がOFFの時、Pt402の値がトルク制限値として使われる。
	N-CL	CN6-32 (初期値)	ON	N-CL 信号がONの時、アナログ指令Pt403およびPt405の最小値がトルク制限値として使われる。
			OFF	N-CL 信号がOFFの時、Pt403の値がトルク制限値として使われる。

(2) リニアモーター

表 8.10.4.3

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	P-CL	CN6-26 (初期値)	ON	P-CL 信号がONの時、アナログ指令Pt483およびPt404の最小値がトルク制限値として使われる。
			OFF	P-CL 信号がOFFの時、Pt483の値がトルク制限値として使われる。
	N-CL	CN6-32 (初期値)	ON	N-CL 信号がONの時、アナログ指令Pt484およびPt405の最小値がトルク制限値として使われる。
			OFF	N-CL 信号がOFFの時、Pt484の値がトルク制限値として使われる。

■ 外部トルク制限およびアナログ指令でのトルク制限

Pt002 を t.□□□3 に設定します。 P-CL または N-CL 信号が ON のとき、T-REF 信号がトルク制限として使われます。

表 8.10.4.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□□□3	P-CL またはN-CL 信号がONの時、T-REF信号がトルク制限として使われます。	電源投入後	Setup

■ 関連パラメーター

外部トルク制限およびアナログ指令によるトルク制限に用いられるパラメーターは以下の通りです。内部トルク制限を無効にするには、Pt402, Pt403, Pt483 および Pt484 にそれぞれの最大値を設定します。

表 8.10.4.5

パラメーター	Pt400	範囲	10～100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V
説明					
トルク (力)指令入力ゲインを設定する。					

表 8.10.4.6

パラメーター	Pt402	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限-前進方向へのトルク制限値					

表 8.10.4.7

パラメーター	Pt403	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	800	効力	即座	Unit	1%*
説明					
内部トルク制限-逆進方向へのトルク制限値					

表 8.10.4.8

パラメーター	Pt404	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク制限-前進方向のトルク(力) 制限値					

表 8.10.4.9

パラメーター	Pt405	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク制限-逆進方向のトルク (力) 制限値					

表 8.10.4.10

パラメーター	Pt415	範囲	0～65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルタ時定数を設定する。					

表 8.10.4.11

パラメーター	Pt483	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部力制限-前進方向力制限値 (リニアモーター)					

表 8.10.4.12

パラメーター	Pt484	範囲	0～800	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部力制限-逆進方向力制限値 (リニアモーター)					

注:

*定格トルク力に対する比率

8.10.5 トルク制限検知出力 (CLT) 信号

モータートルクが制限されているとき、どのようなトルク制限手法が用いられていても、ドライバーはトルク制限検知出力(CLT)信号を出力します。

表 8.10.5.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	CLT	ユーザー定義	ON	モータートルクが制限されている。
			OFF	モータートルクが制限されていない。

Pt515 = t.□X□□により、CLT 信号を所望のピンに割り当てます。8.1.2 項を参照してください。

8.11 内部原点復帰

原点復帰の目的は、機構系にユーザー定義の絶対座標を見つけることにあります。通常原点復帰はコントローラーによって行われますが、ドライバーの内部原点復帰手順でもできます。内部原点復帰手順は、絶対座標を見つけるためにモーターのための運動計画を立てることです。CiA402 の設計原理に合致するような内部原点復帰手順に加えて、ドライバーは　HIWIN 定義のいくつかの原点復帰手順を提供しています。 内部原点復帰手順は、内部位置モードまたは位置モードで用いることができます。

8.11.1 内部原点復帰設定

使用する原点復帰方法に応じてハードウエアピンに、必要な入力あるいは出力信号を割り当ててください。内部原点復帰手順を用いてコントローラーに接続するには、下記を参照してください。

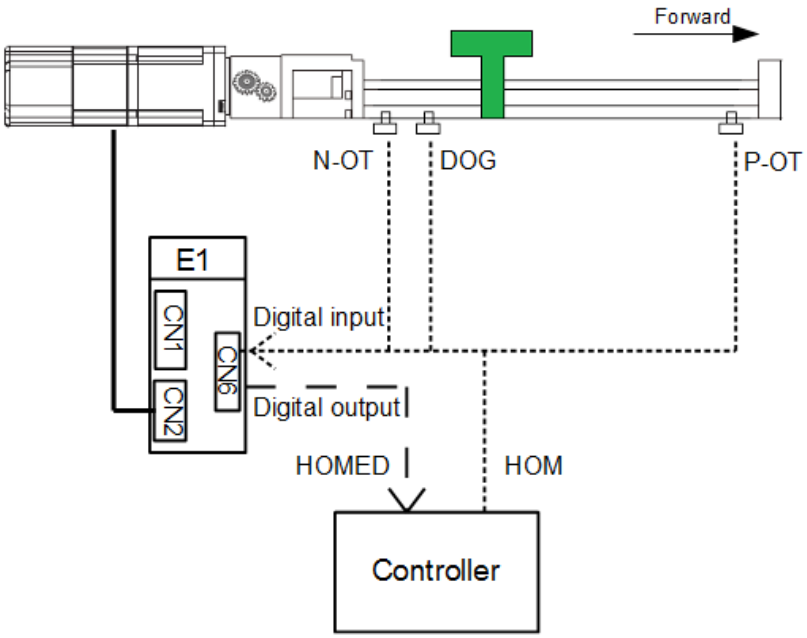


図 8.11.1.1 内部原点復帰を用いているときのコントローラーへの接続

■ 用語の説明

(1) Z 相信号の基準点：原点復帰時、モーターは高速原点復帰速度で移動し、Z 相信号の基準点を探します。Z 相信号の基準点は、逆転禁止入力（N-OT）信号、正転禁止入力（P-OT）信号、原点近傍センサー入力（DOG）信号（ホームスイッチ）、またはハードストップのいずれかです。

(2) ホームオフセット：ホームオフセットは、ホーミングが完了した後に位置を調整するために使用されます。 2 つのオフセット方法がサポートされています。

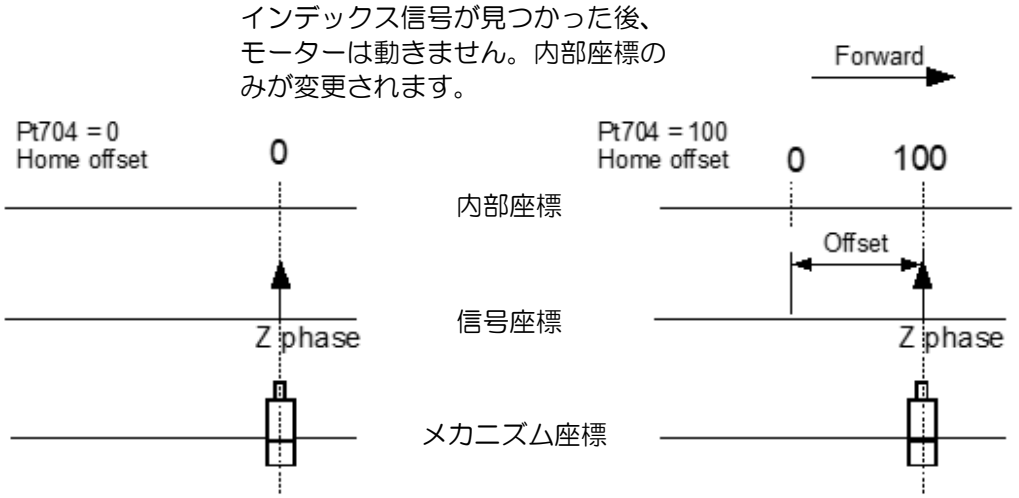


図 8.11.1.2 ホームオフセットの説明

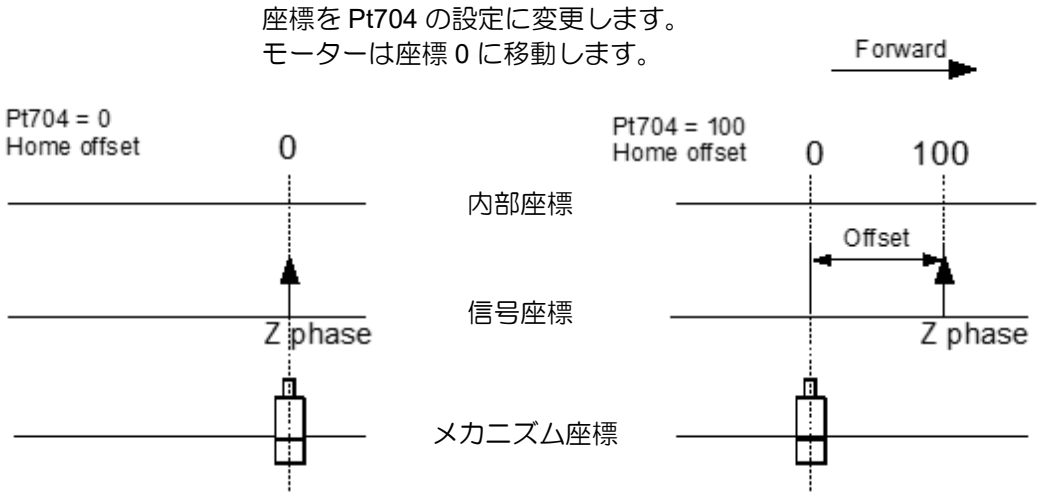


図 8.11.1.3 ホームオフセットの説明

表 8.11.1.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt70A	t.□□0□ (初期値)	原点復帰中にインデックス信号が検出されると、現在の位置が Pt704 に設定されます。	電源投入後	Setup
	t.□□1□	原点復帰中にインデックス信号が検出されると、現在の位置が Pt704 に設定され、モーターが 0 に移動します。		

注：

Pt70A=t. □□1□は Pt700=-3 をサポートしていません。

(3) ハードストップ：電流出力の状態により判定します。ハードストップホーミングを行う場合、指令電流がハードストップ電流（Pt713）に達し、この状態をハードストップ時間（Pt714）以上維持すると、ハードストップとみなされます。

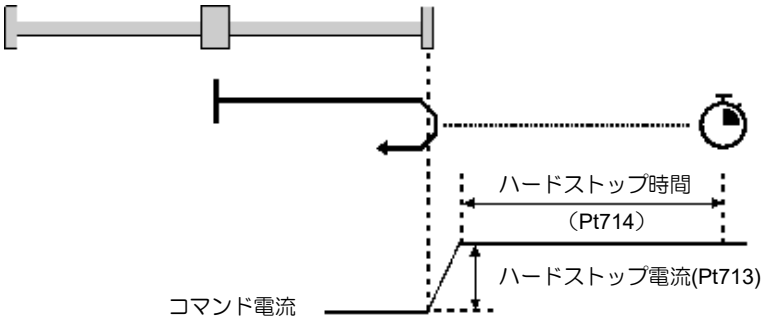


図 8.11.1.4 ハードストップ図

注：

ハードストップ電流（Pt713）の適切な値は、スコープの（10）コマンド電流または（23）ガントリーリニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。

表 8.11.1.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位
Pt700	原点復帰方法を設定します。ドライバーはいくつかの原点復帰方法をサポートしていますが、モーターの種類や機械の状態により、一部の原点復帰方法が使用できない場合があります。	1	-6～37	原点復帰方法の数
Pt701	原点復帰近傍センサー（回転サーボモーター）を検出する速度を設定します。 該当する回転サーボモーターは、サーボモーターとダイレクトドライブモーターです。 高速原点復帰速度で Z 相信号の基準点を検索します。	20	0～3000	1 rpm
Pt705	原点復帰近傍センサー（リニアモーター）を検出する速度を設定します。 高速原点復帰速度で Z 相信号の基準点を検索します。	10	0～1000	1 mm/s
Pt702	原点位置を見つけるための速度を設定します（回転サーボモーター）。 該当する回転サーボモーターは、サーボモーターとダイレクトドライブモーターです。 遅い原点復帰速度で Z 相信号の基準点を探します。	6	0～3000	1 rpm
Pt706	原点位置を見つけるための速度を設定します（リニアモーター）遅い原点復帰速度で Z 相信号を検索します。	3	0～1000	1 mm/s
Pt703	原点復帰手順の制限時間を設定します。 原点復帰手順の実行時間が制限時間を超えると、原点復帰失敗とみなされ、原点復帰手順が停止されます。	300	0～600	秒
Pt704	原点オフセットを設定します。 原点復帰が完了したら、位置を調整します。	0	-1073741824～1073741824	制御ユニット
Pt707	原点復帰加速時間	100	2～65535	ms
Pt708	原点復帰減速時間	100	2～65535	ms

Pt709	原点復帰緊急減速時間	10	2～65535	ms
Pt70C	原点復帰指令加減速時定数	0	0～16384	0.25 ms
Pt70D	原点復帰平均位置指令移動時間	0	0～1000	0.25 ms
Pt70E	インデックス許容値 注：このパラメーターは、シングルターンアブソリュートエンコーダーとマルチターンアブソリュートエンコーダーでのみ使用できます。 Pt700 は 33 または 34 に設定する必要があります。	0	0～1073741824	制御ユニット
Pt70F	ホーミング処理中に全体のサーボゲインを下げます。 例えば、Pt70F が 80 に設定されている場合、ホーミング中に実際のサーボゲインが元の値の 80%に下げられることを示します。	100	1~100	1%
Pt713	ハードストップ電流	250	0~10000	0.01A
Pt714	ハードストップ時間	0	0~10000	ms
Pt715	ハードストップオフセット	2000	0～1073741824	Control unit

⚠注意

◆ 原点復帰手順を実行する前に、モーターの位置決めが完了できることを確認してください。 そうしないと、制限時間を超えたために原点復帰手順が失敗する可能性があります。
（注：位置決め不良の考えられる原因：1.位置決め完了幅（Pt522）の設定が不適切。2.サーボ剛性が低い。8.4.4 項を参照）

8.11.2 内部原点復帰方法

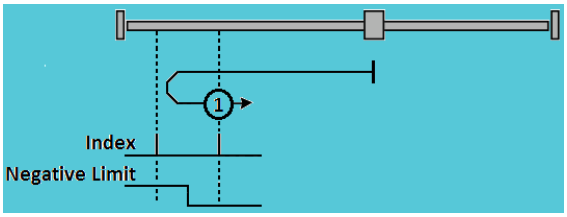
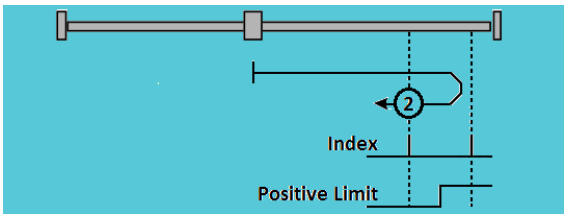
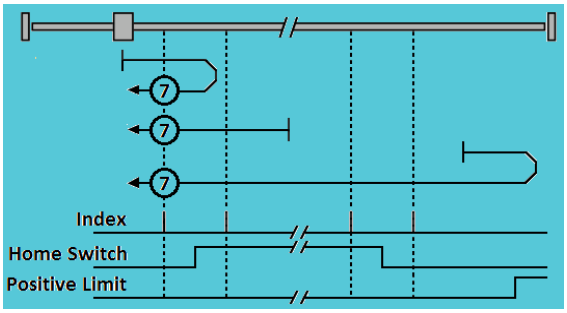
原点復帰を完了するために、ドライバーはプロセス中に複数の信号を検出する必要がある場合があります。 （例えば、原点復帰方式 Pt700 = 7 の場合、P-OT 信号、DOG 信号、インデックス信号を検出する必要があります。）信号を検出すると、Pt709 の設定によりモーターが減速停止します。 次の信号は、モーターが停止するまで検出されません。

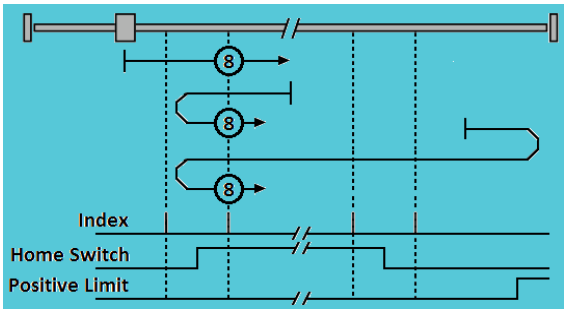
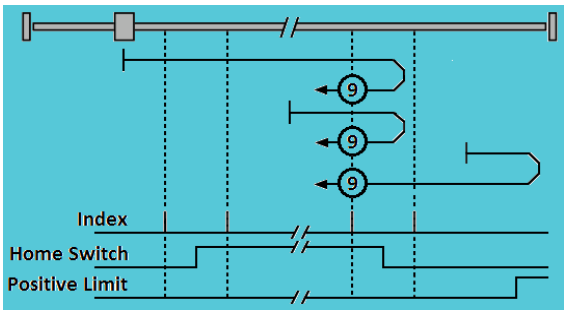
減速中は信号検出が機能しないため、原点復帰に失敗する可能性があります。原点復帰中に、モータの位置が検索対象の P-OT 信号または N-OT 信号上にない場合は、異常なオーバートラベルとみなされ、原点復帰に失敗となります。Pt70A を t.0□□□に設定することで、このような状況でも原点復帰処理を実行できます。

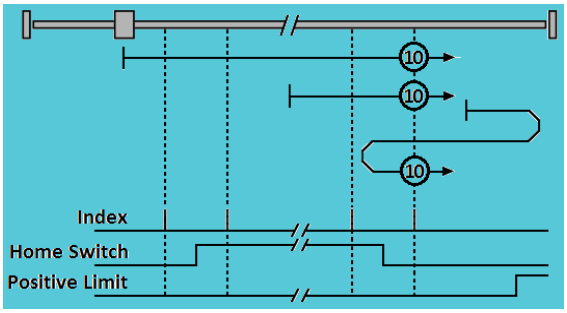
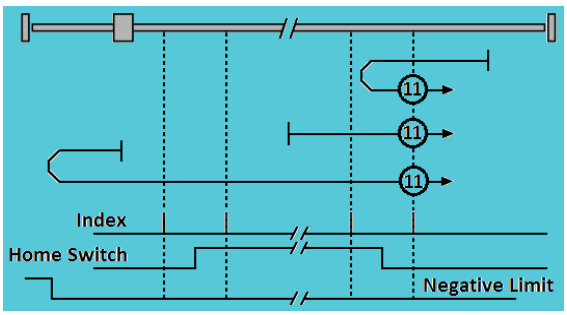
表 8.11.2.1

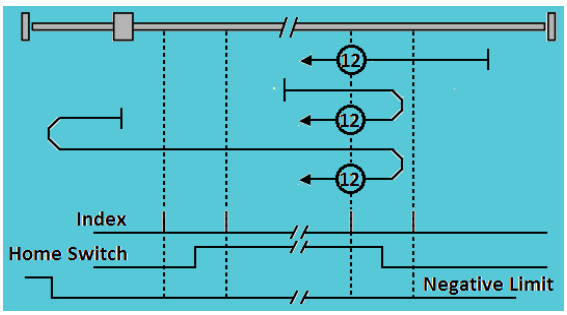
パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt70A	t.0□□□	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出は OFF になっています。	即座	Setup
	t.1□□□ (初期値)	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出が ON になっています。		

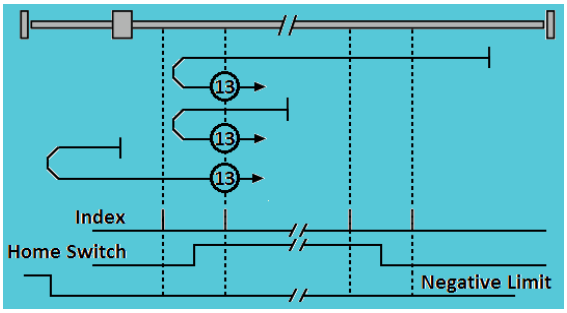
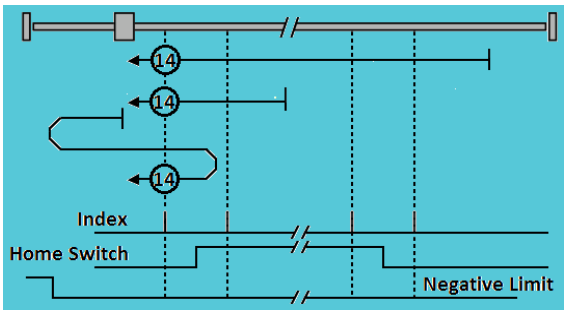
表 8.11.2.2

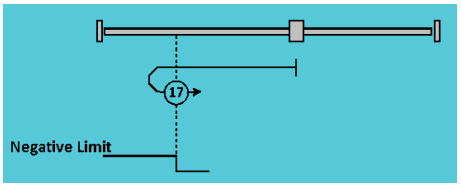
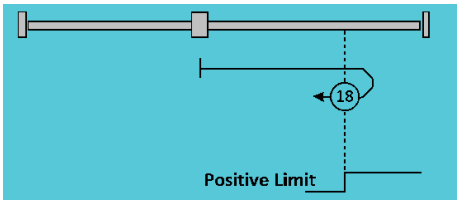
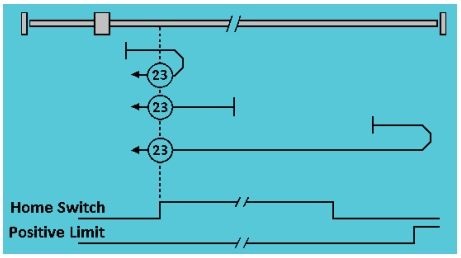
パラメーター設定	説明	図
Pt700=1	負方向からの N-OT 信号の右側にあるインデックス信号で原点復帰します。 近くの原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で負の方向の N-OT 信号を検索します。 N-OT 信号が見つかったら、原点位置（回転サーボモーター）（Pt702）を見つけるための速度で正方向のインデックス信号を検索します。	
Pt700=2	正方向からの P-OT 信号の左側にあるインデックス信号で原点復帰します。 近距離センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で正方向の P-OT 信号を検索します。 P-OT 信号が見つかったら、原点位置（回転サーボモーター）（Pt702）を見つけるための速度で負方向のインデックス信号を検索します。	
Pt700=7	DOG 信号の左側にあるインデックス信号で原点復帰します。 （1）外部 DOG 信号： DOG 信号の立ち上がりエッジを正方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。 （2）内部 DOG 信号： 原点付近のセンサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で、負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。 （3）外部 DOG 信号： 近距離センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で正方向の P-OT 信号を検索します。 P-OT 信号が見つ	

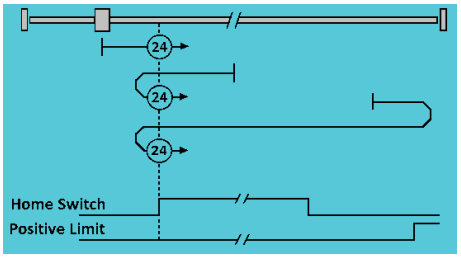
パラメーター設定	説明	図
	かったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置を見つける速度で検索します（回転サーボモーター）（Pt702）。	
Pt700=8	DOG 信号の右側にあるインデックス信号で原点復帰します。 （1）外部 DOG 信号： DOG 信号の立ち上がりエッジを正方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。 （2）内部 DOG 信号： 原点付近のセンサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で、負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。 （3）外部 DOG 信号： 近距離センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で正方向の P-OT 信号を検索します。 P-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の負の方向の立ち下がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。	
Pt700=9	正方向からの DOG 信号の立ち下がりエッジの左側にあるインデックス信号で原点復帰します。 （1）外部 DOG 信号： DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。 （2）内部 DOG 信号： DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。	

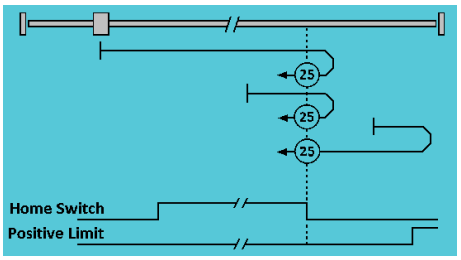
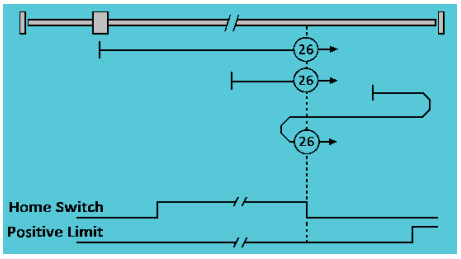
パラメーター設定	説明	図
	（3）外部 DOG 信号： 近距離センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で正方向の P-OT 信号を検索します。 P-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の負の方向の立ち上がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。	
Pt700=10	正方向からの DOG 信号の立ち下がりエッジの右側にあるインデックス信号で原点復帰します。 （1）外部 DOG 信号： DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。 （2）内部 DOG 信号： DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。 （3）外部 DOG 信号： 近距離センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で正方向の P-OT 信号を検索します。 P-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の負の方向の立ち上がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。	
Pt700=11	負方向からの DOG 信号の立ち上がりエッジの右側にあるインデックス信号で原点復帰します。 （1）外部 DOG 信号： DOG 信号の立ち上がりエッジを負方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。 （2）内部 DOG 信号：	

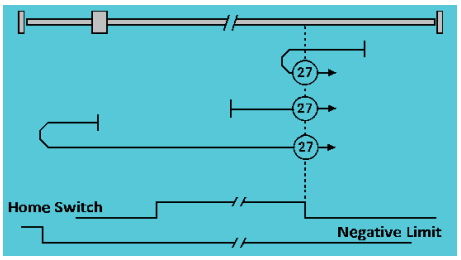
パラメーター設定	説明	図
	DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。 （3）外部 DOG 信号： 近くの原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で負の方向の N-OT 信号を検索します。 N-OT 信号が見つかったら、正方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。	
Pt700=12	負方向からの DOG 信号の立ち上がりエッジの左側にあるインデックス信号で原点復帰します。 （1）外部 DOG 信号： DOG 信号の立ち上がりエッジを負方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。 （2）内部 DOG 信号： DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の速度で探し、原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）の近くを見つけます。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。 （3）外部 DOG 信号： 近くの原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で負の方向の N-OT 信号を検索します。 N-OT 信号が見つかったら、正方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。	

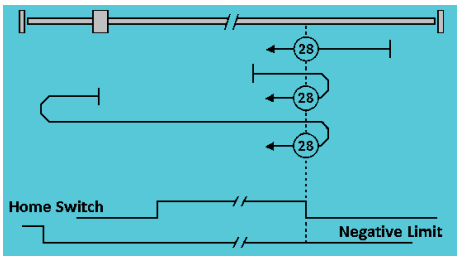
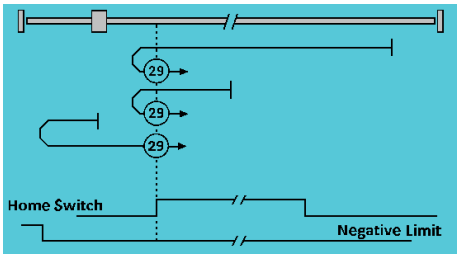
パラメーター設定	説明	図
Pt700=13	負方向からの DOG 信号の立ち下がりエッジの右側にあるインデックス信号で原点復帰します。 （1）外部 DOG 信号： 原点付近のセンサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で、負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。 （2）内部 DOG 信号： 原点付近のセンサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で、負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。 （3）外部 DOG 信号： 近くの原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で負の方向の N-OT 信号を検索します。 N-OT 信号が見つかったら、正方向の DOG 信号の立ち上がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるインデックス信号を正の方向に、原点位置（回転サーボモーター）を見つけるための速度で検索します（Pt702）。	
Pt700=14	負方向からの DOG 信号の立ち下がりエッジの左側にあるインデックス信号で原点復帰します。 （1）外部 DOG 信号： 原点付近のセンサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で、負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。 （2）内部 DOG 信号： 原点付近のセンサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で、負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。 （3）外部 DOG 信号：	

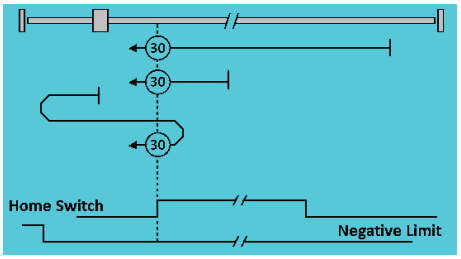
パラメーター設定	説明	図
	近くの原点センサー（回転サーボモーター）（Pt701）を見つけるための速度で負の方向の N-OT 信号を検索します。 N-OT 信号が見つかったら、正方向の DOG 信号の立ち上がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるインデックス信号を負の方向に原点位置（回転サーボモーター）を見つける速度で検索します（Pt702）。	
Pt700 = 17	N-OT 信号の右を負方向から使って原点復帰します。負方向に N-OT 信号を原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で探査します。N-OT 信号が見つかったら、N-OT 信号を原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で残し、現在の位置を原点位置とします。 注: ガントリー モードではヨー軸ロック機能はサポートされません。	
Pt700 = 18	P-OT 信号の左を正方向から原点復帰します。正方向に P-OT 信号を原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で探査します。P-OT 信号が見つかったら、P-OT 信号を原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で残し、現在の位置を原点位置とします。 注意: ガントリー モードでは、ヨー軸ロック機能はサポートされません。	
Pt700 = 23	DOG 信号の立ち上がりエッジの左側を正方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: ホームセンサ付近(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で、DOG 信号の立ち上がりエッジを正方向に検索します。 DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の内側でホーム位置(Pt702 / Pt706)を見つけるための速度で DOG 信号を負方向に残し、現在の位置をホーム位置とします。 (2) 内部 DOG 信号： 負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを、ホームセンサー（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で探します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号内の負方向の DOG 信号をホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で残し、現在の位置をホーム位置とします。 DOG 信号の外側、DOG 信号の右側： 正方向の P-OT 信号を、ホーム位置近傍セン	

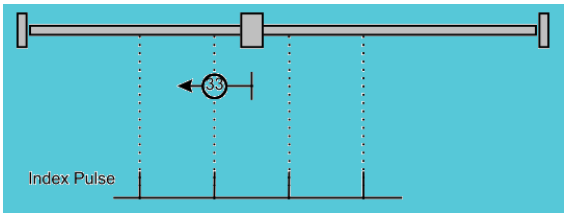
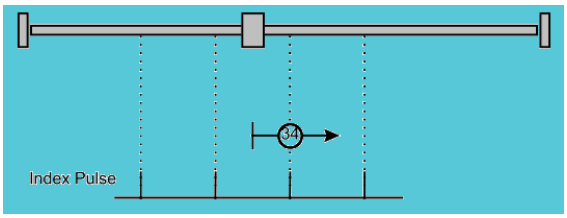
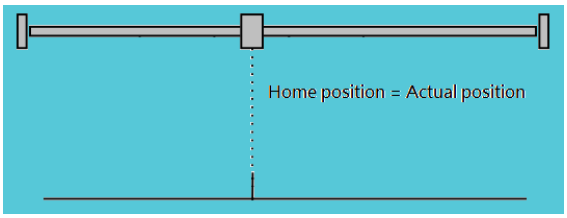
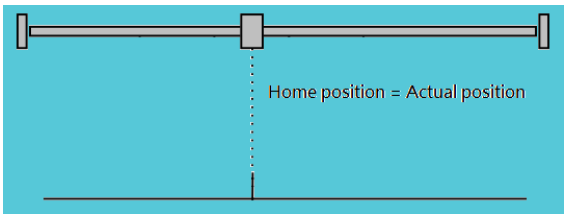
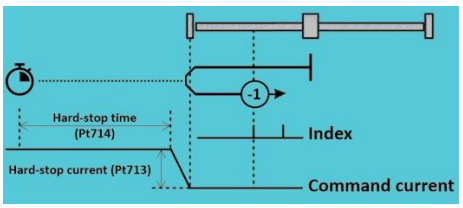
パラメーター設定	説明	図
	サー（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。P-OT 信号が見つかった後、負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかった後、負方向の DOG 信号をホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で DOG 信号内に残し、現在の位置をホーム位置とします。	
Pt700 = 24	DOG 信号の立ち上がりエッジの右側で正方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側及び DOG 信号の左側： 正方向に、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で DOG 信号の立ち上がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかった後、DOG 信号の左側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で正方向に DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。 (2) 内部 DOG 信号： 負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で探します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で正方向の DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。 DOG 信号の外側、DOG 信号の右側： 正方向の P-OT 信号を、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で探してください。P-OT 信号が見つかったら、負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを探してください。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で正方向の DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。	

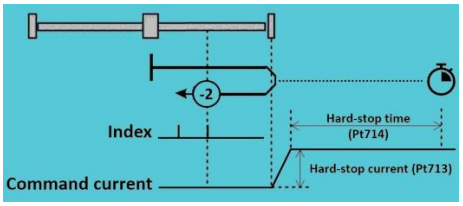
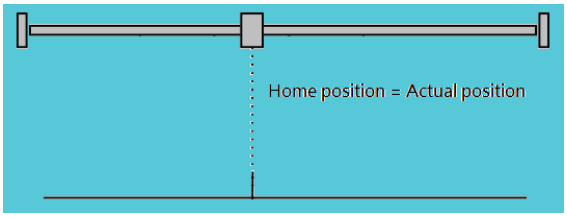
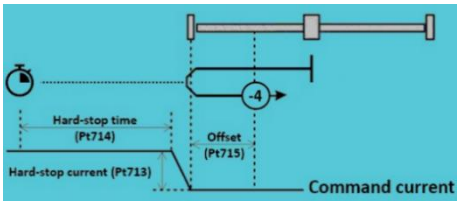
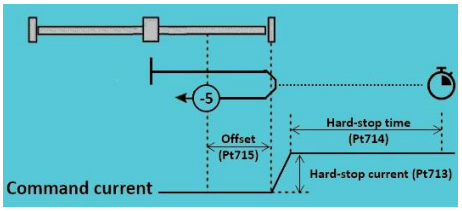
パラメーター設定	説明	図
Pt700 = 25	DOG 信号の立ち下がりエッジの左側を正方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側及び DOG 信号の左側： 正方向に、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で、DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかった後、DOG 信号の右側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で、負方向に DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。 (2) 内部 DOG 信号： 正方向に、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で、DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかった後、DOG 信号の右側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で、負方向に DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。 DOG 信号の外側、DOG 信号の右側： 正方向の P-OT 信号を、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。P-OT 信号が見つかった後、負方向の DOG 信号の立ち上がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかった後、DOG 信号の右側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で負方向の DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。	
Pt700 = 26	DOG 信号の立ち下がりエッジの右側で正方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側及び DOG 信号の左側： 正方向に、ホームセンサ（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかった後、DOG 信号内でホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で DOG 信号を正方向に残し、現在の位置をホーム位置として取得します。 (2) 内部 DOG 信号： 正方向に、ホームセンサ（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが	

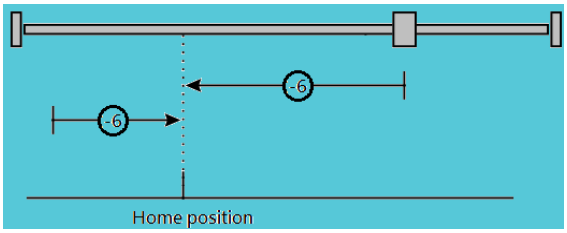
パラメーター設定	説明	図
	見つかった後、DOG 信号内でホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で DOG 信号を正方向に残し、現在の位置をホーム位置として取得します。 DOG 信号の外側及び DOG 信号の右側： 正方向の P-OT 信号を、ホーム位置近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。P-OT 信号が見つかった後、負方向の DOG 信号の立ち上がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかった後、DOG 信号内のホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で正方向の DOG 信号を残し、現在の位置をホーム位置とします。	
Pt700 = 27	DOG 信号の立ち上がりエッジの右側で負方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側及び DOG 信号の左側： 負方向の DOG 信号の立ち上がりエッジを、ホームセンサ（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で探します。DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号内の正方向の DOG 信号をホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で残し、現在の位置をホーム位置とします。 (2) 内部 DOG 信号： 正方向に、ホームセンサ（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかった後、DOG 信号内でホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で DOG 信号を正方向に残し、現在の位置をホーム位置として取得します。 DOG 信号の外側及び DOG 信号の右側： 負方向の N-OT 信号を、ホーム位置近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。N-OT 信号が見つかった後、正方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかった後、DOG 信号内のホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で正方向の DOG 信号を残し、現在の位置をホーム位置とします。	

パラメーター設定	説明	図
Pt700 = 28	DOG 信号の立ち上がりエッジの左側を負方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側及び DOG 信号の左側： 負方向の DOG 信号の立ち上がりエッジを、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で探します。DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかったら、DOG 信号の右側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で負方向の DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。 (2) 内部 DOG 信号： 正方向に、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で、DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかった後、DOG 信号の右側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で、負方向に DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。 DOG 信号の外側及び DOG 信号の右側： 負方向の N-OT 信号を、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。N-OT 信号が見つかった後、正方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかった後、DOG 信号の右側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で負方向の DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。	
Pt700 = 29	DOG 信号の立ち下がりエッジの右側で負方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側及び DOG 信号の左側： 負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で探します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号の左側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で正方向の DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。 (2) 内部 DOG 信号： 負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で探します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見	

パラメーター設定	説明	図
	つかったら、DOG 信号の左側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で正方向の DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。 DOG 信号の外側及び DOG 信号の右側： 負方向の N-OT 信号を、ホーム近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。N-OT 信号が見つかった後、正方向の DOG 信号の立ち上がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかった後、DOG 信号の左側にあるホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で正方向の DOG 信号をトリガーし、現在の位置をホーム位置として取得します。	
Pt700 = 30	DOG 信号の立ち下がりエッジの左側を負方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側及び DOG 信号の左側： 負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを、ホームセンサ（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で探します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号内の負方向の DOG 信号をホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で残し、現在の位置をホーム位置とします。 (2) 内部 DOG 信号： 負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを、ホームセンサ（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で探します。DOG 信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG 信号内の負方向の DOG 信号をホーム位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で残し、現在の位置をホーム位置とします。 DOG 信号の外側及び DOG 信号の右側： 負方向の N-OT 信号を、原点近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。N-OT 信号が見つかった後、正方向の DOG 信号の立ち上がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジが見つかった後、負方向の DOG 信号を原点位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で DOG 信号内に残し、現在の位置を原点位置とします。	

パラメーター設定	説明	図
Pt700=33	負方向からのインデックス信号による原点復帰。 原点位置（回転サーボモーター）を求める速度で負方向のインデックス信号を検索します（Pt702）。	
Pt700=34	正方向からのインデックス信号による原点復帰。 原点位置（回転サーボモーター）を求める速度で正方向のインデックス信号を検索します（Pt702）。	
Pt700=35	現在の位置で原点復帰。 モーターの現在位置は原点位置と見なされます。（この原点復帰方式は原点復帰方式 37 と同じですが、CiA 402 原点復帰方式をサポートしていない EtherCAT コントローラー用です。）	
Pt700=37	現在の位置で原点復帰。 モーターの現在位置は原点位置と見なされます。	
Pt700 = -1	ハードストップの右側のインデックスを負方向から原点復帰します。負方向の左側のハードストップを、原点近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。見つかったら、正方向のインデックスを原点位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で検索します。 注: ハードストップ電流 (Pt713) の適切な値は、スコープの (10) コマンド電流または (23) ガントリ	

パラメーター設定	説明	図
	ーリニアコマンド電流の項目を観察することで決定できます。	
Pt700 = -2	ハードストップの右側のインデックスを正方向から原点復帰します。 ハードストップ右側を正方向に、ホーム位置近傍センサー (Pt701 / Pt705) を見つけるための速度で検索します。 見つかったら、ホーム位置を見つけるための速度 (Pt702 / Pt706) でインデックスを負方向に検索します。 注: ハードストップ電流 (Pt713) の適切な値は、スコープの (10) コマンド電流または (23) ガントリーリニアコマンド電流の項目を観察することで決定できます。	
Pt700=-3	現在の位置で原点復帰。 モーターの現在位置は新しい指標と見なされます。 この原点復帰方法は、マルチターンアブソリュートエンコーダーを使用するアプリケーションに適しています。 設定後、この位置は他の原点復帰方法を使用する場合のインデックスとして使用されます。	
Pt700 = -4	負方向からハードストップで原点復帰し、正方向に原点オフセットを実行します。負方向左側のハードストップを、原点センサー（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で探します。見つかった後、正方向に原点センサー（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度でオフセットを実行します。オフセットポイントに到達すると、モーターの現在の位置が原点とみなされます。 注: ハードストップ電流 (Pt713) の適切な値は、スコープの (10) コマンド電流または (23) ガントリーリニアコマンド電流の項目を観察することで決定できます。	
Pt700 = -5	正方向からハードストップで原点復帰し、負方向に原点オフセットを実行します。 正方向右側のハードストップを、原点センサー（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で探します。 見つかった後、負方向に原点センサー（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度でオフセットを実行します。 オフセットポイントに到達すると、モーターの現在の位置が原点とみなされます。 注: ハードストップ電流 (Pt713) の適切な値は、スコープの (10) コマンド電流または (23) ガントリ	

パラメーター設定	説明	図
	ーリニアコマンド電流の項目を観察することで決定できます。	
Pt700=-6	原点位置で原点復帰。 原点復帰センサー（回転サーボモーター）（Pt701）付近を検出する速度で、原点復帰方式-3 で設定した原点位置にモーターを移動させます。 この原点復帰方法は、マルチターンアブソリュートエンコーダーを使用するアプリケーションに適しています。 注：Pt002 =t.□X□□が正しく設定されていない場合、原点復帰が失敗する可能性があります。	

8.11.3 コントローラーでの内部原点復帰手順

内部原点復帰手順は、コントローラーが機構系の絶対座標を探す手助けとして用いられます。コントローラーは、ドライバーの原点復帰入力(HOM)信号を入力するだけで済みます。

原点復帰手順を終了すると、ドライバーから原点復帰完了出力(HOMED)信号が出力されます。その後、コントローラーは次の駆動手順に進むことができます。もし内部原点復帰手順未完であるか、時間制限を過ぎるかすると、原点復帰失敗とみなされます。この時はモーターの速度設定あるいは外部入力信号用センサーを確認して下さい。

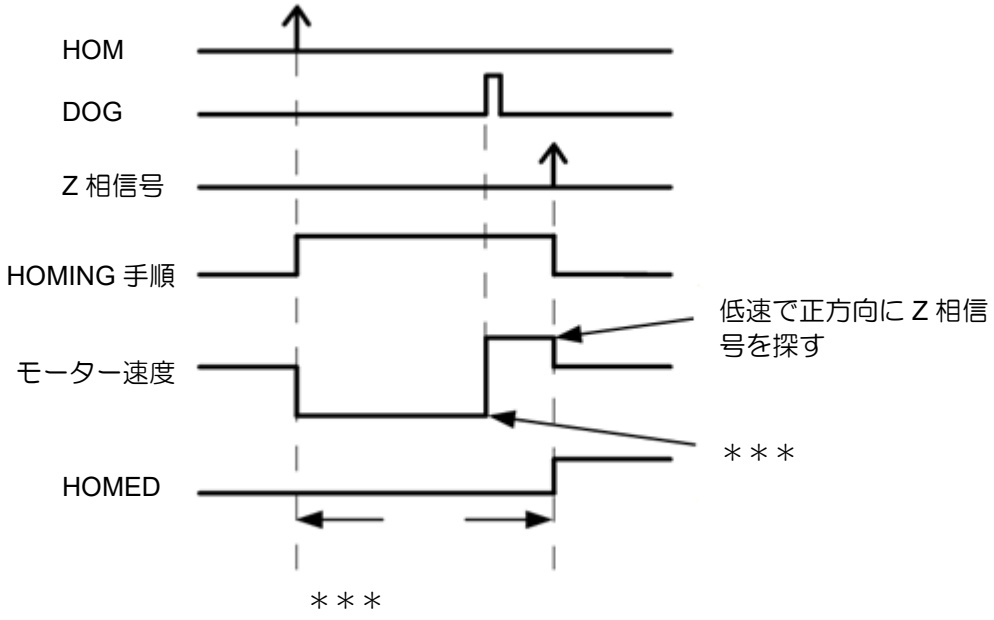


図 8.11.3.1 コントローラー付きで内部手順を用いる場合のタイミング・ダイアグラム

注:
もし内部原点復帰手順が失敗するとドライバーは、ドライバー原点復帰完了出力 (HOMED)信号を出力しません。コントローラーは、内部原点復帰手順の実行時間を計測するタイマを持たなければなりません。実行時間が長すぎれば、原点復帰失敗とみなします。

表 8.11.3.1

Type	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	HOM	CN6-31 (初期値)	エッジトリガー	内部原点復帰手順を有効 にする。

表 8.11.3.2

Type	信号	ハードウエアピン	状態	説明
出力	HOMED	ユーザー定義	ON	原点復帰完了
			OFF	原点復帰完了できず。

8.11.4 内部原点復帰手順の監視

Ut700 は、原点復帰手順で探索された信号を確認し、原点復帰失敗の原因を解明するために使用されます。Ut700 は 16 進形式で表示することをお勧めします。その数値の説明は、表 8.11.4.1 ～ 8.11.4.4 に記載されています。

表 8.11.4.1

Ut700	情報
Bit 0 ~ 7	原点復帰結果
Bit 8 ~ 15	原点復帰失敗の原因
Bit 16 ~ 23	最後に実行された原点復帰手順

表 8.11.4.2

Ut700の数値	原点復帰結果の説明
0x□□□□□□00	原点復帰手順は実行されません。
0x□□□□□□01	原点復帰を実行中です。
0x□□□□□□02	原点復帰成功
0x□□□□□□FF	原点復帰失敗

表 8.11.4.3

Ut700の数値	原点復帰失敗の原因の説明
0x□□□□01□□	原点復帰方式はサポートされていません。
0x□□□□02□□	原点復帰方式はシリアルエンコーダーのみをサポートします。
0x□□□□03□□	原点復帰方式は、マルチターンアブソリュートエンコーダーのみをサポートします。
0x□□□□04□□	原点復帰方式はガントリーモードでの実行をサポートしていません。
0x□□□□05□□	ガントリースレーブは原点復帰をサポートしていません。
0x□□□□10□□	原点復帰手順が時間制限を超えています（Pt703）。
0x□□□□11□□	原点復帰手順を一時停止するように要求されます。
0x□□□□12□□	原点復帰中にアラームが発生します。
0x□□□□13□□	原点復帰中はサーボOFF。
0x□□□□14□□	原点復帰中にガントリー通信を切断します。
0x□□□□15□□	原点復帰中にP-OT信号が異常にトリガーされます。
0x□□□□16□□	原点復帰中にN-OT信号が異常にトリガーされます。

表 8.11.4.4

Ut700の数値	最後に実行された原点復帰手順の説明
0x□□01□□□□	原点復帰の初期化。
0x□□02□□□□	原点復帰を一時停止します。
0x□□10□□□□	リミットスイッチを探しています。
0x□□11□□□□	リミットスイッチが解除されるのを待っています。
0x□□12□□□□	ハードストップを探しています。
0x□□13□□□□	DOG 立ち上がり信号またはリミット スイッチを検索します。
0x□□14□□□□	DOG 立下り信号またはリミット スイッチを検索します。
0x□□15□□□□	DOG立ち上がり信号を検索しています。
0x□□16□□□□	DOG立下り信号を探しています。
0x□□17□□□□	ガントリースレーブ DOG 立ち上がり信号またはリミットスイッチを検索しています。
0x□□18□□□□	ガントリースレーブ DOG 立下り信号またはリミットスイッチを検索しています。
0x□□19□□□□	ガントリースレーブDOGの立ち上がり信号を検索しています。
0x□□1A□□□□	ガントリースレーブDOGの立下り信号を検索しています。
0x□□1B□□□□	ハードストップオフセットを実行しています。
0x□□40□□□□	インデックスを検索しています。
0x□□41□□□□	ガントリースレーブインデックスを検索しています。
0x□□42□□□□	ガントリーマスターとスレーブインデックスを同時に検索します。
0x□□80□□□□	ホームポジションの設定。
0x□□81□□□□	ホームオフセット位置へ移動中。

8.12 エラーマップ

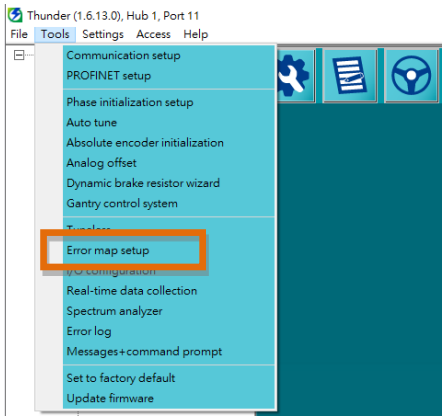
位置決めプラットホームの精度は、通常使用しているエンコーダーに依存します。精度はレーザー干渉計で計測され、エラーマップテーブルはその後得られます。E1 ドライバーは、ユーザーが Thunder を用いて、エラーマップテーブルをドライバー flash メモリに格納するエラーマップ機能を保有しています。ドライバーは、位置決め精度を上げるために、線形補間により一定間隔間の補正値を計算します。

固定区間の誤差がわかれば、区間とトータル点数を設定し、誤差をエラーマップに入力します。

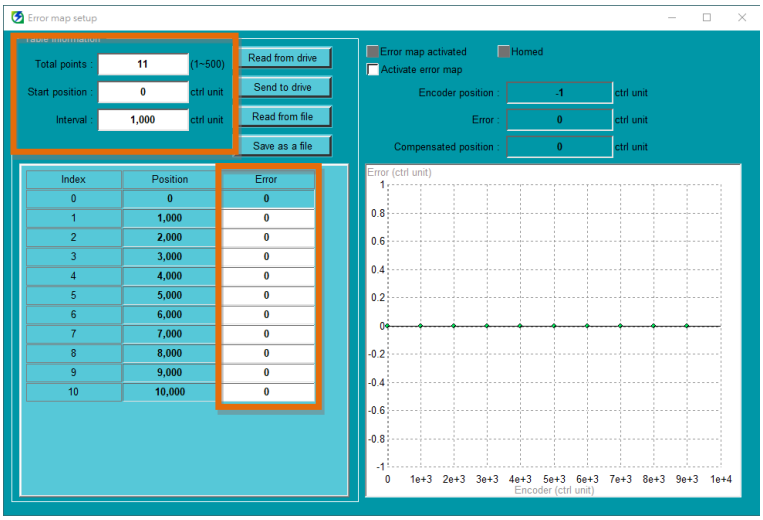
注:
エラーマップ機能は、原点位置からスタートして正方向に誤差を修正していくので、原点復帰完了後にのみ有効になります。

Thunder を開いて、エラーマップテーブルを使えるようにドライバーにつないでください。

Step 1:
メニューバー上の Tools を選択し、Error map setup をクリックする。

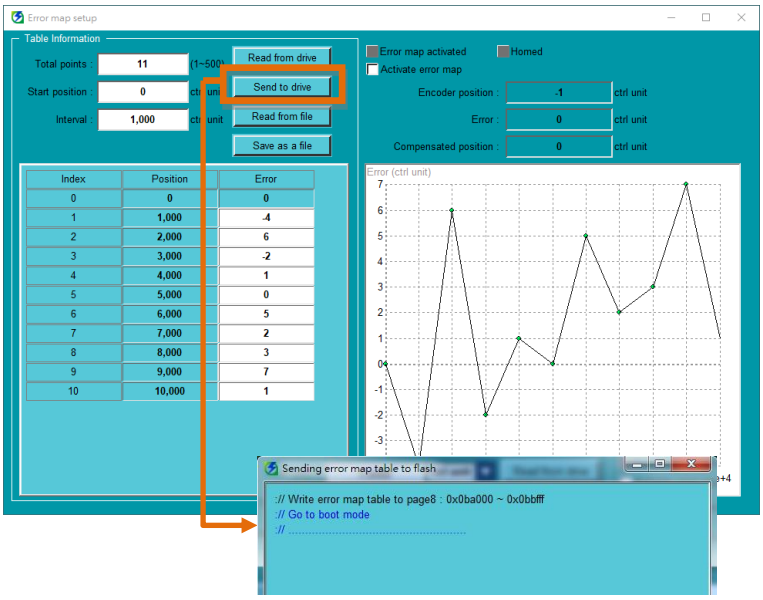


Step 2:
合計ポイントと間隔を設定します。 補正値の単位を選択します。エラーの列に補正値を入力します。 補正位置は右下に表示されます。
注：ポイントが多いほど、位置決め精度が向上します。
ドロップダウンリストから他のユニットを選択します。 コントロールユニットによる変換に注意してください。



Step 3:
[Send to drive]ボタンをクリックして、エラーマップテーブルをドライバーフラッシュに保存します。 処理ウィンドウが表示されます。エラーマップテーブルが保存されると、処理ウィンドウが閉じます。

注：
(1) [ファイルとして保存]ボタンをクリックして、エラーマップテーブルを PC に保存します。
(2) [ファイルから読み取る]ボタンをクリックして、PC からエラーマップテーブルを読み取ります。
(3) [ドライブから読み取る]ボタンをクリックして、サーボドライブメモリからエラーマップテーブルを読み取ります。



Step 4:
原点復帰完了後、**Homed** インジケータが緑であるか確認する。モーターを disable にして **Activate error map** のチェックボックスを確認する。もし **Error map activated** インジケータが緑なら、エラーマップ機能は enable である。この時モーターは次の操作を続けることができる。

注:
(1) エラーマップ機能は、原点復帰終了後にのみ enable でなければならない。
(2) **Activate error map** のチェックボックスはモーターが enable のとき、入力できない。
(3) もし原点復帰をやりたければ、エラーマップ機能は disable でなければならない。

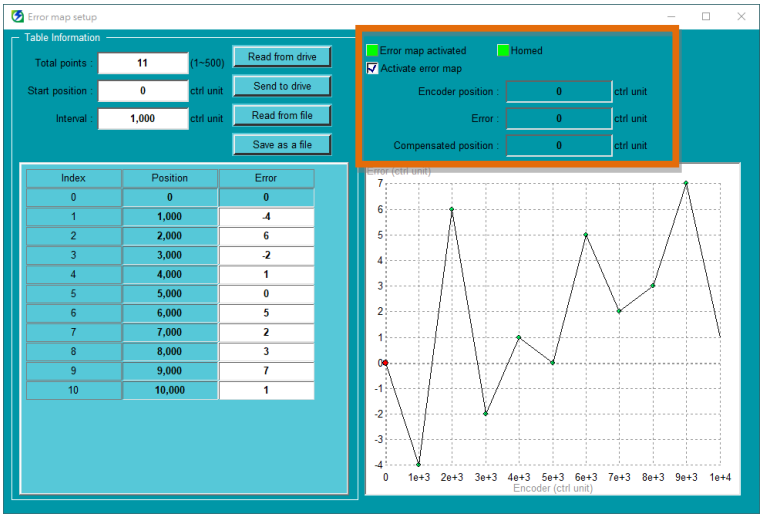


図 8.12.1

エラーマップテーブルの関連設定が完了した後、ドライバーはエラーマップ機能を遂行することができます。本節では、参考までに、エラーマップ機能を使う２つの方法を示します。

(1) コントローラーによる原点復帰

コントローラーは、原点復帰をするよう指令するために、パルス指令あるいはアナログ電圧指令(速度またはトルク) により、モーターに運動指令を送ります。原点復帰完了後、コントローラーはドライバーに、ドライバーエラーマップ入力(MAP)信号を出力します。信号が入力された後、ドライバーは原点復帰が完了したとみなします。

注:　ドライバーエラーマップ入力(MAP)信号受信後、ドライバーは現在位置(フィードバック位置)を 0 とします。

表 8.12.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	MAP	CN6-9 (初期値)	エッジトリガー	ドライバーエラーマップ入力信号

(2) ドライバーの内部原点復帰手順を使う

8.11 を参照して、内部原点復帰手順を行ってください。

(3) タッチプローブ機能付きコントローラー使用後にエラーマップテーブルを開く

フィールドバスドライバーをコントローラーで使用する場合、タッチプローブ原点復帰が実行される場合は、以下の手順に従ってエラーマップテーブルを開きます。

Step1: エラーマップテーブルの軸（単軸またはガントリ軸）に応じて、対応する Pt パラメーター（Pt009 = t.□□□3 または t. □□□4）を設定します。

Step2: コントローラー オブジェクト 0x3060 のビット 0 (タッチ プローブ イネーブル特定機能を使用) を 1 に設定します。

Step3: タッチプローブ原点復帰の実行

Step4: タッチプローブの原点復帰が完了すると、モーターを無効にし、エラーマップ機能を有効にします。

注：

(1) エラー マップ テーブルの開始点を更新したい場合は、0x3060 のビット 0 = 1 のときにタッチプローブの原点復帰を再実行するだけです。

(2) タッチ プローブ機能によってエラー マップ テーブルが開かれた後、0x3060 のビット 0 = 0 の場合、ユーザーは元のエラー マッピングに影響を与えることなく、他のアプリケーションのタッチプローブ機能を再アクティブ化できます。

(3) 通信オブジェクト 0x3060 のビット 0 の定義 (タッチ プローブ有効化特定機能を使用):0 は、エラー マップ テーブルを開くためにタッチ プローブ機能が使用されないことを意味します。

(4) アブソリュートエンコーダー原点復帰を実行した場合は、以下の手順でエラーマップテーブルを開きます：

Step1: Pt70A.all = t.□1□□ に設定し、電源投入後にこのパラメータを有効にします。

Step2: 内部原点復帰手順(Pt700=-3)を実行し、電源投入後にこのパラメーターを有効にします。

Step3: 原点復帰完了状態を保持し、エラーマップ機能を動作させます。

■ 関連パラメーター

Pt009=t.□□□X でどの軸にエラーマップ機能を実行するかを設定します。

表 8.12.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt009	t.□□□0 (初期値)	内部原点復帰が完了したら、単軸のエラーマップ機能を有効にします。	電源投入後	Setup
	t.□□□1	内部原点復帰が完了したら、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。		
	t.□□□2	特定のモーターのエラーマップ機能を自動的に有効にします。		
	t.□□□3	タッチプローブの原点復帰が完了したら、単軸のエラーマップ機能を有効にします。		
	t.□□□4	タッチプローブの原点復帰が完了したら、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。		
	t.0□□□ (初期値)	エラーマップ機能を無効にします。	モーターは無効	
	t.1□□□	エラーマップ機能を有効にします。		

表 8.12.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00F	t.□0□□ (初期値)	エラーマップを自動起動する機能を無効にします。	電源投入後	Setup
	t.□1□□	エラーマップを自動起動する機能を有効にします。		

注:

HIWIN アブソリュートダイレクトドライブモーターを使用すると、内蔵のエラーマップテーブルが自動的に開きます。 その他のエラーマッピングは、精度に対して実行できません。

表 8.12.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt70A	t.□0□□	電源投入後の原点復帰の自動実行を無効にします。	電源投入後	Setup
	t.□1□□ (初期値)	電源投入後の原点復帰の自動実行を有効にします。		

注:

このパラメーターは、アブソリュートエンコーダーのみをサポートするように、内部原点復帰手順（Pt700 = -3）で使用する必要があります。

8.13 位置トリガー機能の設定

E1 シリーズドライバーは、位置トリガー (PT) 機能を提供します。この機能は、固定間隔パルストリガー、ランダム間隔パルストリガー、およびランダム間隔トリガーステータスモードをサポートします。パルストリガー出力を例にとると、モーターが設定位置に移動すると、ドライバーは同時にパルス信号を出力します。パルス信号の幅と極性は、図 8.13.1 に示すように、ユーザーが定義できます。詳細な仕様と機能の説明については、表 8.13.1 を参照してください。位置トリガー機能は、Thunder ソフトウェア、PDL、または MPI を介して設定できます。位置トリガーデジタル出力 (PT) 信号のハードウェアピンは、CN6 46 および 47 (3.3 V/20 mA) です。ユーザーがこのような電圧レベルをサポートできない場合は、信号をデジタル出力 O1 ～ O5 (24 V) に割り当てることができます。位置トリガー (PT) 機能は、レーザー機器、ラインスキャンカメラ、リソグラフィー機器など、高速かつ高精度の処理のために同時インポジション信号を必要とするアプリケーションで主に使用されます。

表 8.13.1

仕様	説明			
	パルス		状態	
	デジタル出力	特定の PT 出力パルス	デジタル出力	特定の PT 出力パルス
パルス幅	0.25 ms~1000 ms	0.02 us~81 us	-	-
ポジショントリガー時間	0.25 ms	94 ns (通常) 139 ns (最大)	0.25 ms	113 ns (通常) 157 ns (最大)
出力電圧	12~24 V	3.3 V	12~24 V	3.3 V
位置アップデイト周波数	1 kHz	1 MHz	1 kHz	32 kHz
出力ピン	O1~O5, 8.1.2 項を参照	PT- および PT+ 信号 (CN6 ピン 46 および 47)	O1~O5, 8.1.2 項を参照	PT- および PT+ 信号 (CN6 ピン 46 および 47)
適用エンコーダー	デジタルエンコーダー			
仕様	固定間隔/ランダム間隔出力モード		ランダム間隔出力モード	

注:
(1) ランダム間隔モードは、ファームウェアバージョン 2.7.5 (付属) 以上でのみサポートされます。
(2) 特定の PT 出力パルス位置の更新頻度は、ファームウェアバージョン 2.7.5 から 1 MHz に増加しました。
(3) デジタル出力ステータスの機能は、ファームウェアバージョン 2.8.16 (付属) 以上でのみサポートされます。
(4) 位置トリガー機能の設定ウィンドウは、Thunder バージョン 1.12.5.0 (付属) 以上でのみサポートされます。

注
- 位置トリガー時間は、モーターが位置に到達してから信号がトリガーされるまでの時間です。
- 特定の PT 出力の位置トリガー時間の精度：±1 カウントから最大 16.6M カウント/秒

■ Pt00E = t.□□1□：固定間隔位置トリガー機能（パルス出力）

機能の説明：

モーターが設定された開始位置（Pt230）に移動すると、ドライバーは最初のパルス信号を同期して出力します。 モーターが次のパルス間隔（Pt231）の位置に移動すると、ドライバーは次のパルス信号を出力します。 図 8.13.1 に示すように、ドライバーは、モーターが終了位置（Pt232）を超えるまで、パルス信号を順番に同期して出力します。

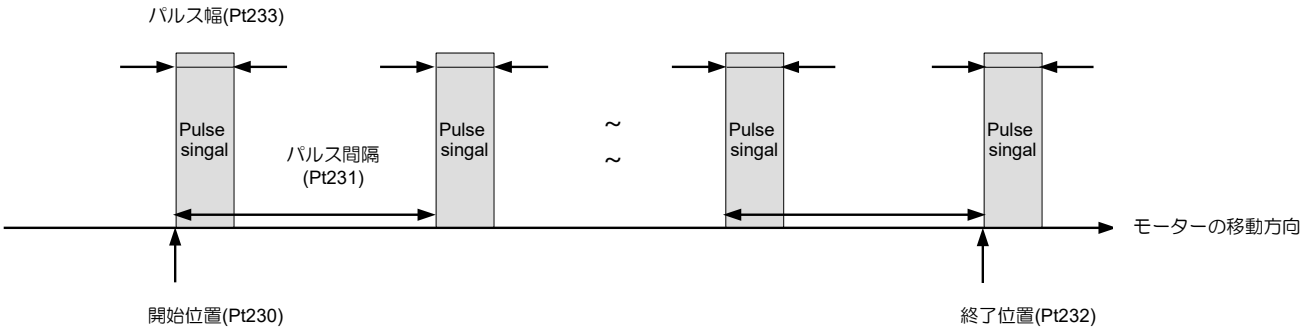


図 8.13.1

■ Pt00E = t.□□2□：ランダム間隔位置トリガー機能（パルス出力）

機能の説明：

ユーザーが定義したインデックスと対応する位置に応じて、モーターが設定された開始インデックス（Pt235）の対応する位置に移動すると、ドライバーは最初のパルス信号を同期的に出力します。 モーターがインデックスの次の対応する位置に移動すると、ドライバーは次のパルス信号を出力します。 図 8.13.2 に示すように、ドライバーは、モーターがエンドインデックス（Pt236）の対応する位置を超えるまで、パルス信号を順番に同期的に出力します。

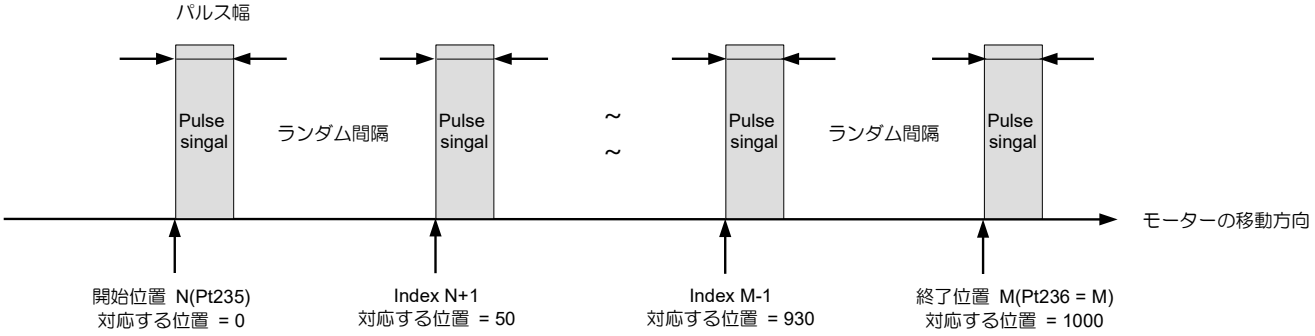


図 8.13.2

表 8.13.2

Index	N	N+1	…	M-1	M
トリガー位置 (カウント)	0	50	…	930	1000

■ Pt00E = t.□□3□：ランダム間隔位置トリガー機能（ステータス出力）

機能の説明：

ユーザーが定義したインデックスと対応するステータスに従って、モーターが設定された開始インデックス（Pt235）の対応する位置に移動すると、ドライバーは信号ステータスを同期的に変更します。 モーターがインデックスの次の対応する位置に移動すると、ドライバーは次の信号ステータスを変更します。図 8.13.3 に示すように、ドライバーは、モーターがエンドインデックス（Pt236）の対応する位置を超えるまで、信号ステータスを順番に同期的に変更します。

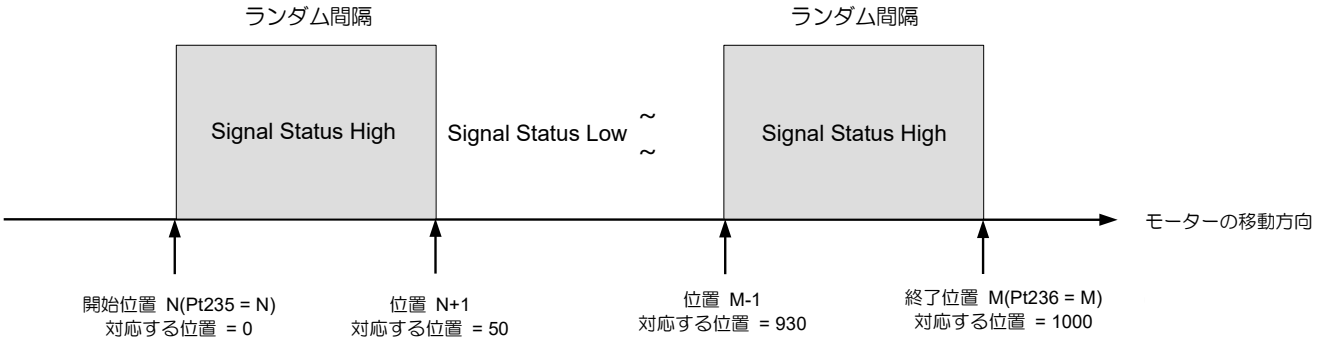


図 8.13.3

表 8.13.3

Index	N	N+1	…	M-1	M
トリガー位置 (カウント)	0	50	…	930	1000
トリガー状態	High	Low		High	Low

位置トリガー機能に使用される関連パラメーターは以下のとおりです。

表 8.13.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00E	t.□□□0	位置トリガー機能を無効にします。	電源投入後	Setup
	t.□□□1 (初期値)	位置トリガー機能を有効にします。		
	t.□□0□	保留		
	t.□□1□ (初期値)	固定間隔位置トリガー機能（パルス出力）		
	t.□□2□	ランダム間隔位置トリガー機能（パルス出力）		
	t.□□3□	ランダム間隔位置トリガー機能（ステータス出力）		
	t.□0□□	信号出力電圧が高レベルです。		
	t.□1□□ (初期値)	信号出力電圧が低レベルです		
	t.0□□□ (初期値)	内部原点復帰を使用します。		
	t.1□□□	タッチプローブ原点復帰を使用します。		

表 8.13.5

パラメーター	Pt230	範囲	$-2^{30}+1$～$+2^{30}-1$	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御ユニット
説明					
位置トリガー機能の固定間隔の開始位置を設定します。					

表 8.13.6

パラメーター	Pt231	範囲	0～$+2^{30}-1$	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御ユニット
説明					
位置トリガー機能の固定間隔の出力間隔を設定します。					

表 8.13.7

パラメーター	Pt232	範囲	$-2^{30}+1$～$+2^{30}-1$	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御ユニット
説明					
位置トリガー機能の一定間隔の停止位置を設定します。					

表 8.13.8

パラメーター	Pt233	範囲	1～4095	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	20 ns
説明					
位置トリガー機能のパルス出力幅を設定します。					

表 8.13.9

パラメーター	Pt234	範囲	1～4000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	1	効力	即座	単位	0.25 ms
説明					
ポジショントリガー機能のデジタル信号出力幅を設定します。					

表 8.13.10

パラメーター	Pt235	範囲	0～255	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	-
説明					
位置トリガー機能のランダム間隔の開始インデックス。					

表 8.13.11

パラメーター	Pt236	範囲	0～255	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	-
説明					
位置トリガー機能のランダム間隔の終了インデックス。					

注:

PT 機能が有効になっている間に Pt230～Pt236 が変更された場合、ユーザーは PT 機能を無効にし、PT 機能を再度有効にする必要があります。

PT 機能を有効および無効にする条件

(1) 有効にする条件（以下の条件をすべて満たす必要があります。）

a. デジタルエンコーダーを使用する。

b. 原点復帰完了

c. 位置トリガー機能を有効にします（X_PT_Enable を 1 に設定します）。

(2) 無効にする条件（以下のいずれかの条件を満たしている必要があります。）

a. 停止位置（Pt232 または Pt236 インデックスの対応する位置）に達すると、PT 機能は自動的に無効になります。

b. 位置トリガー機能を無効にします（X_PT_ Enable を 0 に設定します）。

注:

(1) 位置トリガー機能は、モーターが無効になった後も有効です。

(2) 位置トリガー機能を無効にした後、再度この機能を実行したい場合は、X_PT_ Enable を 1 に設定してください。

(3) フィールドバスドライバー (ED1F) の場合、通信オブジェクト 0x3061「位置トリガー機能の有効化」を使用して、位置トリガー機能を有効または無効にすることができます。(機能は設定パラメーター X_PT_Enable と同じです。)

■ 固定間隔位置トリガー機能（パルス出力）の例

位置トリガー機能を使用する前に、原点復帰を完了する必要があります。 モーターにはデジタルエンコーダーを取り付ける必要があります。 この例では、エンコーダーの分解能は 1 カウント=1um であると想定しています。 電子ギア比は 1：1 です。 第 1 位置トリガーパルスの出力位置は 25mm です。 その後、1um ごとに 1 つの位置トリガーパルスが出力されます。 パルスの極性は初期値設定を使用してください（信号出力は低レベルです）。パルスの幅は 0.4us です。 最後の位置トリガーパルスの出力位置は 100mm です。 PDL プログラムコードは以下のとおりです。

```
_SetPT:
Pt230   = 25000;      // Start position of position trigger function
Pt231   = 1;          // Output interval of position trigger function
Pt232   = 100000;     // Stop position of position trigger function
Pt233   = 20;         // Output pulse width of position trigger function
X_PT_ Enable = 1;     // Execute position trigger function
ret;
```

注:

(1) Pt230 を 25000 に設定すると、位置トリガー機能の開始位置で最初のパルスが出力されます。

(2) 位置トリガー機能の停止位置でパルスが出力されない場合があります。 パルスは、開始位置+間隔=停止位置（Pt232）としてのみ出力されます。

(3) 位置トリガー機能の方向は、Pt230 と Pt232 の設定によって異なります。 この例では、Pt230 <Pt232 であるため、正の方向に 1mm ごとに 1 つのパルスが出力されます。 Pt230> Pt232 の場合、負方向に 1mm ごとに 1 つのパルスが出力されます。

(4) モーター速度と出力間隔には制限があります。この例では、E1 ドライバーの更新周波数は 1MHz です。 必要なパルス間隔は 1um で、モーター速度は 1000（mm / s）を超えてはなりません。計算は以下のとおりです。

最大モーター速度<パルス出力間隔（Pt231）x 位置更新頻度
= 0.001（mm）x 1M（1 / s）= 10000（mm / s）

モーター速度と出力間隔の制限は、位置更新頻度によって異なります。 したがって、出力間隔が小さいほど、モーター速度の制限は厳しくなります。 E1 シリーズドライバーのさまざまな出力間隔の最大速度を表 8.13.8 に示します。

表 8.13.12

出力間隔 (um)	最大速度 (mm/s)
100	100,000,000
10	10,000,000
1	1,000,000

(5) 出力パルス幅の設定は、実際の出力パルス間隔時間よりも小さくする必要があります。そうでない場合、トリガー位置が正常に更新されるかどうかは保証されません。 この例では、実際の移動速度が上限の 1000 mm / s に近い場合、パルス出力間隔時間はおよそ次のようになります。

0.001（mm）/ 1000（mm / s）= 0.000001 s = 1 us

したがって、誤動作を防ぐために、必ず出力パルス幅を 1us 未満に設定してください。

- 注意事項：

Pt230～Pt232 の単位は 1 制御単位です。 設定値は上限値と下限値の範囲内である必要があります。 そして、それらの値は以下の式に準拠している必要があります。 そうしないと、AL.040 が発生する可能性があります。

$$(2^{31}-1) \geq Pt230 \times \frac{Pt20E}{Pt210} \geq (-2^{31}+1)$$
$$(2^{31}-1) \geq Pt231 \times \frac{Pt20E}{Pt210} \geq 0$$
$$(2^{31}-1) \geq Pt232 \times \frac{Pt20E}{Pt210} \geq (-2^{31}+1)$$

■ ランダムインターバルポジショントリガー機能（パルス出力）の例

この例は、前の例の続きです。 ユーザーがランダムインターバル位置トリガー機能（パルス出力）に変更したい場合は、Pt00E =t.□□2□に設定し、保存して電源オフ後に再起動してください。この例では、最初の位置トリガーパルス出力を想定しています。 位置はまだ 25mm で、次の位置は図 8.13.4 のように表示されます。 パルス極性設定信号出力はハイレベルで、パルス幅は 0.4us です。 PT 機能設定の PDL コード例は次のとおりです。

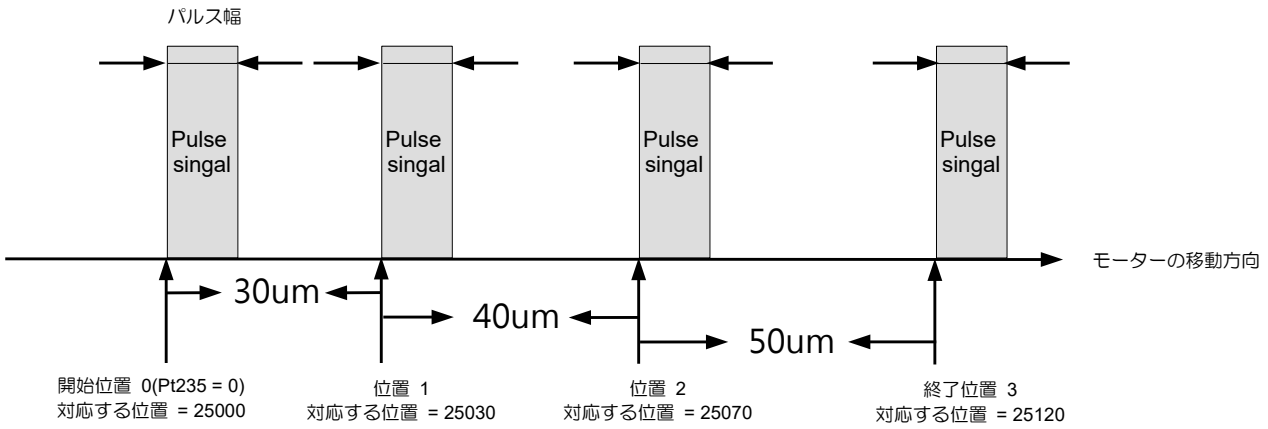


図 8.13.4

```
_SetPT:
//Set the position to trigger the corresponding position of the array
PT_Unit_Cunit_flg = 1;  // Set unit definition of position data, 0: count, 1: control unit
Write_PosTrigArray(0, 25000); // Set index value 0 and position data 25000
Write_PosTrigArray(1, 25030); // Set index value 1 and position data 25030
Write_PosTrigArray(2, 25070); // Set index value 2 and position data 25070
Write_PosTrigArray(3, 25120); // Set index value 3 and position data 25120
Pt235 = 0; // Set the position trigger function to start from the position data of the start index value
Pt236 = 3; // Set the position trigger function to end from the position data of the end index value
Pt233 = 20; // Position trigger function output pulse width
X_PT_ Enable = 1; // Perform position trigger function
ret;
```

➢ 注意事項

（1）関数 Write_PosTrigArray(long A, long B)において、A は位置配列のインデックス値を表し、B は位置データを表します（その単位は変数 PT_Unit_Cunit_flg によって定義され、ファームウェアバージョン 2.10.6（付属）以上でサポートされます）。

（2）MPI を使用する場合は、PT_Array_Index (位置配列インデックス値)、PT_Array_Data (位置データ) を設定し、Write_PosTrigArray タグを呼び出して書き込みを実行してください。

(3)API ユーザーの場合は、SetTriggerPositionStartIndex(ランダム区間開始インデックス設定)、SetTriggerPositionEndIndex(ランダム区間終了インデックス設定)を設定し、タグ SetTriggerPositionArray(ランダム区間データ設定)を呼び出して書き込みを行ってください。

■ ランダムインターバルポジショントリガー機能の例（ステータス出力）

この例は、前の例の続きです。 ユーザーがランダムインターバルポジショントリガー機能（ステータス出力）に変更したい場合は、Pt00E =t.□□3□に設定し、電源オフ後に再起動するために保存してください。この例では、最初のポジショントリガーパルス出力を想定しています。 位置はまだ 25mm で、次の位置は図 8.13.5 のように示されています。 パルス極性設定信号出力はハイレベルです。 PT 機能設定の PDL コード例は次のとおりです。

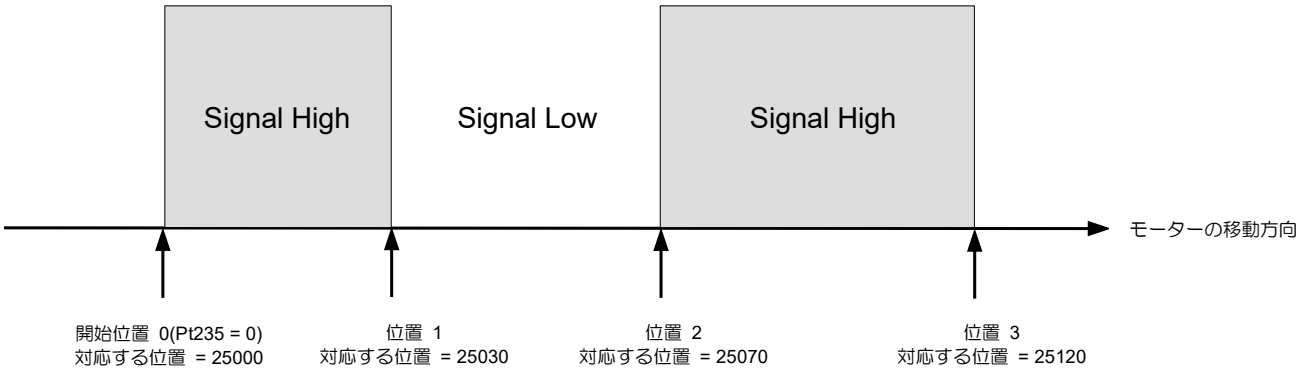


図 8.13.5

```
_SetPT:
//Set the position to trigger the corresponding position of the array
PT_Unit_Cunit_flg = 1;   // Set unit definition of position data, 0: count, 1: control unit
Write_PosTrigArray(0, 25000); // Set index value 0 and corresponding position 25000
Write_PosTrigArray(1, 25030); // Set index value 1 and corresponding position 25030
Write_PosTrigArray(2, 25070); // Set index value 2 and corresponding position 25070
Write_PosTrigArray(3, 25120); // Set index value 3 and corresponding position 25120
Write_PosTrigState(0, 0x00000005); // Set the corresponding status of index value 0-3 as 0101b
Pt235 = 0; // Set the position trigger function to start from the corresponding postion of the start index value.
Pt236 = 3; // Set the position trigger function to end from the corresponding postion of the end index value.
Pt233 = 20; // Position trigger function output pulse width
X_PT_ Enable = 1; // Perform position trigger function
ret;
```

➢ 注意事項：

(1) Write_PosTrigState (long A,long B) 関数では、A はステータス配列のインデックス値を表し、B はステータスデータを表します。 詳細については、表 8.13.13 を参照してください。

(2) MPI ユーザーは、PT_State_Index（ステータス配列インデックス値）、PT_State_Data（ステータスデータ）を設定し、Write_PosTrigState タグを呼び出して書き込みを行ってください。

(3) API を使用する場合は、SetTriggerPositionStartIndex (ランダム間隔の開始インデックスを設定)、SetTriggerPositionEndIndex (ランダム間隔の終了インデックスを設定) を設定し、関数 SetTriggerPositionStateArray (ランダム間隔のステータス データを設定) を呼び出して書き込みを実行してください。

(4) 位置トリガー配列に関する機能については、ランダム間隔位置トリガー機能（パルス出力）の注意事項を参照してください。

表 8.13.13

位置配列のインデックス値	対応する位置	状態データ	説明
0～31	0	0x5	1.状態配列[0]のデータは、位置配列の 0～31 グループの状態記述を表します。 2.例として 0x5 を取り上げます（そのバイナリ表示は 00000000 00000101（b）です） ビット 0 は 1 です-モーターは 25000 に移動し、信号は High です ビット 1 は 0 です-モーターは 25030 に移動し、信号は Low です ビット 2 は 1 です-モーターは 25070 に移動し、信号は High です ビット 3 は 0 です-モーターは 25120 に移動し、信号は Low です
32～63	1	-	ステータス配列[1]のデータは、位置配列の 32～63 グループのステータス記述を表します。
64～95	2	-	ステータス配列[2]のデータは、位置配列の 64～95 グループのステータス記述を表します。
…			
192～223	6	-	ステータス配列[6]のデータは、位置配列の 192～223 グループのステータス記述を表します。
224～255	7	-	ステータス配列[7]のデータは、位置配列の 224～255 グループのステータス記述を表します。

■ PT機能とフィールドバスドライバーの応用

オブジェクト経由で位置トリガー配列を書き込む

ランダム間隔位置トリガー機能（Pt00E=t.□□2□ または Pt00E=t. □□3□）を使用する場合、ユーザーはオブジェクト 306Bh を介してフィールドバスドライバーに位置トリガー配列を書き込むことができます。以下の手順に従ってください。

ステップ 1: オブジェクト 3069h (位置トリガー配列値) に書き込む値を設定します。
ステップ 2: 306Ah (位置トリガー配列インデックス) に書き込む配列インデックス値を設定します。
ステップ 3: オブジェクト 306Bh (位置トリガー配列制御オブジェクト) を 0x0001 (書き込み位置配列) または 0x0010 (書き込みステータス配列) に設定します。
ステップ 4: オブジェクト 306Bh の戻り値を待機します。オブジェクト 306Bh = 0x1000 の場合、書き込みは成功です。オブジェクト 306Bh = 0x2000 の場合、書き込みは失敗です。

注：

(1) オブジェクト 306Bh は、固定間隔位置トリガー機能 (Pt00E=t.□□1□) をサポートしていません。
(2) 位置配列を書き込む場合、オブジェクト 306Ah の配列インデックス値は 255 を超えてはならず、オブジェクト 3069h の配列値はトリガー位置 (単位: 制御ユニット) と見なされます。ステータス配列を書き込む場合、オブジェクト 306Ah の配列インデックス値は 7 を超えてはならず、オブジェクト 3069h の配列値は信号出力ステータス (0: Low、1: High) と見なされます。
(3) 書き込みに失敗した場合は、オブジェクト 306Ch (位置トリガー機能エラー コード) で失敗の原因を確認できます。
(4) 配列を初期化するには、オブジェクト 306Bh = 0x0008 を直接設定して位置配列値全体を 0 に設定するか、オブジェクト 306Bh = 0x0080 を設定してステータス配列値全体を 0 に設定します。

タッチプローブ原点復帰を介して PT 機能を有効にする

フィールドバスドライバーの PT 機能は、タッチプローブの原点復帰を介して有効にできます。以下の手順に従ってください。

ステップ 1: Pt パラメーター Pt00E=t.1□□□ (電源投入後にアクティブ化) を設定します。
ステップ 2: 3060h (タッチプローブの特定の機能を有効にする) のビット 1 を 1 に設定します。
ステップ 3: タッチプローブ機能をアクティブ化して、原点復帰を完了します。
ステップ 4: オブジェクト 3061h (位置トリガー機能を有効にする) を 1 に設定して、位置トリガー機能を有効にします。

注：

(1) タッチプローブの原点復帰を使用して位置トリガー機能を有効にした後、オブジェクト 3060h のビット 1 が 0 の場合、ユーザーは元の位置トリガー機能に影響を与えることなく、他のアプリケーションでタッチプローブ機能を再度有効にすることができます。

(2) 固定間隔の位置トリガー機能 (Pt00E=t.□□1□) で、位置トリガー機能のホーム位置を再更新する場合は、まずオブジェクト 3061h を 0 に設定してから、手順 2 から手順 4 を再実行してください。

(3) ランダム間隔の位置トリガー機能 (Pt00E=t. □□2□ または Pt00E=t. □□3□) では、タッチプローブの原点復帰 (手順 3) を完了してから、オブジェクト 306Bh を介して位置トリガー配列を書き込みます。

■ PT 機能のリピートモードと双方向モード

位置トリガー機能が往復運動ステージに適用される場合、繰り返しモードが有効になっていると（Pt012 = t.□□□1）、モーターの最初の移動のトリガー位置に基づいて、ユーザーが位置トリガー機能を無効にするまで、ドライバーは同じ位置で PT 信号出力を繰り返し生成します。双方向モードが有効になっていると（Pt012 = t. □□1□）、モーターの出発のトリガー位置に基づいて、ドライバーはモーターの戻り時に同じ位置で PT 信号出力を生成します。

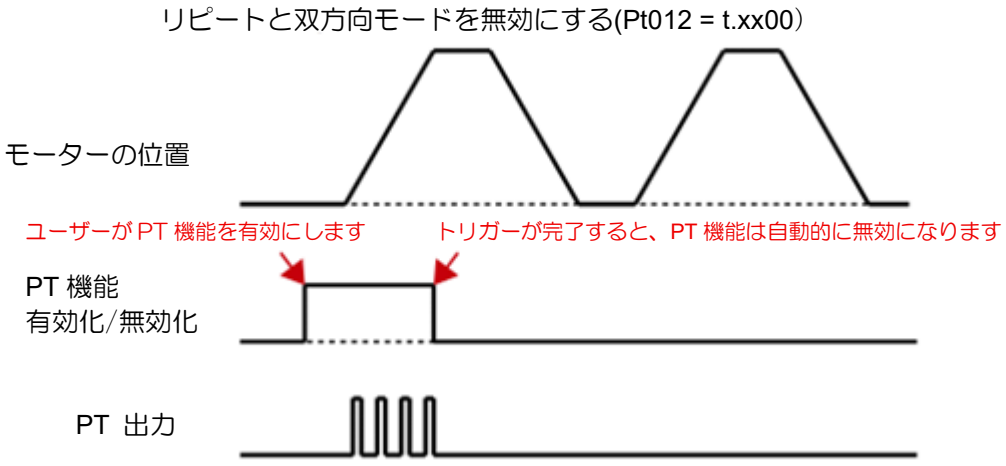


図 8.13.6

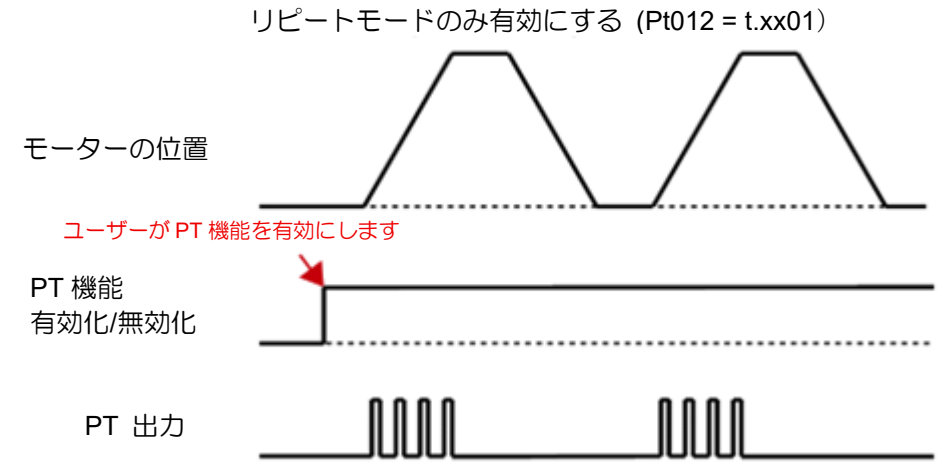


図 8.13.7

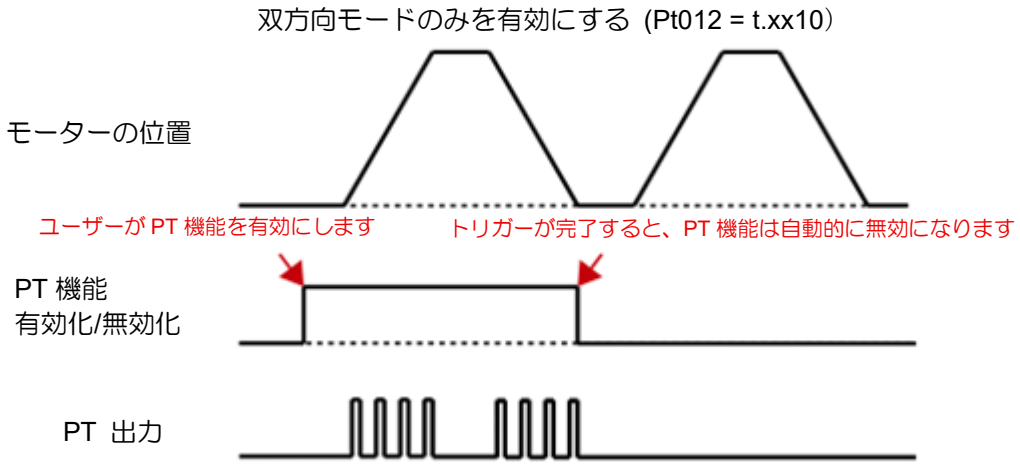


図 8.13.8

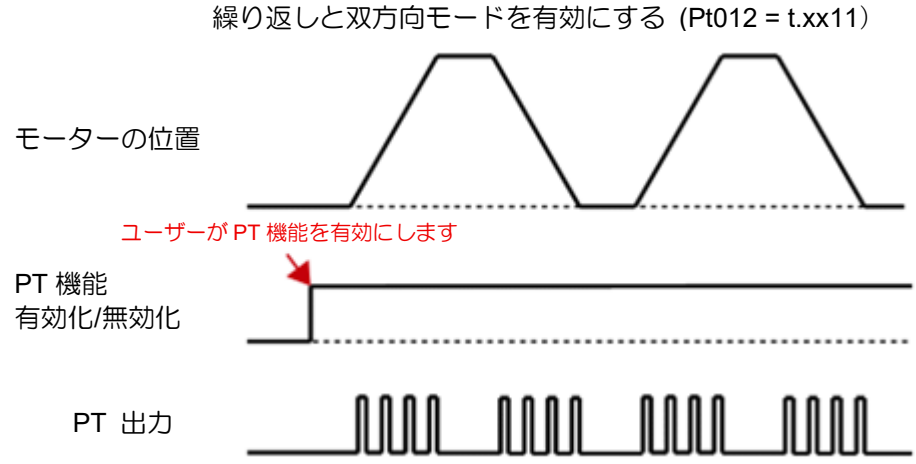


図 8.13.9

注：

(1) 双方向モードでは、位置トリガー機能 (状態出力) のランダム間隔はサポートされません (Pt00E = t.□□3□)。

(2) 即時に有効になるパラメーター Pt012 および Pt230 ~ Pt236 を変更するには、まず位置トリガー機能を無効にしてから有効にして、パラメーターを有効にします。

(3) 双方向モードが無効になっている場合、ドライバーは、モーターの出発の位置トリガーが完了した後に自動的に機能を無効にします。双方向モードが有効になっている場合、ドライバーは、モーターの出発とモーターの戻りの両方の位置トリガーが完了した後に自動的に機能を無効にします。

表 8.13.14

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt012	t.□□□0 (初期値)	繰り返しモードを無効にします	即座	Setup
	t.□□□1	繰り返しモードを有効にします。		
	t.□□0□ (初期値)	双方向モードを無効にします。		
	t.□□1□	双方向モードを有効にします。		

■ 原点復帰が完了すると自動的に位置トリガー機能が作動する機能

原点復帰後すぐに位置トリガー機能を有効にする必要がある場合は、Pt012 = t.1□□□ を設定できます。選択した原点復帰方法（Pt00E = t.X□□□）が完了すると、ドライバーは自動的に X_PT_Enable とオブジェクト 3061h（フィールドバスドライバー）を同時に設定し、位置トリガー機能を有効にします。

注

- 自動起動機能を有効にする前に、出力が誤ってトリガーされたり機能障害が発生したりしないように、トリガーの位置と間隔が正しく設定されていることを確認してください。
- タッチプローブによる原点復帰（Pt00E = t.1□□□）で自動起動機能を使用する場合、ドライバーは原点信号にタッチした瞬間に位置トリガー機能を起動します。原点復帰処理が完了する前にモーターが動き続け、出力が誤ってトリガーされる場合は、トリガー位置を調整するか、手動で機能を起動してください。
- 最初の移動後に位置トリガー機能を再度アクティブにする必要を回避するために、繰り返しモード（Pt012 = t. □□□1）で使用できます。

表 8.13.15

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt012	t.0□□□ (初期値)	位置トリガー機能を自動的に起動する機能を無効にします。	即座	Setup
	t.1□□□	位置トリガー機能を自動的に起動する機能を有効にします。		

8.14 ソフトウェアによるドライバーの再スタート

ソフトウェアによるドライバーの再スタート前に、以下を確認して下さい。

(1) モーターは無効である。
(2) モーターは止まっている。

ソフトウェアによってドライバーを再スタートさせるとき、ドライバーの内部計算が再スタートします。ドライバーの flash メモリよりパラメーターデータが再取得されます。ソフトウェアによってドライバーを再スタートさせる前に、パラメーターデータが flash メモリと PC に格納されていることを確認して下さい。(注: もしパラメーターが Thunder によって設定され、flash メモリに格納されていないならば、パラメーター設定は無効です。) ドライバーをソフトウェアにより再スタートさせる方法は下記を参照してください。

Method 1：CN1 上の端子 L1C および L2C への制御電源入力を停止し、それから制御電源を再投入する。

Method 2：Thunder のメイン画面の  をクリックして、ソフトウェアによりドライバーを再起動する。

Method 3：ドライバーリセット入力 (RST) 信号を入力して、ドライバーをソフトで再立ち上げする。RS 信号の入力ピンはユーザー定義である。

8.15 強制停止入力(FSTP) 信号の機能と設定

強制停止入力(FSTP) 信号は、モーターを強制的に停止させることができます。FSTP 信号の機能と設定を以下の節で述べます。

8.15.1 強制停止入力 (FSTP) 信号の機能

表 8.15.1.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	FSTP	CN6-8 (I10)	ON	強制停止 サーボモーターは無効になる。
			OFF	通常操作 運動制御が行われる。

強制停止の間、モーターは無効になり、ドライバーパネルは“Stp”を表示する。

⚠注意

◆ 不良接続または分離による事故を避けるため、強制停止入力スイッチは、ノーマルクローズ(b 接点)にしなければなりません。強制停止入力(FSTP) 信号用の入力ピンの極性はユーザー定義です。

8.15.2 強制停止機能の有効/無効化

Pt50F = t.□□□X (強制停止入力 (FSTP)信号の割り当て) を用いて、FSTP 信号の割り当てを行ってください。もし強制停止機能を使用しない場合は、FSTP 信号の配線は必要ありません。

表 8.15.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt50F	t.□□□9	CN 6-8（I 10）からの強制停止機能と入力強制停止入力（FSTP）信号を有効にします。	電源投入後	Setup
	t.□□□B	強制停止機能を無効 にする。		

Pt513 を t.1□□□ に設定して、信号を所望ピンに割り当ててください。詳細については 8.1.1 を参照してください。

8.15.3 強制モーター停止方法

強制モーター停止方法は、Pt00A = t.□□X□ (強制モーター停止方法) および Pt001 = t.□□□X (サーボオフおよび Gr.A アラーム用停止方法)によって設定します。詳細を下に記します。

表 8.15.3.1

パラメーター		モーター停止方法	停止後の状態	効力	カテゴリ
Pt00A	Pt001				
t.□□0□ (初期値)	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ	電源投入後	Setup
	t.□□□1	ダイナミックブレーキ	フリーラン		
	t.□□□2	フリーラン			
t.□□1□	t.□□□0 (初期値)	Pt406 の設定値を用いて、最大トルクでモーター停止まで減速する。	ダイナミックブレーキ		
	t.□□□1		フリーラン		
	t.□□□2				
t.□□2□	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
	t.□□□1				
	t.□□□2				
t.□□3□	t.□□□0 (初期値)	Pt30Aの設定値に従って、モーターは減速する。	ダイナミックブレーキ		
	t.□□□1		フリーラン		
	t.□□□2				
t.□□4□	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
	t.□□□1				
	t.□□□2				

注:

(1) トルクモードでは、サーボモーターは停止するまでは減速できない。Pt001 = t.□□□X を用いて、ダイナミックブレーキによって止めるか、あるいは停止するまでモーターをフリーランさせる。

(2) Pt406 (緊急停止トルク)の詳細については、6.7.3 参照。

(3) Pt30A (サーボオフおよび強制停止用減速時間)の詳細については、6.7.3 参照。

8.15.4 強制停止状態の再設定

FSTP 信号が ON の時、サーボモーターは 無効です。もし FSTP 信号が OFF ならば、ドライバーはドライバーレディ (D-RDY) 状態です。もし FSTP 信号が ON のとき S-ON 信号が ON であれば、FSTP 信号が OFF の時でも、ドライバーはドライバーレディ(D-RDY)状態です。S-ON 信号が ON から OFF になり、それからまた入力されるとき、ドライバーはサーボレディ (S-RDY) 状態のみになります。

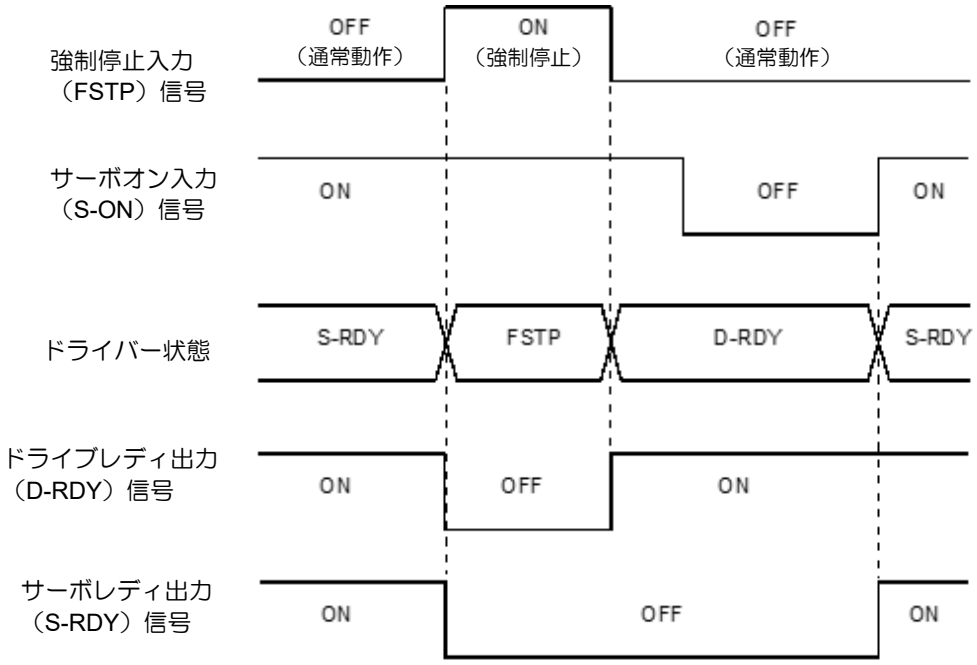


図 8.15.4.1

注:

強制停止機能を用いるとき、サーボオン入力(S-ON) 信号が常に アクティブ(Pt50F = t.□□□A) になるようには設定しないでください。さもないと、FSTP 状態はリセットできません。

8.16 フルクローズドループ機能

8.16.1 フルクローズドループ制御

フルクローズドループ制御では、負荷側に外付けのリニアエンコーダーまたはロータリーエンコーダーを設置し、機械の位置を検出します。外付けエンコーダーはドライバーに機械位置情報を提供します。実際の機械位置を取得できるため、カップリング、ネジのバックラッシュ、その他の機構の影響を受けず、高精度な位置決めを実現できます。ただし、機械部品の緩みやねじれは、フルクローズドループ制御において位置決めの不安定化や振動を引き起こす可能性があります。そのため、ドライバーは、フルクローズドループ制御におけるアラーム検出のた

めにユーザーが設定できるパラメーターを提供しています。フルクローズドループ制御の構成を以下に示します。

デフォルトのフルクローズドループをサポートする配置

注:
(1) この例では ESC は必要ありません。 デジタル信号を出力する外部エンコーダー（リーダー）を使用してください。
(2) ケーブルの詳細については、16.1.1 項の Table16.1.1.1 および 16.1.2 項の Table16.1.2.3 を参照してください。
(3) 内ループの AC サーボモーターに使用しているエンコーダーの種類（アブソリュートまたはインクリメンタル）に関係なく、インクリメンタルエンコーダーとして使用します。
(4) ドライバーは、EM1 モーターのみで使用することも、ESC でフルクローズドループ制御に使用することもできます。ただし、ゲイン関連のパラメーターは共有できないため、再調整する必要があります。 そうしないと、パフォーマンスを最適化できません。
(5) ドライバーの電源投入後、モーターの初期位置は外部エンコーダーフィードバックに従います。 内側のループ エンコーダーの位置に従って変換されることはありません。

ピン定義		
機能	D-Sub15ピン (雌ねじ)	E1ドライバーCN7
5VE	7	1
	8	
SG	2	2
	9	
A+	14	5
A-	6	6
B+	13	7
B-	5	8
Index+	12	9
Index-	4	10
FG(Shield)	15	FG (Shield)

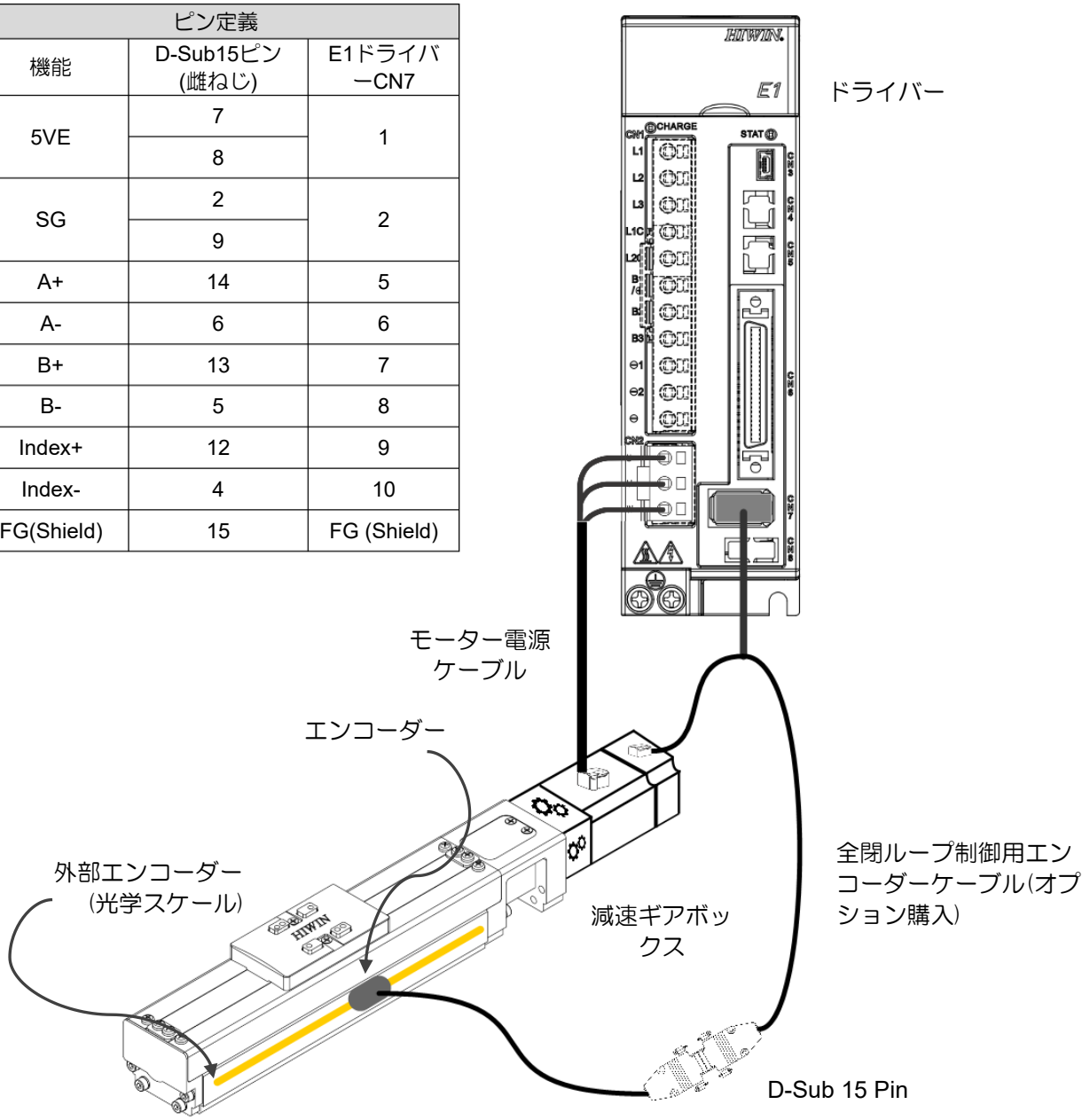


図 8.16.1.1

■ ESC-SS-S01 フルクローズドループ対応配置

モーターのエンコーダー形式	外部ローディング用のエンコーダーフォーム	ESC-SS 信号の配置とピン定義（エンコーダー、26 PIN）
インクリメンタル: アナログ SIN/COS	シリアル通信：BiSS-C または EnDat	内部アナログ信号：+5VE(4)、SG(13)、SIN(1)、/SIN(10)、COS(2)、/COS(11)、REF2(23)、/REF2(24) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12)
インクリメンタル：デジタル A/B 相	シリアルコミュニケーション：BiSS-C or EnDat	内部デジタル信号：+5VE(4)、SG(13)、ENC_A(19)、/ENC_A(20)、ENC_B(21)、/ENC_B(22)、ENC_IND2(23)、/ENC_IND2 (24)、ERR(7)、/ERR(17) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12)
シリアルコミュニケーション：BiSS-C	シリアルコミュニケーション：BiSS-C or EnDat	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK1(7)、/CLK1(17)、DATA1(23)、/DATA1(24) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12)
	インクリメンタル：アナログ SIN/COS	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部アナログ信号：+5VE(5)、SG(14)、SIN(1)、/SIN(10)、COS(2)、/COS(11)、REF(23)、/REF(24)
	インクリメンタル：デジタル A/B 相	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部デジタル信号：+5VE(5)、SG(14)、ENC_A(19)、/ENC_A(20)、ENC_B(21)、/ENC_B(22)、ENC_IND (23)、/ENC_IND (24)、ERR(7)、/ERR(17)
シリアルコミュニケーション：EnDat	シリアルコミュニケーション：BiSS-C or EnDat	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK1(7)、/CLK1(17)、DATA1(23)、/DATA1(24) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12)
	インクリメンタル：アナログ SIN/COS	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部アナログ信号 I：+5VE(5)、SG(14)、SIN(1)、/SIN(10)、COS(2)、/COS(11)、REF(23)、/REF(24)
	インクリメンタル：デジタル A/B 相	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部デジタル信号：+5VE(5)、SG(14)、ENC_A(19)、/ENC_A(20)、ENC_B(21)、/ENC_B(22)、ENC_IND (23)、/ENC_IND (24)、ERR(7)、/ERR(17)
HIWIN EM1 (23 bit)	シリアルコミュニケーション：BiSS-C or EnDat	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、CLK1(7)、/CLK1(17)、DATA1(23)、/DATA1(24)
	インクリメンタル：アナログ SIN/COS	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部アナログ信号：+5VE(5)、SG(14)、SIN(1)、/SIN(10)、COS(2)、/COS(11)、REF2(23)、/REF2(24)
	インクリメンタル：デジタル A/B 相	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部デジタル信号：+5VE(5)、SG(14)、ENC_A(19)、/ENC_A(20)、ENC_B(21)、/ENC_B(22)、ENC_IND (23)、/ENC_IND (24)、ERR(7)、/ERR(17)

■ ESC-SS-S02 フルクローズドループをサポートする配置

表 8.16.1.2

モーターのエンコーダー形式	外部ローディング用のエンコーダーフォーム	ESC-SS 信号の配置とピン定義（エンコーダー、26 PIN）
インクリメンタル: アナログ SIN/COS	シリアル通信：BiSS-C または EnDat	内部アナログ信号：+5VE(4)、SG(13)、SIN(1)、/SIN(10)、COS(2)、/COS(11)、REF2(23)、/REF2(24) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12)
インクリメンタル：アナログ A/B 相	シリアルコミュニケーション：BiSS-C or EnDat	内部アナログ信号：+5VE(4)、SG(13)、SIN(1)、/SIN(10)、COS(2)、/COS(11)、REF2(23)、/REF2(24) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12)
シリアルコミュニケーション：BiSS-C	インクリメンタル：アナログ SIN/COS	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、SIN(1)、/SIN(10)、COS(2)、/COS(11)、REF(23)、/REF(24)
	インクリメンタル：デジタル A/B 相	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、ENC_A(19)、/ENC_A(20)、ENC_B(21)、/ENC_B(22)、ENC_IND (23)、/ENC_IND (24)、ERR(7)、/ERR(17)
シリアルコミュニケーション：EnDat	インクリメンタル：アナログ SIN/COS	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部アナログ信号：+5VE(5)、SG(14)、SIN(1)、/SIN(10)、COS(2)、/COS(11)、REF(23)、/REF(24)
	インクリメンタル：デジタル A/B 相	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、CLK2(6)、/CLK2(16)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部アナログ信号：+5VE(5)、SG(14)、ENC_A(19)、/ENC_A(20)、ENC_B(21)、/ENC_B(22)、ENC_IND (23)、/ENC_IND (24)、ERR(7)、/ERR(17)
HIWIN EM1（23bit）	シリアルコミュニケーション：BiSS-C or EnDat	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部シリアル信号：+5VE(5)、SG(14)、CLK1(7)、/CLK1(17)、DATA1(23)、/DATA1(24)
	インクリメンタル：アナログ SIN/COS	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部アナログ信号：+5VE(5)、SG(14)、SIN(1)、/SIN(10)、COS(2)、/COS(11)、REF2(23)、/REF2(24)
	インクリメンタル：デジタル A/B 相	内部シリアル信号：+5VE(4)、SG(13)、DATA2(3)、/DATA2(12) 外部デジタル信号：+5VE(5)、SG(14)、ENC_A(19)、/ENC_A(20)、ENC_B(21)、/ENC_B(22)、ENC_IND (23)、/ENC_IND (24)、ERR(7)、/ERR(17)

注：

（1）デュアルループの ESC-SS については、この表の信号配置を使用してください。
（2）ユーザーが自作ケーブルを使用したい場合は、3.5.2 の ESC ケーブル仕様に従ってケーブルを作成してください。
（3）ESC-SS を EM1 シリーズサーボモーターで使用する場合、分解能は 23 ビットのみサポートされます。

8.16.2 フルクルーズドループ制御の操作手順

表 8.16.2.1

Step	内容	操作	パラメーター	指令
1	セミクローズドループ制御(外部エンコーダーを用いない) で、負荷なしで操作。 確認事項 • 電源供給回路配線 • サーボモーター配線 • エンコーダー配線 • コントローラーへの I/O 信号配線 • サーボモーター回転方向およびモーター速度 • ブレーキまたはオーバートラベルのような保護機能が正常か。	パラメーターを設定し、負荷なしでの操作がセミクローズドループ制御(Pt002 = t.0□□□) で正常か確認する。以下の事項を確認する。 • ドライバーが正常である。 • Thunder の **Test run** を用いて P2P 運動が正常か確認する。 • I/O 信号は正常に ON/OFF できる。 • サーボオン(S-ON) 入力信号を入力後、サーボモーターに電源が供給されているか。 • コントローラーから位置指令を入力し、サーボモーターが正常に作動するか。	• 基本機能選定 0 (Pt000) • 応用機能選定 1 (Pt001) • 外部エンコーダーの使用 (Pt002 = t.X□□□) • 電子ギア比(分子, Pt20E) • 電子ギア比(分母, Pt210) • 入力信号選択 (Pt50A, Pt50B, Pt511, Pt515, Pt516) • 出力信号選択 (Pt50E, Pt50F, Pt510, Pt514, Pt517)	まず Thunder の Test run を用いる。 それからコントローラーからの位置指令を入力する。
2	外部負荷およびサーボモーター接続時のセミクローズドループ制御における操作確認 確認事項 • 負荷接続後の応答 • コントローラーからの入力指令位置。負荷側における運動方向、運動距離および運動速度の確認。	機械にサーボモーターを接続する。オートチューニングを用いたければ、チューンなし機能(Pt170 = t.□□□0) をまず無効 にする。負荷側での移動方向、移動距離、および運動速度がコントローラーの指令に沿っているか確認する。	• チューンなし機能選択 (Pt170) • 応用機能選択 1 (Pt001)	Thunder の **Test run** による応答を確認する。コントローラーから指令を入力して、負荷側での移動方向、移動距離、および運動速度を確認する。
3	外部エンコーダーの確認 確認事項 • 外部エンコーダー信号がドライバーによって正常に受信されているか確認する。	フルクローズドループ制御に使用するパラメーターを設定します。 モーターを有効にしないでください。 負荷を手動で移動し、Thunder を使用して次のことを確認します。 • サーボモーターが順方向に移動すると、コントロールユニットがカウントアップします。 スコープ内のモーター負荷位置の偏差を観察します。 値が大きくなる場合は、方向の設定が間違っていることを意味します。モーターの移動方向や外部エンコーダーの設定を変更してください。 方向の設定が正しければ、値は増加しません。 • 1 回転後の移動距離が正しいか確認してください。	• 外部エンコーダー使用 (Pt002 = t.X□□□) • 外部エンコーダーのフィード長(Pt20A) • 外部エンコーダーのリニアユニット長(分解能) (Pt20B) • モーター側のギア比(フルクローズドループ) (Pt20C) • 負荷側のギア比(フルクローズドループ) (Pt20D) • 電子ギア比(分子、Pt20E) • 電子ギア比(分母, Pt210) • エンコーダー出力分解能 (Pt281) • オーバーフローモーター負荷位置偏差検知値 (Pt51B) • 位置決め完了幅(Pt522) • 1 フルクローズドループ	N/A

Step	内容	操作	パラメーター	指令
			回転用倍数 (Pt52A)	
4	**Test run** 中の P2P 運動を行う。 確認事項 • フルクローズドループ制御でサーボモーターが正常に操作できるか確認する。	P2P 運動を行い、移動距離が正しいか確認する。P2P 運動遂行中、低速度から要求速度までゆっくり速度を増加する。	• **Test run** 中の P2P motion および JOG	ドライバー
5	フルクローズドループ制御で操作する。 確認事項 • フルクローズドループ制御閉ループ操作制御での操作 (コントローラーを含む) が正常か確認する。	コントローラーから位置指令を入力し、フルクローズドループ制御が正常か確認する。低速度から要求速度までゆっくり速度を増加する。	N/A	コントローラー

8.16.3 フルクローズドループ制御用パラメーター設定

フルクローズドループ制御に用いられるパラメーターについて表 8.16.3.1 に記します。

表 8.16.3.1

パラメーター	内容	位置制御	速度制御	トルク制御
Pt000= t.□□□X	回転/移動 方向選択	V	V	V
Pt002= t.X□□□	外部エンコーダーの使用	V	V	V
Pt20A, Pt20B, Pt20C, Pt20D	外部エンコーダーのフィード長、外部エンコーダーのリニアユニット長(分解能)、モーター側ギア比(フルクローズドループ), 負荷側ギア比(フルクローズドループ)	V	V	V
Pt281	エンコーダー出力分解能	V	V	V
Pt20E, Pt210	電子ギア比(分子)	V	-	-
Pt51B	オーバーフローモーター負荷位置偏差用検出値	V	-	-
Pt52A	１フルクローズドループ回転当たり乗数	V	-	-
Pt006/Pt007	アナログモニタ信号	V	V	V
Pt22A= t.X□□□	クローズドループ制御中の速度フィードバック選択	V	-	-

8.16.4 フルクローズドループ制御用ブロック線図

フルクローズドループ制御用ブロック線図は以下の通りです。

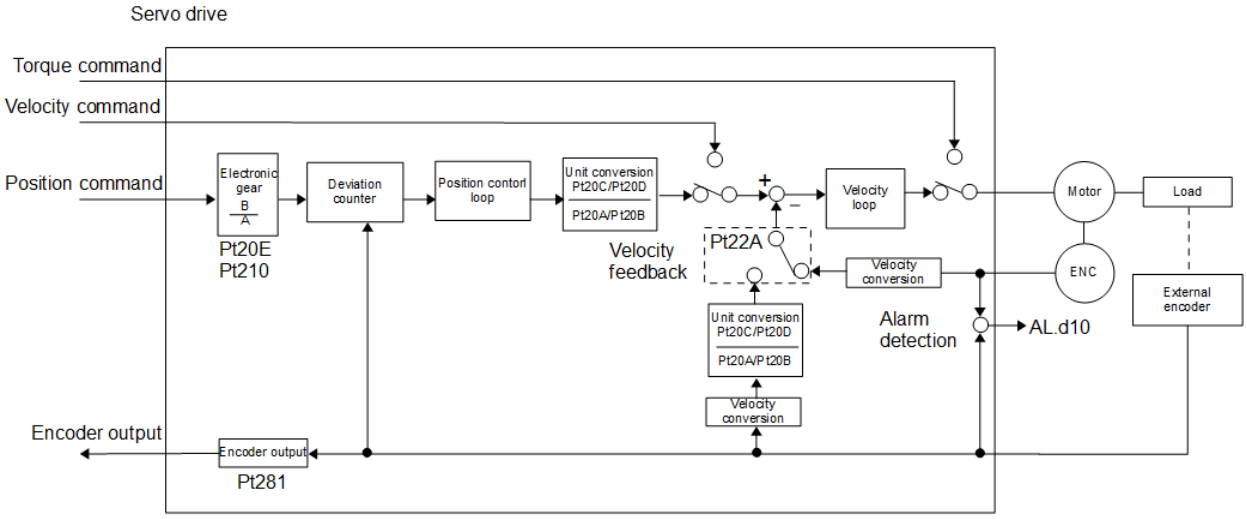


図 8.16.4.1

8.16.5 モーター回転方向および負荷運動方向の設定

フルクローズドループ制御では、Pt000 = t.□□□X (回転/移動 方向選択) および Pt002 = t.X□□□ (外部エンコーダーの使用) を選択しなければなりません。

表 8.16.5.1

パラメーター			Pt002= t.X□□□ (外部エンコーダーの使用)			
			t.1□□□		t.3□□□	
Pt000= t.□□□X (回転/ 移動方向選択)	t.□□□0	指令方向	前進指令	逆進指令	前進指令	逆進指令
		回転方向	CCW	CW	CCW	CW
		外部エンコーダー	前進方向移動	逆進方向移動	逆進方向移動	前進方向移動
	t.□□□1	指令方向	前進指令	逆進指令	前進指令	逆進指令
		回転方向	CW	CCW	CW	CCW
		外部エンコーダー	逆進方向移動	前進方向移動	前進方向移動	逆進方向移動

注：

Pt002=t.X□□□の設定値を以下の方法で確認してください。

（1）モーターのメカニズムと負荷が安全に動作できることを確認してください。 さらに、外部エンコーダーが適切にインストールされていることを確認してください。

（2）Pt002=t.1□□□に設定します。 （モーターは CCW 方向に回転します。外部エンコーダーは順方向に移動します）。

（3）モーター負荷を正方向に動かします。 正方向の定義は、Pt000=t.□□□X の設定に従います。

（4）モーター負荷が動いている間、Thunder のスコープを使用して監視します。 物理量 2-位置フィードバックと物理量 22-内部位置フィードバックを観察します。

- 両方がカウントアップする場合、Pt002 の設定を変更する必要はありません。
- 2 つが反対方向にカウントされる場合は、Pt002=t.3□□□を設定してください。

■ 関連パラメーター

(1) 回転方向選択

表 8.16.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□□0 (初期値)	CCWは前進方向。	電源投入後	Setup
	t.□□□1	CW は前進方向(逆進モード)		

(2) 外部エンコーダーの使用

表 8.16.5.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.0□□□ (初期値)	外部エンコーダーを用いない	電源投入後	Setup
	t.1□□□	モーターCCW 回転に対しては、外部エンコーダーは前進方向に移動する。		
	t.2□□□	逆進する (修正しない)		
	t.3□□□	モーターCCW 回転に対しては、外部エンコーダーは逆進方向に移動する。.		
	t.4□□□	逆進する (修正しない)		

8.16.6 単位反転の関連設定

1 モーター回転に対する外部エンコーダー(光学スケール)のフィード値（ねじリード）を Pt20A により設定してください。外部エンコーダーのリニアユニット長（分解能）を Pt20B で設定してください。もし減速機を用いているならば、モーター側(フルクローズドループ)のギア比を Pt20C により、また負荷側(フルクローズドループ)のギア比を Pt20D によって設定してください。

例:

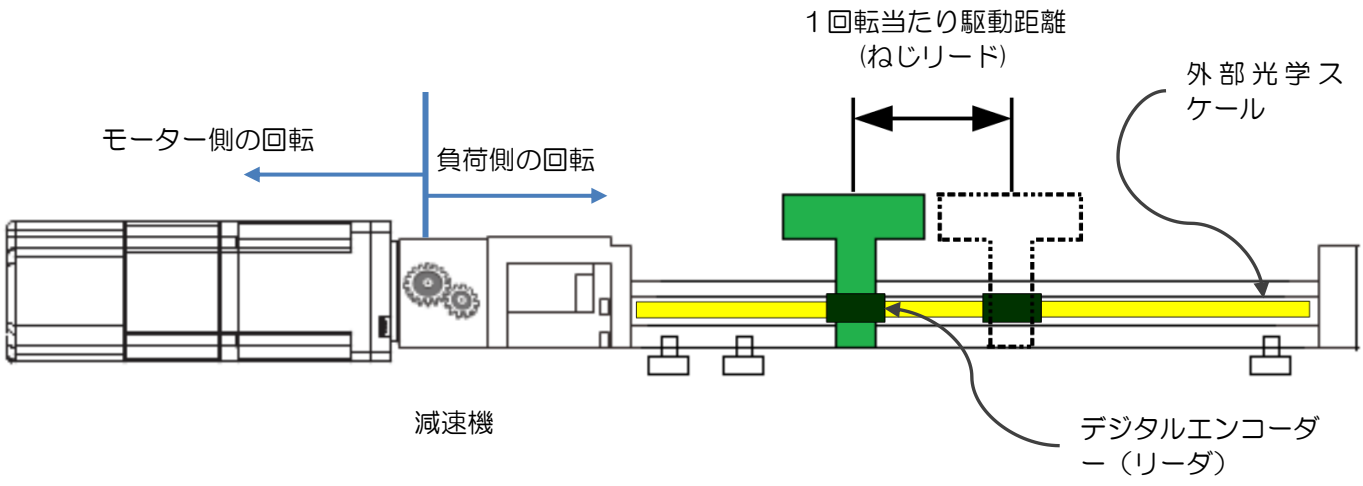


図 8.16.6.1

負荷側の 1 回転のねじリードは 10mm です。 Pt20A を 10000um/rev に設定します。

外部エンコーダーデジタル光学スケールの分解能は 0.1um です。 Pt20B を 100nm/cnt に設定します。

減速比は 10：1 です。 つまり、モーター側が 10 回転すると、負荷側が 1 回転します。 Pt20C を 10 に、Pt20D を 1 に設定します。

■ 関連パラメーター

(1) 外部エンコーダーのフィード長

表 8.16.6.1

パラメーター	Pt20A	範囲	1～1000000	制御モード	位置モード
初期値	20000	効力	電源投入後	単位	1 um/回転
説明					
外部エンコーダーのフィード長を設定する。					

(2) 外部エンコーダーのリニアユニット長 (分解能)

表 8.16.6.2

パラメーター	Pt20B	範囲	1～100000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	電源投入後	単位	1 nm
説明					
外部エンコーダーのリニアユニット長（分解能）を設定する。					

表 8.16.6.3

パラメーター	Pt20C	範囲	1～65535	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1 回転
説明					
ギア比をモーター側で設定する (フルクローズドループ).					

表 8.16.6.4

パラメーター	Pt20D	範囲	1～65535	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1 回転
説明					
ギア比を負荷側で設定する (フルクローズドループ).					

8.16.7 エンコーダー出力分解能

フルクローズループ制御でのエンコーダー出力分解能（Pt281）の設定については、表 8.6.2.2 を参照してください。

8.16.8 フルクローズドループ制御における電子ギア比設定

フルクローズドループ制御における電子ギア比(Pt20E と Pt210) 設定に関しては、 6.11.2 を参照してください。

8.16.9 フルクローズドループ制御におけるアラーム検知設定

■ オーバーフローモーター負荷位置偏差(Pt51B) 用の設定

本設定は、モーターロータリエンコーダーのフィードバック位置と外部エンコーダーのフィードバック負荷位置との偏差を検出します。もし位置偏差が設定値を超えると、アラーム AL.d10 (モーター 負荷位置偏差オーバーフロー) を発令します。

以下の例は、セクション 8.16.6 で提供されている例です。 内部エンコーダーと外部エンコーダーの方向が異なる場合は、保護のためにオーバーフローモーター負荷位置偏差（Pt51B）の検出値を設定する必要があります。

計算：

オーバーフローモーター負荷位置偏差の検出値 Pt51B ≤ 2 ×（Pt20D / Pt20C）×（Pt20A /（Pt20B × 0.001）×（Pt210 / Pt20E）：

Pt20A: 外部エンコーダーのフィード長 = 10000 um/回転

Pt20B: 外部エンコーダーノリニアユニット長= 100 nm/cnt

Pt20C: モーター側のギヤ比 (フルクローズドループ) = 10 回転

Pt20D: 負荷側のギヤ比 (フルクローズドループ) = 1 回転

Pt51B ≤ 2 x (1/10) x [10000/(100 x 0.001)] x (1/32) = 625 制御単位

表 8.16.9.1

パラメーター	Pt51B	範囲	0～1073741824	制御モード	位置モード
初期値	625	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバーフローモーター負荷-負荷位置偏差に対する検出値の設定					

注:

もし設定値が 0 であれば、アラーム AL.d10 は発生しない。

■ フルクローズドループ１回転当たりの乗数 (Pt52A)設定

１回転当たりのモーターと外部エンコーダーとの偏差の係数を設定してください。本設定により、外部エンコーダーの損傷、あるいは検出ベルト滑りによって生ずる故障を避けることができます。

例:

ベルトが過度に滑る場合は、Pt52A を増やしてください。 Pt52A が 0 に設定されている場合、ドライバーは外部エンコーダーからフィードバック位置を直接読み取ります。 設定が 20 の場合、2 回転目で 1 回転目の偏差に 0.8 を掛けます。

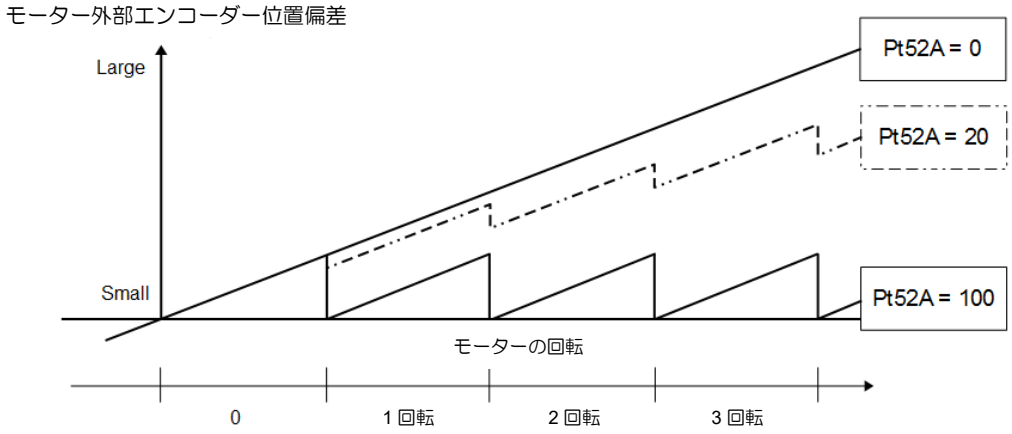


図 8.16.9.1

表 8.16.9.2

パラメーター	Pt52A	範囲	0～100	制御モード	位置モード
初期値	20	効力	即座	単位	1%
説明					
フルクルーズドループ１回転あたりの乗数を設定する。					

8.16.10 フルクローズドループ制御に対するアナログモニタ信号の設定

モーター負荷位置偏差をモニタします。

表 8.16.10.1

パラメーター		名称	説明	効力	カテゴリ
Pt006	t.□□07	アナログモニタ1 信号選択	モーター負荷位置偏差 (0.01 V/1 制御単位)	即座	Setup
Pt007	t.□□07	アナログモニタ2 信号選択	モーター負荷位置偏差 (0.01 V/1 制御単位)		

8.16.11 フルクローズドループ制御におけるフィードバック速度の設定

フルクローズドループ制御においては、モーターエンコーダーからのフィードバック速度 (Pt22A = t.0□□□) が使われます。もし高分解能外部エンコーダーを使うのであれば、外部エンコーダーからのフィードバック速度(Pt22A = t.1□□□) を用いて下さい。

表 8.16.11.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt22A	t.0□□□ (初期値)	モーターエンコーダーから	電源投入後	Setup
	t.1□□□	外部エンコーダーから		

8.17 無限回転機能の設定

多回転アブソリュートサーボモーターは、エンコーダー回転数のカウント限界を超えて長時間一方向に回転すると、回転数がオーバーフローし、電源を切って再起動すると前回の絶対位置が保持されなくなります。 したがって、E1 シリーズドライバーは、エンコーダー回転数のオーバーフローの影響を防ぎ、電源オフおよび再起動後も正しい絶対位置を維持する無限回転のアプリケーション方式を提供します。主に、インデックスプレートやターンテーブルなど、減速機構を備えた多回転アブソリュートサーボモーターを長時間一方向に回転させる用途に使用されます。

注
- 無限回転機能は Thunder 1.8.8.0 以降のバージョンでのみサポートされています。
- 無限回転機能は多回転アブソリュートサーボモーターにのみ適しています。

■ Pt205：モーター回転数の上限

機能の説明:

無限回転の設定は、Pt205-モーター回転数上限と併用する必要があります（初期値は 0 回転で機能オフ）。Pt205 と併用して無限回転機能を有効にすると、モーターが無制限に回転しても、電源を切って再起動した後、モーターのフィードバック位置は Pt205 の回転範囲内に留まり、正しい負荷位置が得られます。例えば、Pt205 を 100 回転に設定した場合、図 8.17.1 に示すように、モーターが 315 回転まで回転すると、ドライバーの電源をオフして再起動すると、フィードバック位置は 15 回転になります。

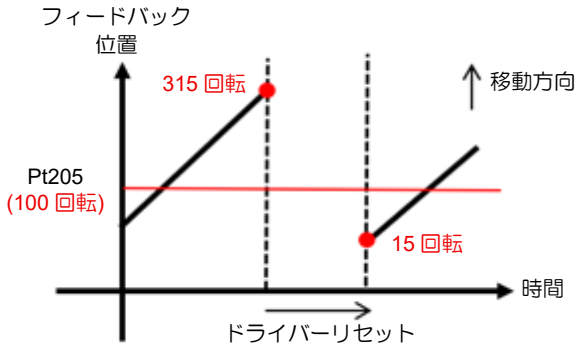


図 8.17.1

設定例 1-減速比 1:50 のロータリー機構：

減速比 = 負荷側ギア：モーター軸ギア = 1 回転：50 回転

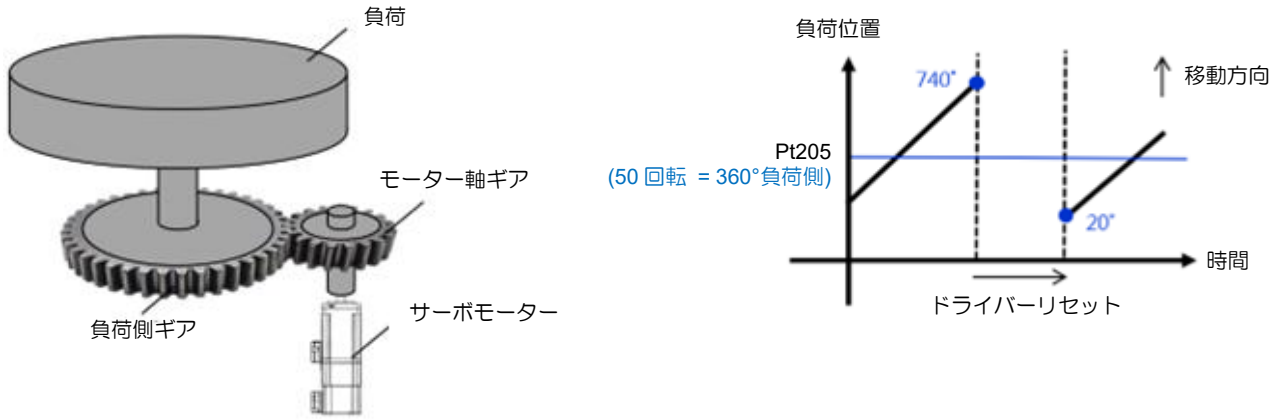


図 8.17.2

(1) Thunder の電子ギア比ウィンドウで、ユーザーの用途に応じて機械構造と制御ユニットを選択し、減速比を 1:50 に設定します。(『Eシリーズドライバー Thunder ソフトウェア取扱説明書』4.3.6.3 章参照)
(2) Pt205 を 50 回転に設定します。
(3) アブソリュートエンコーダーを初期化します
(4) パラメーターを保存し、ドライバー電源を再接続します。

Pt205 の値は機構の減速比に応じて設定してください。 ドライバーの電源をオフにして再起動した後、モーター位置フィードバックは 0 ～ 50 回転の範囲内に留まります。 図 8.17.2 に示すように、モーターの 50 回転は負荷側では 360 度(1 回転)に相当します。

設定例 2-減速比 3:7 のロータリー機構:

減速比 = 負荷側ギア：モーター軸ギア = 3 回転：7 回転

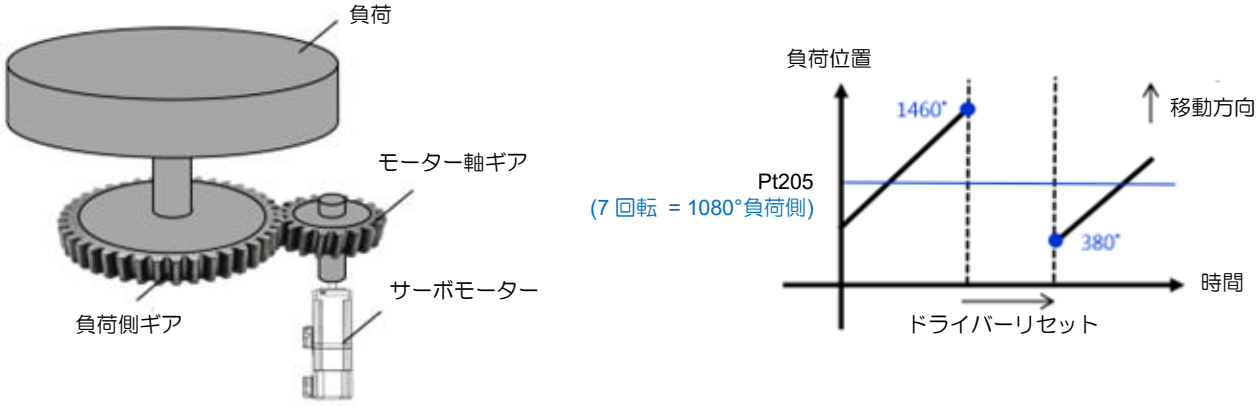


図 8.17.3

(1) Thunder の電子ギア比ウィンドウで、ユーザーの用途に応じて機械構造と制御ユニットを選択し、減速比を 3:7 に設定します。 (『Eシリーズドライバー Thunder ソフトウェア取扱説明書』4.3.6.3 章参照)
(2) Pt205 を 7 回転に設定します。
(3) アブソリュートエンコーダーを初期化します。
(4) パラメーターを保存し、ドライバー電源を再接続します。

Pt205 の値は機構の減速比に応じて設定してください。 ドライバーの電源をオフにして再起動した後、モーター位置フィードバックは 0 ～ 7 回転の範囲内に留まります。 図 8.17.3 に示すように、モーターの 7 回転は負荷側では 1080 度(3 回転)に相当します。

注：

(1) Pt205 を使用して無限回転機能を有効にした後、ユーザーは Thunder のスコープを使用して物理量 27 - 負荷側位置を監視し、負荷側位置が Pt205 の範囲内に留まっていることを確認できます。 (お客様のニーズに合わせて表示単位を切り替えることをお勧めします。『Eシリーズドライバー Thunder ソフトウェア取扱説明書』の10.2章を参照してください。)
(2) 多回転アブソリュートサーボモーターが 32767 回転を超えてオーバーフローした場合、電源 OFF、再起動後にアラーム AL.800(エンコーダー絶対位置ロスト)が発生します。 Pt205 で無限回転機能を有効に設定した場合、エンコーダー回転数がオーバーフローした場合のアラーム AL.800 の発生を防止します。 他のアプリケーションでは、ユーザーは必要に応じて Pt204 = t.□□X□ を設定し、エンコーダー回転オーバーフロー数としてアラーム AL.800 をトリガーするかどうかを決定できます。

無限回転機能に関連するパラメーターを以下に示します。

図 8.17.1

パラメーター	Pt205	範囲	0~16384	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	電源投入後	単位	1 回転
説明					
モーター回転数の上限					

表 8.17.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt204	t.□□0□	回転数オーバーフローエラーを検出しません。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□ (初期値)	回転数オーバーフローエラーを検出します。		

注：

(1) Pt205 で無限回転機能を有効に設定後、回転数オーバーフロー異常検出のアラームは強制停止となり、Pt204 = t.□□X□ の設定は無効となります。

(2) Pt205モーター回転数を制御部に換算します。 その値は 2^{31}-1 より大きくすることはできません。そうでない場合は、AL.040 がトリガーされます。

（計算式：Pt205 × サーボモーターの分解能（cnt/rev） × Pt210 / Pt20E ≦ 2^{31}-1）

8.18 ドライブレコーダー

ドライバーにアラームが発生すると、ドライブレコーダーはアラーム発生前後の物理量とドライバーの状態を記録します。記録項目は表 8.18.2 に示されています。ユーザーは、Thunder 経由で保存された記録データを抽出して表示し、アラームを分析してトラブルシューティングを行うことができます。

注
- ドライブレコーダー機能は、ファームウェアバージョン 2.12.0（付属）以上でのみサポートされます。
- 電源投入後、ドライバーに保存された録画データは消去されます。
- ドライブレコーダーは最新のアラームに関連するデータのみをキャプチャします。

表 8.18.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt680	t.□□□0	ドライブレコーダーを無効にします。	電源投入後	Setup
	t.□□□1 (初期値)	ドライブレコーダーを有効にします。		

表 8.18.2

<table>
<tr><th>記録項目</th><th>単位</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>モーター速度</td><td>rpm</td><td>モーターの実際の動作速度。対応するパラメーターは dFbVel です。</td></tr>
<tr><td>フィードバック位置</td><td>control unit</td><td>モーターの実際の位置。対応するパラメーターは dFbPos です。</td></tr>
<tr><td>モーター電流</td><td>A-amp</td><td>モーターの実際の電流。対応するパラメーターは dFbCurr です。</td></tr>
<tr><td>コマンド電流</td><td>A-amp</td><td>モーターに与えられるコマンド電流。対応するパラメーターは dCurrCmd です。</td></tr>
<tr><td>サーボ電圧パーセンテージ</td><td>%</td><td>ドライバーの実際の入力電圧。対応するパラメーターは dBusVolt です。</td></tr>
<tr><td>モーター過負荷保護</td><td>%</td><td>モーターの過負荷保護のパーセンテージ。対応するパラメーターは dMotLoadPercent です。説明についてはセクション 6.10 を参照してください。</td></tr>
<tr><td>駆動信号監視 1</td><td>-</td><td>デジタル入力信号ステータスの表。対応するパラメーターは app.infunc.all です。各ビットは次のように対応しています。
<table>
<tr><td colspan="4">31~28</td><td>27</td><td>26</td><td>25</td><td>24</td></tr>
<tr><td colspan="4">予約</td><td>PT-ENABLE</td><td>GANTRY</td><td>EXT-PROBE1</td><td>TS-ALM</td></tr>
<tr><td>23</td><td>22</td><td>21</td><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td></tr>
<tr><td>MARK</td><td>ECAM</td><td>CLR</td><td>FSTP</td><td>MAP</td><td>HOM</td><td>DOG</td><td>RST</td></tr>
<tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr>
<tr><td>PSEL</td><td>G-SEL</td><td>Reserved</td><td>INHIBIT</td><td>ZCLAMP</td><td>SPD-B</td><td>SPD-A</td><td>SPD-D</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>C-SEL</td><td>N-CL</td><td>P-CL</td><td>ALM-RST</td><td>N-OT</td><td>P-OT</td><td>P-CON</td><td>S-ON</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>記録項目</th><th>単位</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>駆動信号監視 2</td><td>-</td><td>デジタル出力信号ステータスの表。対応するパラメーターは app.infunc.all です。各ビットは次のように対応しています。
<table>
<tr><td colspan="8">31~17</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="8">予約</td><td>G-RDY</td></tr>
<tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr>
<tr><td>HOMED</td><td>DBK</td><td>ZONE</td><td>PT</td><td>PSELA</td><td>NEAR</td><td>WARN</td><td>BK</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>VLT</td><td>CLT</td><td>S-RDY</td><td>D-RDY</td><td>TGON</td><td>V-CMP</td><td>COIN</td><td>ALM</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

■ ドライブレコーダーのサンプリング周期の設定

サンプリング サイクルは、ドライブレコーダーが 1 セットのデータを収集する期間を決定します。

表 8.18.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt680	t.□□3□	0.25 ms	電源投入後	Setup
	t.□□4□	0.5 ms		
	t.□□5□	1 ms		
	t.□□6□	2 ms		
	t.□□7□ (初期値)	4 ms		
	t.□□8□	8 ms		
	t.□□9□	16 ms		
	t.□□A□	32 ms		
	t.□□B□	64 ms		
	t.□□C□	128 ms		
	t.□□D□	256 ms		
	t.□□E□	512 ms		
	t.□□F□	1024 ms		

■ ドライブレコーダーのトリガー位置の設定 (Pt681)

ドライブレコーダーのトリガー位置によって、アラームが発生する前に記録されるデータの割合が決まります。

$$\text{ドライブレコーダーのトリガー位置 (Pt681)} = \frac{\text{アラームが発生するまでの時間}}{\text{ドライブレコーダーデータ収集期間}} \times 100\%$$

表 8.18.4

パラメーター	Pt681	範囲	0~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	90	効力	即座	単位	1%
説明					
ドライブレコーダーのトリガー位置					

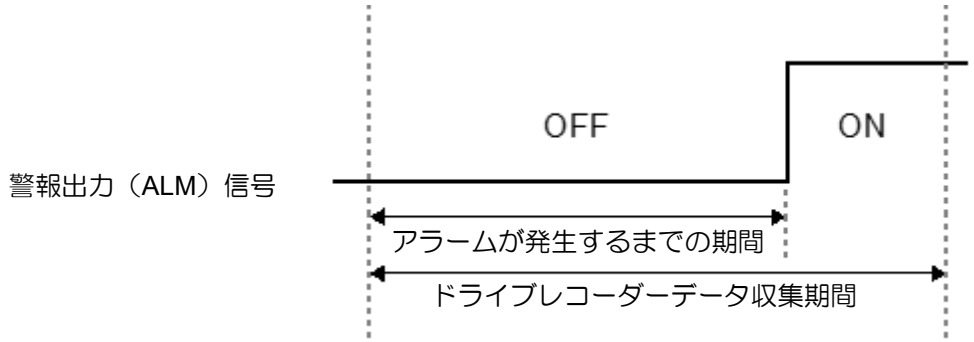


図 8.18.1

9. コントローラー接続時の試運転

9.1 コントローラーによる試運転 9-2
9.2 位置モードの試運転..... 9-3
9.2.1 操作手順..... 9-3
9.3 速度モードの試運転..... 9-7
9.3.1 操作手順..... 9-7
9.4 トルクモードの試運転 9-8
9.4.1 操作手順..... 9-8
9.5 機構と接続したときの試運転 9-10
9.5.1 注意事項.....9-10
9.5.2 操作手順.....9-11

9.1 コントローラーによる試運転

コントローラーにより試運転を行う前に次の事項を確認して下さい。

(1) コントローラーおよび I/O 信号からの指令が正しいことを確認して下さい。
(2) ドライバーとコントローラー間の配線(制御信号ケーブル)および I/O の極性が正しいことを確認して下さい。
(3) ドライバーの設定が正しいことを確認して下さい。

コントローラーとの単軸試運転を行う手順は下記のとおりです。

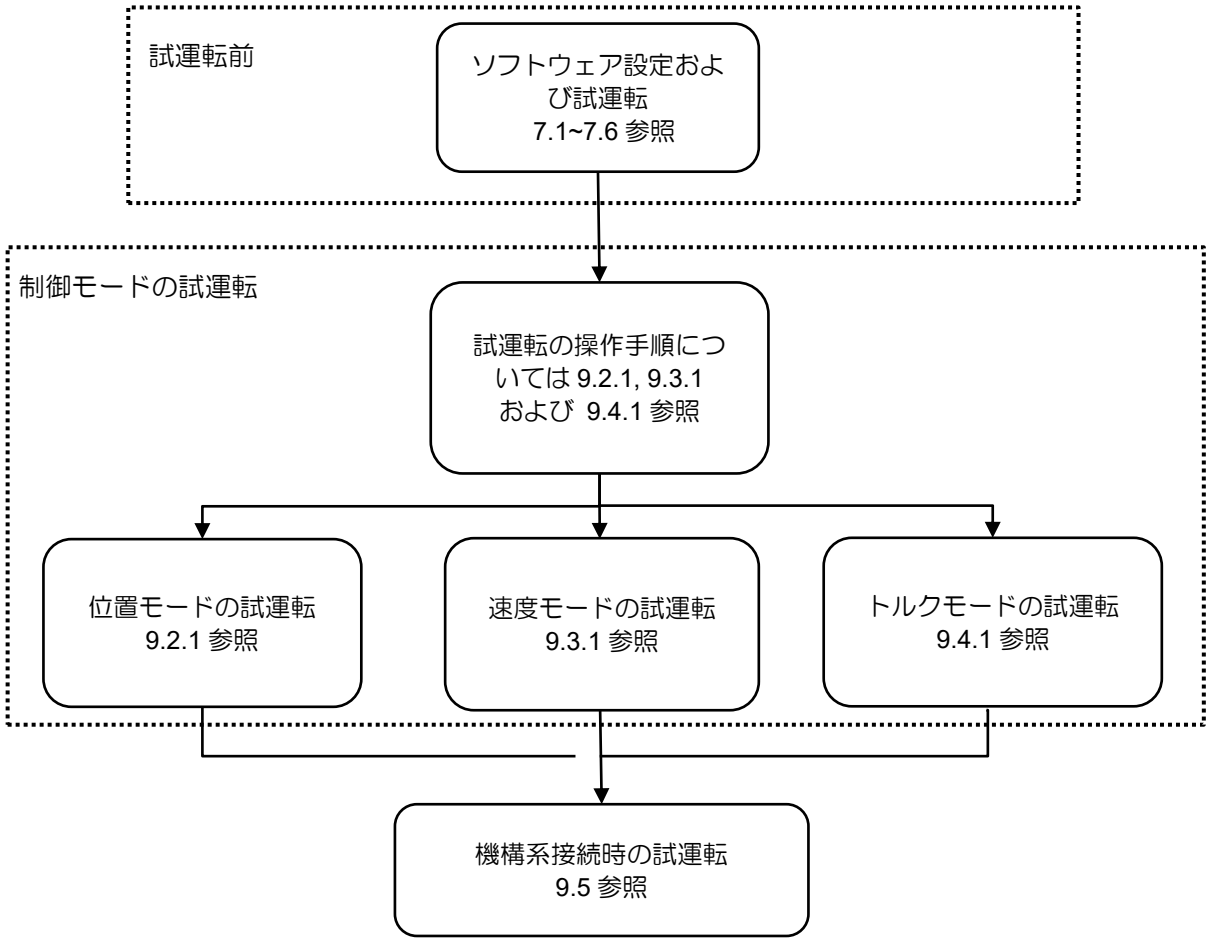


図 9.1.1

⚠注意

◆ コントローラーにより試運転を行うときは、事故を避けるため、モーターに負荷を接続しないで(カップリングまたはベルトを取りはずして) 行ってください。

9.2 位置モードの試運転

9.2.1 操作手順

位置モードでコントローラーによる試運転の手順は以下の通りです。

Step 1: コントローラーは、S-ON 信号を入力しない。ドライバーはサーボ OFF になる。

Step 2: 入力信号の設定と状態を確認する。位置モードで用いられる基本信号を 表 9.2.1.1 にリストアップします。 構成はユーザーにより定義が可能です。

表 9.2.1.1

信号	状態
サーボオン入力 (S-ON) 信号	OFF
比例制御入力 (P-CON) 信号	OFF
前進禁止入力 (P-OT) 信号	OFF
逆進禁止入力 (N-OT) 信号	OFF
アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号	OFF
前進外部トルク制限入力 (P-CL) 信号	OFF
逆進外部トルク制限入力 (N-CL) 信号	OFF
ドライバー内蔵原点復帰手順入力 (HOM) 信号	OFF
ドライバーエラーマップ入力 (MAP) 信号	OFF
強制停止入力 (FSTP) 信号	OFF

Step 3: 正と負のリミットスイッチ（P-OT と N-OT）が配置されている場所に手動で負荷を移動して、信号と設定が正しいことを確認します。

Step 4: Pt200 = t.□□□X (パルス指令形式)を用いて、コントローラーのパルスタイプを選定する。

Step 5: コントローラーの制御ユニットに従って、電子ギア比(Pt20E および Pt210)を設定する。

Step 6: ドライバーにパラメーターを書き込んで、ドライバーの電源を再投入する。

Step 7: コントローラーから S-ON 信号を入力する。ドライバーは、サーボ ON になる。

Step 8: 試運転のために、コントローラーから低速度パルス指令を入力する。安全のため、速度は以下を越えてはならない:

- ◆ 回転モーター: 100 rpm
- ◆ リニアモーター: 100 mm/s

Step 9:　サーボモーターの移動方向がコントローラー定義の方向と一致しているか確認する。もし方向が違っていれば、6.6 項 を参照して設定を変更してください。

Step 10:　受信した指令パルスがコントローラーからの位置指令と一致しているか確認する。

Step 11:  をクリックして、Interface signal monitor ウィンドウを開き、Pulse input の変化を記録する。 実際の移動距離が受信したパルスと一致しているか確認する。

Step 12:  をクリックして、Interface signal monitor ウィンドウを開き、A 相 B 相 encoder または Serial encoder の変化を記録する。

Step 13:　Pulse input およびフィードバックパルス・カウンタ(A 相 B 相 encoder または Serial Encoder) の変動が次の計算式を満足するか確認する：

位置指令の変動 = フィードバックパルス・カウンタ× (Pt20E/Pt210)の変動

Step 14:　コントローラーからのパルス指令を入力し、モーターを機械の最大要求速度で動かす。

Step 15:　Thunder の Scope を用いて、Position reference velocity をモニタする。入力指令パルス速度モニタリングにより、ドライバーへのパルス入力の速度を確認する。

- Thunder

  入力指令パルス速度モニタリングは次の公式を用いている。

  - 回転モーター (23-bit エンコーダー)

$$\text{入力指令パルス速度モニタリング} = \underbrace{\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)} \times 60}_{\text{入力指令パルス速度/min}} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\frac{1}{2^{23}(=8388608)}}_{\text{エンコーダー分解能}}$$

➢ 回転モーター (アナログエンコーダー)

$$\text{入力指令パルス速度モニタリング} = \underbrace{\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)}}_{\text{入力指令パルス速度/min}} \times 60 \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\frac{1}{\text{回転アナログエンコーダーの分解能}}}_{\text{エンコーダー分解能}}$$

◆ 回転アナログエンコーダーの分解能

通常 1 回転の line number は、出力 sin 波と cos 波によって表される。例えば、HIWIN DD モーター(DMS32)は、1 回転当たり 3600 個の sin 波と cos 波を出力する。Line number は 3600 line/rev である。もしアナログエンコーダーmultiplier factor が 250 であれば、実際の分解能は以下になる:

$$3600\ line/rev \times (250\ \times\ 4) = 3600000\ counts/rev$$

➢ リニアモーター (デジタルエンコーダー)

$$\text{入力指令パルス速度モニタリング} = \underbrace{\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)} \times \frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\text{リニアデジタルエンコーダー分解能}}_{\text{リニアエンコーダー分解能}}$$

◆ リニアデジタルエンコーダーの分解能

Renishaw デジタルエンコーダーを用いるならば、reader の displayed 分解能は 1 um である。

分解能は:

$$1\ um \div 1000 = 0.001\ mm$$

➢ リニアモーター(アナログエンコーダー)

$$\text{入力指令パルス速度モニタリング} = \text{入力指令パルス速度(pulse/s)} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\frac{\text{リニアアナログエンコーダーの Line}}{\text{Multiplier factor } \times 4}}_{\text{リニアエンコーダー分解能}}$$

◆ リニアアナログエンコーダーの分解能

Renishaw アナログエンコーダーを用いるならば、1 個の sin 波と 1 個の cos 波との直線距離は 10 um である。したがって line は 10 um/line になる。もしアナログエンコーダーmultiplier factor が 250 であれば、実分解能は:

$$10\ um/line \div (250\ \times\ 4) = 0.00001\ mm/count$$

■ 用語説明

Line:

アナログエンコーダーの位置フィードバック信号は、sin 波と cos 波とからなる。1 sin 波の長さは 1 line 又は grating period(格子周期) と呼ばれる。

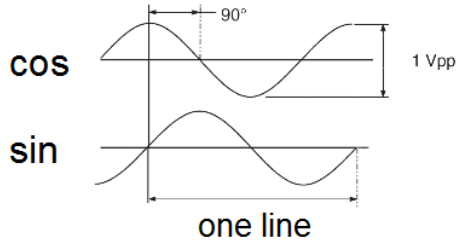


図 9.2.1.1

乗数：

アナログエンコーダーの正弦波信号を細かく分割すると、より高い分解能を実現できます。 E1 ドライバーが ESC で動作している場合、ユーザーは Thunder ソフトウェアによって乗数を設定できます。 最大分解能は最大 4096 倍、最小分解能は 4 倍です。

Step 16: モーター速度を確認する。 Scope を用いて、Motor velocity がパルス速度と一致しているか確認する。

Step 17: 入力指令パルス速度およびモーター速度が一致しているか(step 15 および 16 の数値は同じである)確認します。

Step 18: コントローラーは、パルス指令の入力を停止する。

Step 19: コントローラーは、S-ON 信号の入力を停止する。ドライバーはサーボ OFF になります。

注
- もし上述step の結果のいずれかが正しくなければ、7.1~7.6 および 9.2を参照して、設定を確認して下さい。
- もし実際の動作がパルス指令と異なれば、電子ギア比および配線を確認して下さい。

9.3 速度モードの試運転

9.3.1 操作手順

速度モード用コントローラーで試運転の手順を以下に提示します。

Step 1: 速度指令入力ゲイン(Pt300)を調整する。Pt300 の初期値設定は 6 V/定格速度である。同じ設定を使うのであれば、調整の必要はありません。Pt300 の設定を変えるならば、8.3.1 を参照してください。

Step 2: 入力信号の設定と状態を確認する。速度モードで用いられる基本信号を表 9.3.1.1 にリストアップします。構成はユーザー定義が可能です。

表 9.3.1.1

信号	状態
サーボon 入力 (S-ON) 信号	OFF
比例制御入力 (P-CON) 信号	OFF
前進禁止入力 (P-OT) 信号	OFF
逆進禁止入力 (N-OT) 信号	OFF
アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号	OFF
前進外部トルク制限入力 (P-CL) 信号	OFF
逆進外部トルク制限入力 (N-CL) 信号	OFF
ドライバー内蔵原点復帰手順入力 (HOM) 信号	OFF
ドライバーエラーマップ入力 (MAP) 信号	OFF
強制停止入力 (FSTP) 信号	OFF

Step 3: 正と負のリミットスイッチ（P-OT と N-OT）が配置されている場所に手動で負荷を移動して、信号と設定が正しいことを確認します。

Step 4: コントローラーからの速度指令入力 (V-REF+, V-REF-電圧)を 0 V に設定する。サーボモーターの回転を確認する。もしサーボモーターがわずかに回転すれば、モーターが回転を停止するまでオフセットを調整してください。

Step 5: コントローラーから、定速および低速の指令を入力して、サーボモーターを動かす。安全のため、速度は下記より小さくしてください:

- ◆ 回転モーター: 60 rpm
- ◆ リニアモーター: 60 mm/s

Step 6: モーターの回転方向が正しいか確認する。もし回転方向が指令と異なっていれば、6.6 を参照して、設定を変更してください。

Step 7: コントローラーからの速度指令入力を、0 V から増やします。

Step 8: 速度指令がモーター速度と一致しているか確認してください。もし Pt300 が定格速度（6V）に設定されていれば、アナログ電圧 1 V が入力されるとき、モーター速度は定格速度の 1/6 となるはずです。Scope によりモーター速度を確認してください。

Step 9: Interface signal monitor ウィンドウを開き、アナログ電圧入力(V-REF)を確認します。

Step 10: Scope により Motor velocity が指令と一致しているか確認します。

Step 11: コントローラーからの速度指令入力を 0 V に戻します。

Step 12: 修正パラメーター設定をセーブする。これらのパラメーター設定は電源投入後有効になります。

Step 13: ドライバーの電源を off にする。

注
- もし上述のstep における結果のいずれかが正しくなければ、7.1~7.6 および 9.3 を参照して、設定を確認して下さい。

9.4 トルクモードの試運転

9.4.1 操作手順

トルクモードでコントローラーによる試運転の手順を以下に記します。

Step 1: トルク指令入力ゲイン(Pt400)を調整する。 Pt400 の初期値設定は 3 V/定格トルク です。同じ設定を用いるならば、調整の必要はありません。Pt400 の設定を変更する場合は、8.5.1 を参照してください。

Step 2: 入力信号の設定と状態を確認する。トルクモードに用いられる基本信号を表 9.4.1.1 に示します。 構成はユーザー定義が可能です。

表 9.4.1.1

信号	状態
サーボon 入力(S-ON) 信号	OFF
比例制御入力 (P-CON) 信号	OFF
前進禁止入力 (P-OT) 信号	OFF
逆進禁止入力 (N-OT) 信号	OFF
アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号	OFF
前進外部トルク制限入力(P-CL) 信号	OFF
逆進外部トルク制限入力 (N-CL) 信号	OFF
ドライバー内蔵原点復帰入力(HOM) 信号	OFF
ドライバーエラーマップ入力(MAP) 信号	OFF
強制停止入力 (FSTP) 信号	OFF

Step 3: 正と負のリミットスイッチ（P-OT と N-OT）が配置されている場所に手動で負荷を移動して、信号と設定が正しいことを確認します。

Step 4: コントローラーからのトルク指令入力 (T-REF+, T-REF-電圧) を 0 V に設定します。サーボモーターの回転を確認します。サーボモーターがかすかに動くようであれば、モーターが停止するまでオフセットを調整してください。

Step 5: コントローラーから定トルク、低トルクのコマンドを入力し、サーボモーターを動作させます。

Step 6: モーターの移動方向が正しいか確認します。移動方向が指令と異なっているならば、6.6 を参照して、設定を変更してください。

Step 7: コントローラーからの指令入力を調整して、指令がトルクと一致しているか確認します。

Step 8: コントローラーからのトルク指令入力を 0 V に戻します。

Step 9: 変更したパラメーター設定を保存します。 これらのパラメーター設定は、電源投入後に有効になります。

Step 10: ドライバーの電源を切ります。

注
- 上記の手順の結果のいずれかが正しくない場合は、セクション7.1～7.6および9.4を参照して設定を確認してください。

9.5 機構と接続したときの試運転

ここでは、サーボモーターを機構に接続した場合の試運転の手順を説明します。

9.5.1 注意事項

⚠警告

◆ サーボモーターを機構に接続した状態で動作不良が発生した場合、機械の破損やけがの原因となります。

注
- オーバートラベル機能(P-OTとN-OT)がモーター単体での試運転で無効であれば、保護機能を有効にするために、オーバートラベル機能(P-OTとN-OT)をenableにして下さい。

ブレーキを使用する場合は、試運転の際に次の点に注意してください。

（1）ブレーキの作動を確認する前に、重力や外力により機構が落下した場合の保護対策を行ってください。

（2）モーターとブレーキの動作を別々に確認してください。 その後、モーターを機構に接続し、再度試運転を行ってください。

（3）ブレーキ制御出力（BK）信号の設定とそれに関連する配線を確認します。5.5 項と 6.8 項を参照してください。

注
- ブレーキ配線または不正確な電圧によって生ずるドライバー故障および損傷は、機構系の損傷、怪我または死亡事故につながる恐れがあります。本ユーザマニュアルに記される注意事項および手順を遵守して、配線および試運転を行ってください。

9.5.2 操作手順

Step 1: オーバートラベル信号を有効 にする。

Step 2: STO 安全機能、オーバートラベルおよびブレーキを設定する。下記節を参照する。

- セクション 5.5 制御信号 (CN6)
- セクション 5.6 STO コネクター (CN4)
- セクション 6.7 オーバートラベル機能
- セクション 6.8 ブレーキ

Step 3: 使用する制御モードによって必要とされるパラメーターを設定する。下記節を参照する。

- セクション 8.3 速度モード
- セクション 8.4 位置モード
- セクション 8.5 トルクモード

Step 4: 制御回路電源および主回路電源を切る。

Step 5: サーボモーターと機構系を繋ぐ。

Step 6: 機械の電源、制御回路電源および主回路電源を入れる。

Step 7: オーバートラベル機能およびブレーキのような保護機能が正常に働くことを確認する。事故を防止するため、次のような手順で非常停止がいつでも働くことを確認する。

Step 8: コントローラーからサーボ on 入力(S-ON)信号を入力し、モーターを 有効 にする。

Step 9: 使用する制御モードに応じて試行操作を行う。モーター単体で試行操作を行った時と結果が同じであることを確認する。

Step 10: 応答を改善するためにサーボゲインを調整する。

Step 11: 将来のメンテナンスに備えて、次の方法のいずれかを用いてパラメーターを保存する。

- Thunder により PC に設定を保存する。
- 設定を手動で記録する。

（このページはブランクにしてあります。）

10. チューニング

10.1 チューニング概要と機能 10-2
10.1.1 チューニングのフローチャート 10-2
10.1.2 チューニング機能 10-3
10.2 チューニング中の注意事項 10-3
10.2.1 オーバートラベル設定 10-4
10.2.2 トルク制限設定 10-4
10.2.3 オーバーフロー位置偏差用アラーム値の設定 10-4
10.3 チューンレス機能 10-7
10.3.1 操作手順 10-7
10.3.2 チューンレス機能の設定 10-8
10.3.3 アラームと是正措置 10-9
10.3.4 チューンレス機能実行中無効のパラメーター 10-9
10.3.5 チューンレス機能の関連パラメーター 10-9
10.4 オートチューニング 10-10
10.4.1 単一点オートチューニング機能 10-10
10.4.2 フルレンジオートチューニング機能 10-14
10.5 調整応用機能 10-19
10.5.1 電流ゲインレベル設定 10-19
10.5.2 速度検知方法の選定 10-19
10.5.3 P (比例) 制御 10-20
10.6 手動チューニング 10-21
10.6.1 サーボゲインの調整 10-21
10.6.2 ゲインパラメーター 10-23
10.6.3 共振抑制用トルク指令フィルタ 10-24
10.6.4 振動抑制 10-31
10.6.5 リップル補償機能 10-35
10.6.6 摩擦補正機能 10-39
10.6.7 速度フィードバックフィルタ 10-41
10.6.8 モデル追従制御 10-41
10.7 チューニングのための一般的な機能 10-46
10.7.1 フィードフォワード 10-46
10.7.2 トルクフィードフォワードおよび速度フィードフォワード 10-48
10.7.3 位置積分 10-50
10.7.4 P/PI モード切替選択 10-51
10.7.5 ゲイン切替 10-56
10.7.6 ゲイン乗数 10-65
10.7.7 弱め界磁制御 10-67

10.1 チューニング概要と機能

10.1.1 チューニングのフローチャート

チューニングは、サーボゲインを調整することによりモーターの応答を最適化します。サーボゲインは、いくつかのパラメーター (位置ループゲイン、 速度ループゲイン、フィルタ、 振動抑制および フィードフォワード補償) によって設定されます。ゲイン関連パラメーターは相互の性能に影響を与えます。したがって設定のバランスを考慮する必要があります。 ゲイン関連パラメーターの初期値設定は比較的安定な性能を持つようにしています。E1 ドライバーのチューニング機能を用い、機構系および操作条件に基づいて応答性能を改善してください。チューニング手順を以下に示します。

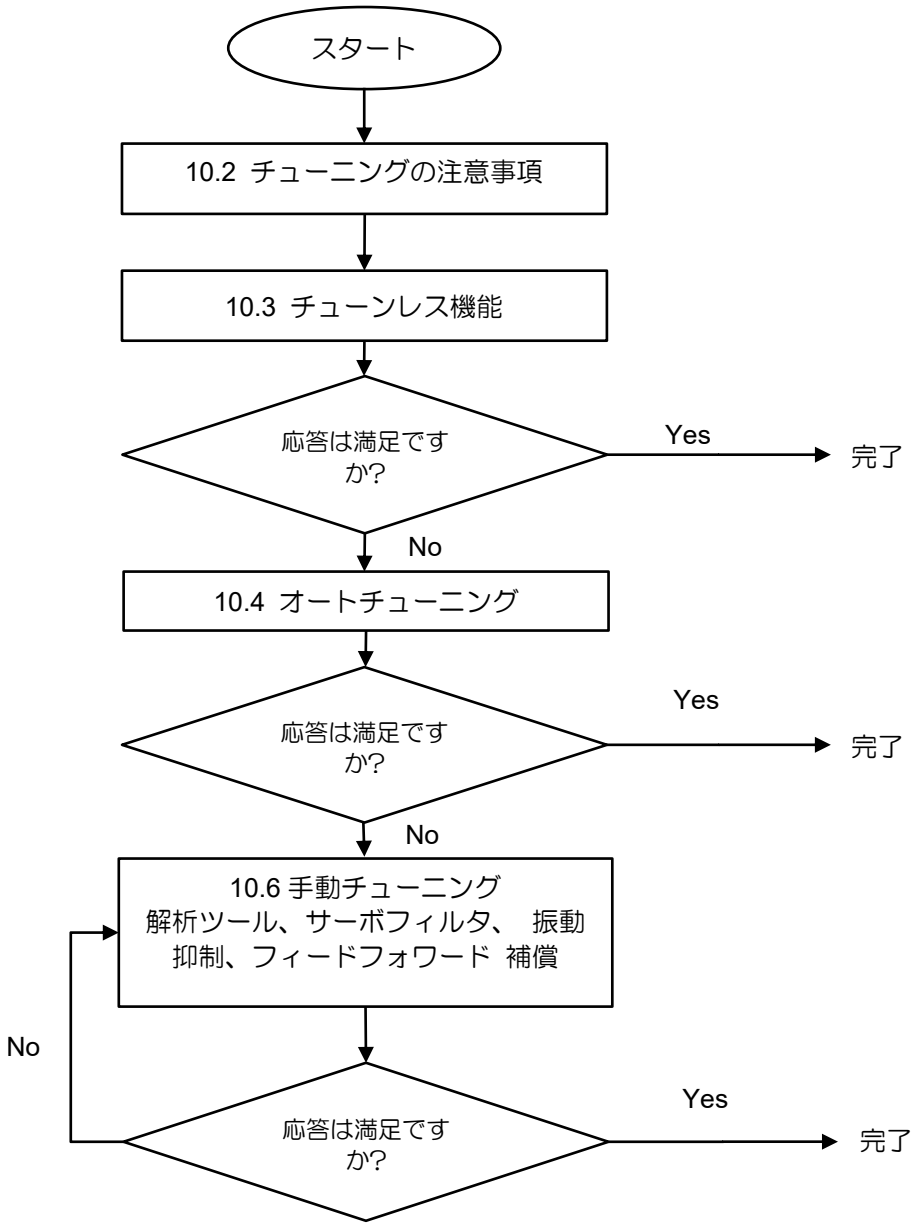


図 10.1.1.1

10.1.2 チューニング機能

E1 シリーズドライバーで提供できるチューニング機能を表 10.1.2.1 にリストアップします。

表 10.1.2.1

チューニング機能	説明	制御モード	参照
チューンレス	チューンレス機能は、あらゆる機械タイプや負荷変動に適用でき、安定した応答性能を発揮します。	速度モード、位置モードおよびトルクモード	10.3 参照
オートチューニング	ドライバーは、コントローラーからのコマンドを受信せずに、制御ループを自動的に調整します。 プロセス中、パラメーターは機械的特性に応じて調整されます。	速度モード、位置モードおよびトルクモード	10.4 参照
手動チューニング	サーボゲインを手動で調整して、応答を改善します。	速度モード、位置モードおよびトルクモード	10.6 参照
フィードフォワード補償	ドライバーが提供するモデルベースの制御を使用します。	位置モード	10.6.5 参照
振動抑制	位置決め時の機械振動による1Hz～100Hzの低周波振動を抑制します。	位置モード	10.6.4 参照
リップル補償	モーターの磁極による低速リップルを抑制します。	速度モードおよび位置モード	10.6.5 参照
摩擦補償	粘性摩擦変動と通常の荷重変動を補正します。	速度モードおよび位置モード	10.6.6 参照

10.2 チューニング中の注意事項

⚠ 注意

◆ チューニングの際は、以下の注意事項を守ってください。
（1）サーボON時はモーターの回転部に触れないでください。
（2）モーター運転中はいつでも非常停止が作動できることを確認してください。
（3）試運転終了後、チューニングを行ってください。
（4）安全のため、機構に停止装置を取り付けてください。

設定確認については、10.2.1, 10.2.2 および 10.2.3 を参照してください。

10.2.1 オーバートラベル設定

オーバートラベル設定は、機械の可動部が許容駆動距離を越えるとき、リミットスイッチからの信号を用いてモーターを強制的に停止させるように設定します。詳細については、6.7 を参照してください。

10.2.2 トルク制限設定

トルク制限は、操作に要求されるトルクが分かった後、要求トルクを越えることを防止するよう出力トルクを制限するために使えます。トルク制限はまた、機械干渉あるいは衝突による衝撃を緩和するためにも使えます。もしトルク制限が、操作に必要なトルクよりも小さければ、要求操作条件は満たされません。詳細については 8.10 を参照してください。

10.2.3 オーバーフロー位置偏差用アラーム値の設定

位置偏差オーバーフローアラームは、位置制御用の保護機能です。モーター動作が指令と異なるとき、もしオーバーフロー位置偏差用アラーム値が設定されていれば、すぐに検知され、モーターを止めることができます。位置偏差とは、位置指令と実際の位置との差です。

■ オーバーフロー位置偏差アラーム値(Pt520 または Pt521) [設定単位: 1 制御単位]

(1) 回転モーター (例では、分解能は 23 bit)

$$\mathrm{Pt520} > \frac{\text{モーター速度[rpm]}}{60} \times \frac{8388608}{Pt102[0.1/s]/10} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2～2)}$$

表 10.2.3.1

回転モーターの計算例				
モータータイプ	モーター速度 (rpm)	位置ループゲイン (Pt102)	電子ギア比 (Pt210/Pt20E)	安全係数
回転	3000	400	1	2
計算結果				
$\mathrm{Pt520} > \frac{3000}{60} \times \frac{8388608}{400/10} \times 1 \times 2 = 20971520$				

(2) 回転モーター (アナログエンコーダー, 3600 line/回転, 乗数: 250, エンコーダー分解能: 3600000 カウント/回転)

$$\mathrm{Pt520} > \frac{\text{モーター速度 [rpm]}}{60} \times \frac{3600000}{Pt102[0.1/s]/10} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2～2)}$$

(3) リニアモーター (例では、分解能は 0.5 um.)

$$\text{Pt521} > \frac{\text{モーター速度 } [mm/s]}{Pt102[0.1/s]/10\ *} \times \frac{1}{0.5um/1000} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2〜2)}$$

表 10.2.3.2

リニアモーターの計算例				
モータータイプ	モーター速度 (mm/s)	位置ループゲイン (Pt102)	電子ギア比 (Pt210/Pt20E)	安全係数
リニア	1000	400	1	2
計算結果				
$\text{Pt521} > \frac{1000}{400/10} \times \frac{1}{0.5/1000} \times 1 \times 2 = 100000$				

(4) リニアモーター（アナログエンコーダー、ピッチ：20μm、アナログエンコーダー乗数：2000、エンコーダー分解能：20μm/2000=0.01μm）

$$\text{Pt521} > \frac{\text{モーター速度 } [mm/s]}{Pt102[0.1/s]/10\ *} \times \frac{1}{0.01um/1000} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2〜2)}$$

注：

*モデル追従制御(Pt140=t.□□□1)を使用する場合は、位置ループゲイン(Pt102)ではなくモデル追従制御ゲイン(Pt141)の設定値を採用してください。

位置指令の加速度または減速度が高すぎるとき、モーターは位置指令に追従できない場合があります。このとき、位置偏差は上記公式を満足できない可能性があります。位置指令の加速度または減速度を減らすか、オーバーフロー位置偏差用アラーム値を大きくして下さい。

■ 関連パラメーターおよびアラーム

表 10.2.3.3

パラメーター	Pt520	範囲	1 〜 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	5242880	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバーフロー位置偏差用アラーム値の設定 (回転サーボモーター).					

表 10.2.3.4

パラメーター	Pt521	範囲	1 ～ 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	500000	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバーフロー位置偏差用アラーム値の設定(リニアモーター).					

表 10.2.3.5

アラーム番号	アラーム名	内容	アラームタイプ	アラームリセット
AL.d00	位置偏差オーバーフロー	サーボON 時、位置偏差がオーバーフロー位置偏差用アラーム値(Pt520またはPt521)を超えている。	Gr.A	Yes

10.3 チューンレス機能

チューンレス機能は、どのようなタイプの機械および負荷変化に対しても適用可能で、安定な応答性能を実現します。チューンレス機能は、サーボ ON 後自動的に有効になります。

⚠ 注意

- チューンレス機能はトルク制御には使えません。
- 許容負荷慣性モーメントを超過すると、モーターは振動するかもしれません。このような時は、チューンレス機能の剛性レベル(Pt170 = t.□X□□)を下げてください。
- チューンレス機能を実行するときは、いつでも緊急停止を実行できるようにして下さい。

10.3.1 操作手順

チューンレス機能が有効のとき，表 10.3.1.1 にある制御機能のいくつかは制限を受けます。

表 10.3.1.1

機能	効力	説明
オートチューニング	×	オートチューニングは、チューンレス機能が無効 (Pt170 = t.□□□0)になった後でのみ実行できる。
振動抑制	○	-
ゲイン切替	×	ゲイン切替機能は、チューンレス機能が無効 (Pt170 = t.□□□0)になった後でのみ実行できる。
周波数解析	○	-
リップル補償	×	リップル補償機能はチューンレス機能が無効 (Pt170 = t.□□□0)になった後でのみ実行できる。
摩擦補償		摩擦補正機能は、チューンレス機能が無効になっている場合にのみ実行できます（Pt170 =t.□□□0）。

注:

○: Yes

×: No

AC サーボモーター使用時の初期設定では、チューンレス機能が有効になっています。 Pt170 を使用して、チューンレス機能を有効または無効にします。

注：

AC サーボモーター以外のモーターの初期設定では、チューンレス機能が無効になっています。

表 10.3.1.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt170	t.□□□0	チューンレス機能を無効にする。	電源投入後	Setup
	t.□□□1 (初期値)	チューンレス機能を有効にする。		

10.3.2 チューンレス機能の設定

振動または位置偏差オーバーフローが起きているときは、Thunder または ドライバーのパネルで、チューンレス機能の剛性レベルを調整してください。

(1) 剛性レベル調整前

チューンレス機能の剛性レベルを調整する前に、チューンレス機能 (Pt170 = t.□□□1)が有効であることを確認して下さい。

(2) チューンレス機能の剛性レベル

表 10.3.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt170	t.□1□□	チューンレス機能の剛性レベル 1 (低)	即座	Setup
	t.□2□□	チューンレス機能の剛性レベル 2		
	t.□3□□	チューンレス機能の剛性レベル 3		
	t.□4□□	チューンレス機能の剛性レベル 4		
	t.□5□□	チューンレス機能の剛性レベル 5		
	t.□6□□	チューンレス機能の剛性レベル 6		
	t.□7□□	チューンレス機能の剛性レベル 7		
	t.□8□□	チューンレス機能の剛性レベル 8		
	t.□9□□	チューンレス機能の剛性レベル 9		
	t.□A□□	チューンレス機能の剛性レベル 10		
	t.□B□□	チューンレス機能の剛性レベル 11		
	t.□C□□	チューンレス機能の剛性レベル 12		
	t.□D□□	チューンレス機能の剛性レベル 13		
	t.□E□□	チューンレス機能の剛性レベル 14		
	t.□F□□	チューンレス機能の剛性レベル 15 (高)		

10.3.3 アラームと是正措置

位置制御時に共振音や大きな振動が発生する場合は、以下を参照してください

(1) 共鳴音

Pt170 = t.□X□□の設定値を下げるかノッチフィルタで共鳴音を抑えるかして下さい。

(2) 位置制御中に大きな振動が起きるとき

Pt170 = t.□X□□の設定値を減らして下さい。

10.3.4 チューンレス機能実行中無効のパラメーター

チューンレス機能が (Pt170 = t. □□□1) (初期値)の時、使用不能のパラメーターを 表 10.3.4.1 に示します。

表 10.3.4.1

項目	パラメーター名	パラメーター
関連ゲイン	速度ループゲイン 第 2 速度ループゲイン	Pt100 Pt104
	速度ループ積分時定数 第 2 速度ループ積分時定	Pt101 Pt105
	位置ループゲイン 2 番目の位置ループゲイン	Pt102 Pt106
	慣性モーメント比	Pt103
	モデル追従制御ゲイン 制御ゲインに続く第 2 モデル	Pt141 Pt148
	モデル追従制御ゲイン補償 制御ゲイン補償に続く第 2 モデル	Pt142 Pt149
高度な制御	摩擦補償機能	Pt408 = t.X□□□
ゲイン切替	ゲイン切替選択	Pt139 = t.□□□X

10.3.5 チューンレス機能の関連パラメーター

表 10.3.5.1 にリストアップしたパラメーターは、チューンレス機能実行中に自動的に調整されます。チューンレス機能が有効になってからは、パラメーターを調整しないでください。

表 10.3.5.1

パラメーター	パラメーター名
Pt401	第1段第1トルク指令フィルタ時定数
Pt40F	第2段第2トルク指令フィルタ周波数
Pt410	第2段第2トルク指令フィルタQ値

10.4 オートチューニング

E1 ドライバーは、単一点オートチューニングとフルレンジオートチューニングの 2 つのオートチューニング機能をサポートしています。

10.4.1 単一点オートチューニング機能

10.4.1.1 概要

単一点オートチューニングでは、ドライバーはコントローラーからのコマンドを受信する代わりに、励起信号を介して現在の位置で制御ループを自動的に調整します。プロセス中に、パラメーターは機械特性に応じて調整されます。

■ 単一点オートチューニングの項目

(1) Gain: 速度ループゲイン、位置ループゲイン、慣性モーメント比

(2) Filter: トルクコマンドフィルタとノッチフィルタ

注：

チューンレス機能が有効（Pt170 = t.□□□1）になっている場合、単一点オートチューニングは実行できません。単一点オートチューニングを実行する前に、まずチューンレス機能を無効（Pt170 = t. □□□0）にしてください。

10.4.1.2 実行前の注意事項

⚠WARNING

◆ 単一点オートチューニング中は、モーターがわずかに振動します。振動が激しい場合は、すぐに電源を切ってください。以下の点に注意してください。

- 機構が安全に操作できるかどうかを確認します。
  モーターがわずかに振動するため、単一点オートチューニングの実行中はいつでも緊急停止（電源オフ）が作動するようにしてください。また、メカニズムが両方向に操作可能であることを確認し、保護対策を実施してください。

■ 単一点オートチューニングは以下のシステムでは実行できません

(1) 機構は一方向にのみ作動する。

(2) モーターは外部ブレーキで制御されます。ブレーキを無効にする必要があります。

■ シングルポイント自動チューニングは、以下のシステムでは正しく実行できません。

(1) 可動範囲が限られている。

(2) 単一点オートチューニングを実行すると負荷が変化する。

(3) 機械の動摩擦が大きすぎる。

(4) 機械の剛性が低く、位置決め時に振動が発生する。

(5) 位置積算機能が有効になっている。

(6) 速度フィードフォワードとトルクフィードフォワードを設定または使用する。

(7) 負荷慣性比が100を超える。

■ 単一点オートチューニングを実行する前に確認する項目

(1) 主回路電源がONになっていること。

(2) オーバートラベルが発生しないこと。

(3) サーボOFF状態であること。

(4) 警報や警告は発生していないこと。

(5) チューンレス機能は無効にすること (Pt170 = t.□□□0).

(6) 単一点オートチューニング実行中は、制御モードは位置モードである必要があります。単一点オートチューニングが終了したら、制御モードを速度モードなどの他のモードに変更することができます。

(7) ゲイン切替選択は手動ゲイン切替に設定する必要があります (Pt139 = t.□□□X).

10.4.1.3 障害の原因と是正措置

■ 単一点オートチューニングの失敗の原因と是正措置

表 10.4.1.3.1

原因	是正措置
主回路電源 OFF	主回路電源を供給する。
アラームまたは警告が発生	アラームまたは警告の原因を取り除きます。
オーバートラベルが発生	オーバートラベルの原因を解消します。
STO 安全機能が有効	STO 安全機能を無効にします。
チューンレス機能が有効	チューンレス機能を無効にする(Pt170 = t.□□□0).
ゲイン切替選択により第 2 ゲインが選択される	自動ゲイン切り替えを無効にします。

■ 単一点オートチューニング中のエラーまたは障害の原因

表 10.4.1.3.2

内容	原因	是正処置
単一点オートチューニングが正しく完了しない。	機械が振動したり、モーターが停止したりする。	硬さレベルを 2～3 に設定します。
単一点オートチューニングが失敗する。	負荷が重すぎます。慣性比が 100 を超えています。	負荷を減らしてモーターを再調整してください。

10.4.1.4 関連パラメーター

単一点オートチューニングが完了すると、表 10.4.1.4.1 に記載されているパラメーターが自動的に調整されます。

表 10.4.1.4.1

パラメーター	パラメーター名称
Pt100	速度ループゲイン
Pt101	速度ループ積分時定数
Pt102	位置ループゲイン
Pt103	慣性モーメント比
Pt109	フィードフォワード
Pt140	モデルベースの制御選択
Pt14A	振動抑制周波数
Pt14B	振動抑制補正
Pt401	第 1 段階第 1 トルクコマンドフィルタ時定数
Pt40F	第 2 段階第 2 トルクコマンドフィルタ周波数
Pt408	トルク関連機能選択
Pt409	第 1 段ノッチフィルタ周波数
Pt40A	第 1 段ノッチフィルタ Q 値
Pt40C	第 2 段ノッチフィルタ周波数
Pt40D	第 2 段ノッチフィルタ Q 値
Pt416	トルク関連機能選択 2
Pt417	第 3 段ノッチフィルタ周波数
Pt418	第 3 段ノッチフィルタ Q 値
Pt41A	第 4 段ノッチフィルタ周波数
Pt41B	第 4 段ノッチフィルタ Q 値

10.4.2 フルレンジオートチューニング機能

10.4.2.1 概要

フルレンジオートチューニングでは、コントローラーからのコマンドを受信する代わりに、ドライバーがチューニング位置の指定された範囲内で正逆の往復運動を実行します。ドライバーは、機械特性と位置決め完了幅（Pt522）の設定に基づいて、制御ループのパラメーターを自動的に調整します。

■ フルレンジオートチューニングの項目

(1) Gain: 速度ループゲイン、位置ループゲイン、慣性モーメント比

(2) Filter: トルクコマンドフィルタとノッチフィルタ

注：

チューンレス機能が有効（Pt170 = t.□□□1）になっている場合、フルレンジオートチューニングは実行できません。フルレンジオートチューニングを実行する前に、まずチューンレス機能を無効（Pt170 = t. □□□0）にしてください。

■ フルレンジオートチューニングを実行すると、モーターは以下のプリセット仕様に基づいて調整されます。

表 10.4.2.1.1

パラメーター	説明		
操作速度	AC サーボモーター	DC 48 V ~ 96 V	モーター定格速度 x (1/6)
		DC 96 V ~ 120 V AC 110 V	モーター定格速度 x (1/3)
		AC 220 V 以上	モーター定格速度 x (2/3)
	ダイレクトドライブモーター	DC 48 V ~ 96 V	モーター定格速度 x (1/6)
		DC 96 V ~ 120 V AC 110 V	モーター定格速度 x (1/3)
		AC 220 V 以上	モーター定格速度 x (2/3)
	リニアモーター	DC 48 V ~ 96 V	100 mm/s
		DC 96 V ~ 120 V AC 110 V	300 mm/s
		AC 220 V 以上	500 mm/s
加速トルク	モーター定格トルクの約 100% 注意：加速トルクは慣性モーメント比（Pt103）の設定、機械摩擦、外部干渉などにより変化する場合があります。		
移動距離	AC サーボモーター	ランダムに設定できます。 最短距離は 0.5 回転です。	
	ダイレクトドライブモーター	ランダムに設定できます。 最短距離は 0.1 回転です。	
	リニアモーター	ランダムに設定できます。 最短距離は 10mm です。	

10.4.2.2 実行前の注意事項

⚠WARNING

◆ フルレンジオートチューニング中は、モーターはチューニング位置の指定範囲内で往復運動を行います。振動が激しい場合は、直ちに電源を切ってください。以下の点に注意してください。

- 機構が安全に操作できるかどうかを確認します。
  モーターがわずかに振動するため、フルレンジオートチューニング中はいつでも緊急停止（電源オフ）が作動するようにしてください。また、移動範囲を確保し、機構が両方向に操作可能であることを確認し、保護対策を実施してください。

■ 以下のシステムではフルレンジオートチューニングは行えません。

(1) 機構は一方向にのみ作動する。

(2) 動作範囲が狭く、最短距離以下である。

(3) モーターは外部ブレーキで制御される場合、ブレーキを無効にする必要があります。

■ 以下のシステムではフルレンジオートチューニングが正しく実行できません。

(1) 可動範囲が限られている。

(2) フルレンジオートチューニングを実行すると負荷が変化する場合。

(3) 機械の動摩擦が大きすぎる。

(4) 機械の剛性が低く、位置決め時に振動が発生する。

(5) 位置積算機能が有効になる場合。

(6) 速度フィードフォワードとトルクフィードフォワードを設定または使用する。

(7) 負荷慣性比が100を超える。

(8) P制御（比例制御）の場合

(9) 位置決め完了幅（Pt522）が狭い。

■ フルレンジオートチューニングを実行する前に確認すべき事項

(1) 主回路電源がONになっていること。

(2) オーバートラベルが発生しない。

(3) サーボOFF状態であること。

(4) アラームや警告は発生していない。

(5) チューンレス機能は無効になっていること (Pt170 = t.□□□0)。

(6) フルレンジオートチューニング中は、制御モードは位置モードである必要があります。フルレンジオートチューニングが終了したら、制御モードを速度モードなどの他のモードに変更することができます。

(7) ゲイン切替選択は手動ゲイン切替（Pt139 = t.□□□X）に設定する必要があります。

(8) 最初のゲインを選択する必要があります。

10.4.2.3 障害の原因と是正措置

■ フルレンジオートチューニング失敗の原因と是正措置

表 10.4.2.3.1

原因	是正処置
主回路電源 OFF	主回路電源を供給します。
アラームまたは警告が発生します。	アラームまたは警告の原因を解消します。
オーバートラベルが発生します。	オーバートラベルの原因を解消します。
STO 安全機能が有効になります。	STO 安全機能を無効にします。
チューンレス機能が有効になります。	チューンレス機能を無効にします（Pt170 = t.□□□0）。
ゲイン切替選択により第 2 ゲインが選択されます。	オートゲイン切り替えを無効にします。
移動距離が短すぎます。	移動距離をリセットします。

■ フルレンジオートチューニングのエラーまたは障害の原因

表 10.4.2.3.2

内容	原因	是正処置
フルレンジオートチューニングが正しく完了しません。	機械が振動したり、モーターが停止したりすると、位置決め完了出力（COIN）信号が不安定になったり、5 秒以内に出力されなくなります。	• 位置決め完了幅（P522）の設定を大きくします。 • パフォーマンスを「標準」から「ポジショニング」に設定します。 • 例制御入力（P-CON）信号がトリガーされているかどうかを確認します。
	ゲイン検索が下限に達しました。	
慣性モーメント比の異常検出	負荷が重すぎます。慣性比が 100 を超えています。	負荷を減らしてモーターを再評価してください。
	ガントリー方式では、慣性モーメント比の書き込みに失敗します。	• 通信エラー。エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。 • グループ制御モードのファームウェアバージョンが異なります。
	過剰なオフセットが検出されます。	• 干渉がないか確認してください。 • 負荷を減らしてください。
	共鳴が起きます。	
	異常なプロセスが検出されます。	
	異常値が検出されます。	

10.4.2.4 関連パラメーター

フルレンジオートチューニングが完了すると、表 10.4.2.4.1 に記載されているパラメーターが自動的に調整されます。

表 10.4.2.4.1

パラメーター	パラメーター名
Pt100	速度ループゲイン
Pt101	速度ループ積分時定数
Pt102	位置ループゲイン
Pt103	慣性モーメント比
Pt109	フィードフォワード
Pt13D	電流ゲインレベル
Pt140	モデルベースの制御選択
Pt141	モデル追従制御ゲイン
Pt401	第 1 段階第 1 トルクコマンドフィルタ時定数
Pt40F	第 2 段階第 2 トルクコマンドフィルタ周波数
Pt410	第 2 段第 2 トルク指令フィルタ Q 値
Pt408	トルク関連機能選択
Pt409	第 1 段ノッチフィルタ周波数
Pt40A	第一段ノッチフィルタ Q 値
Pt40B	第一段階ノッチフィルタの深さ
Pt40C	第 2 段ノッチフィルタ周波数
Pt40D	第 2 段ノッチフィルタ Q 値
Pt40E	第 2 段ノッチフィルタの深さ
Pt416	トルク関連機能選択 2
Pt417	第 3 段ノッチフィルタ周波数
Pt418	第 3 段ノッチフィルタ Q 値
Pt419	第 3 段ノッチフィルタの深さ
Pt41A	第 4 段ノッチフィルタ周波数
Pt41B	第 4 段ノッチフィルタ Q 値
Pt41C	第 4 段ノッチフィルタの深さ
Pt41D	第 5 段ノッチフィルタ周波数
Pt41E	第 5 段ノッチフィルタ Q 値
Pt41F	第 5 段ノッチフィルタの深さ

10.5 調整応用機能

10.5.1 電流ゲインレベル設定

電流ゲイン レベル (Pt13D) と電流ループ積分ゲイン レベル (Pt13E) は、速度ループ ゲイン (Pt100) に基づいてドライバーの内部電流を調整するために使用されます。 電流ゲインレベルを下げるとノイズを低減できます。 ただし、電流ゲインレベルが減少すると、サーボループの応答が低下する可能性があります。 Pt13D のデフォルト値は 2000 です。このとき、現在の帯域幅は 5 KHz (最大) です。

表 10.5.1.1

パラメーター	Pt13D	範囲	100～2000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	2000	効力	即座	単位	1%
説明					
電流ゲイン					

表 10.5.1.2

パラメーター	Pt13E	範囲	1～5000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
電流ループ積分ゲイン					

注:
電流ループパラメーターが調整されると速度ループ応答が変わるので、もう一度サーボチューニングを実施することが必要です。

10.5.2 速度検知方法の選定

速度検知方法を設定すると、速度変更がよりスムーズになります。モーター速度をよりスムーズにするには、Pt009 を t.□1□□ (速度検知 2 を用いる)に設定してください。

⚠注意

- チューンレス機能が有効の時、速度検知方法は使えません。
- 速度検知方法を変えた後、速度ループの応答は変わります。したがってまたサーボチューニングをしなければなりません。
- リニアモーターを使用する場合、速度検出2はサポートされません。

表 10.5.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt009	t.□0□□ (初期値)	速度検知 1を用いる。	電源投入後	チューニング
	t.□1□□	速度検知 2を用いる。（リニアモーターはサポートしていません）		

10.5.3 P (比例) 制御

P 制御または PI 制御に切り替えるためには、コントローラーから比例制御入力(P-CON)信号を入力してください。速度モードで、もし速度指令が 0 であり、速度ループ制御用に PI 制御が選ばれるならばモーターは積分により動きます。上記の状況を避けるに、PI 制御は P 制御に切り替えねばなりません。Pt000 = t.□□X□ および P-CON 信号を用いて、P 制御に切り替えてください。P-CON 信号は、P 制御と PI 制御との切替に用います。

表 10.5.3.1

Type	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	P-CON	CN6-30 (I2 信号) (初期値)	ON	P制御 (比例制御)
			OFF	PI 制御 (比例-積分制御)

■ P および PI 制御間で切り替えを行うときの感度設定

P 制御と PI 制御との間で切替を行うとき、Pt183 ((P/PI モード)のモード切替用感度)を用いて切り替え時の感度設定を行ってください。 Pt183 の設定は切替時のオーバーシュートを避けることが目的です。Pt183 が大きくなるにつれて、切り替えは早くなります。

表 10.5.3.2

パラメーター	Pt183	範囲	0～100	制御モード	位置モードおよび速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	-
説明					
P/PI 切替用の感度					

10.6 手動チューニング

10.6.1 サーボゲインの調整

手動でサーボゲインを調整する前に、サーボループの構成と特性についてよく知っておかなければなりません。多くの場合１つのパラメーターを大幅に調整すると、他のパラメーターも調整する必要があります。サーボループの応答を確認するには、計測機器を用いてアナログモニタ経由で出力波形を観察します。サーボループは、位置ループ、速度ループおよび電流ループからなります。ループが内側になるほど、応答はよくなければなりません。この原則を守らないと応答の劣化、あるいは振動を招く可能性があります。電流ループゲインはドライバーで自動的に設定されますので、調整する必要はありません。

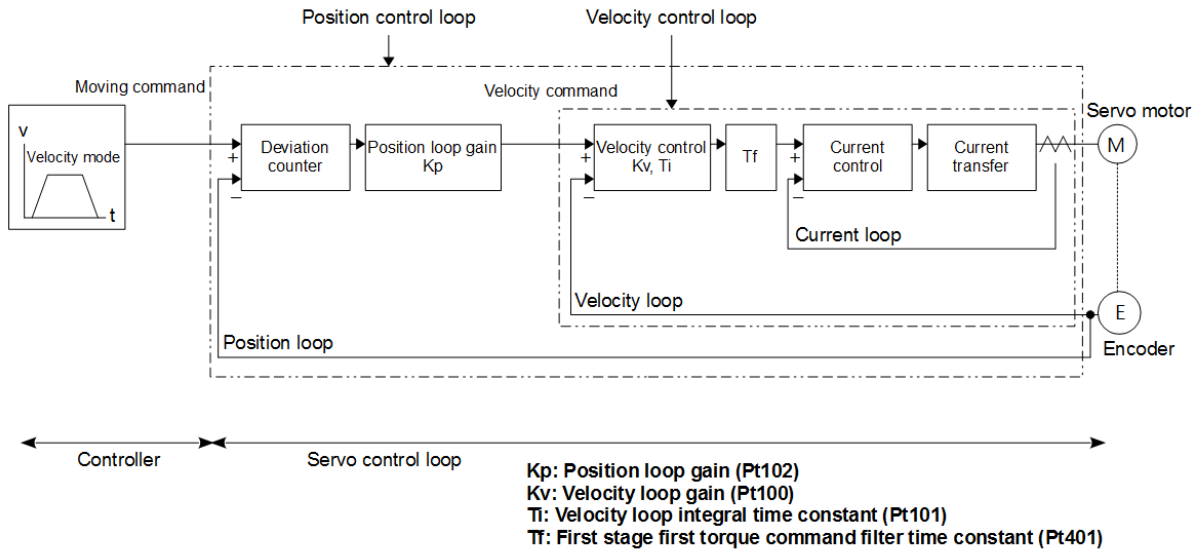


図 10.6.1.1 ドライバーゲイン制御

サーボゲインを手動で調整すると、ドライバーの応答性が向上します。たとえば、位置制御では位置決め時間が短くなる可能性があります。次の場合には、手動調整をお勧めします。

(1) オートチューニングを実行した後では、望ましいチューニング結果が得られない。
(2) オートチューニングを実行した後では、サーボゲインは増やさなければなりません。

ユーザーは、パラメーターの初期値設定から、または自動調整の実行後に、手動調整を直接開始できます。

■ 注意事項

振動発生後直ちにモーターを停止するために、緊急停止装置を設置してください。

■ 手動チューニング手順 (位置ループと速度ループのみ手動で調整できます。)

Step 1: 第１ステージ第１トルク指令フィルタ時定数(Pt401)を調整すれば、振動は起きない。

Step 2: 速度ループゲイン(Pt100)をできるだけ増やし、振動を生じない範囲で速度ループ積分時定数(Pt101)を減らす。

Step 3: step 1 および step 2 を繰り返す。もし振動が起きれば、修正値を 10～20%減らす。

Step 4: 位置制御では、振動を生じない範囲で、位置ループゲイン(Pt102)をできるだけ増やす。

サーボゲイン調整中、もしパラメーターの調整量が大きくなった場合は、他のパラメーターも再度調整する必要がある。１つのパラメーターだけを大幅に変更しない。ゲイン関連パラメーター調整では、毎回の調整量を 5%にとどめる。ゲイン関連パラメーターの調整については下記参照。

■ 応答速度を上げるには

(1) 第１ステージ第１トルク指令フィルタ時定数(Pt401)を減らす。
(2) 速度ループゲイン(Pt100)を増やす。
(3) 速度ループ積分時定数(Pt101)を減ずる。
(4) 位置ループゲインを増やす (Pt102)。

■ 振動およびオーバーシュートを避けるために応答速度を下げるには

(1) 位置ループゲイン (Pt102)を減ずる。
(2) 速度ループ積分時定数 (Pt101)を増やす。
(3) 速度ループゲイン(Pt100)を減らす。
(4) 第１ステージ第１トルク指令フィルタ時定数 (Pt401)を増やす。

10.6.2 ゲインパラメーター

■ 位置ループゲイン

ドライバーの位置ループの応答は、位置ループゲインで決まります。位置ループゲインが大きいほど、応答はよくなり、位置決め速度は短縮されます。通常、位置ループゲインは機械振動を生じるので、あまり大きくはできません。位置ループゲインを増やすには、機械の剛性を高めることが必要です。

コントローラーで位置モード多軸同期（円弧補間、線形補間）を実行する場合、位置ループゲインを同じになるように調整する必要があります。 これは、各軸の位置応答と誤差定数が同じになるようにするためです。

表 10.6.2.1

パラメーター	Pt102	範囲	10 ～ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
位置ループゲイン					

剛性の低い機械では位置ループゲインをあまり高くできないので、高速運転中に位置偏差オーバーフローアラームが発令される可能性があります。この時は位置偏差用許容値を大きくするために、オーバーフロー位置偏差用アラーム値(Pt520 または Pt521)を増やしてください。

◆ オーバーフロー位置偏差用アラーム値 (Pt520 または Pt521) (設定単位: 1 制御単位)、10.2.3 参照。

表 10.6.2.2

パラメーター	Pt520	範囲	1 ～ 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	5242880	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバーフロー位置偏差用アラーム値 (回転サーボモーター)					

表 10.6.2.3

パラメーター	Pt521	範囲	1 ～ 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	500000	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバーフロー位置偏差用アラーム値(リニアモーター)					

■ 速度ループゲイン

Pt100 は 速度ループの応答を定義します。速度ループの低い応答性能は、位置ループの定応答速度に繋がります。これは、オーバーシュートを生じるか、速度安定時間の遅延を招きます。したがって、応答速度を高めるためには、振動を招かない範囲でできるだけ速度ループゲインの設定値を大きくしてください。

表 10.6.2.4

パラメーター	Pt100	範囲	10 ～ 20000	制御モード	位置および速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
速度ループゲイン					

10.6.3 共振抑制用トルク指令フィルタ

E1 サーボドライバーは、共振を抑制するトルクコマンド用に図 10.6.3.1 に示す遅延フィルタとノッチフィルタを提供します。 各フィルタは独立して動作します。 Pt408 =t.□□□X および t.□X□□を使用して、ノッチフィルタを無効または有効にします。

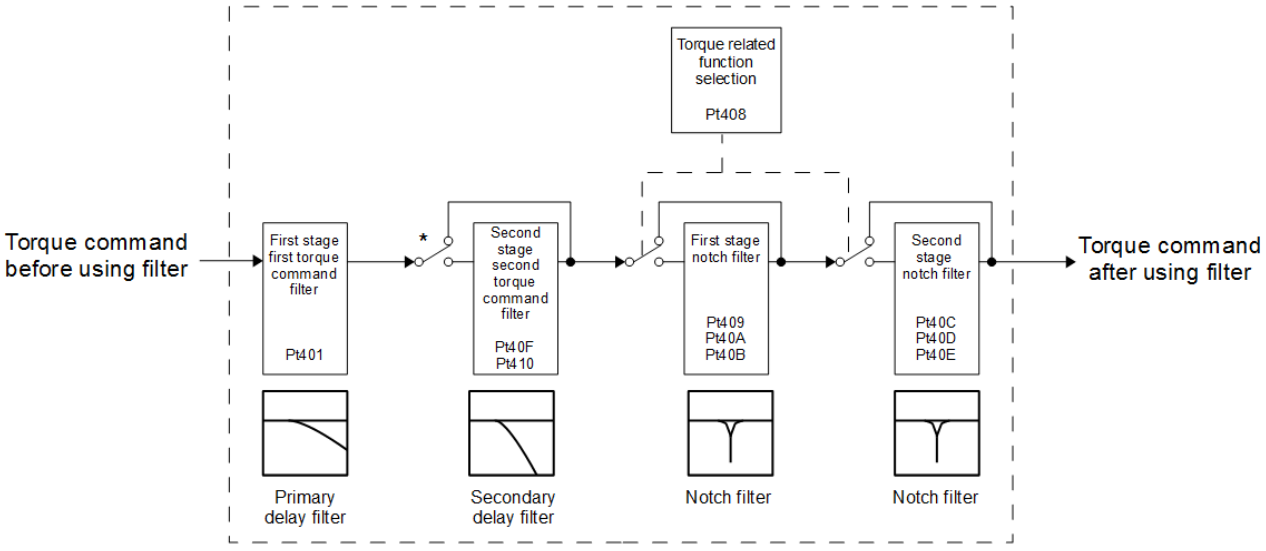


図 10.6.3.1 トルク指令フィルタ

注:

Pt40F = 5000（初期値）の場合、第 2 段第 2 トルク指令フィルタは機能しません。 第 2 段第 2 トルクコマンドフィルタを使用するには、Pt40F<5000 とします。

■ トルク指令フィルタ

もし機械が振動するようであれば、振動緩和のため次のパラメーターを調整してください。

表 10.6.3.1

パラメーター	Pt401	範囲	1～ 65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
第1ステージ第1トルク指令フィルタ時定数					

表 10.6.3.2

パラメーター	Pt40F	範囲	100 ～ 5000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第2ステージ第2トルク指令フィルタ時定数					

表 10.6.3.3

パラメーター	Pt410	範囲	50 ～ 100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	0.01
説明					
第2ステージ第2トルク指令フィルタ Q 値					

■ ノッチフィルタ

ノッチフィルタは、特定の振動周波数を除去します。ゲイン曲線を 図 10.6.3.2 に示します。 ノッチは、ノッチ周波数周りの共鳴点を除去するか減らすかするために、特定の周波数(ノッチ周波数)上に設定します。ノッチフィルタを使うには、ノッチフィルタ周波数、ノッチフィルタ Q 値およびノッチフィルタ深さを設定しなければなりません。ノッチフィルタ Q 値およびノッチフィルタ深さについて以下で説明します。

◆ ノッチフィルタ Q 値

ノッチフィルタ Q 値は、フィルタ周波数の幅を定義します。ノッチの幅はノッチフィルタ Q 値の設定で変わります。 ノッチフィルタ Q 値が増すにつれて、フィルタリング周波数の幅は狭くなります。

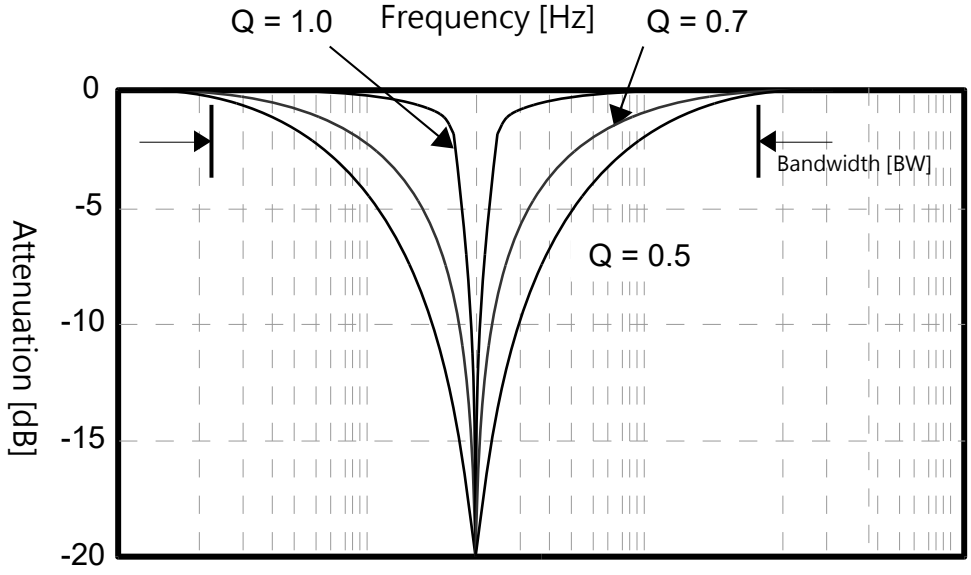


図 10.6.3.2 ノッチフィルタ Q 値

Q 値とノッチフィルタのバンド幅は関連を持ちます。バンド幅を計算する公式は：

バンド幅 (BW) = ノッチフィルタ周波数(fc) / Q 値

表 10.6.3.4

Q 値	バンド幅 BW(Hz)
0.5	BW=fc/0.5
0.7	BW=fc/0.7
1	BW=fc/1

例:

ノッチフィルタの周波数は 200 です。Q 値は 0.5 です。 その場合、帯域幅（BW）は約 400Hz です。

◆ ノッチフィルタ深さ

ノッチフィルタの深さは、フィルタ周波数の深さを定義します。 ノッチの深さは、ノッチフィルタの深さの設定によって異なります。 ノッチフィルタの深さの値が小さくなると、ノッチが深くなり、振動抑制がより効果的になります。 値が小さすぎると振動が大きくなる場合がありますのでご注意ください。ノッチフィルタを無効にするには、d = 1.0（たとえば、Pt419 = 1000）に設定します。

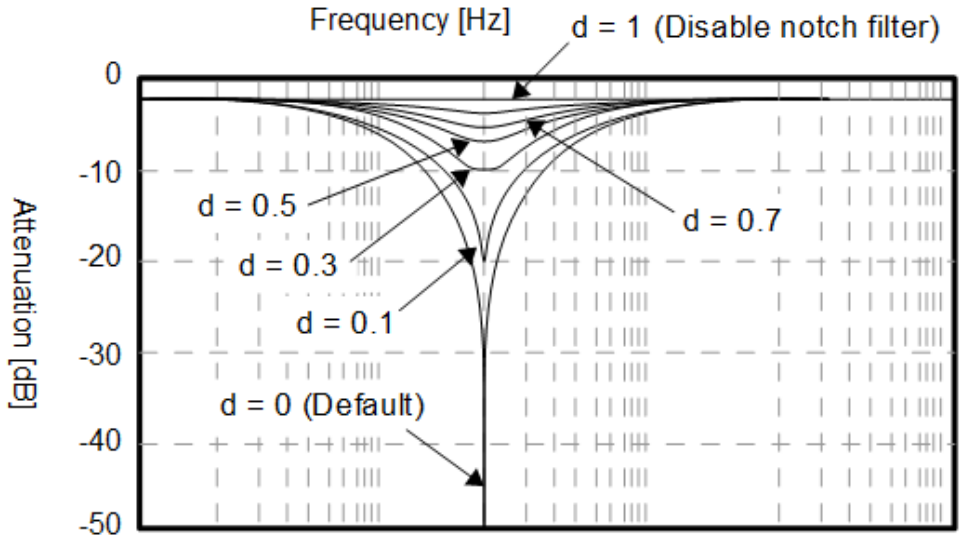


図 10.6.3.3 ノッチフィルタ d 値

d 値はノッチフィルタの深さを定義します。深さを定義する計算式は、20×log(d)です。

表 10.6.3.5

d 値	深さ (dB)
0	−∞ (理想値は負の無限大)
0.1	-20
0.3	-10.457
0.5	-6.02
0.7	-3.098
1	0 (ノッチフィルタは機能しません。)

◆ ノッチフィルタ設定用パラメーター

表 10.6.3.6

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt408	t.□□□0 (初期値)	第 1 ステージノッチフィルタを無効 にする。	即座	Setup
	t.□□□1	第 1 ステージノッチフィルタを有効 にする。		
	t.□0□□ (初期値)	第 2 ステージノッチフィルタを無効 にする。		
	t.□1□□	第 2 ステージノッチフィルタを有効 にする。		
Pt416	t.□□□0 (初期値)	第 3 ステージノッチフィルタを無効 にする。		
	t.□□□1	第 3 ステージノッチフィルタを有効 にする。		
	t.□□0□ (初期値)	第 4 ステージノッチフィルタを無効 にする。		
	t.□□1□	第 4 ステージノッチフィルタを有効 にする。		
	t.□0□□ (初期値)	第 5 ステージノッチフィルタを無効 にする。		
	t.□1□□	第 5 ステージノッチフィルタを有効 にする。		

表 10.6.3.7

パラメーター	Pt409	範囲	50 ～ 5000	制御モード	位置および位置モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第 1 ステージノッチフィルタ周波数					

表 10.6.3.8

パラメーター	Pt40A	範囲	50 ～ 1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第 1 ステージノッチフィルタ Q 値					

表 10.6.3.9

パラメーター	Pt40B	範囲	0 ～1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第 1 ステージノッチフィルタ深さ					

表 10.6.3.10

パラメーター	Pt40C	範囲	50 ～ 5000	制御モード	位置および位置モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第 2 ステージノッチフィルタ周波数					

表 10.6.3.11

パラメーター	Pt40D	範囲	50 ～ 1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第 2 ステージノッチフィルタ Q 値					

表 10.6.3.12

パラメーター	Pt40E	範囲	0 ～ 1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第 2 ステージノッチフィルタ深さ					

表 10.6.3.13

パラメーター	Pt417	範囲	50 ～ 5000	制御モード	位置および位置モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第 3 ステージノッチフィルタ周波数					

表 10.6.3.14

パラメーター	Pt418	範囲	50 ～ 1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第 3 ステージノッチフィルタ Q 値					

表 10.6.3.15

パラメーター	Pt419	範囲	0 ～ 1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第 3 ステージノッチフィルタ深さ					

表 10.6.3.16

パラメーター	Pt41A	範囲	50 ～ 5000	制御モード	位置および位置モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第 4 ステージノッチフィルタ周波数					

表 10.6.3.17

パラメーター	Pt41B	範囲	50 ～ 1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第 4 ステージノッチフィルタ Q 値					

表 10.6.3.18

パラメーター	Pt41C	範囲	0 ～ 1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第 4 ステージノッチフィルタ深さ					

表 10.6.3.19

パラメーター	Pt41D	範囲	50 ～ 5000	制御モード	位置および位置モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第 5 ステージノッチフィルタ周波数					

表 10.6.3.20

パラメーター	Pt41E	範囲	50 ～ 1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第 5 ステージノッチフィルタ Q 値					

表 10.6.3.21

パラメーター	Pt41F	範囲	0 ～ 1000	制御モード	位置および位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第 5 ステージノッチフィルタ深さ					

注：

(1) ノッチフィルタ周波数(Pt409, Pt40C, Pt417, Pt41A および Pt41D)の設定値は、速度ループゲイン(Pt100)の設定値と近すぎてはいけない。速度ループゲイン(Pt100)の設定値よりも少なくとも 4 倍くらい大きくすべきである。Pt103 (慣性モーメント比) を正確に設定しなければならない。設定が不正確であると、機械に振動あるいは損傷を招く。

(2) モーター停止時には、ノッチフィルタ周波数 (Pt409, Pt40C, Pt417, Pt41A および Pt41D)が設定されていなくてはならない。モーター操作中にノッチフィルタ周波数を変更すると振動を招く恐れがある。

10.6.4 振動抑制

振動抑制機能は、位置決め中に機械振動によって生ずる低周波数振動(1 Hz～200 Hz)を抑制することができます。ノッチフィルタでは阻止できない振動周波数に対する効果的な解決法であり、負荷が顕著な振動の原因となる片持ち梁に荷重が掛かる場合に非常に有効です。振動抑制機能の関連パラメーターは、オートチューニングが実行されるとき、自動的に設定されます。

⚠ 注意

- ◆ モーター駆動中には、振動抑制周波数(Pt14A) および振動抑制補償(Pt14B)を変更しないでください。さもないと予期せぬ振動およびエラーにつながる恐れがあります。
- ◆ モーターが動いているときに、振動抑制機能(Pt140= t.□□X□)を 有効または無効 にしないでください。さもないと予期せぬ振動およびエラーを招く恐れがあります。
- ◆ チューンレス機能は 有効または無効 (Pt170= t.□□□X)の状態で、振動抑制機能を使うことができます。

■ 性能に影響を与える事項

モーターが停止しているとき振動が持続するようであれば、振動抑制機能は振動をうまく抑制できない可能性があります。この場合はオートチューニングを実施してください。

■ 振動抑制用パラメーター

表 10.6.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt140	t.□□0□ (初期値)	振動抑制を実施しない。	即座	Tuning
	t.□□1□	特定周波数で振動抑制を実施する。		

表 10.6.4.2

パラメーター	Pt14A	範囲	10～2000	制御モード	位置モード
初期値	800	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
振動抑制周波数を設定する。					

表 10.6.4.3

パラメーター	Pt14B	範囲	10 ～ 1000	制御モード	位置モード
初期値	500	効力	即座	単位	1%
説明					
振動抑制補償を設定する。					

■ 振動抑制機能の使用手順

振動周波数を見つけ、振動抑制フィルタを有効 にする方法については、以下を参照してください。

ステップ 1: 加速度、減速度、速度、静止時間および移動距離を設定する。点間(P2P)運動を実施する。 (これは Thunder の **Test run** で実施可能。)

ステップ 2: Thunder の  をクリックし、**Scope** の  をクリックする。位置誤差 (X_pos_err)、レファレンス速度 (X_vel_ff_int) およびレファレンス位置(X_ref_pos) を調べる。

ステップ 3: P1 および P2 間をモーターが 3 回以上移動した後、波形を記録する。

ステップ 4: 静止時間 (速度指令が停止してからスタートするまでの区間) 中のレファレンス速度 (X_vel_ff_int)の波形を観察し、位置誤差 (X_pos_err)の波形を拡大する。 範囲を選択し、図 10.6.4.1 に示されるアイコンをクリックして、拡大する。

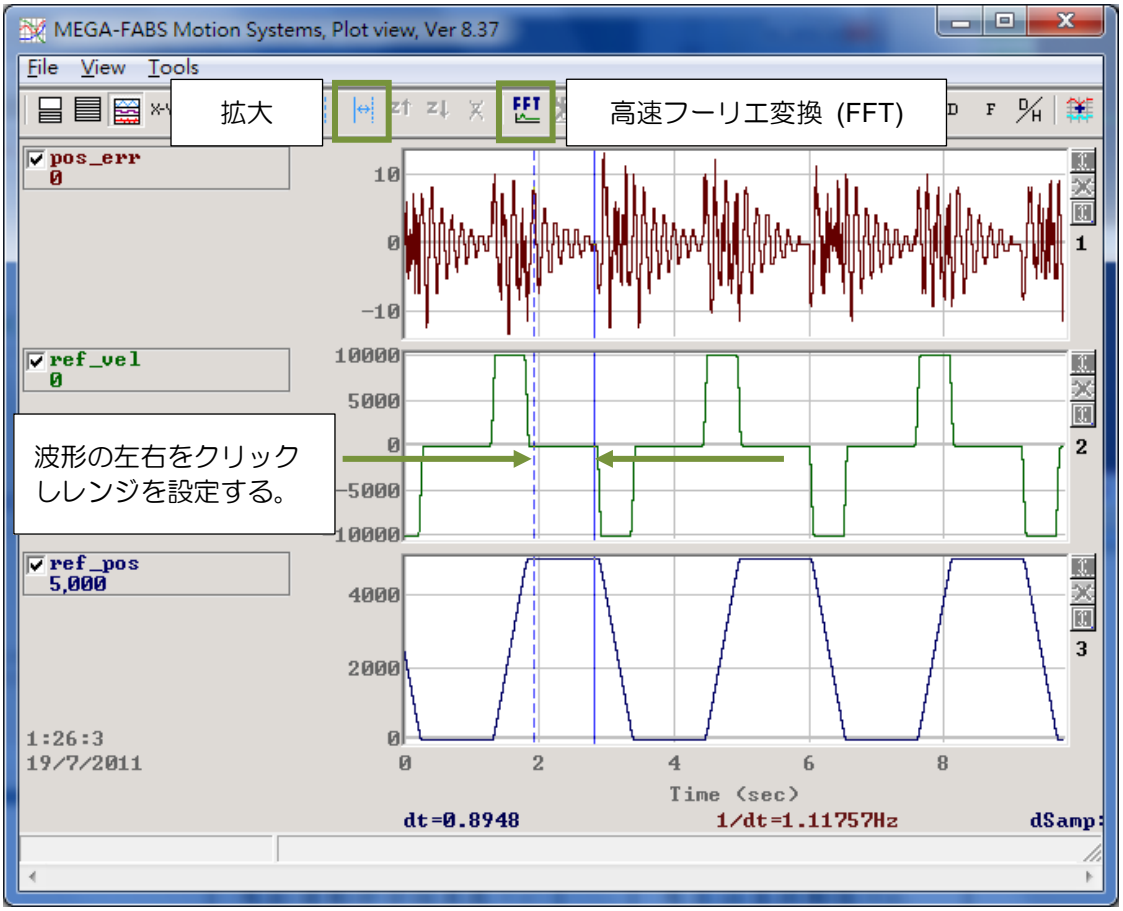


図 10.6.4.1

ステップ 5: 図 10.6.4.2 のアイコンをクリックして、位置誤差(X_pos_err)の高速フーリエ変換を実施する。

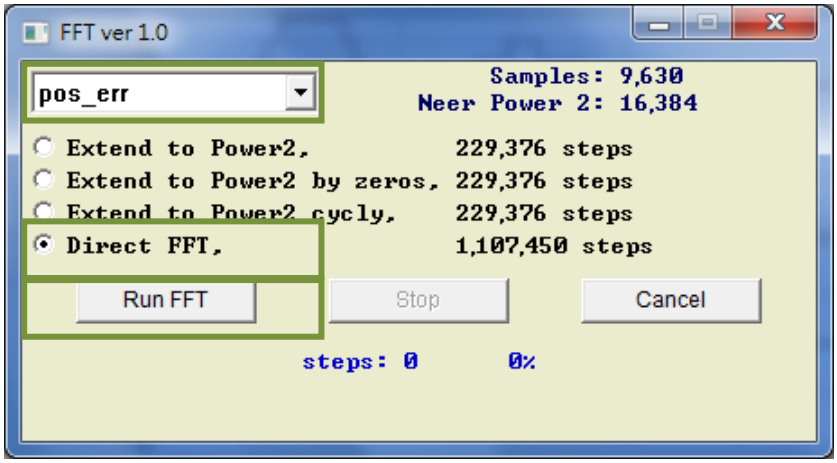


図 10.6.4.2

ステップ 6: フーリエ変換終了後、低周波数区域を拡大する。

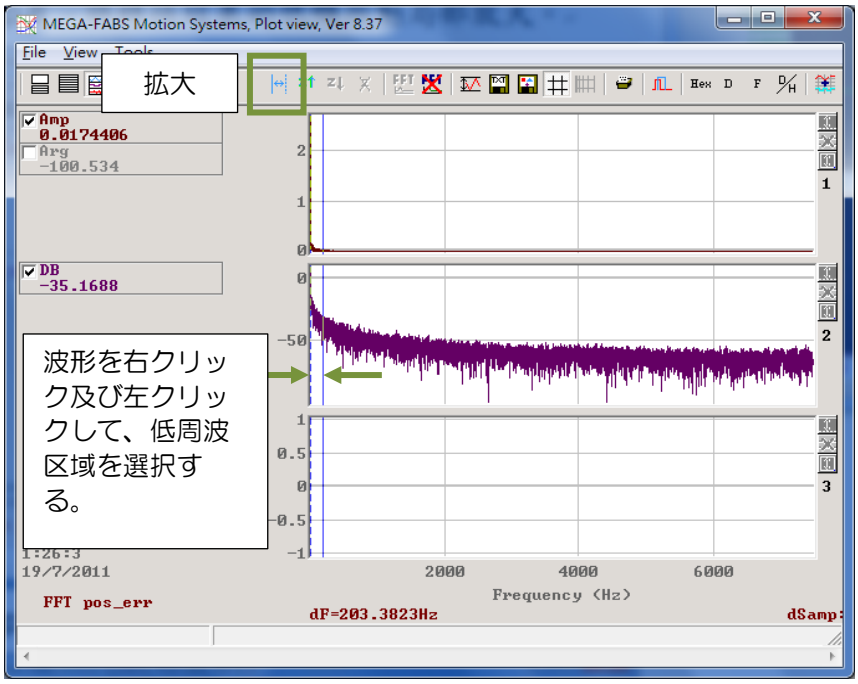


図 10.6.4.3

ステップ 7: 最大振幅を観察する。

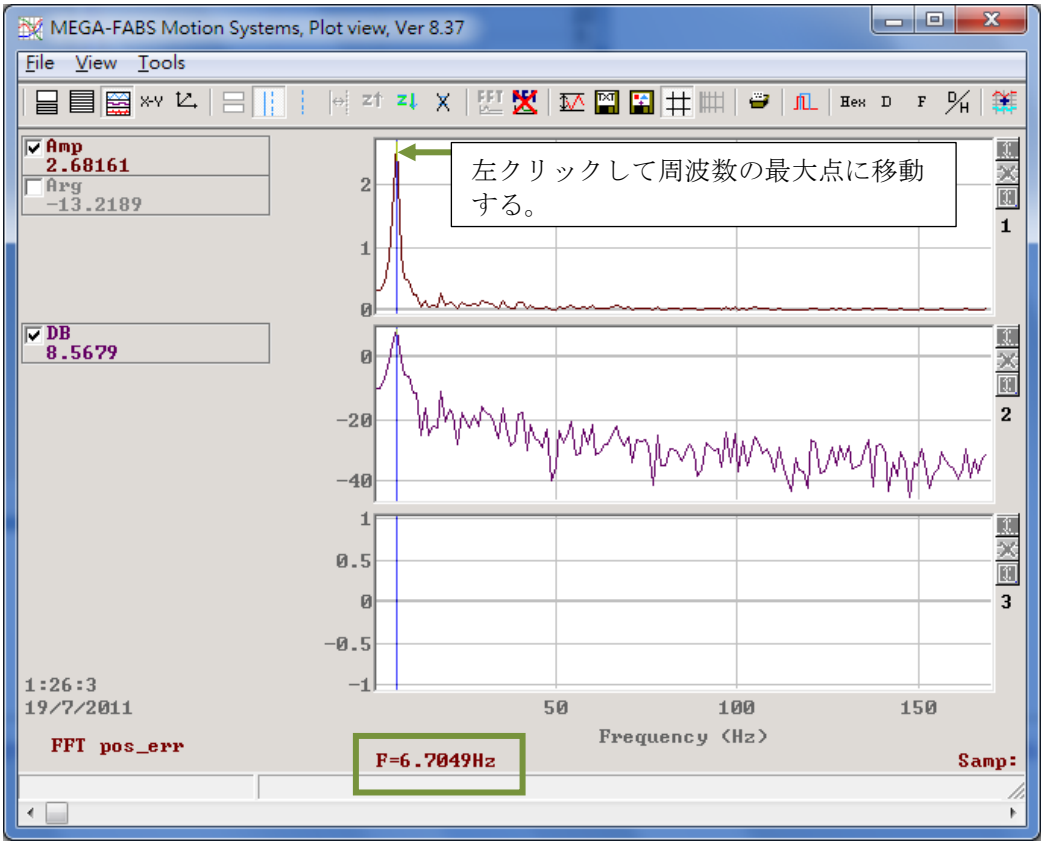


図 10.6.4.4

ステップ 8: 振動抑制周波数(Pt14A)に、低周波振動の周波数 (図 10.6.4.4, 周波数は 6.7 Hz)を設定する。振動抑制補償(Pt14B)を設定する。数値大きくなるほど、効果は大きくなる。最初はテストのため初期値値を用いることができる。

ステップ 9: モーターが停止していることを確認し、Pt140 to t.□□1□ を設定して振動抑制機能を有効にする。 振動が抑制されているか確認する。波形を記録して位置誤差が減少しているか確認し、振動抑制補償(Pt14B)を調整する。Pt14B を調整するには、モーターを止めて、振動抑制機能を無効にしなければならない(Pt140 = t.□□0□)。

10.6.5 リップル補償機能

リップル補償機能は、モーターの磁極によって生じる低速度リップルを抑制するために用いられます。低速度リップルは、速度によって変わる低周波振動です。

表 10.6.5.1

パラメーター		説明	効力	制御モード	カテゴリ
Pt423	t.□□□0 (初期値)	速度リップル補償を無効にする。	電源投入後	位置および速度モード	Setup
	t.□□□1	速度リップル補償を有効にする。			

⚠ 注意

◆ リップル補償機能は、チューンレス機能が無効になって(Pt170= t.□□□X).からのみ使えます。

表 10.6.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt423	t.0□□□	リップル補償感度レベル 0 (Low)	即座	Setup
	t.1□□□	リップル補償感度レベル 1		
	t.2□□□	リップル補償感度レベル 2		
	t.3□□□	リップル補償感度レベル 3		
	t.4□□□	リップル補償感度レベル 4		
	t.5□□□	リップル補償感度レベル 5		
	t.6□□□	リップル補償感度レベル 6		
	t.7□□□	リップル補償感度レベル 7		
	t.8□□□	リップル補償感度レベル 8		
	t.9□□□	リップル補償感度レベル 9		
	t.A□□□	リップル補償感度レベル 10		
	t.B□□□	リップル補償感度レベル 11		
	t.C□□□	リップル補償感度レベル 12		
	t.D□□□	リップル補償感度レベル 13		
	t.E□□□	リップル補償感度レベル 14		
	t.F□□□	リップル補償感度レベル15 (High)		

注：

リップル補正機能を有効にする前に、サーボゲインを適切な状態に調整してください。

■ 速度リップルの測定手順

運動制御では、定速相での運動安定性は速度リップルによって推定できます。 モーターのコギング力、ケーブルチェーン、エアパイプライン、およびガイドウェイの摩擦が、定速相での速度変動を引き起こす主な要因です。 速度リップルは通常、定速度フェーズで高い安定性を必要とするマシンをスキャンまたは検出するために使用されます。 速度リップルの方程式は次のとおりです。

$$\text{Velocity ripple (ripA)} = \frac{V_{max} - V_{min}}{V_{average}} \times 100\%$$

この式で、Vaverage は平均速度、Vmax は定速相での最大速度、Vmin は定速相での最小速度です。
速度リップルの測定手順を以下に示します。

ステップ 1：ツールバーの「Open Test Run」アイコン  をクリックして、「Test Run」ウィンドウを開きます。 モーションパラメーター（目標速度、加速時間、減速時間など）を設定したら、Enable をクリックしてモーターを有効にします。

ステップ 2：P1 と P2 を設定してポイントツーポイント（P2P）テストを実行するか、距離を設定して相対移動テストを実行します。 そうすることにより、モーターはテストされる移動距離の間を前後に移動します。

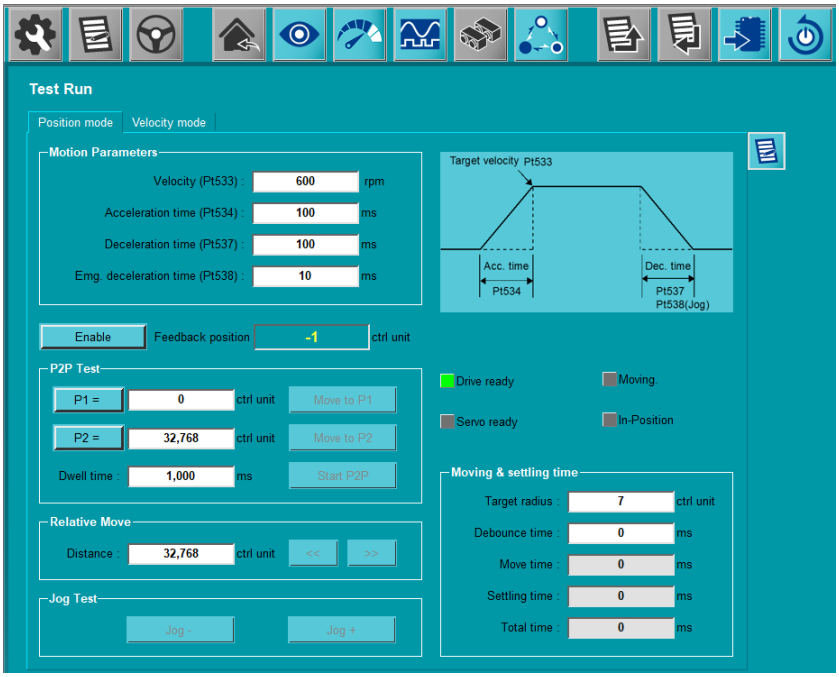


図 10.6.5.1

ステップ 3：ツールバーの「Open Scope」アイコン  をクリックして、「Scope」ウィンドウを開きます。

モニタ項目を 7-Motor velocity に設定します。

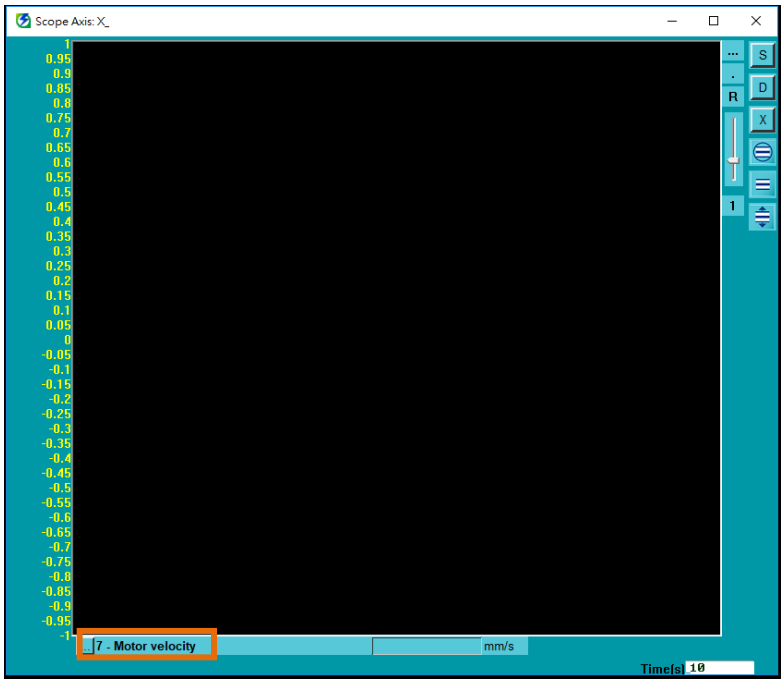


図 10.6.5.2

ステップ 4：クリック  して「Real-time data collection」ウィンドウを開きます。

ステップ 5：Start**(F5)** ボタンをクリックして、データの収集を開始します。

ステップ 6：モーターが 2、3 回前後に動いたら、Stop ボタンをクリックしてデータの収集を停止し、Graph ボタンをクリックして「Plot view" window」ウィンドウを開きます。

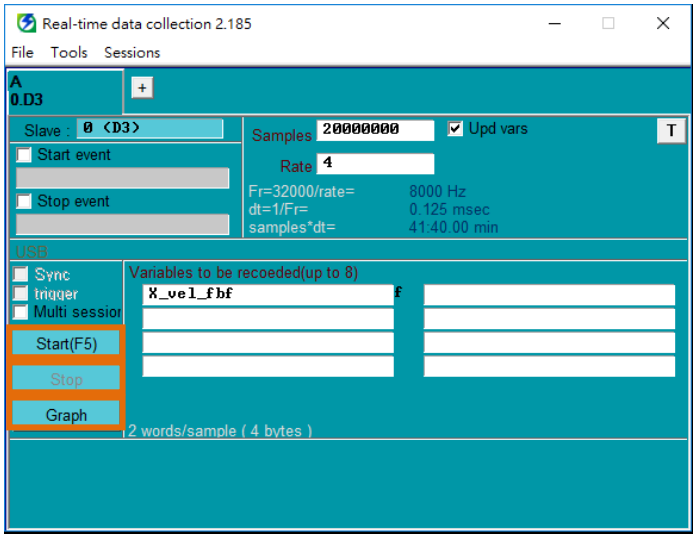


図 10.6.5.3

ステップ 7：「Plot view」ウィンドウで、青い実線（左クリック）と青い破線（右クリック）を取得して、観察される一定速度のフェーズをフレーム化します。

ステップ 8：「Zoom the area between cursors」アイコン  をクリックして、フレーム化された波形をズームインします。

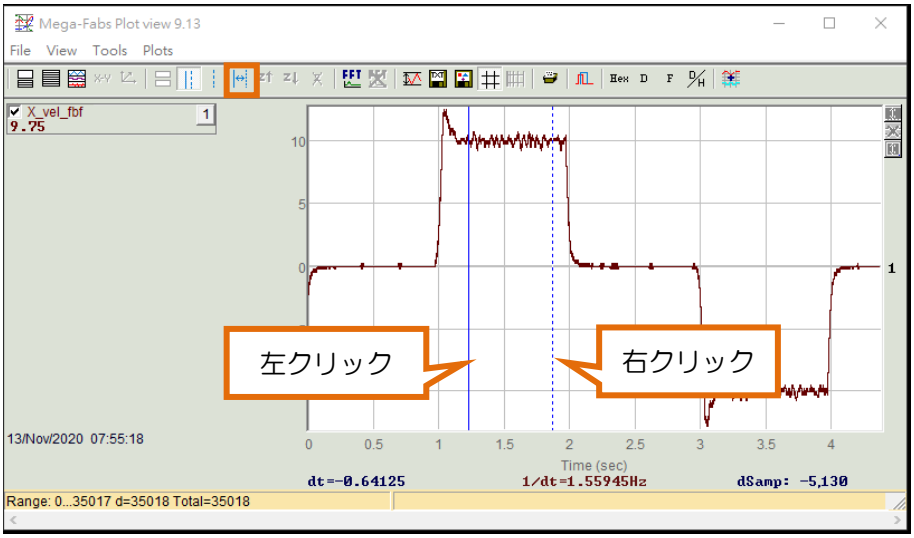


図 10.6.5.4

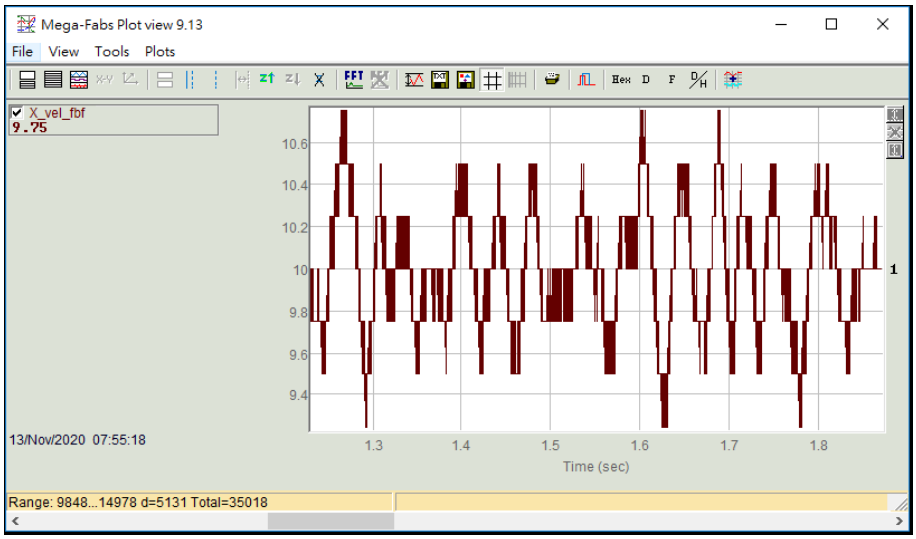


図 10.6.5.5

ステップ 9：「Statistics 表」アイコン  をクリックして、「Plot statistics」ウィンドウを開きます。

パラメーター X_vel_fbf に対応する ripA を見つけてください。そうすれば、ユーザーは速度リップル（%）を取得できます。

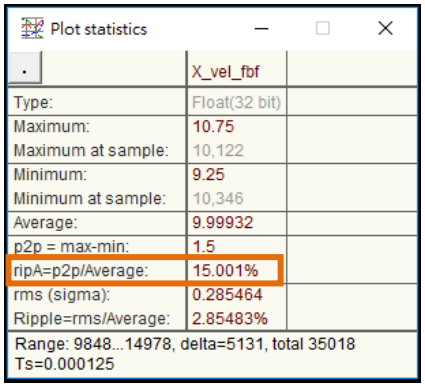


図 10.6.5.6

10.6.6 摩擦補正機能

摩擦補償機能は、粘性摩擦変動と通常の荷重変動を補償するために使用されます。

表 10.6.6.1

パラメーター		説明	効力	該当するモード	カテゴリ
Pt408	t.0□□□ (初期値)	摩擦補正機能を無効にします。	即座	位置、および速度モード	Setup
	t.1□□□	摩擦補正機能を有効にします。			

⚠注意

◆ 摩擦補正機能は、チューンレス機能が無効になっている場合にのみ実行できます（Pt170 =t.□□□X）

表 10.6.6.2

パラメーター	Pt121	範囲	1～1000	制御モード	位置、および速度モード
初期値	30	効力	即座	単位	1%
説明					
摩擦補償ゲイン					

表 10.6.6.3

パラメーター	Pt122	範囲	1～1000	制御モード	位置、および速度モード
初期値	30	効力	即座	単位	1%
説明					
2 番目の摩擦補償ゲイン					

表 10.6.6.4

パラメーター	Pt126	範囲	0～10000	制御モード	位置、および速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	rpm
説明					
摩擦補償用の速度指令の不感帯（回転サーボモーター）					

表 10.6.6.5

パラメーター	Pt127	範囲	0～10000	制御モード	位置、および速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	mm/s
説明					
摩擦補償用の速度指令の不感帯（リニアモーター）					

10.6.7 速度フィードバックフィルタ

モーターに低分解能のエンコーダーが装備されている場合、ドライバーの高周波応答により高周波ノイズが発生する可能性があります。 ユーザーは速度フィードバックフィルタを使用して、操作中のノイズを抑えることができます。

これは通常、リニアモータースケールの分解能が 0.5 um/count を超える場合に使用されます。

表 10.6.7.1

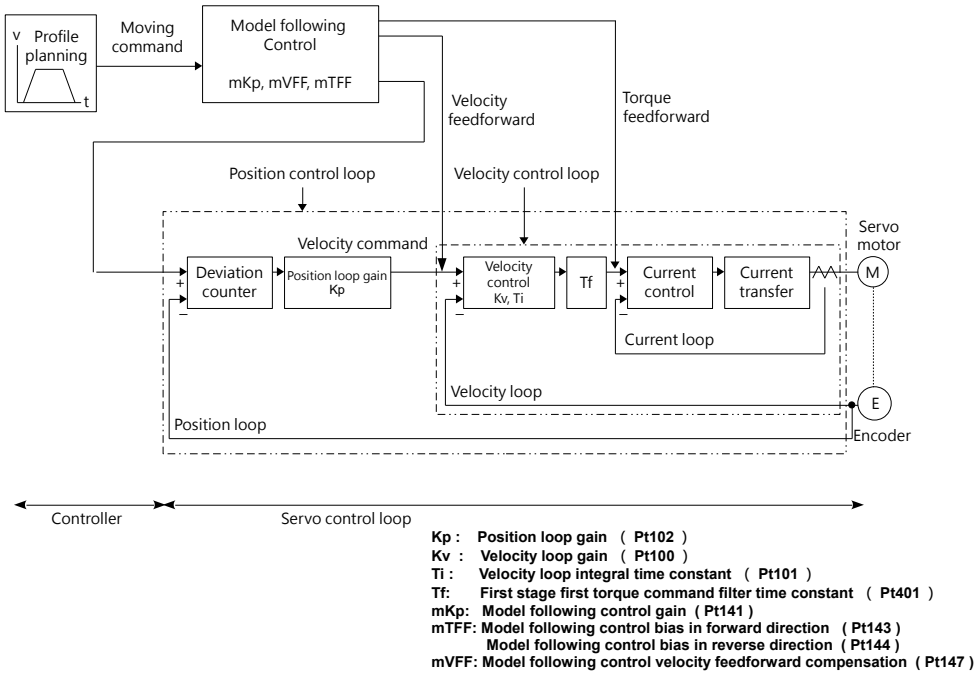
スケール分機能 um/count	Pt308
0.5	10
1	15
5	30

表 10.6.7.2

パラメーター	Pt308	範囲	1 ～ 65535	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度フィードバックフィルタの時定数					

10.6.8 モデル追従制御

位置制御でしか実現できないモデル追従制御により応答特性の向上と位置決め時間の短縮が可能です。モデル追従制御のブロック図を以下に示します。



Kp : Position loop gain （ Pt102 ）
Kv : Velocity loop gain （ Pt100 ）
Ti : Velocity loop integral time constant （ Pt101 ）
Tf: First stage first torque command filter time constant （ Pt401 ）
mKp: Model following control gain (Pt141)
mTFF: Model following control bias in forward direction (Pt143)
Model following control bias in reverse direction (Pt144)
mVFF: Model following control velocity feedforward compensation (Pt147)

図 10.6.8.1

■ 手動チューニング手順

Step 1: サーボゲインを調整します。 セクション 10.6.1、10.6.2、10.6.3 を参照してください。
慣性モーメント比（Pt103）はできるだけ正確に設定してください。

Step 2: オーバーシュートや振動が発生しない範囲でモデル追従制御ゲイン(Pt141)を大きくする。

Step 3: オーバーシュートが発生する場合、または正方向と逆方向の動作で応答が異なる場合は、次の設定でモデル追従制御を微調整します。正方向のモデル追従制御バイアス (Pt143)、逆方向のモデル追従制御バイアス (Pt144) 、およびモデル追従制御速度フィードフォワード補償 (Pt147)。

■ モデルフォローイング制御関連の選択

Pt140 = t.□□□X を設定し、モデル追従制御を使用するかどうかを指定します。

表 10.6.8.1

パラメーター		説明	効果	カテゴリ
Pt140	t.□□□0 (初期値)	モデル追従制御を使用しない	モーター停止後	調整
	t.□□□1	モデル追従制御を使用する		

注
- モデル追従制御は、チューンレス機能が無効になった後にのみ実行できます（Pt170 = t.□□□X）。

■ モデル追従制御ゲイン

モデル追従制御ゲインはサーボシステムの応答特性を決定します。 機種追従制御ゲインの設定を大きくすると応答特性が向上し、位置決め時間が短縮されます。 サーボシステムの応答特性は位置ループゲイン(Pt102)ではなく、このパラメーターによって決まります。

表 10.6.8.2

パラメーター	Pt141	範囲	10~20000	制御モード	位置モード
初期値	500	効果	モーター停止後	単位	0.1/s
説明					
モデル追従制御ゲイン					

- ◆ 機械剛性が低く、機種追従制御ゲインを高く設定できない機械では、高速運転時に位置偏差オーバーフローアラームが発生する場合があります。 この場合、位置偏差オーバーフロー警報値（Pt520またはPt521）を大きくすることで、位置偏差の許容範囲を広げることができます。 モデル追従制御において、モデル追従制御における位置偏差の大きさは、モデル追従制御ゲインの設定により決まります。10.2.3 項の設定を参照してください。
- ◆ コントローラーで位置モードの多軸同期（円弧補間、直線補間）を実行する場合、モデル追従制御が同じになるように調整する必要があります。 これは、各軸の位置応答と誤差定数が同じであることを保証するためです。

■ 順方向のモデル追従制御バイアスと逆方向のモデル追従制御バイアス

正逆運転で応答性が異なる場合は、以下のパラメーターで微調整してください。 設定値を下げると応答特性は低下しますが、オーバーシュートは発生しにくくなります

表 10.6.8.3

パラメーター	Pt143	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効果	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
順方向の制御バイアスに従うモデル					

表 10.6.8.4

パラメーター	Pt144	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効果	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
逆方向の制御バイアスに従うモデル					

■ モデル追従制御速度フィードフォワード補償

モデル追従制御ゲイン、順方向モデル追従制御バイアス、逆方向モデル追従制御バイアスを調整してもオーバーシュートが発生する場合は、以下のパラメーターを設定することで性能を改善できる可能性があります。 設定値を下げると応答特性は低下しますが、オーバーシュートは発生しにくくなります。

表 10.6.8.5

パラメーター	Pt147	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効果	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
モデル追従制御速度フィードフォワード補償					

10.6.9 位置ループフィルタ

トルク指令フィルタで処理できない低周波の振動周波数については、位置ループフィルタで抑制できます。

表 10.6.9.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt206	t.□□0□ (初期値)	位置ループノッチフィルタを無効にします。	即座	Setup
	t.□□1□	位置ループノッチフィルタを有効にします。		

Table 10.6.9.2

パラメーター	Pt22B	範囲	1~5000	制御モード	位置モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
位置ループノッチフィルタ周波数。					

表 10.6.9.3

パラメーター	Pt22C	範囲	50~1000	制御モード	位置モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
位置ループノッチフィルターの Q 値					

表 10.6.9.4

パラメーター	Pt22D	範囲	0~1000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
位置ループノッチ フィルターの深度。					

注：

位置ループノッチフィルタの Q 値と深さの設定については、図 10.6.3.2 と図 10.6.3.3 を参照してください。

10.7 チューニングのための一般的な機能

10.7.1 フィードフォワード

フィードフォワードは、位置制御で一定速度で動作中の位置偏差の減少を短縮するために使用されます。

位置モードでコントローラーとの多軸同期（円弧補間、直線補間）を実行する場合、位置ループゲイン、フィードフォワード、加速度フィードフォワードが同じになるように調整する必要があります。

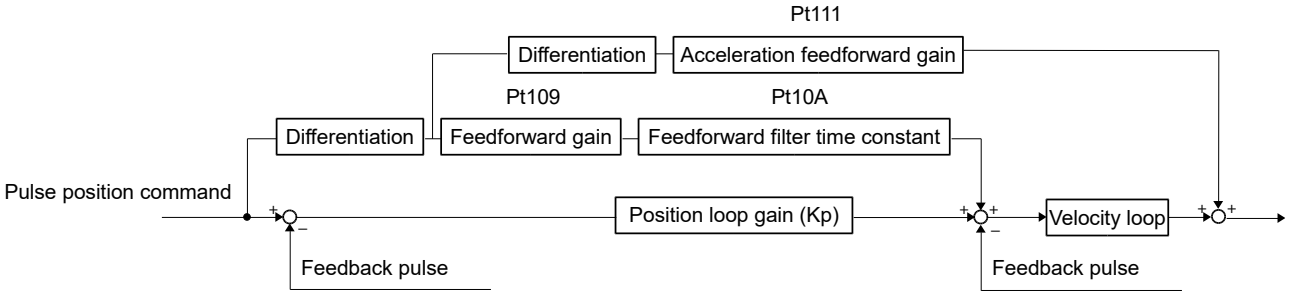


図 10.7.1.1 フィードフォワード指令制御

表 10.7.1.1

パラメーター	Pt109	範囲	0 ～ 100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
フィードフォワード					

表 10.7.1.2

パラメーター	Pt10A	範囲	0 ～ 6400	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
フィードフォワードフィルタ時定数					

表 10.7.1.3

パラメーター	Pt111	範囲	0 ~ 10000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.1 %
説明					
加速度フィードフォワード					

注:

1. フィードフォワードによって機械が振動する場合は、フィードフォワードの設定値を 80%未満に設定してください。
2. 加速度フィードフォワードを使用する前に、Pt103（慣性モーメント比）が正しく設定されていることを確認してください。

10.7.2 トルクフィードフォワードおよび速度フィードフォワード

トルクフィードフォワードと速度フィードフォワードは、整定時間を短縮できます。 トルクフィードフォワードと速度フィードフォワードは、位置コマンドがコントローラーによって区別された後に設定されます。

■ トルクフィードフォワード

トルクフィードフォワードは、速度モードおよび位置モードで使うことができます。トルクフィードフォワード指令は速度指令でコントローラーから入力されます。速度指令(V-REF) は CN6-14 および CN6-15 経由で入力されます。トルクフィードフォワード指令(T-REF)は、CN6-16 および CN6-17 経由で入力されます。

■ 速度フィードフォワード

速度フィードフォワードは、位置モードでのみ使用できます。 速度フィードフォワードコマンドは、位置コマンドでコントローラーから入力されます。 速度フィードフォワードコマンド（V-REF）は、CN6-14 および CN6-15 を介して入力されます。

■ 関連パラメーターの設定

(1) トルクフィードフォワード

トルクフィードフォワードは、トルク制御選択（T-REF 信号を使用）（Pt002 =t.□□□X）、トルクコマンド入力ゲイン（Pt400）、および T-REF フィルタ時定数によって設定されます。 初期設定では、Pt400 は 30 に設定されています。したがって、トルクフィードフォワードが±3V に設定されている場合、トルク（定格トルク）の 100%になります。

表 10.7.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□□□0 (初期値)	T-REF 信号を用いない。	電源投入後	Setup
	t.□□□1	T-REF 信号を外部トルク制限として用いる。		
	t.□□□2	トルクフィードフォワード入力として T-REF 信号を用いる。		
	t.□□□3	P-CL または N-CL 信号が ON のとき、外部トルク制限入力として T-REF 信号を用いる。.		

表 10.7.2.2

パラメーター	Pt400	範囲	10 ～ 100	制御モード	位置および速度モード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V/定格トルク
説明					
トルク指令入力ゲイン					

表 10.7.2.3

パラメーター	Pt415	範囲	0 ～ 65535	制御モード	位置および速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルタ時定数					

表 10.7.2.4

パラメーター	Pt426	範囲	0 ～ 500	制御モード	位置および速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.25 ms
説明					
平均トルクフィードフォワード動作時間					

注:

(1) トルクフィードフォワード指令設定が大きすぎると、オーバーシュートが生じるかもしれません。チューニング時に応答を注視してください。

(2) アナログ指令でトルク制限するときは、使用しないでください。

(2) 速度フィードフォワード

位置制御機能選択 (Pt207 = t.□□X□) および速度指令入力ゲイン(Pt300)によって速度フィードフォワードを設定してください。 初期設定で Pt300 は、600 に設定されています。したがって速度フィードフォワードを±6 V に設定すると、定格速度になります。

表 10.7.2.5

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt207	t.□□0□ (初期値)	V-REF 信号を使用しない。	電源投入後	Setup
	t.□□1□	V-REF 信号を速度フィードフォワード入力として用いる。		

表 10.7.2.6

パラメーター	Pt300	範囲	150～3000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	600	効力	即座	単位	0.01 V/定格速度
説明					
速度指令入力ゲイン					

表 10.7.2.7

パラメーター	Pt307	範囲	0～65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	40	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度指令フィルタ時定数					

表 10.7.2.8

パラメーター	Pt30C	範囲	0～500	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.25 ms
説明					
平均速度フィードフォワード運動時間					

注:

速度フィードフォワード指令設定が大きすぎると、オーバーシュートを生じる可能性があります。チューニング時に応答を注視してください。

10.7.3 位置積分

Pt11F (位置積分時定数)によって、位置ループ用積分機能を設定してください。

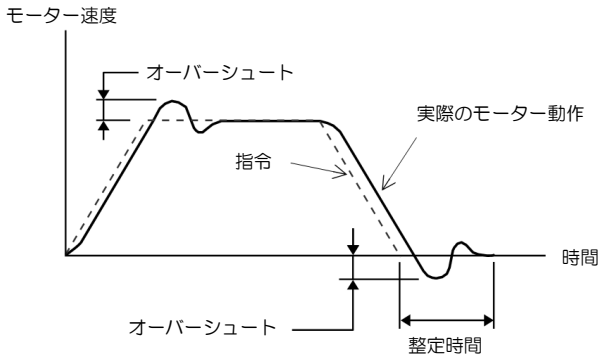
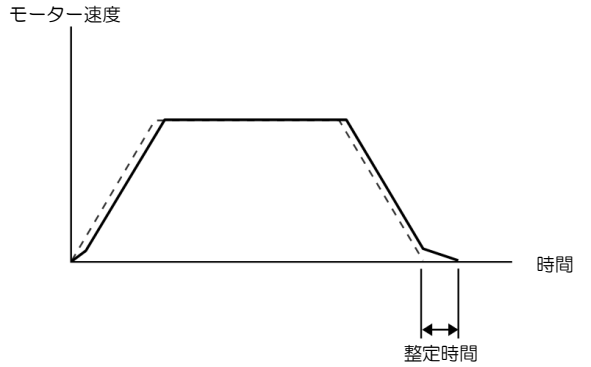
表 10.7.3.1

パラメーター	Pt11F	範囲	1 ～ 50000	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	即座	単位	0.1 ms
説明					
位置積分時定数					

10.7.4 P/PI モード切替選択

P/PI モード切替選定は、異なる動作条件下で、 P 制御と PI 制御 とを自動的に切替えるために用いられます。加速時および減速時のオーバーシュートを抑え整定時間を短縮するために、切替条件とそのレベルをパラメーターによって設定してください。

表 10.7.4.1

P/PI モード切替選択を用いない場合	P/PI モード切替選択採用時
	

■ 関連パラメーター

Pt10B = t.□□□X (モード切替選択 (P/PI モード))による切替条件を設定してください。

表 10.7.4.2

パラメーター		P/PI モード切替選択	切替条件のレベル用パラメーター		効力	カテゴリ
			回転	リニア		
Pt10B	t.□□□0 (初期値)	モード切替用切替条件として内部トルク指令を用いる。	Pt10C		即座	Setup
	t.□□□1	モード切替用切替条件として速度指令を用いる。	Pt10D	Pt181		
	t.□□□2	モード切替用切替条件として加速度指令を用いる。	Pt10E	Pt182		
	t.□□□3	モード切替用切替条件として位置偏差を用いる。	Pt10F			
	t.□□□4	モード切替機能を用いない。	N/A			

■ 切替条件レベルおよび感度設定用パラメーター

P/PI モード切替用感度の設定してください。

P/PI モード切替機能を使うには、切替感度を Pt183 (モード切替用感度 (P/PI モード))によって設定してください。設定値が高いほど、切り替えは速くなります。

表 10.7.4.3

パラメーター	Pt183	範囲	0～100	制御モード	位置および速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	ー
説明					
モード切替(P/PI モード)用感度					

(1) 回転サーボモーター

表 10.7.4.4

パラメーター	Pt10C	範囲	0～800	制御モード	位置および速度モード
初期値	200	効力	即座	単位	1% 定格トルク
説明					
P/PI モード切替(トルク指令)の設定					

注：

Pt10C の設定値が小さすぎると、位置誤差が存在し続けて P 制御が継続する可能性があります。 これにより、積分プロセスで位置誤差を徐々に小さくすることができないという結果になります。

表 10.7.4.5

パラメーター	Pt10D	範囲	0～10000	制御モード	位置および速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
P/PI モード切替 (速度指令)設定					

表 10.7.4.6

パラメーター	Pt10E	範囲	0～30000	制御モード	位置および速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 rpm/s
Description					
P/PI モード切替 (加速度)設定					

表 10.7.4.7

パラメーター	Pt10F	範囲	0～10000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
P/PI モード切替(位置偏差)設定					

(2) リニアモーター

表 10.7.4.8

パラメーター	Pt10C	範囲	0～800	制御モード	位置および速度モード
初期値	200	効力	即座	単位	1% （定格）
説明					
P/PI モード切替 (力指令)設定					

注：

Pt10C の設定値が小さすぎると、位置誤差が存在し続けて P 制御が継続する可能性があります。 これにより、積分プロセスで位置誤差を徐々に小さくすることができないという結果になります。

表 10.7.4.9

パラメーター	Pt181	範囲	0～10000	制御モード	位置および速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
モード切替(速度指令)設定					

表 10.7.4.10

パラメーター	Pt182	範囲	0～30000	制御モード	位置および速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mm/s^2
説明					
モード切替(加速度)設定					

表 10.7.4.11

パラメーター	Pt10F	範囲	0～10000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
P / PI モード切り替え（位置偏差）を設定					

■ P/PI モード切替条件としてトルク指令を用いる(初期値)

トルク指令がモード切り替え（P / PI モード）（Pt10C）のトルク/力指令で設定したトルクを超えると、速度ループが P 制御に切り替わります。 初期設定では、トルク指令値は 200%に設定されています。

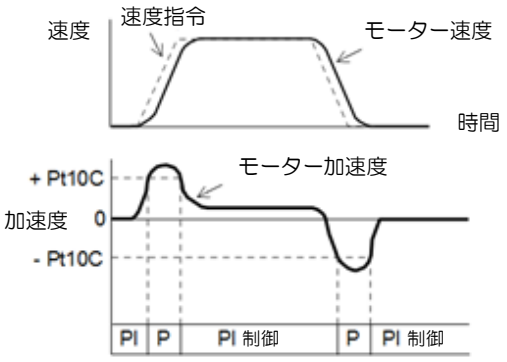


図 10.7.4.1

■ P/PI モード切替条件としての速度指令使用

(1) 回転サーボモーター

速度指令が、モード切替(P/PI モード) (Pt10D)用速度指令に設置されている速度を超えると、速度ループは P 制御に切り替えられます。

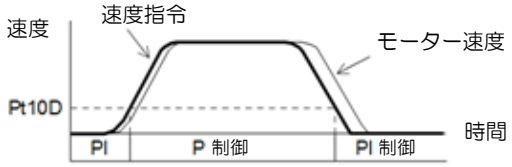


図 10.7.4.2

(2) リニアモーター

もし速度指令がモード切替(P/PI モード) (Pt181)用速度指令中の速度を超えるならば、速度ループは P 制御に切り替えられます。

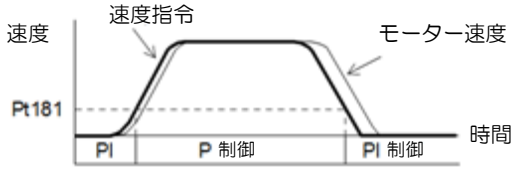


図 10.7.4.3

■ P/PI モード切替条件としての加速度の使用

(1) 回転サーボモーター

加速度が、モード切替(P/PI モード) (Pt10E)用加速度指令に設定されている加速度を超えると、速度ループは P 制御に切り替えられます。

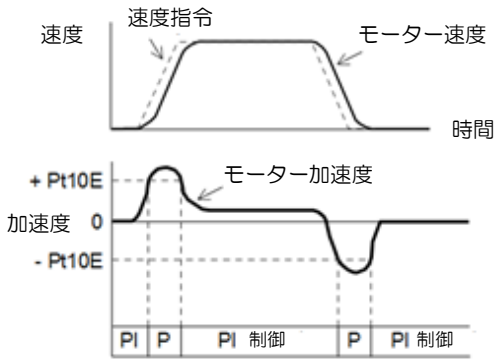


図 10.7.4.4

(2) リニアモーター

加速度が、モード切替(P/PI モード) (Pt182)用加速度指令に設定されている加速度を超えると、速度ループは P 制御に切替られます。

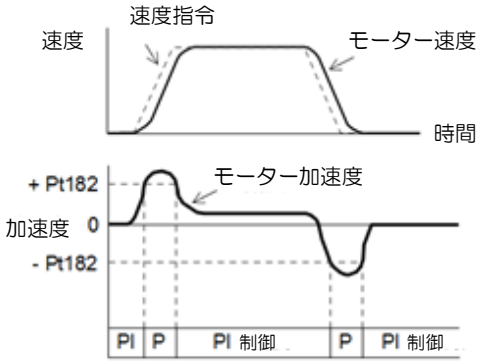


図 10.7.4.5

■ P/PI モード切替条件としての位置偏差の使用

位置偏差が、モード切替(P/PI モード) (Pt10F)用位置偏差に設定されている値を超えるとき、速度ループは P 制御に切り替えられます。この設定は、位置制御においてのみ用いられます。

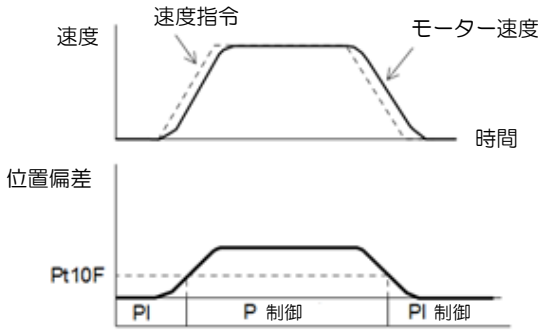


図 10.7.4.6

10.7.5 ゲイン切替

ゲイン切り替え機能には、手動ゲイン切り替えと自動ゲイン切り替えの 2 つの切り替えモードがあります。 手動ゲイン切り替えの場合、ゲインは外部入力信号によって選択されます。 自動ゲイン切り替えの場合、設定された条件に応じて自動的にゲインが変更されます。 ゲイン切り替え機能を使用すると、位置決め時のゲインを上げて整定時間を短縮し、モーター停止時にゲインを下げて振動を抑えることができます。

表 10.7.5.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt139	t.□□□0 (初期値)	手動ゲイン切替	即座	チューニング
	t.□□□2	自動ゲイン切替		

注：
t.□□□1 は予約されています（変更しないでください）。

■ ゲイン切替の組み合わせ

表 10.7.5.2 にゲイン切り替えに対応する各パラメーターを示します。

表 10.7.5.2

ゲイン切替	第1ゲイン	第2ゲイン
速度ループゲイン	Pt100	Pt104
速度ループ積分時定数	Pt101	Pt105
位置ループゲイン	Pt102	Pt106
第一段階トルクコマンドフィルタ	Pt401	Pt412
フィードフォワード	Pt109	Pt110
加速度フィードフォワード	Pt111	Pt112
ガントリー制御システムの速度ループゲイン	Pt190	Pt194
ガントリー制御システムにおける速度ループ積分時定数	Pt191	Pt195
ガントリー制御システムの位置ループゲイン	Pt192	Pt196
モデル追従制御ゲイン*	Pt141	Pt148
モデル追従制御ゲイン補償*	Pt142	Pt149

注：

※モデル追従制御ゲインおよびモデル追従制御ゲイン補償のゲイン切り替えは、「手動ゲイン切替」のみ適用され、「モータ停止後」の条件でゲイン切り替え信号（G-SEL）が入力された場合にのみ切り替わります。条件を満たさない場合は、上記表の他のパラメーターを切り替えても、これらのパラメーターは切り替わりません。

■ 手動ゲイン切替

手動ゲイン切替の場合は、外部入力信号（G-SEL）で第 1 ゲインと第 2 ゲインを切り替えます。

表 10.7.5.3

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	G-SEL	ユーザー定義	ON	第 2 ゲインに切替
			OFF	第 1 ゲインに切替

■ 自動ゲイン切替

表 10.7.5.4

パラメーター		切替条件	ゲイン切替	待ち時間	切替時間
Pt139	t.□□□2	条件 A が満たされている	第 1 ゲイン → 第 2 ゲイン	待ち時間 1 (Pt135)	切替時間 1 (Pt131)
		条件 A が満たされていない	第 2 ゲイン → 第 1 ゲイン	待ち時間 2 (Pt136)	切替時間 2 (Pt132)

■ 自動ゲイン切替の切替条件 A は、Pt139=t. □□X□で設定できます。

表 10.7.5.5

パラメーター		位置制御における条件 A の切替	その他の制御モード	効力	カテゴリ
Pt139	t.□□0□ (初期値)	位置決め完了出力（COIN）が ON です。	第 1 ゲインで修正されます。	即座	チューニング
	t.□□1□	位置決め完了出力（COIN）が OFF です。	第 2 ゲインで修正されます。		
	t.□□2□	位置決め出力付近（NEAR）が ON です。	第 1 ゲインで修正されます。		
	t.□□3□	位置決め出力付近（NEAR）が OFF です。	第 2 ゲインで修正されます。		
	t.□□4□	位置指令フィルタ出力は出力を停止し、入力パルス指令は OFF になります。	第 1 ゲインで修正されます。		
	t.□□5□	位置入力パルス指令が ON です。	第 2 ゲインで修正されます。		

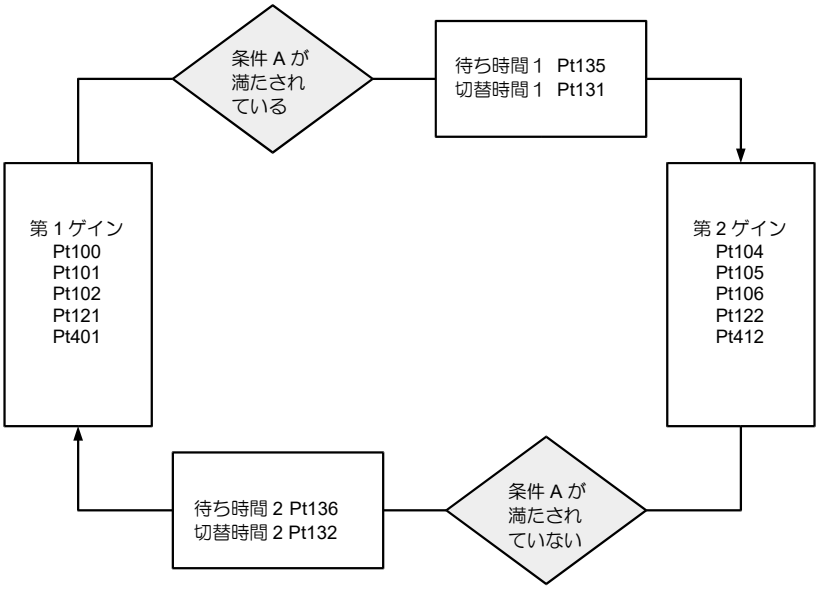


図 10.7.5.1

■ 待機時間と切り替え時間の関係

例えば、自動ゲイン切替機能を使用し、切替条件 A を「位置決め完了出力（COIN）信号が ON になった時」と設定します。切替条件 A が成立すると、ゲインは位置ループゲイン（Pt102）から第 2 位置ループゲイン（Pt106）に切り替わります。下図を参照してください。位置決め完了出力（COIN）信号が ON になり、待機時間（Pt135）が経過すると、切替時間（Pt131）内にゲインは Pt102 から Pt106 に直線的に切り替わります。

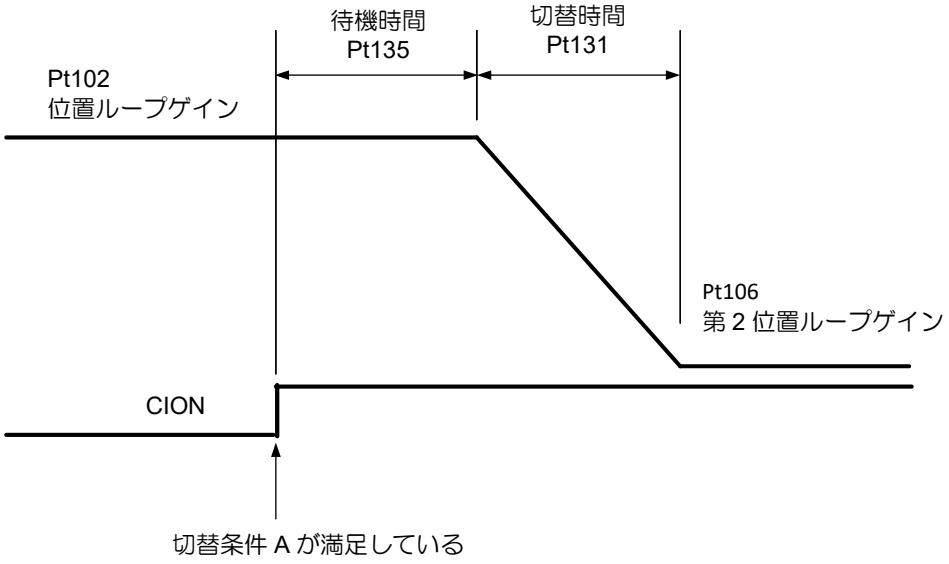


図 10.7.5.2

■ 関連パラメーター

表 10.7.5.6

パラメーター	Pt100	範囲	10 ～ 20000	制御モード	位置および速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
速度ループゲイン					

表 10.7.5.7

パラメーター	Pt101	範囲	15 ～ 51200	制御モード	位置および速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.8

パラメーター	Pt102	範囲	10 ～ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
位置ループゲイン					

表 10.7.5.9

パラメーター	Pt109	範囲	0 ～ 100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
フィードフォワード					

表 10.7.5.10

パラメーター	Pt111	範囲	0 ~ 10000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.1%
説明					
加速度フィードフォワード					

表 10.7.5.11

パラメーター	Pt141	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モード
初期値	500	効力	モーター停止後	単位	0.1/s
説明					
モデル追従制御ゲイン					

表 10.7.5.12

パラメーター	Pt142	範囲	500 ~ 2000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
モデル追従制御ゲイン補償					

表 10.7.5.13

パラメーター	Pt190	範囲	10 ～ 20000	制御モード	位置および速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
ガントリー制御システムの速度ループゲイン					

表 10.7.5.14

パラメーター	Pt191	範囲	15 ～ 51200	制御モード	位置および速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
ガントリー制御システムにおける速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.15

パラメーター	Pt192	範囲	10 ～ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
ガントリー制御システムの位置ループゲイン					

表 10.7.5.16

パラメーター	Pt401	範囲	1 ～ 65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
第 1 段第 1 トルク指令フィルタ時定数					

表 10.7.5.17

パラメーター	Pt104	範囲	10 ～ 20000	制御モード	位置および速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
第 2 速度ループゲイン					

表 10.7.5.18

パラメーター	Pt105	範囲	15 ～ 51200	制御モード	位置および速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
第 2 速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.19

パラメーター	Pt106	範囲	10 ～ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
第 2 位置ループゲイン					

表 10.7.5.20

パラメーター	Pt110	範囲	0 ～ 100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
第 2 フィードフォワード					

表 10.7.5.21

パラメーター	Pt112	範囲	0 ~ 10000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.1%
説明					
第 2 加速フィードフォワード					

表 10.7.5.22

パラメーター	Pt148	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モード
初期値	500	効力	モーター停止後	単位	0.1/s
説明					
制御ゲインに追従する第 2 モデル					

表 10.7.5.23

パラメーター	Pt149	範囲	500 ~ 2000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
制御ゲイン補償後の第 2 モデル					

表 10.7.5.24

パラメーター	Pt194	範囲	10 ～ 20000	制御モード	位置および速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
ガントリー制御システムの第 2 速度ループゲイン					

表 10.7.5.25

パラメーター	Pt195	範囲	15 ～ 51200	制御モード	位置および速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
ガントリー制御システムの第 2 速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.26

パラメーター	Pt196	範囲	10 ～ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
ガントリー制御システムの第 2 位置ループゲイン					

表 10.7.5.27

パラメーター	Pt412	範囲	1 ～ 65535	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
ガントリー制御システムの第 2 位置ループゲイン					

■ 自動ゲイン切替の関連パラメーター

表 10.7.5.28

パラメーター	Pt131	範囲	0 ～ 65535	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切替時間 1					

表 10.7.5.29

パラメーター	Pt132	範囲	0 ～ 65535	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切替時間 2					

表 10.7.5.30

パラメーター	Pt135	範囲	0 ～ 65535	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切替待ち時間 1					

表 10.7.5.31

パラメーター	Pt136	範囲	0 ～ 65535	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切替待ち時間 2					

■ アナログモニタ信号の設定

表 10.7.5.32

パラメーター		機能名	説明		効力	カテゴリ
Pt006	t.□□0B	アナログモニタ 1 信号の選択	1 V	第 1 ゲインが有効	即座	Setup
			2 V	第 2 ゲインが有効		
Pt007	t.□□0B	アナログモニタ 2 信号の選択	1 V	第 1 ゲインが有効		
			2 V	第 2 ゲインが有効		

10.7.6 ゲイン乗数

この機能は、主にゲイン乗数のタイムテーブルで各モーション部の出力サーボゲインを調整するために使用します。 そうすることにより、各モーションセクション（移動、整定、インポジション）のサーボゲイン要件を満たすことができます。 動作部のゲインの目盛りをパラメーターで調整することで、整定時間を短縮し、振動を抑えることができます。

■ ゲイン乗数のタイムテーブル

モーションは大きく 3 つのセクションに分けることができます（セクション 8.4.4 を参照してください）。

- 移動区間：移動の開始から移動の終了まで
- 整定区間：移動の最後から位置決め完了区間まで
- 位置決め完了区間：インポジション信号を出力まで

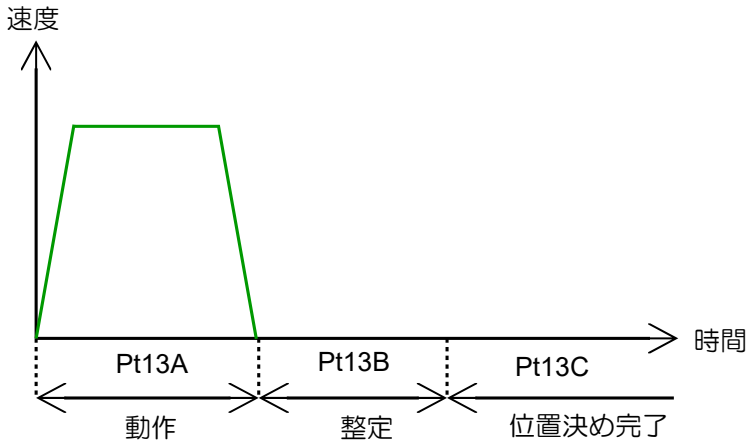


図 10.7.6.1

■ 調整方法

ゲイン乗数のタイムテーブルで割った 3 つの区間は、移動区間ゲイン乗数（Pt13A）、整定区間ゲイン乗数（Pt13B）、および位置決め完了区間ゲイン乗数（Pt13C）の 3 つのパラメーターに対応します。 パラメーター調整は全体的なゲインのスケールであり、デフォルトは 100%です。 各モーションセクションの要件を満たすために、ゲイン乗数のタイムテーブルに基づいてパラメーターを調整してください。 たとえば、動作区間のゲイン乗数（Pt13A）を 200 に設定すると、動作区間でアクティブ化されるサーボゲインは全体のゲインの 2 倍のサイズになります。

■ 関連パラメーター

表 10.7.6.1

パラメーター	Pt13A	範囲	1～1000	制御モード	位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
移動区間ゲイン乗数					

表 10.7.6.2

パラメーター	Pt13B	範囲	1～1000	制御モード	位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
整定区間ゲイン乗数					

表 10.7.6.3

パラメーター	Pt13C	範囲	1～1000	制御モード	位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
インポジション区間のゲイン乗数					

注：オートチューニングが実行された後、初期値のゲイン乗数パラメーターはすべて 100（初期値）に調整されます。

10.7.7 弱め界磁制御

モーターを定格速度より速く運転する必要がある場合は、弱め界磁制御を有効にしてモーター速度を上げることができます。

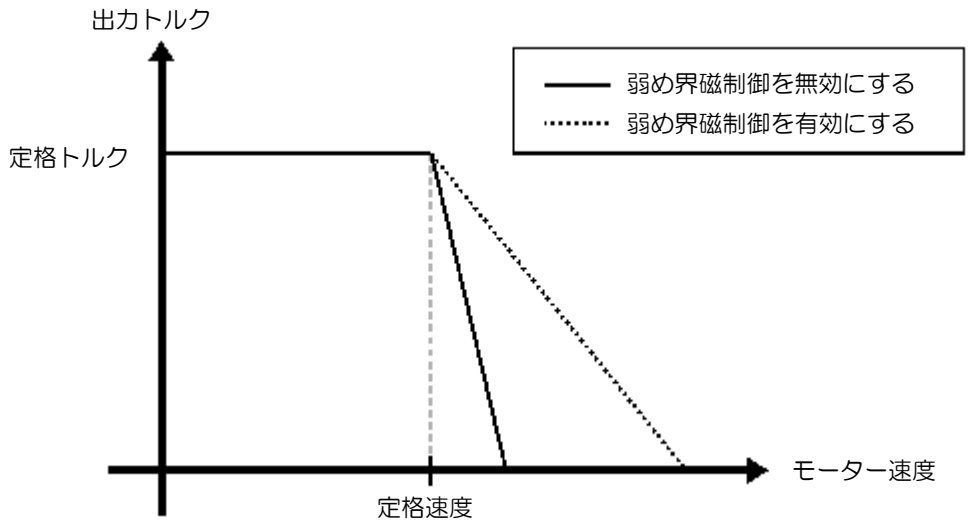


図 10.7.7.1

表 10.7.7.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00D	t.□□0□ (初期値)	弱め制御を無効にする	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	弱め制御を有効にする		

注：

弱め界磁制御はリニアモーターには対応していません。

■ 弱め界磁制御応答

表 10.7.7.2

パラメーター	Pt4A0	範囲	1 ～ 100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	10	効力	即座	単位	1 %
説明					
弱め界磁制御のゲイン比					

注：

このパラメーターは、主に弱め界磁制御時の加減速用です。 値が大きいほど、応答が速くなります。 一般的に、このパラメーターを調整する必要はありません。

■ 弱め界磁制御電圧利用

表 10.7.7.3

パラメーター	Pt4A1	範囲	85 ～ 100	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	85	効力	即座	単位	1 %
説明					
弱め界磁制御のための電圧利用比率					

注:

このパラメーターは、主に弱め界磁制御に入るドライバーの出力電圧を調整します。 値が大きいほど、ドライバーから出力される電圧が大きくなり、モーターの定格電圧に近くなります。 ただし、設定が大きすぎると、弱め界磁制御の性能に影響を与える可能性があります。

⚠CAUTION



- 弱め界磁制御はすべてのモーターに適用できるわけではありません。弱め界磁制御を有効にする前に、モータの運転能力と特性を必ず確認してください。そうしないと、モーターが損傷する可能性があります。
- Pt52E に正しい値を設定してください。そうしないと、モーターが過熱する原因になります。
- 入力電力が異なると、界磁弱め制御におけるモーターの最大速度に影響します。

11. モニタリング

11.1 ドライバー情報.....11-2
11.1.1 ドライバー情報のモニタリング.....11-2
11.1.2 ドライバー情報でモニタリングされる項目.....11-2
11.2 ドライバー状態.....11-3
11.2.1 ドライバー状態のモニタリング.....11-3
11.2.2 ドライバー状態のモニタリング事項.....11-3
11.3 物理量とサーボ状態のモニタリング.....11-4
11.3.1 物理量のモニタリング.....11-4
11.3.2 スコープおよびデータ収集.....11-5
11.4 計測機器の使用.....11-7
11.4.1 スケールおよびオフセット変更.....11-7

11.1 ドライバー情報

11.1.1 ドライバー情報のモニタリング

ドライバー情報は、Thunder のメインスクリーンの左列に示されます。



図 11.1.1.1 Thunder のメインスクリーンに表示される情報

11.1.2 ドライバー情報でモニタリングされる項目

Thunder の主スクリーンに表示されるドライバー情報を表 11.1.2.1 に示します。

表 11.1.2.1

ドライバー情報	(1) ドライバー型番 (2) ドライバーファームウエアバージョン (3) ドライバーフレームおよび定格出力
モーター情報	(1) モーター形式 (2) モーター型番
エンコーダー情報	(1) エンコーダー形式 (2) エンコーダー分解能
エクセレントスマートキューブ (ESC)の情報	(1) ESC 型番 (2) ESC ファームウエアバージョン

11.2 ドライバー状態

11.2.1 ドライバー状態のモニタリング

ドライバーの状態をモニタするために、Thunder の主スクリーンで  をクリックして、**Interface signal monitor** ウィンドウを開いて下さい。

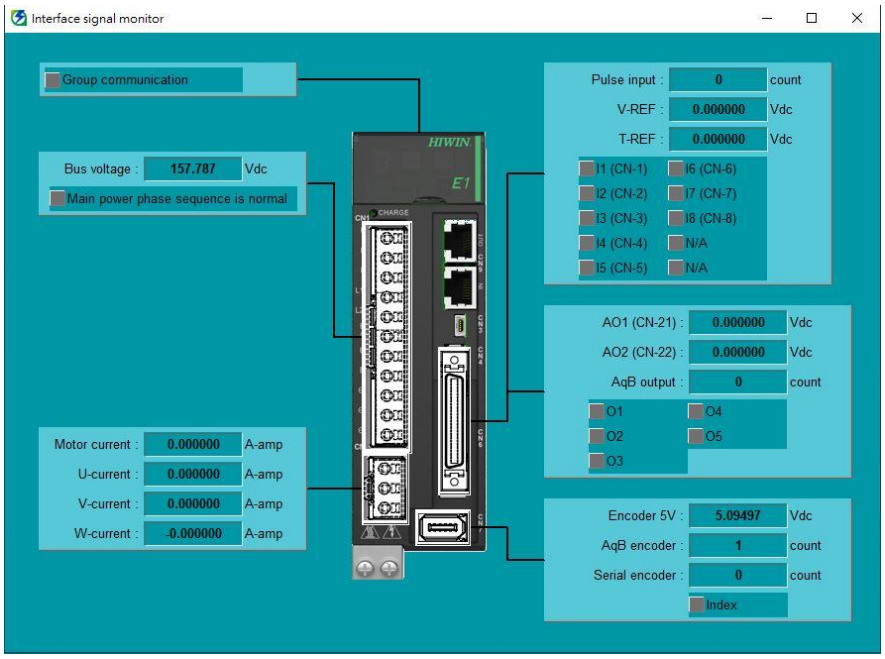


図 11.2.1.1 Interface signal monitor ウィンドウに表示される情報

11.2.2 ドライバー状態のモニタリング事項

Interface signal monitor ウィンドウに表示されるモニタリング事項を表 11.2.2.1 に示します。

表 11.2.2.1

モニタリング事項	
内部状態	I/O 信号状態
(1) 主電源ケーブル電圧 (バス電圧) (2) シリアルエンコーダーの位置情報 (Serial encoder) (3) インクリメンタルエンコーダーの位置情報 (A相 B相 encoder) (4) エンコーダー用5 Vdc電圧 (Encoder 5V) (5) モーター電流 (Motor current) (6) 三相電流 (U, V, W) (U, V, W-current)	(1) パルス指令入力パルス(Pulse input) (2) エンコーダー出力パルス(A相B相 output) (3) 速度指令電圧 (V-REF) (4) トルク指令電圧(T-REF) (5) デジタル入力信号 (I1～I10) (6) デジタル出力信号 (O1～O5) (7) アナログ信号出力電圧 (AO1, AO2)

11.3 物理量とサーボ状態のモニタリング

11.3.1 物理量のモニタリング

モニタできる物理量を、図 11.3.1.1 の灰色で示すとともに、表 11.3.1.1 に表記します。

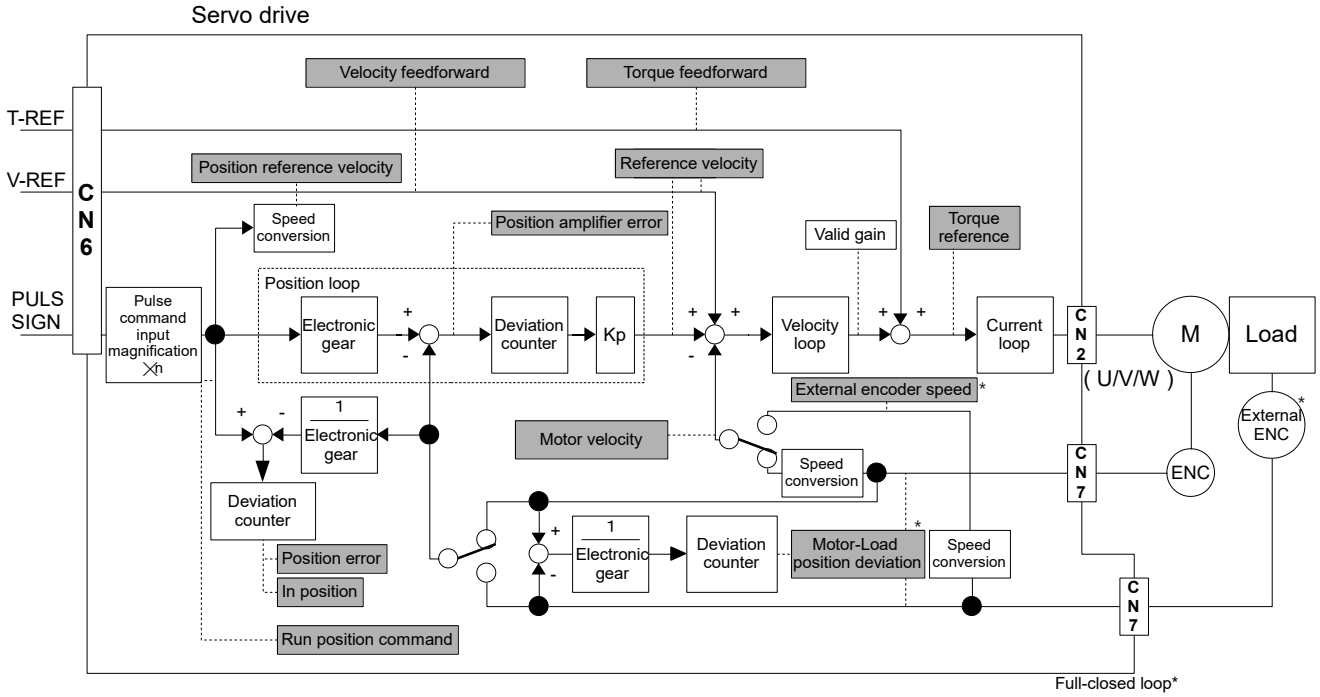


図 11.3.1.1 モニタできる物理量

表 11.3.1.1 モニタできる物理量

物理量
(1) 位置誤差
(2) インポジション
(3) 実行コマンド
(4) 位置アンプエラー
(5) 位置レファレンス速度
(6) モーター負荷 位置偏差
(7) 速度フィードフォワード
(8) レファレンス速度
(9) モーター速度
(10) トルクフィードフォワード
(11) トルクレファレンス
(12) 指令電流

11.3.2 スコープおよびデータ収集

Thunder は、リアルタイムで物理量をモニタし、動作状態をモニタできるように Scope を提供します。 Thunder のメイン画面の  をクリックして、Scope を開きます。 同時に 8 チャンネル(最大)をモニタ出来ます。ドロップダウンリストからモニタすべき物理量と動作状態を選定します。

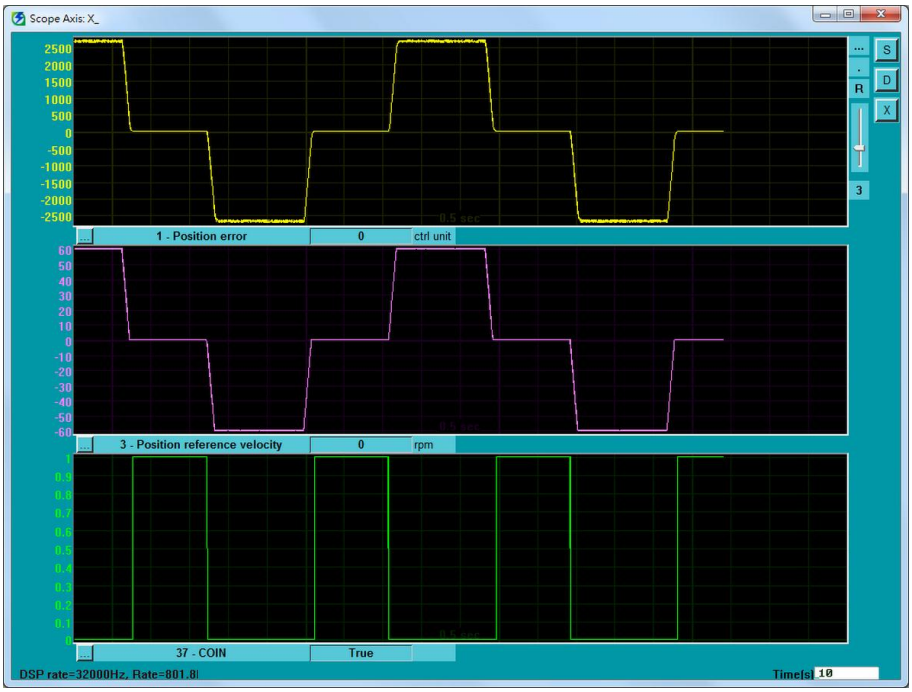


図 11.3.2.1 Scope からの動作状態のモニタ

物理量および動作状態を綿密にモニタするには、Thunder のメニューバーの Tools をクリックして下さい。 サブメニューから Real-time data collection を選択するか、Scope ウィンドウの右上端にある  をクリックして、 図 11.3.2.2 に示すウィンドウを開いて下さい。

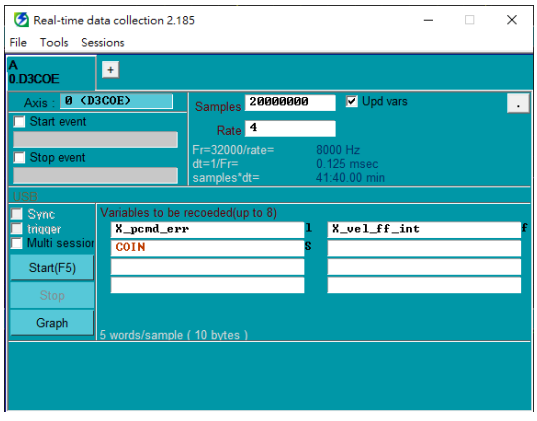


図 11.3.2.2 Real-time data collection 設定ウィンドウ

表 11.3.2.1 Scope のモニタリング項目

モニタリング項目	
物理量	サーボ信号状態
(1) 位置誤差	（51）S-ON//入力信号のサーボ
(2) フィードバック位置	（52）P-CON//比例制御入力信号
(3) 位置レファレンス速度	（53）P-OT//転送禁止入力信号
(4) モーター負荷位置偏差	（54）N-OT//逆禁止入力信号
(5) 速度フィードフォワード	（55）ALM-RST//アラームリセット入力信号
(6) レファレンス速度	（56）P-CL//外部トルク制限入力信号を転送
(7) モーター速度	（57）N-CL//逆外部トルク制限入力信号
(8) トルクフィードフォワード	（58）C-SEL//入力信号を切り替える制御方式
(9) トルクレファレンス	（59）SPD-D//モーター回転方向入力信号
(10) 指令電流	（60）SPD-A//内部設定速度入力信号
(11) モーター電流	（61）SPD-B//内部設定速度入力信号
(12) サーボ電圧パーセント	（62）ZCLAMP//ゼロクランプ入力信号
(13) デジタルホール信号	（63）INHIBIT//コマンドパルス抑制入力信号
(14) モーターオーバロード保護	（64）G-SEL//ゲインスイッチング入力信号
(15) 位置アンプエラー	（65）PSEL//コマンドパルス増倍スイッチング入力信号
(16) 速度エラー	（66）RST//ドライバーリセット入力信号
(17) マスターフィードバック位置	（67）DOG//ホームセンサー入力信号の近く
(18) スレーブフィードバック位置	（68）HOM//ドライバー内蔵原点復帰手順入力信号
(19) ヨー位置	（69）MAP//ドライバーエラーマップ入力信号
(20) 実行位置指令	（70）FSTP//強制停止入力信号
(21) 実効ゲイン	（71）CLR//位置偏差クリア入力信号
(22) 内部フィードバック位置	（72）ALM//アラーム出力信号
(23) ガントリー線形コマンド電流	（73）COIN//測位完了出力信号
(24) ガントリーヨーコマンド電流	（74）V-CMP//速度到達出力信号
(25) ガントリーヨー位置エラー	（75）TGON//回転検出/移動検出出力信号
(26) 負荷側位置負荷側シングルターン位置（マルチモーションのみ）	（76）D-RDY//ドライバーレディ出力信号
	（77）S-RDY//サーボレディ出力信号
(27) 負荷側位置	（78）CLT//トルク制限検出出力信号
	（79）VLT//速度限界検出出力信号
	（80）BK//ブレーキ制御出力信号
	（81）WARN//警告出力信号
	（82）NEAR//出力信号の近くのポジショニング
	（83）PSELA//コマンドパルス増倍スイッチング出力信号
	（84）PT//位置トリガーデジタル出力信号
	（85）DBK//外部ダイナミックブレーキ出力信号
	（86）HOMED//ドライバー原点復帰完了出力信号
	（87）PAO//エンコーダー分割パルス出力信号-A相
	（88）PBO//エンコーダー分割パルス出力信号-B相
	（89）PZO//エンコーダー分割パルス出力信号-Z相
	（90）INDEX//インデックス信号
	（91）ECAM //電子カム入力信号
	（92）MARK //入力信号をマークする
	（93）ZONE //電子カム同期エリア出力信号
	（94）TS-ALM //モーター過熱入力信号
	（95）EXT-PROBE1 //外部ラッチ入力1信号
	（96）GANTRY //ガントリー制御入力信号
	（97）G-RDY //ガントリー制御準備出力信号
	（98）PT-ENABLE //位置トリガー機能有効入力信号

11.4 計測機器の使用

11.4.1 スケールおよびオフセット変更

アナログモニタ 1 とアナログモニタ 2 のスケールおよびオフセットは、変更できます。スケール、オフセット電圧および出力電圧の関係を図 11.4.1.1 に示します。

アナログモニタ 1 出力電圧 = { アナログモニタ 1 信号選択 (Pt006 = t.□□xx) × アナログモニタ 1 スケール（Pt552） + アナログモニタ 1 オフセット電圧（Pt550） }

アナログモニタ 2 出力電圧 = { アナログモニタ 2 信号選択 (Pt007 = t.□□xx) × アナログモニタ 2 スケール（Pt553） + アナログモニタ 2 オフセット電圧（Pt551） }

関係するパラメーターを下記に示します。

表 11.4.1.1

パラメーター	Pt550	範囲	-10000～10000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 V
説明					
アナログモニタ 1 オフセット電圧					

表 11.4.1.2

パラメーター	Pt551	範囲	-10000～10000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 V
説明					
アナログモニタ 2 オフセット電圧					

表 11.4.1.3

パラメーター	Pt552	範囲	-10000～10000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	x 0.01
説明					
アナログモニタ 1 スケール					

表 11.4.1.4

パラメーター	Pt553	範囲	-10000～10000	制御モード	位置、速度およびトルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	x 0.01
説明					
アナログモニタ 2 スケール					

例:

モーター速度をモニタしています (Pt006 = t.□□XX)。

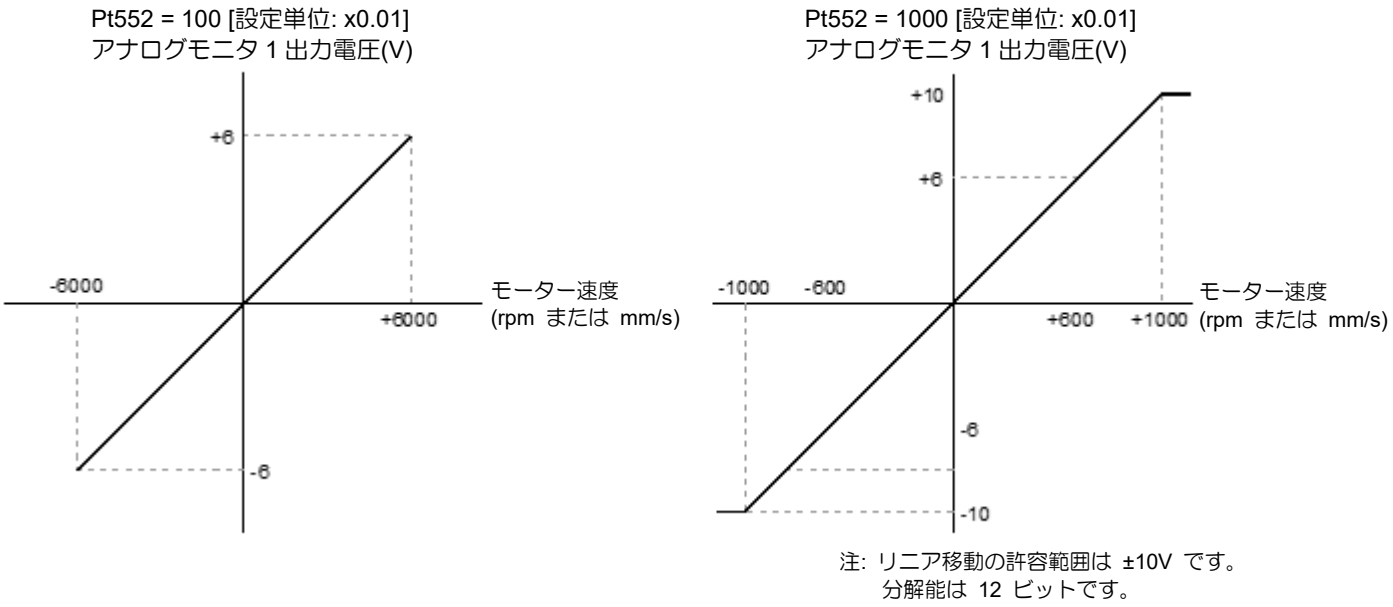


図 11.4.1.1

注：
ダイレクトドライブモーターの場合、速度比は 1V/100rpm です。

12. 安全機能

12.1 STO 安全機能の概要 12-2
12.1.1 STO 安全機能序論 12-2
12.1.2 STO 条件 12-2
12.1.3 入手性 12-2
12.1.4 安全指示の説明 12-2
12.1.5 サポート 12-3
12.1.6 デバイスの誤動作 12-3
12.2 STO 安全機能の概要 12-3
12.2.1 STO 安全機能の紹介 12-3
12.2.2 STO 安全機能の安全上の注意 12-4
12.3 定義 12-4
12.4 機能 12-4
12.4.1 機能原理 12-4
12.4.2 E1 に統合された STO 安全機能を使用して、STO の「緊急停止」を実装できます。 12-4
12.4.3 コネクターと機能の説明（CN4） 12-5
12.4.4 外部デバイス監視出力（EDM）信号 12-6
12.4.5 STO 安全機能の移行時間 12-7
12.4.6 STO 安全機能有効化状態 12-7
12.4.7 STO 状態のリセット 12-8
12.4.8 STO 安全機能のエラー検出 12-9
12.4.9 ドライバーレディ出力（D-RDY）信号 12-9
12.4.10 ブレーキ制御出力 (BK) 信号 12-10
12.5 STO 機能の診断 12-11
12.5.1 STO 機能の診断 12-11
12.5.2 STO 配線テストコネクター 12-12
12.5.3 診断問題の反応 12-13
12.6 安全機能を使用するための要件 12-14
12.6.1 セーフトルクオフ（STO） 12-14
12.6.2 意図しない再起動 12-14
12.6.3 安全機能を使用した場合の保護の程度 12-14
12.6.4 保護されたケーブルの取り付け 12-15
12.6.5 保守計画と安全計算表のデータ 12-15
12.6.6 ハザードとリスクの分析 12-16
12.7 アプリケーション例 12-16
12.7.1 STO 安全機能の配線例 12-16
12.7.2 配線例 12-17
12.7.3 STO 安全機能の誤動作検出方法 12-17
12.7.4 STO 安全機能の操作手順 12-18
12.7.5 STO 安全機能の検討 12-18
12.7.6 安全モジュールへの接続 12-18

12.1 STO 安全機能の概要

12.1.1 STO 安全機能序論

この安全文書は、E1 ドライバーが統合されるシステムの計画者、開発者、およびオペレーターを対象としています。 また、次のタスクを実行する人も対象としています。

- 電気接続
- セットアップ
- 操作
- メンテナンス
- トラブルシューティングとエラーの排除
- オペレーターインターフェース
- 次の注意喚起語と危険レベルが使用されます。

危険！ 警告！ 注意！ お知らせ！

12.1.2 STO 条件

作業者は安全な操作の訓練を受けており、これらの指示は完全に読んで理解していることを前提としています。

12.1.3 入手性

モータードライバーを使用する、またはモータードライバーを使用するすべての人が安全マニュアルを利用できるようにしてください。

12.1.4 安全指示の説明

安全は常に合図であり、特定の危険記号がマークされている場合もあります。

次の注意喚起語と危険レベルが使用されます。

⚠危険

重傷または死亡の際の安全指示に従わなかった場合、その結果になります。

⚠警告

安全上の注意を守らないと、重傷を負ったり死亡する可能性があります。

⚠注意

安全に違反した場合、中程度から軽傷を負う恐れがあります。

⚠お知らせ

安全に違反した場合、物的損害または汚染を脅かします！

12.1.5 サポート

技術的な質問については、以下にお問い合わせください。

HIWINMIKROSYSTEMCORP。

E メール：business@hiwinmikro.tw

Tel：+ 886-4-2355-0110

ファックス：+ 886-4-2355-0123

住所：No.6、Jingke Central Rd。、Precision Machinery Park、Taichung 408226、Taiwan

12.1.6 デバイスの誤動作

デバイスが誤動作した場合は、すぐに交換して、12.1.5 章に記載されているアドレスに返送してください。

12.2 STO 安全機能の概要

12.2.1 STO 安全機能の紹介

内蔵の STO 安全機能は、機械の可動部品による人身傷害を回避し、安全性を高め、リスクを低減することを目的としています。 機械の故障やメンテナンス時に操作員を保護することができます。

12.2.2 STO 安全機能の安全上の注意

⚠警告

- STO 安全機能がアプリケーションの安全要件に準拠していることを確認します。不適切な使用は怪我を引き起こす可能性があります。
- STO 安全機能が有効になっている場合、垂直軸の重力などの外力により、モーターがまだ動いている可能性があります。保護として機械式ブレーキを使用してください。不適切な使用は怪我を引き起こす可能性があります。
- STO 安全機能が有効になっているときにドライバーが誤動作すると、モーターが狭い範囲内で動く可能性があります。
- STO 安全機能は、ダイナミックブレーキまたはブレーキから独立しています。 STO 安全機能が有効になっているときに、これらのコンポーネントが誤動作しても危険がないことを確認してください。
- 非常停止機能として STO 安全機能を使用する場合は、サーボドライバーの内蔵電源モジュールに供給されている電源のみが遮断されますのでご注意ください。主回路電源は正常に入力できますので、主回路電源を遮断するために別の機器を設置する必要があります。不適切な使用は怪我を引き起こす可能性があります。
- STO 安全機能は緊急時にのみ使用する必要があり、ドライバーの電源を遮断するために使用することはできません。その他の方法でドライバーの電源を遮断し、メンテナンスを行ってください。

12.3 定義

安全機能 STO（「安全トルクオフ」）は IEC 61800-5-2：2016 に記載されており、モータートルクを安全に遮断する必要があります。 1/3 相 220VAC などの主電源を遮断する必要はありません。

安全機能 STO は、IEC 60204-1：2016 の停止カテゴリ 0 に準拠した制御されていない停止に相当します。

⚠WARNING



- ただし、安全機能 STO は、ガルバニック絶縁を提供しないため、IEC 60204-1：2016 の安全機能「セーフオフ」と同等ではありません。 これは、STO 状態のときにモーター端子に危険な電圧がかかる可能性があることを意味します。

12.4 機能

12.4.1 機能原理

12.4.2 E1 に統合された STO 安全機能を使用して、STO の「緊急停止」を実装できます。

STO 安全機能は、2 つの重複入力（SF1 および SF2）を介してトリガーされます。 2 つのチャネルが存在するように、2 つの入力の回路を分離する必要があります。 モーターはトルクや力を発生できなくなり、ブレーキをかけずに惰性走行します。 入力電源を切った後、再起動できます。

入力電源を再投入した後、エラーメッセージをクリアして再度有効にすることができます。モニター出力（EDM）は、安全機能の状態を監視するために使用されます。

12.4.3 コネクターと機能の説明（CN4）

以下に示すようにオプションのコネクターを準備して配線し、セクションに記載されている手順に従って配線を実行します。 セクション 5.6 STO コネクター（CN4）を参照してください。

⚠お知らせ

- STO ケーブルには、シールド付きツイストペアケーブルまたはシールド付きマルチツイストペアケーブルを使用します。
- ライン SF1+/SF2+と電源ライン+24VDC 間の短絡故障に対する故障排除対策を実施する。
- 恒久的に接続（固定）され、外部の損傷からケーブルダクトなどにより保護されています。
- 電気エンクロージャ内で、導体とエンクロージャの両方が適切な要件を満たしている場合（IEC 60204-1 を参照）。

⚠警告

- 安全機能の喪失
  安全バイパスプラグの誤った使用は、安全機能の喪失を引き起こします。
  安全機能を使用するための要件を順守してください。

表 12.4.2.1

安全入力	高レベル	[Vdc]	20 V … 24 V
	低レベル	[Vdc]	0 V … 1 V

⚠警告

- STO 安全機能は、アイドル電流原理の下で操作する必要があります。
- STO 入力回路は、SELV/PELV 電源から電力を供給される必要があります。

12.4.4 外部デバイス監視出力（EDM）信号

外部機器監視出力（EDM）信号は、STO 安全機能の誤動作を監視するために使用されます。 フィードバック信号として安全モジュールに接続します。

■ 外部デバイス監視出力（EDM）信号

EDM、SF1、SF2 信号の関係を表 12.4.3.1 に示します。 EDM 信号は、SF1 または SF2 信号が誤動作しているかどうかを監視するために使用されます。

表 12.4.3.1

信号	説明	論理			
安全入力	SF1	High	High	Low	Low
	SF2	High	Low	High	Low
STO	--	OFF	ON	ON	ON
EDM 出力	EDM	OFF	OFF	OFF	ON

⚠注意

◆ EDM 出力信号は診断目的ではなく、STO 状況かどうかを示すためだけのものです。

12.4.5 STO 安全機能の移行時間

SF1、SF2 信号を OFF にして STO 安全機能を有効にすると、15ms でモーターへの電力供給が遮断されます。ドライバーがノーマルモードからセーフモード（STO モード）に変わります。

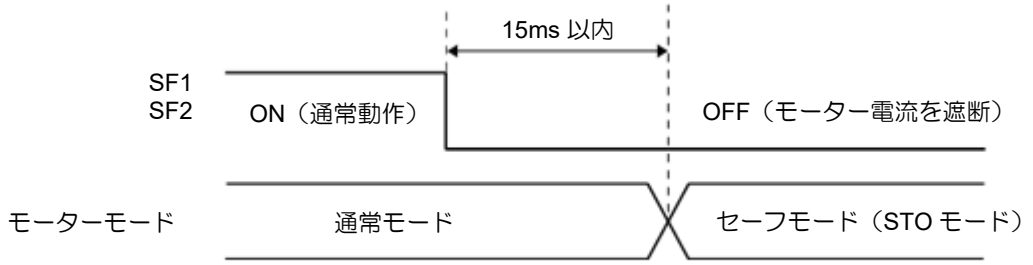


図 12.4.4.1

12.4.6 STO 安全機能有効化状態

STO 安全機能有効時のサーボ駆動状態を図 12.4.5.1 に示します。SF1、SF2 信号が OFF の場合、STO 安全機能が有効になります。 ドライバーが STO 安全機能有効状態（STO 状態）になります。

■ STO 安全機能有効化状態

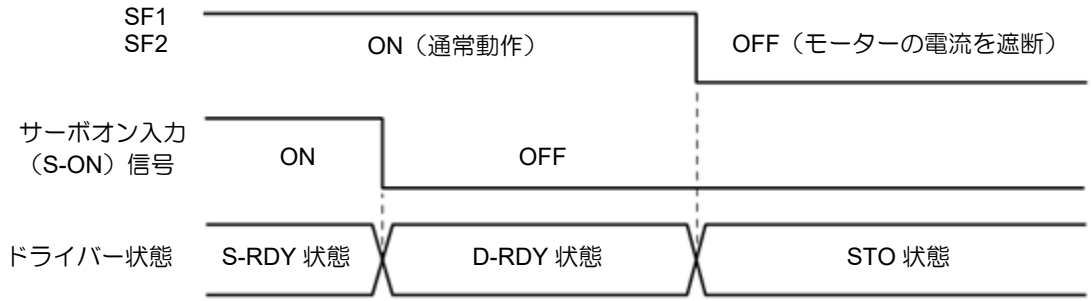


図 12.4.5.1

12.4.7 STO 状態のリセット

S-ON 信号が OFF のとき､電力はサーボモーターには供給されません｡もし SF1 および SF2 信号が OFF であれば、ドライバーは STO 状態になっています。STO 状態では、SF1 および SF2 信号は ON で、ドライバーは D-RDY 状態です。S-ON 信号 ON になってからは、ドライバーは S-RDY 状態です。

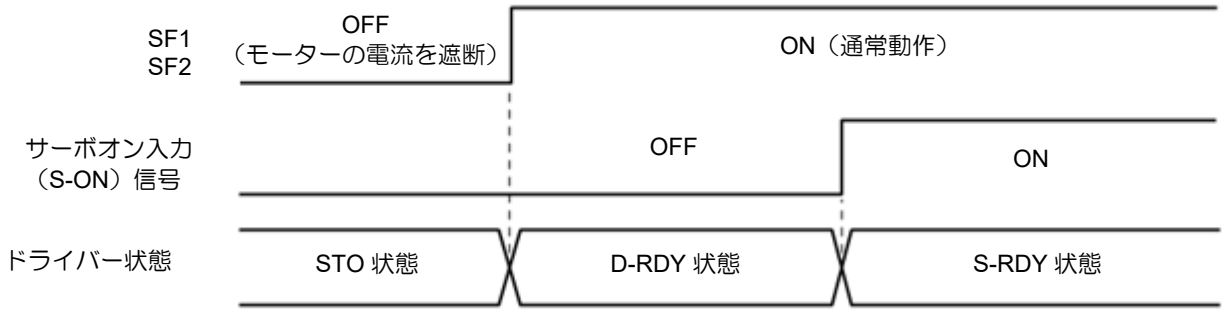


図 12.2.3.1

SF1 および SF2 信号が OFF の時 S-ON 信号が ON であれば､SF1 および SF2 信号が ON になった後も、STO は残ります 。いったん S-ON 信号が OFF になると, ドライバーは D-RDY 状態になります。S-ON 信号が再び入力されると、ドライバーは S-RDY 状態に入ります。

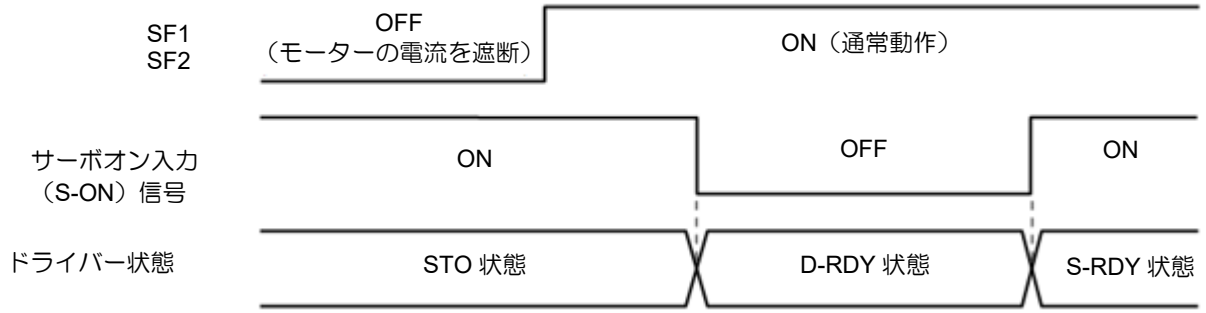


図 12.2.3.2

注:

STO 機能を使っている間、 サーボオン入力(S-ON) 信号をつねに働く(Pt50A = t.□□□A) ようには設定しないでください。さもないと、STO 状態をリセットできなくなります。

12.4.8 STO 安全機能のエラー検出

SF1 または SF2 信号を先に入力し、10 秒以内に他の信号を入力しないと、アラーム AL.Eb1（安全機能信号入力タイミングエラー）が発生します。 アラーム AL.Eb1 を使用して、STO 信号が正しく入力されているかどうかを確認します。

安全機能ハードウェアにエラーが発生すると、アラーム AL.Eb2（安全機能モジュールエラー）が発生します。 ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。

⚠注意

アラームAL.Eb1（安全機能信号入力タイミングエラー）を使用して、STO信号が正しく入力されているか確認できます。 ただし、STO安全機能は正常に動作します。

12.4.9 ドライバーレディ出力（D-RDY）信号

STO 状態でサーボオン入力（S-ON）信号を入力しても、ドライバーレディ出力（D-RDY）信号は OFF のままです。 SF1 信号と SF2 信号の両方が ON で、サーボオン入力（S-ON）信号が OFF の場合、ドライバーレディ出力（D-RDY）信号が ON になります。

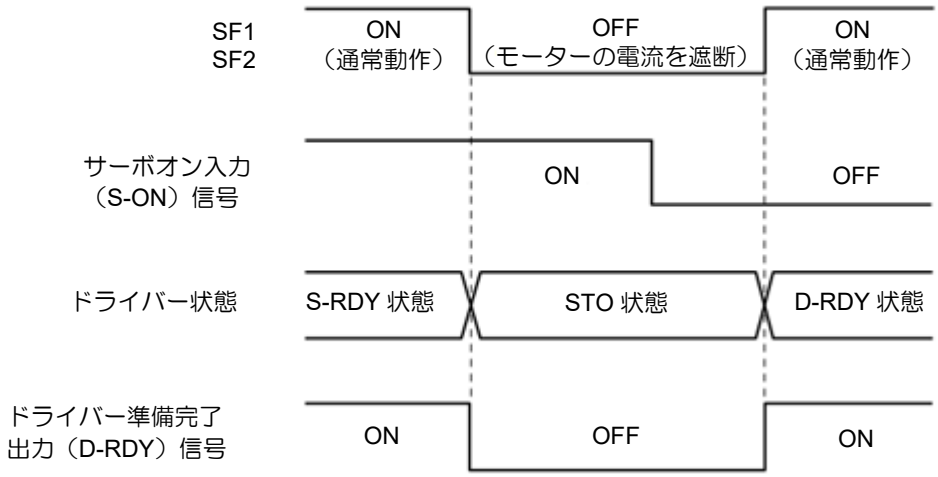


図 12.4.8.1

12.4.10 ブレーキ制御出力 (BK) 信号

SF1、SF2 信号が OFF で STO 安全機能が有効の場合、ブレーキ制御出力（BK）信号が OFF になります。 現時点では、Pt506（ブレーキコマンド-サーボオフ遅延時間）は機能していません。 そのため、ブレーキが作動する前に、ブレーキ制御出力（BK）信号が OFF になった後、外力や重力によりモーターが動く可能性があります。

⚠注意

- ブレーキ制御出力（BK）信号とSTO安全機能は独立して動作するため、システムの設計時には、STO状態でブレーキ制御出力（BK）信号が誤動作しても危険がないことを確認してください。

12.5 STO 機能の診断

12.5.1 STO 機能の診断

STO 機能の可用性を確保するには、この安全機能の可用性と正しい動作について診断を実行する必要があります。

■ 診断は少なくとも次のように行う必要があります。

（1）最初のセットアップ後

（2）各メンテナンスサイクル中-3 か月に少なくとも 1 回

注：

診断自体は、STO 機能によって実現される安全機能の可用性に影響を与えないものとします。

テストパルスは、SF1 / SF2 入力に接続されて検出する安全装置（安全 PLC など）で使用できます。

これらのパルスは、SF1/SF2 入力回路によってフィルタで除去されません。 これらのテストパルスの平均持続時間は 1ms です。図 12.5.1.1 を参照してください。

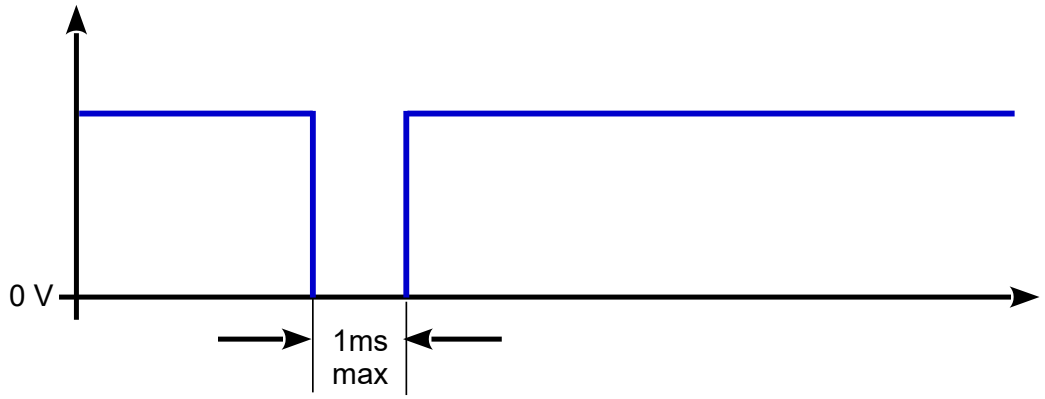


図 12.5.1.1

12.5.2 STO 配線テストコネクター

図 12.5.2.1 は、この章で説明されている診断手順を実行する回路と組み合わせた緊急押しボタンの例を示しています。

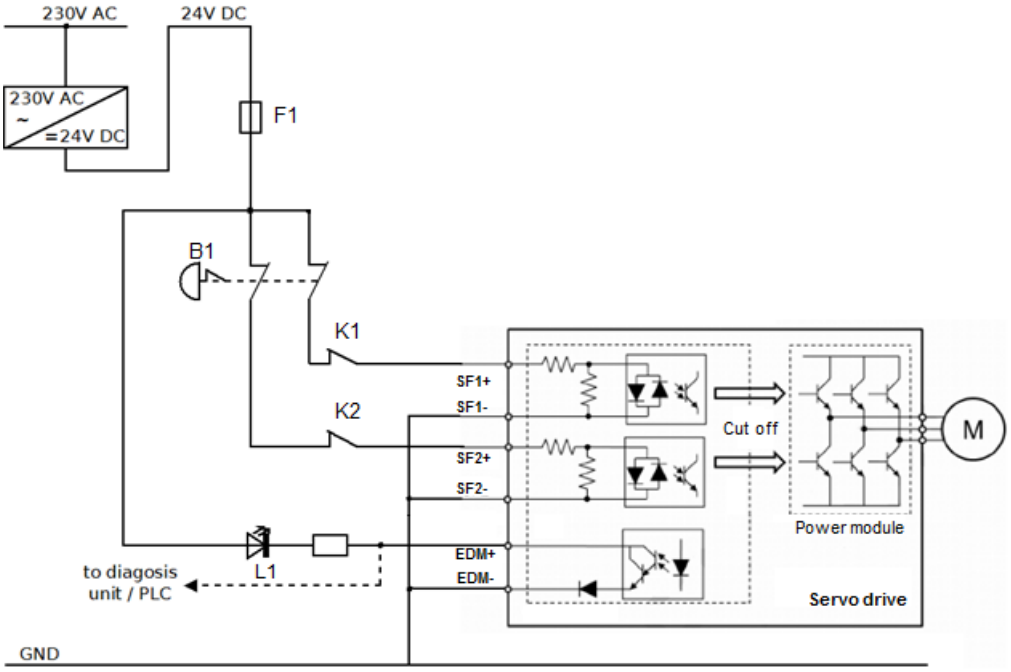


図 12.5.2.1

次の一連の測定では、STO 機能の診断手順について説明します。 図 12.5.2.1 は、対応するコンタクタとインジケータの名前を示しています。

-SF1（K1 が閉じている）と SF2（K2 が閉じている）に 24 V DC 電圧を供給し、モーターを有効にします。
モーターがオンになります（L1 オフ）

-最初の SF1 を切断し（K1 が開いている）、ドライブで「安全機能が有効になっています」というエラーが発生します。
モーターがオンになっていない、（L1 オフ）

-SF1 を再接続し（K1 を閉じた状態）、入力電源を取り外した後に電源を入れ直します
モーターがオンになります（L1 オフ）

-最初の SF2 を切断し（K2 が開いている）、ドライブで「安全機能が有効になっています」というエラーが発生します。

モーターがオンになっていない、（L1 オフ）

-SF2 を再接続し（K2 を閉じた状態）、入力電源を取り外した後に電源を入れ直します
モーターがオンになります（L1 オフ）

-SF1（K1 オープン）と SF2（K2 オープン）を同時に切断すると、ドライブに「安全機能が有効になっています」というエラーが発生します。
モーターが通電されていない（L1 ON）

-SF1（K1 が閉じている）と SF2（K2 が閉じている）を再接続し、入力電源を取り外した後に電源を入れ直します
モーターに通電する必要があります（L1 オフ）

12.5.3 診断問題の反応

12.5.2 章で説明したシーケンスを適用した後（ドライバーがエラーになる）、または SF1 と SF2 を再接続した後、一方または両方の SF 入力が目的の効果を生み出さない場合、モーターはオンになりまセンサーポートについては製造元にお問い合わせください （12.1.5 の情報を参照してください）。

12.6 安全機能を使用するための要件

⚠危険

- 誤った使用による感電
  安全機能 STO（Safe Torque Off）は、電気的絶縁を引き起こしません。 DC バス電圧はまだ存在しています。
  適切なスイッチを使用して主電源電圧をオフにして、無電圧状態を実現します。
- これらの指示に従わないと、死亡または重傷を負う可能性があります。

⚠警告

- 安全機能の喪失
  誤った使用は、安全機能の喪失により危険を引き起こす可能性があります。
  安全機能を使用するための要件を順守してください。
- 意図しないモーターの動き
  STO 機能中、外部ブレーキシステムのないモーターは、外部負荷によって意図せずに動かされる可能性があります。
- これらの指示に従わないと、死亡または重傷を負う可能性があります。

12.6.1 セーフトルクオフ（STO）

STO の間、モーターは制御されない方法で回転または惰走します。 回転または惰性走行する機械へのアクセスに危険が伴う場合は、適切な対策を講じる必要があります。

12.6.2 意図しない再起動

モーターが予期せず再起動するのを防ぐために、入力電源に再度電力を供給することで STO 状態を解放できます。

12.6.3 安全機能を使用した場合の保護の程度

導電性物質が製品に侵入しないようにする必要があります（汚染度 2）。 導電性物質により、安全機能が動作しなくなる場合があります。

汚染度 2 を維持するために、デバイスは IP54 または汚染管理環境のキャビネットに取り付ける必要があります。

12.6.4 保護されたケーブルの取り付け

STO ケーブルには、シールド付きツイストペアケーブルまたはシールド付きマルチツイストペアケーブルを使用する必要があります。

保護されていないケーブルを取り付ける場合、ケーブルが損傷すると、安全機能が誤動作する可能性があります。

12.6.5 保守計画と安全計算表のデータ

安全機能は定期的に要求およびテストする必要があります。 間隔は、システム全体のハザードおよびリスク分析によって異なります。 最小間隔は 3 か月です（IEC 61508 に準拠した高需要モード）。

保守計画および安全計算には、安全機能 STO の以下のデータを使用してください：

表 12.6.5.1

項目	標準	パフォーマンスレベル
安全アーキテクチャー	IEC 61508	1oo1 and 1oo2 mixed
安全完全性レベル	IEC 61508	SIL3
	IEC 62061	SILCL3
1 時間あたりの危険な障害の確率	IEC 61508 IEC 62061	PFH = 9.0 × 10^{-9}[1/h] (9.0% of SIL3)
安全な故障率	IEC 61508	SFF > 99%　(1oo1 part)
		SFF > 90%　(1oo2 part)
パフォーマンスレベル	ISO 13849-1	PLe (Category 3)
各チャネルの危険な障害までの平均時間	ISO 13849-1	MTTFd: High
平均診断範囲	ISO 13849-1	DCavg: High
カテゴリを停止	IEC 60204-1	Stop category 0
安全機能	IEC 61800-5-2	STO
ハードウェア障害許容範囲	IEC 61508	HFT = 0　(1oo1 part)
		HFT = 1　(1oo2 part)

備考：FMEDA 温度は 55°C を使用して計算されます

12.6.6 ハザードとリスクの分析

システムインテグレーターとして、システム全体のハザードとリスクの分析を実施する必要があります。安全機能を適用する際には、結果を考慮に入れる必要があります。

分析の結果得られる回路のタイプは、以下のアプリケーション例とは異なる場合があります。 追加の安全コンポーネントが必要になる場合があります。 ハザードおよびリスク分析の結果が優先されます。

12.7 アプリケーション例

以下の例を参照して、機械の安全モジュールに接続します。

12.7.1 STO 安全機能の配線例

STO 安全機能の配線例は、5.6 項 STO コネクター（CN4）の指示に従って配線してください。

緊急停止が要求されます。 この要求は安全なトルクオフにつながります。

パワーステージは、安全機能 STO の入力 SF1 および SF2 を介してすぐに無効になります。 モーターに電力を供給できなくなります。

⚠お知らせ

- 遅延時間が経過してもモーターがまだ停止していない場合は、制御されていない方法で惰性走行します（制御されていない停止）。

12.7.2 配線例

オムロンのセーフティモジュール G9SX-BC202 の配線例は以下のとおりです。

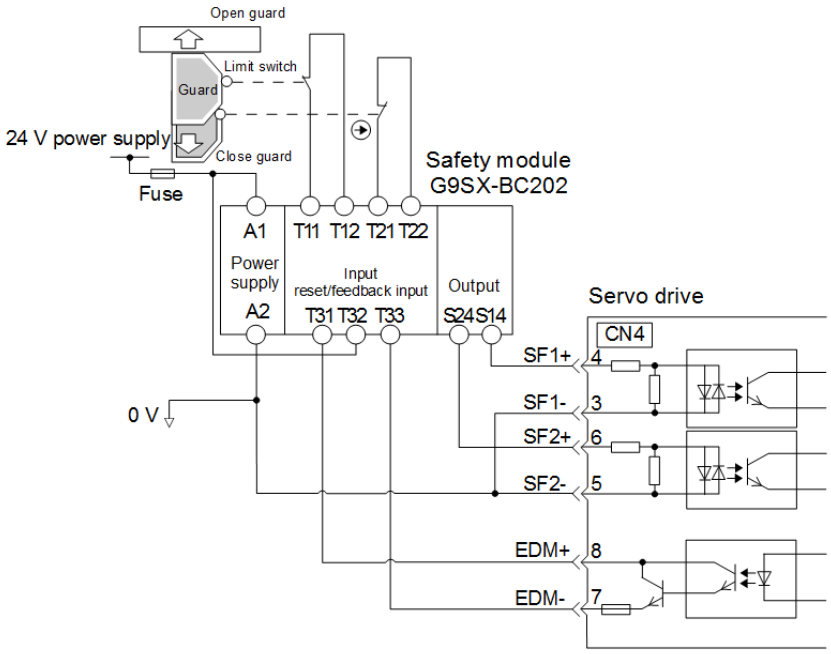


図 12.7.2.1

ガードが開くと、SF1 と SF2 の信号が両方ともオフになり、EDM 信号がオンになります。 ガードを閉じると、ドライバーがリセットされます。 SF1 信号と SF2 信号の両方がオンになると、マシンはサーボレディ状態になります。

12.7.3 STO 安全機能の誤動作検出方法

SF1 または SF2 信号が ON のままの場合、EDM 信号は ON になりません。 したがって、ガードが閉じていてもシステムはリセットされまセンサーボレディ状態にすることはできません。 外部配線の断線や短絡、ドライバーの誤動作など、周辺機器の誤動作が原因である可能性があります。 原因を特定し、修正措置を実行してください。

12.7.4 STO 安全機能の操作手順

ステップ 1: 運用担当者がガードを開くように要求します。

ステップ 2: モーターが作動している場合は、コントローラーから停止コマンドを入力します。

ステップ 3: ガードを開きます。

ステップ 4: SF1 および SF2 信号がオフで、ドライバーが STO 状態の場合、ガード内での操作が許可されます。

ステップ 5: 操作が完了します。 運用担当者は警備区域を離れます。

ステップ 6: ガードを閉じます。

ステップ 7: コントローラーからのサーボオン入力（S-ON）信号を入力します。

12.7.5 STO 安全機能の検討

メンテナンス中にドライバーや配線を変更した場合は、以下の STO 安全機能の検討を行ってください。

(1) SF1、SF2 信号が OFF、ドライバーが STO 状態のときは、モーターが停止していることを確認してください。

(2) SF1 および SF2 信号を監視します。 表示と状態が異なる場合は、外部配線の断線や短絡、ドライバーの誤動作など、周辺機器の誤動作が原因である可能性があります。 原因を特定し、修正措置を実行してください。

(3) 接続機器のフィードバック回路入力表示により、ドライバーがノーマルモードのときに EDM 信号が OFF になっていることを確認してください。

12.7.6 安全モジュールへの接続

ステップ 1: STO コネクター（CN4）から安全ジャンパーコネクターを取り外します。

ステップ 2: 安全装置コネクターを使用します。 セクション 5.6STO コネクター（CN4）の指示に従って配線を行ってください。

ステップ 3: 安全モジュールを CN4 に接続します。

注：安全モジュールは、オムロンの G9SX-BC202、SICK の UE410-MU3T5 などです。

13. トラブルシューティングおよびメンテナンス

13.1 アラーム表示 13-2
13.1.1 アラーム表示 13-2
13.1.2 エラーログ 13-2
13.1.3 エラーログの削除 13-3
13.2 アラーム 13-4
13.2.1 アラームリスト 13-4
13.2.2 アラームの原因と是正処置 13-7
13.2.3 アラームリセット 13-22
13.3 アラーム 13-23
13.3.1 アラームリスト 13-23
13.3.2 アラームの原因と是正措置 13-24
13.4 異常操作の原因と修復作業 13-28
13.5 メンテナンス 13-31
13.5.1 定期点検 13-31
13.5.2 交換基準 13-31
13.5.3 バッテリー交換 13-32

13.1 アラーム表示

13.1.1 アラーム表示

アラームあるいは警告が発生したとき、ドライバーパネルからのアラームコードあるいは警告コードを見ることができます。また Thunder の左下領域で、アラームまたは警告が起きているか確認することもできます。



図 13.1.1.1 アラームが発生したときの Thunder のメイン画面

13.1.2 エラーログ

エラーログを見るには、メニューバー上の **Tools** をクリックして **ErrorLog** ウィンドウを開きます。

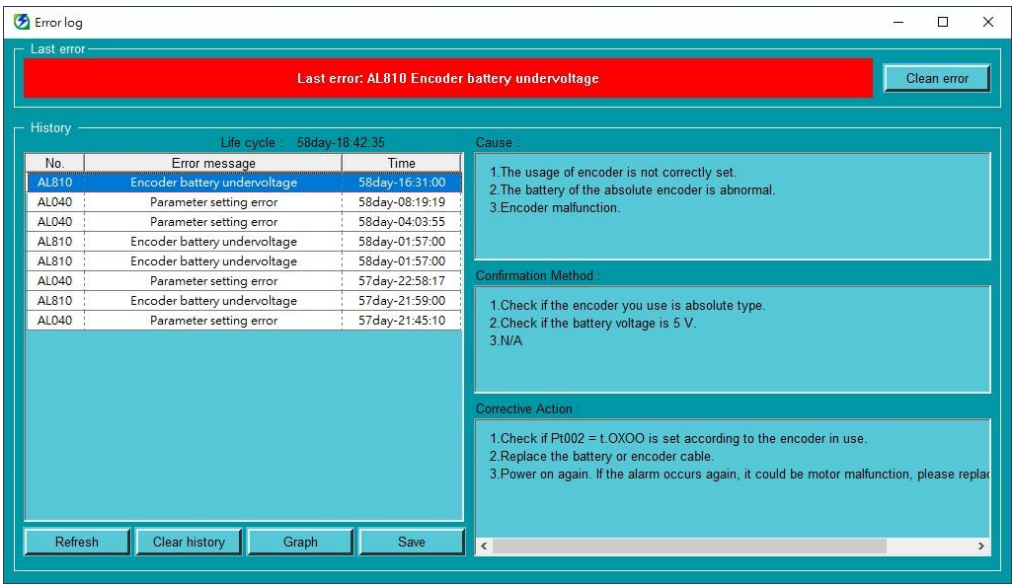


図 13.1.2.1 Thunder のエラーログ

デフォルトではドライバーはアラームのみを記録します。警告ログは Pt011 の設定で有効にできます。

表 13.1.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt011	t.□0□□ (初期値)	警告ログを無効にします。	電源投入後	Setup
	t.□1□□	警告ログを有効にします。		

注：

(1) 1 時間以内に同じアラームまたは警告が複数回発生した場合、最初のアラームまたは警告のみが記録されます。1 時間経過後に同じアラームまたは警告が発生した場合は、すべてのアラームまたは警告が記録されます。

(2) エラーログは、「履歴をクリア」ボタンをクリックした場合にのみ削除できます。アラームをリセットしたり、主電源をオフにしたりしても、エラーログは消去されません。最大 16 件のエラーログを記録できます。

(3) ドライブレコーダーに記録されたデータを確認するには、「グラフ」ボタンをクリックします。詳細はセクション 8.18 を参照してください。

(4) 複数の警告が同時に発生した場合、そのうちの 1 つのみが記録されます。

13.1.3 エラーログの削除

アラームリセットあるいは主回路電源切断後、エラーログは削除できません。エラーログをクリアするには、下記の手順に従ってください。エラーログを削除するツールについて以下に記述します。

(1) ドライバーパネル

14.4.6 エラーログ削除 (Ft006)を参照してください。

(2) Thunder

メニューバーの **Tools** をクリックして、**ErrorLog** ウィンドウを開いてください。図 13.1.3.1 に示される **Clear histories** ボタンをクリックして下さい。

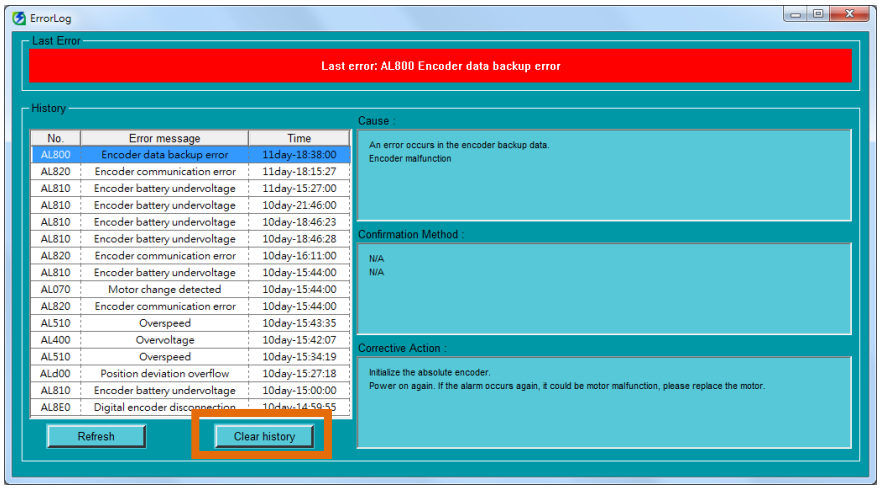


図 13.1.3.1

13.2 アラーム

13.2.1 アラームリスト

ドライバーのアラームを表 13.2.1.1 に示します。 アラームが発生した場合は、アラーム内容を参考にトラブルシューティングを行ってください。 アラームタイプは、アラーム発生時のモーターの停止方法を区別するために使用されます。 停止方法は、アラームの種類によって異なります。 モーターの停止方法の詳細については、6.9.2 項を参照してください。 アラームリセット入力（ALM-RST）信号でアラームをクリアできるかどうかを確認するには、下表のアラームリセット欄を参照してください。

表 13.2.1.1 アラームリスト

アラーム番号	アラーム名	アラーム内容	アラームタイプ	アラームリセット
AL.024	システムアラーム１	ドライバーの内部プログラムでエラー発生	Gr.A	No
AL.025	システムアラーム２	ドライバーの内部プログラムでエラー発生	Gr.A	No
AL.030	主回路不具合	主回路でエラーが発生	Gr.A	Yes
AL.040	パラメーター設定エラー	パラメーター設定が許容範囲を超えている	Gr.A	No
AL.050	組合せエラー	サーボモーターの最大動作電圧がドライバーの電源入力と一致していません。	Gr.A	No
AL.070	モーターの変更検出	モーターが変更された	Gr.A	No
AL.0b0	サーボオン指令無効	ドライバーを ON にした後、外部 enable 方法またはその他の enable 方法（Thunder またはドライバーパネル）でモーターを有効にします。	Gr.A	Yes
AL.100	過電流検出	パワートランジスタの過電流またはヒートシンクの過熱。	Gr.A	Yes
AL.320	回生エネルギーオーバーフロー	過剰な回生エネルギー	Gr.B	Yes
AL.400	過電圧	主回路の直流電圧が高すぎる。	Gr.A	Yes
AL.410	低電圧	主回路の直流電圧が低すぎる。	Gr.B	Yes
AL.510	オーバースピード	モーター速度が最大速度を超えている	Gr.A	Yes
AL.511	エンコーダーパルス出力の速度超過	エンコーダーパルス出力の最大帯域幅（18 M / s）を超えている。	Gr.A	Yes

アラーム番号	アラーム名	アラーム内容	アラームタイプ	アラームリセット
AL.710	過負荷（瞬間最大負荷）	モーターは定格値を超えるトルクで数秒間運転されている。	Gr.B	Yes
AL.720	過負荷（連続最大負荷）	モーターは定格値を超えるトルクで連続運転している。	Gr.B	Yes
AL.7A1	ドライバーの過負荷	仕様のドライバー出力電流を大幅に超える電流で、数秒から数十秒のモーター動作があった	Gr.B	Yes
AL.7A2	電源ボードの温度エラー	電源ボードが過熱	Gr.B	No
AL.800	エンコーダーの絶対位置が失われた	エンコーダーの絶対位置が失われた。	Gr.A	No
AL.810	エンコーダーバッテリーの不足電圧	アブソリュートエンコーダーの電池が異常です。	Gr.A	No
AL.820	エンコーダー通信エラー	エンコーダー通信エラー	Gr.A	No
AL.830	エンコーダーデータエラー	エンコーダーデータ読み取りエラー	Gr.A	No
AL.840	エンコーダー通信 crc エラー	エンコーダー通信干渉	Gr.A	No
AL.850	エンコーダーカウントエラー	エンコーダーカウントエラー	Gr.A	No
AL.860	エンコーダーデータ書き込みエラー	エンコーダーパラメーター書き込みエラー	Gr.A	No
AL.861	モーターの過熱	モーターの過熱	Gr.A	Yes
AL.870	エンコーダーの過熱	モーターが過熱するため、エンコーダーが過熱した（EM1 シリーズモーターのみ）。	Gr.A	No
AL.880	インクリメンタルエンコーダー信号の位相順序エラー	インクリメンタルエンコーダー信号の位相順序エラー	Gr.A	No
AL.890	エクセレントスマートキューブ (ESC) - インクリメンタルエンコーダー接続不良	インクリメンタルエンコーダー信号を受信していない。	Gr.A	No
AL.891	インクリメンタルエンコーダー信号エラー	インクリメンタルエンコーダー信号が異常。	Gr.A	No
AL.8A0	エンコーダーの第１セット-エクセレントスマートキューブ（ESC）信号エラー	エクセレントスマートキューブ(ESC)は、エンコーダーの第１セット信号を受信しません。	Gr.A	No
AL.8b0	エンコーダーの第１セット-エンコーダー信号エラー	エンコーダーの第１セットが誤動作した。	Gr.A	No
AL.8C0	エンコーダーの第 2 セット - エクセレントスマートキューブ(ESC)信号エラー	エクセレントスマートキューブ(ESC)は、エンコーダーの第 2 セットから信号を受信しません。	Gr.A	No

アラーム番号	アラーム名	アラーム内容	アラームタイプ	アラームリセット
AL.8d0	エンコーダーの第 2 セット-エンコーダー信号エラー	エンコーダーの第 2 セットが誤動作します。	Gr.A	No
AL.8E0	デジタルエンコーダーの接続不良	デジタルエンコーダー信号を受信していません。	Gr.A	No
AL.8F0	ESC の内部エラー	エクセレントスマートキューブ（ESC）の内部プログラムでエラーが発生しました。	Gr.A	No
AL.b10	速度コマンド A/D コンバータ エラー	速度指令入力用 A/D コンバータ不良	Gr.A	Yes
AL.b20	トルク指令 A/D コンバータ エラー	トルク指令入力用 A/D コンバータ不良	Gr.A	Yes
AL.b33	電流検出不良	電流センサー不良	Gr.A	Yes
AL.C10	モーターが制御不能	電気角度検出誤差により、リニアモーターではモーション制御ができない。	Gr.A	Yes
AL.C20	位相検出エラー	電気角度検出エラー	Gr.A	Yes
AL.C21	ホールセンサーエラー	ホールセンサーは機能しません。	Gr.A	Yes
AL.C50	電気角度検出の失敗	電気角度を検出できません。	Gr.A	Yes
AL.C51	電気角度検出中にオーバートラベルが検出されました	電気角度検出中にオーバートラベル（OT）が発生した。	Gr.A	Yes
AL.C52	電気角度検出が不完全	フェーズの初期化はまだ実行されていない。	Gr.A	No
AL.d00	位置偏差オーバーフロー	位置偏差が許容範囲を超えています。	Gr.A	Yes
AL.d10	モーター負荷位置偏差オーバーフロー	全閉ループ制御で、モーター位置と負荷位置の位置偏差が大きすぎます。	Gr.A	Yes
AL.Eb0	安全機能アラーム	安全機能（STO）がトリガーされます。	Gr.A	Yes
AL.Eb1	安全機能信号入力タイミングエラー	安全機能信号の入力タイミング異常	Gr.A	Yes
AL.Eb2	安全機能モジュールエラー	安全機能ハードウェアでエラーが発生した。	Gr.A	No
AL.EE0	固定停止アプリケーションアラーム	E シリーズドライバーPROFINET 通信コマンドマニュアルの 6.12 項を参照してください。	Gr.A	Yes

アラーム番号	アラーム名	アラーム内容	アラームタイプ	アラームリセット
AL.EF9	マルチモーションアラーム	『E シリーズドライバーマルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の 6 章を参照してください。	Gr.A	Yes
AL.F10	電源ケーブルの欠相	主電源投入後、R、S、T 相（L1、L2、L3）の電圧が 1 秒以上低下しています。	Gr.A	Yes
AL.F50	モーター主回路ケーブル接続不良	モーター電源ケーブルとドライバーが接続されていない。	Gr.A	Yes
AL.FA0	エンコーダー電源エラー	エンコーダーに供給される DC5V 電源が異常です。	Gr.A	Yes
AL.FB0	フィールドバス通信ハードウェアの故障	フィールドバス通信ボードがドライバーに接続されていないか、壊れています。	Gr.A	Yes
AL.FB1	フィールドバス通信エラー	フィールドバス通信エラー	Gr.B	Yes
AL.FB2	フィールドバス通信設定エラー	通信ハードウェアまたはパラメーターの設定が製品仕様外であるか、通信条件を満たしていません。	Gr.A	No
AL.FC0	ガントリー制御システムの通信エラー	ガントリー制御システムの通信エラー	Gr.A	Yes
AL.FC1	ガントリー制御システムのスレーブ軸エラー	ガントリー制御システムのスレーブ軸にエラーが発生している。	Gr.A	Yes
AL.Fd0	電子カム制御システムアラーム	電子カム制御システムでアラームが発生している。	Gr.A	Yes

注：
ファームウェアバージョン 2.14.0（同梱）以上では、AL.0b0 のアラーム機能はサポートされません。

13.2.2 アラームの原因と是正処置

表 13.2.2.1 アラームの原因と是正処置

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.024 システムアラーム 1	ドライバーの内部プログラムでエラーが発生	N/A	ドライバーを交換する
AL.025 システムアラーム 2	ドライバーの内部プログラムでエラーが発生	N/A	ドライバーを交換する
AL.030 主回路故障	主回路でエラーが発生	N/A	ドライバーを交換する
AL.040	ドライバーの故障	N/A	ドライバーを交換する

アラーム番号と アラーム名	原因	確認方法	是正処置
パラメーター 設定エラー	パラメーター設定が許容設定範囲内にありません。	パラメーターの設定範囲を確認する。	パラメーター値を許容範囲に設定する。
	電子ギア比の設定が間違っています。	Pt20E / Pt210 の値が 0.001～64000 の間にあるかどうかを確認します。	Pt20E と Pt210 の値を調整します。 Pt20E / Pt210 の値は、0.001 から 64000 の間でなければなりません。
	位置トリガー機能の設定が間違っています。	電子ギア比（Pt20E / Pt210）を Pt230～Pt232 倍した値が 2^{31}-1 より大きいかどうかを確認します。	Pt230～Pt232 の値を調整します。電子ギア比（Pt20E / Pt210）を Pt230～Pt232 倍した値は-2^{31}+1 から 2^{31}-1 の間でなければなりません。
	位置偏差オーバーフローアラームの検出レベルが正しく設定されていません。	電子ギア比（Pt20E / Pt210）を Pt520 または Pt521 倍した値が 2^{30}-1 より大きいかどうかを確認します。	Pt520 または Pt521 の値を調整します。電子ギア比（Pt20E / Pt210）を Pt520 または Pt521 倍した値は 1～2^{30}-1 でなければなりません。
	モーター回転数上限の設定値が間違っています。	Pt205 モーター回転数を制御単位に換算した値が 2^{31}-1 より大きいか確認してください。	Pt205 の値を調整します。 Pt205 モーター回転数を制御単位に変換した後の値は 0 ～ 2^{31}-1 でなければなりません。
AL050 組合せエラー	サーボモーターの最大動作電圧がドライバーの電源入力と一致していません。	サーボモーターの最大動作電圧がドライバーの電源入力と一致しているか確認してください。	サーボモーターを変更するか、AC 電源入力（Pt00C）の設定を変更してください。
AL.070 モーター変更検知	モーターが変更されている	ドライバーとモーターの組み合わせが正しいか確認してください。	モーターを交換するか、パラメーターを初期化してください。
AL.0b0 サーボオン指令無効	Thunder またはドライバーパネルでモーターを有効にした後、S-ON 信号を入力します。 S-ON 信号を入力してモーターを有効にした後、Thunder またはドライバーパネルを使用してモーターを有効にします。	N/A	ソフトウェアリセットを行うか、ドライバーの電源を再投入してください。
AL.100 過電流検知	主回路電源ケーブルまたはモーター電源ケーブルの配線が間違っているか、接続不良です。	配線が正しいか確認してください。5.3 を参照してください。	配線を修正してください。
	主回路電源ケーブルまたはモーター電源ケーブルに内部短絡または地絡があります。	モーター電源ケーブルの U、V、W 相間、またはアースと U、V、W 相間で短	ケーブルを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
		絡がないか確認してください。	
	モーターに短絡または接地障害があります。	U、V、W 端子間、またはアースと U、V、W 端子間で短絡がないか確認してください。 または、モーターの絶縁抵抗に異常がないか確認してください。	モーターを交換してください。
	ドライバーに短絡または接地障害があります。	U、V、W 端子間、またはアースと U、V、W 端子間で短絡がないか確認してください。 または、ドライバーのパワートランジスタが焼損していないか確認してください。	ドライバーを交換してください。
	回生抵抗器の配線が間違っているか、接続不良です。	配線が正しいか確認してください。	配線を修正してください。
	ダイナミックブレーキが頻繁に使われている。	ダイナミックブレーキ抵抗器の消費電力でダイナミックブレーキの動作頻度を確認してください。	ドライバーを交換し、作動条件と負荷を調整して、ダイナミックブレーキの動作頻度を下げてください。
	回生エネルギーがドライバーの処理能力を超えています。	回生抵抗器の動作頻度を確認してください。	加速、減速、負荷を減らしてください。 または、外部回生抵抗が必要かどうかを評価してください。
	外部回生抵抗器の抵抗が小さすぎます。	回生抵抗器の動作頻度を確認してください。	外部回生抵抗器を交換してください。 その抵抗は、ドライバーが許可する最小抵抗よりも大きくなければなりません。
	サーボモーターが低速で停止または動作する場合、サーボモーターに大きな負荷がかかります。	動作条件がドライバーの仕様を超えていないか確認してください。	負荷を減らすか、より高速で動作させてください。
	ノイズ干渉により誤動作が発生します。	配線を改善するか、干渉源を減らし、エラーが再発するかどうかを監視します。	電磁干渉対策を行ってください。 たとえば、フレーム接地（FG）の配線は、指定された仕様に準拠したケーブルを使用する必要があります。
	ブレーキが解除されません	ブレーキの配線が正しいか確認してください。	配線を修正してください。
	ドライバーの故障	N/A	ドライバーを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.320 回生エネルギーオーバーフロー	電源電圧が規定範囲内にありません。	電源電圧が正常か確認してください。	電源電圧は規定範囲内でご使用ください。
	外部回生抵抗器の抵抗値が低すぎるか、容量が不足しています。 または、モーターが一定期間回生状態になっています。	外部回生抵抗器の動作状態や容量を確認してください。	動作条件を調整するか、外部回生抵抗器を交換してください。
	負荷によりモーターが回生状態になっています。	負荷が重すぎるか、または動作条件が適切かどうかを確認してください。	負荷または動作条件を調整します。
	回生抵抗器容量（Pt600）の設定値は、外部回生抵抗器の容量よりも小さくなっています。	外部回生抵抗器が接続されているか、回生抵抗器容量の設定値（Pt600）を確認してください。	回生抵抗容量（Pt600）の設定値を調整してください。
	回生抵抗器（Pt603）の抵抗の設定値は、外部回生抵抗よりも小さくなっています。	外部回生抵抗器が接続されているか、回生抵抗器の抵抗値（Pt603）の設定値を確認してください。	回生抵抗器（Pt603）の抵抗値の設定値を調整します。
	外部回生抵抗器の抵抗が大きすぎます。	外部回生抵抗器の抵抗値が適切か確認してください。	外部回生抵抗器を交換してください。
	ドライバーの誤動作	N/A	ドライバーを交換してください。
AL.400 過電圧	AC 電源が不安定であるか、落雷の影響を受けています。	電源電圧を測定します。	電源を改善するか、サージアブソーバを取り付けて、再度電源を入れてください。 再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
	AC 電源の電圧が規定範囲内にありません。	AC 電源の電圧とモーターの速度と推力を確認してください。	AC 電源の電圧を指定範囲に調整してください。
	回生エネルギーが外部回生抵抗器の処理能力を超えています。	外部回生抵抗器の動作状態と抵抗値を確認してください。	動作条件や負荷に応じて外部回生抵抗器を選択してください。
	動作が許容慣性モーメント比の範囲内にありません。	慣性モーメント比が許容範囲内にあるか確認してください。	減速度を減らすか、負荷を減らします
	ドライバーの誤動作	N/A	主回路に電源が供給されていない場合は、制御回路に供給されている電源を再度オンにしてく

アラーム番号と アラーム名	原因	確認方法	是正処置
			ださい。 再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.410 電圧不足	AC 電源の電圧が仕様を下回っています。	マルチメータを使用して、AC 電源の電圧が仕様を下回っているかどうかを測定します。 または、Thunder の Interface signal monitor からバス電圧が仕様を下回っているかどうかを確認します。動作電圧の仕様については、2.2.6 項を参照してください。	AC 電源の電圧を指定範囲に調整してください。
	電源圧が動作中に低下する。	電源電圧を測定します。	電源電圧が正しいか確認してください。
	瞬間的な停電が発生します。	N/A	ドライバーを交換し、リアクトルに接続します。
	ドライバーのヒューズが切れています。	N/A	ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
	ドライバーの故障	N/A	ドライバーを交換してください。
AL.510 オーバースピード	モーター配線の U、V、W 相の順序が正しくありません。	サーボモーターの配線を確認してください。	配線が正しいか確認してください。
	指令値が最大速度を超えています。	指令値を確認してください。	指令値を小さくするか、ゲインを調整してください。
	モーター速度が最大速度を超えています。	モーター速度の波形を監視および確認します。	速度指令入力ゲインを下げ、サーボゲインまたは動作条件を調整してください。
	ドライバーの故障	N/A	ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
AL.511 エンコーダーパルス出力の速度超過	エンコーダーパルスの出力周波数が大きすぎて、ドライバーの出力帯域幅を超えています。	エンコーダーパルスの出力設定を確認してください。	エンコーダー出力分解能（Pt281）またはエンコーダー出力パルス数（Pt212）の設定を下げてください。
	モーター速度が速すぎるため、エンコーダーパルスの出力周波数がドライバーの	エンコーダーパルスとモーター速度の出力設定を確認してください。	モーター速度を下げてください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	出力帯域幅を超えています。		
AL.710 過負荷 （瞬時最大負荷） AL.720 過負荷 （連続最大負荷）	モーターの配線不良、またはリニアエンコーダーの信号不良	配線を確認してください。	モーターとリニアエンコーダーの配線が正しいか確認してください。
	モーターの動作が過負荷検出値を超えています。	過負荷検出値と動作指令を確認してください。	負荷と動作条件を再計算して調整します。 または、新しいモーターを選択します。
	機械的要因（機械的干渉など）によりモーターが動作できないため、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。 機構の摩擦が大きすぎたり、干渉がないか確認してください。	機械系を改善します。 負荷を減らし、動作条件を調整します。
	エンコーダーの分解能設定が正しくありません。	エンコーダー分解能の設定値を確認してください。	エンコーダーの分解能を適切な値に設定します。
	モーターの相順が正しくありません。	モーターの相順とエンコーダーの取付方向を確認してください。	Pt000=t.□□□X の設定値を調整します。
	ドライバーの故障	N/A	ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
AL7A1 ドライバーの過負荷	機械的要因（機械的干渉など）によりモーターが運転できなくなり、過負荷が発生している	モーションコマンドとモーター速度を確認してください。 機構のフリクションが大きすぎたり、干渉していないか確認してください。	メカニズムを改善します。負荷を下げて運転条件を調整してください。
	ドライバーの過負荷	モーターの連続電流とピーク電流が、接続されているドライバーの出力電流を超えていないか確認してください。	出力電力の大きいドライバーを使用してください。 または、新しいモーターを選択してください。
AL.7A2 電源ボードの温度エラー	電源ボードの過熱	N/A	ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
AL.800 エンコーダーデーターバックアップエラー	エンコーダー側のコネクターが外れているため、エンコーダーの絶対位置が失われます。	N/A	アブソリュートエンコーダーを初期化します（Tools > Absolute encoder initialization > Initialize encoder）
	エンコーダーの故障	N/A	電源再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故

アラーム番号と アラーム名	原因	確認方法	是正処置
			障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
AL.810 エンコーダーバッテリー電圧不足	エンコーダーの使用法が正しく設定されていません。	使用するエンコーダーがアブソリュートタイプか確認してください。	使用しているエンコーダーに応じて、Pt002=t.□X□□が設定されているか確認してください。
	アブソリュートエンコーダーの電池が異常です。	バッテリー電圧が 5V かどうかを確認します。	バッテリーまたはエンコーダーケーブルを交換してください。
	エンコーダーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
AL.820 エンコーダー通信エラー	エンコーダー通信が妨害されているか、エンコーダーケーブルが外れています。	干渉源があり、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	(1) フェライトリングを追加するか、エンコーダーケーブルを交換してください。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
	エクセレントスマートキューブ（ESC）の故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ESC の故障の可能性がありますので、ESC を交換してください。
	エクセレントスマートキューブ（ESC）の設定が正しくありません。	N/A	ESC が正しく接続されているか、設定に応じて Pt00A=t.OXOO が設定されているか確認してください。
AL.830 エンコーダーデータエラー	エンコーダーデータの読み込み中にエラーが発生しました。	N/A	モーターのエンコーダーが故障の可能性があります。モーターを交換してください。
	エンコーダーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
AL.840 エンコーダー通信 crc エラー	エンコーダー通信チェック（crc）エラー	干渉源があり、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	(1) フェライトリングを追加するか、エンコーダーケーブルを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
			(2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
AL.850 エンコーダーカウントエラー	エンコーダーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
	ドライバーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.860 エンコーダー書き込みエラー	エンコーダーパラメーター書き込みエラー	干渉源があり、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	(1) フェライトリングを追加するか、エンコーダーケーブルを交換してください。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
AL.861 モーター過熱	モーター過熱	N/A	(1) 負荷と動作条件を再計算して調整します。 または、新しいモーターを選択します。 (2) 周囲温度を改善します。
	エンコーダーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
AL.870 エンコーダー過熱	モーターが過熱するため、エンコーダーが過熱します（EM1 シリーズモーターのみ）	N/A	(1) 負荷と動作条件を再計算して調整します。 または、新しいモーターを選択します。 (2) 周囲温度を改善します。
AL.880	インクリメンタルエンコーダーの信号が異常です。	リニアエンコーダーの信号が正常か確認してください。	リニアエンコーダーまたはエンコーダーケーブルを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
インクリメンタルエンコーダー信号エラーr			
AL.890 エクセレントスマートキューブ (ESC) – インクリメンタルエンコーダー接続不良	エクセレントスマートキューブ（ESC）のインクリメンタル信号入力が異常または受信されていません。	(1) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。 (2) 仕様に基づいてエンコーダーを正しく取り付け、エンコーダーの信号が正常であることを確認します。	(1) エンコーダーケーブルを再接続します。 (2) 仕様に基づいてエンコーダーを正しく取り付け、エンコーダーの信号が正常であることを確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
	エクセレントスマートキューブ（ESC）の故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ESC の故障の可能性がありますので、ESC を交換してください。
AL.891 インクリメンタルエンコーダー信号エラー	インクリメンタルエンコーダー信号が異常であるか、エンコーダーケーブルが外れています。	リニアエンコーダーの信号が正常で、エンコーダーケーブルが接続されているか確認してください。	リニアエンコーダーまたはエンコーダーケーブルを交換してください。
AL.8A0 エンコーダー第１セット – エクセレントスマートキューブ (ESC) 信号エラー	エンコーダー信号の最初のセットが異常であるか、エクセレントスマートキューブ（ESC）によって受信されていません。	エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良かを確認してください。	エンコーダーケーブルを再接続してください。
AL.8b0 エンコーダー第１セット – エンコーダー信号エラー	エンコーダーの第１セットの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターまたはエンコーダーの故障の可能性があります。モーターまたはエンコーダーを交換してください。
AL.8C0 エンコーダー第２セット – エクセレントスマートキューブ (ESC) 信号エラー	エンコーダー信号の第 2 セットが異常であるか、エクセレントスマートキューブ（ESC）で受信されていません。	エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良かを確認してください。	エンコーダーケーブルを再接続してください。
AL.8d0 エンコーダー第２セット – エンコーダー信号エラー	エンコーダーの第 2 セットが故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターまたはエンコーダーの故障の可能性があります。モーターまたは

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
			エンコーダーを交換してください。
AL.8E0 デジタルエンコーダー接続不良	モーターが有効な場合、デジタルエンコーダー信号は受信されません。	エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良かを確認してください。	エンコーダーケーブルを再接続してください。
	エンコーダーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、モーターの故障の可能性がありますので、モーターを交換してください。
AL.8F0 エクセレントスマートキューブ (ESC) 内部エラー	エンコーダーのパラメーター違い	エンコーダーパラメーターの設定が正しいかどうかを確認してください。	(1) エンコーダーの分解能を確認してください。 (2) エンコーダーのクロック周波数を確認してください。 (3) Pt52D エンコーダーの電源投入時間を確認してください。 (4) アナログエンコーダーについては、Pt208 を確認してください。
	エンコーダー通信不良か、エンコーダーケーブルが外れています。	干渉源があり、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	（1）フェライトリングを追加するか、エンコーダーケーブルを交換してください。 （2）エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エクセレントスマートキューブ（ESC）の内部プログラムが異常です。	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ESC の故障の可能性がありますので、ESC を交換してください。
AL.b10 速度指令 A/D コンバーターエラー	速度指令用入力ピン不具合	N/A	アラームをリセットして操作を再開してください。
	ドライバーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.b20 トルク指令 A/D コンバーターエラー	トルク指令用入力ピン不具合	N/A	アラームをリセットして操作を再開してください。
	ドライバーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますの

アラーム番号と アラーム名	原因	確認方法	是正処置
			で、ドライバーを交換してください。
AL.b33 電流検知故障	電流センサー故障	N/A	ドライバーを交換してください。
AL.C10 モーター制御エラー	モーター電源ケーブルが接続されていません。	サーボモーターの配線を確認してください。	モーターの配線が正しいか確認してください。
	負荷が重すぎるか、出力電流が不十分です。	負荷が重すぎるか、または動作条件が適切かどうかを確認してください。	負荷または動作条件を調整します。
	エンコーダーの故障	N/A	エンコーダーを交換してください。
	ドライバーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.C20 位置検出エラー	電気角度検出エラー	電気角度検出時にモーターがスムーズに動くか確認してください。	(1) モーターの移動経路上の障害物を取り除きます。 (2) 負荷を減らします。 (3) 大電流指令で電気角検出を行います。
AL.C21 ホールセンサーエラー	ホールセンサーが機能していない。	ホールセンサーの設定を確認してください。	(1) デジタルホールセンサーをセットし、再度電気角度検出を行ってください。 (2) 再度電源を入れます。 再度アラームが発生する場合は、ESC の故障の可能性がありますので、ESC を交換してください。 (3) ESC が使用されているかどうかを確認します。 (4) モーターを交換します。
AL.C50 電気角検知失敗	位相の初期化は実行されません。	リニアモーターまたは DD モーターを使用する前に、位相の初期化を行う必要があります。 位相の初期化が行われたかどうかを確認します。	Thunder を介して位相初期化を実行し、Phase initialized 表示器が緑色であることを確認します。 パラメーターを保存し、ドライバーの電源を再度入れます。
	パラメーター設定が正しくありません	(1) エンコーダーのパラメーターが正しく設定され、フィードバック信号が正しいか確認してください。	モーターのパラメーターとエンコーダーの分解能を正しく設定し直してください。 位相の初期化を再度実行します。 パラ

アラーム番号と アラーム名	原因	確認方法	是正処置
		(2) モーターのパラメーターが正しいか確認してください。	メーターを保存し、ドライバーの電源を再度入れます。
	光学スケールが干渉している。	(1) 光学スケールのアダプタが正しく接地されているか確認してください。 (2) モーターのアース線が正しく接地されているか確認してください。	接地が正しく行われているか確認してください。
	可動子への負荷が大きすぎるか、摩擦が大きすぎます。	可動子にかかる力が大きすぎるか、ブレーキがロックされていないか確認してください。	(1) ブレーキを解除します。 (2) 負荷を減らします。
AL.C51 電気角検知中にオーバートラベルを検出	オーバートラベル信号は、電気角度検出中にトリガーされます。	オーバートラベルが発生していないか確認してください。	主回路電源を切り、可動子を動かしてください。 再度電源を入れ、オーバートラベル信号が発生しない位置で電気角度検出を行ってください。
AL.C52 電気角度検出が不完全	位相初期化がまだ完了していないときに S-ON 信号が入力されています。	N/A	Thunder を介して位相初期化を実行し、Phase initialized 表示器が緑色であることを確認します。 パラメーターを保存し、ドライバーの電源を再度入れます。
AL.d00 位置偏差オーバーフロー	U、V、W 相の配線が間違っています。	サーボオン時、位置偏差がオーバーフロー位置偏差のアラーム値（Pt520 または Pt521）を超えています。	モーター電源ケーブルまたはエンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	入力指令パルスの周波数が高すぎます。	入力コマンドパルスの周波数を下げてください。その後、再度運転を開始してください。	入力指令パルスまたは指令加速度の周波数を下げてください。または、電子ギア比を調整します。
	指令の加速度が高すぎます。	指令の加速度を減らします。 その後、再度運転を開始してください。	位置指令加減速時定数（Pt216）を設定します。
	オーバーフロー位置偏差（Pt520 または Pt521）のアラーム値の設定値が低すぎます。	オーバーフロー位置偏差のアラーム値の設定値（Pt520 または Pt521）が適切か確認してください。	オーバーフロー位置偏差のアラーム値の設定値を調整します（Pt520 または Pt521）

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	ドライバーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.d10 モーター負荷位置偏差オーバーフロー	モーターの回転方向は、外部エンコーダーの取り付け方向とは異なります。	モーターの回転方向と外部エンコーダーの取り付け方向を確認してください。	外部エンコーダーを反対方向に取り付けるか、Pt002 =t.X□□□（外部エンコーダーの使用法）で回転方向を反対方向に設定します。
	負荷と外部エンコーダーが切断されています。	負荷と外部エンコーダーが外れていないか確認してください。 たとえば、カップリングが緩んでいないか確認してください。	負荷と外部エンコーダーを締めます。
AL.Eb0 安全機能アラーム	安全機能（STO）がトリガーされます。	N/A	安全機能をリセットします。
	安全機能の配線が異常です。	配線を確認してください。	配線が正常か確認してください。
AL.Eb1 安全機能信号入力タイミングエラー	SF1 と SF2 の信号入力間の遅延は 10 秒以上です。	SF1 と SF2 の信号入力間の遅延を測定します。	SF1、SF2 信号の出力回路、またはマシンとドライバーの信号入力回路が正常か確認してください。
AL.Eb2 安全機能モジュールエラー	安全機能ハードウェアでエラーが発生しました。	N/A	ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
AL.EE0 固定停止アプリケーションアラーム	「E シリーズドライバー PROFINET 通信コマンドマニュアル」の 6.12 項を参照してください。	「E シリーズドライバー PROFINET 通信コマンドマニュアル」の 6.12 項を参照してください。	「E シリーズドライバー PROFINET 通信コマンドマニュアル」の 6.12 項を参照してください。
AL.EF9 マルチモーションアラーム	『E シリーズドライバーマルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の 6 章を参照してください。	『E シリーズドライバーマルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の 6 章を参照してください。	『E シリーズドライバーマルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の 6 章を参照してください。
AL.F10 電源ケーブル欠相	三相 AC 主電源ケーブルの配線不良	配線を確認してください。	配線が正常か確認してください。
	三相 AC 主電源のバランスがとれていない	三相電力の各相の電圧を測定します。	配線を調整してください。
	単相 AC 主電源を使用していますが、構成ウィザードでの設定が変更されていな	電源とパラメーターの設定を確認してください。	構成ウィザードで設定を変更するか、正しいパラメーター設定

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	いか、関連するパラメーター（Pt00B =t.□1□□）が設定されていません。		を使用してください（Pt00B =t.□1□□）。
	ドライバーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.F50 モーター主回路ケーブル不良	ドライバー故障	N/A	ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
	モーター電源ケーブルの配線不良または接続不良。	配線を確認してください。	モーター電源ケーブルの配線が正しいか確認してください。
AL.FA0 エンコーダー電源エラー	ドライバーの故障	N/A	ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
AL.FB0 フィールドバス通信ハードウエア故障	フィールドバス通信ボードがドライバーに接続されていないか、壊れています。	通信インジケータが正常か確認してください。	ドライバーを交換してください。
	ドライバーの故障	N/A	電源を再投入。 再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.FB1 フィールドバス通信エラー	信号ケーブルの断線または接続不良のため、フィールドバス通信を確立できません。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。	通信ケーブルを交換するか、通信ケーブルを正しく接続して、ドライバーの電源を再投入してください。 それでもエラーが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
AL.FB2 フィールドバス通信設定エラー	通信ハードウェアまたはパラメーターの設定が製品仕様外であるか、通信要件を満たしていません。	通信設定を確認してください。 **EtherCAT:** N/A **mega-ulink:** N/A **MECHATROLINK:** （1）ステーションアドレスの設定が 0x03～0xEF の範囲にあることを確認してください。 （2）データ長 shoule の設定が 32 バイトまたは	通信設定を確認後、ドライバーを再起動してください。 それでも異常が発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。

アラーム番号と アラーム名	原因	確認方法	是正処置
		48 バイトであることを確認してください。 （3）ステーションアドレスの設定が重複していないか確認してください。	
AL.FC0 ガントリー制御システムの通信エラー	通信が中断されます。 通信ケーブルの断線や接続不良の可能性があります。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	通信が干渉している	干渉源があるか、通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。	フェライトリングを追加するか、通信ケーブルを交換してください。
	通信が途絶えている、例えば軸の 1 つがリセットされている	N/A	Thunder または外部信号によりマスター軸でアラームリセットを実行します。 または、両方の軸をリセットします。
	グループ制御モードの設定が異なります。	両軸のグループ制御モードの設定が同じか確認してください。	用途に応じて両軸の群制御モード(Pt003=t.□□□X)を同じ値に設定してください。
	通信が確立できません（自動ガントリー動作時のみ検出）。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	通信が確立できません（フィールドバスドライバーのスレーブ軸のステーションアドレス設定が異常です）。	スレーブ軸ドライバーパネルのロータリースイッチがゼロになっているか確認してください	スレーブ軸ドライバーパネルのロータリースイッチをゼロにしてください。
AL.FC1 グループ制御システムのスレーブ軸エラー	グループ制御システムのスレーブ軸でエラーが発生しました。	エラーの原因を確認してください。	エラーの原因を取り除いた後、Thunder または外部信号によりマスター軸でアラームリセットを実行するか、両方の軸をリセットしてください。
AL.Fd0 電子カム制御システムアラーム	電子カム制御システムでアラームが発生します。	アラームの原因を確認してください。	アラームの原因を取り除いた後、Thunder または外部信号で両軸のアラームリセットを行うか、両軸をリセットしてください。

注:

(1) AL.F50（モーター主回路ケーブル断線）の検出タイミングは、モーター速度が Pt507 または Pt583 に設定された値まで低下したときです。

(2) ファームウェアバージョン 2.14.0（同梱）以上では、AL.0b0 のアラーム機能はサポートされていません。

13.2.3 アラームリセット

アラーム出力(ALM)信号が出力された後、根本的な原因が明らかになった時下記の方法によりドライバーをリセットしてください。エンコーダーに関連するアラームはアラームリセット入力(ALM-RST) 信号ではリセットできないかもしれません。この場合は制御電源を落としてからリセットしてください。

■ アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号によるリセット

表 13.2.3.1

タイプ	信号	ハードウエアピン	状態	説明
入力	ALM-RST	ユーザー定義	エッジ トリガー	アラームをリセットする。

13.3 アラーム

13.3.1 アラームリスト

表 13.3.1.1 アラームリスト

アラーム番号	アラーム名	アラーム内容
AL.900	位置偏差オーバーフロー	位置偏差が、(Pt520 x Pt51E)/100の値、または(Pt521 x Pt51E)/100の値を超える。
AL.910	オーバロード	この警告は、過負荷アラーム（AL.710またはAL.720）の前に表示されます。 操作を続行すると、アラームが発生する場合があります。
AL.923	内部ファン停止	ドライバーの内部ファンは、動作を停止する。
AL.924	I^2T	モーター過負荷保護アラーム。 ドライブの出力電流を制限します。
AL.930	エンコーダーバッテリー故障	アブソリュートエンコーダーのバッテリーが異常である。
AL.941	保存または電源オフ後に有効になるパラメーターまたは機能が変更されました。	保存または電源オフ後に有効になるパラメーターまたは機能が変更されました。
AL.943	フィールドバス同期サイクル時間警告	フィールドバス通信の同期サイクル時間が不安定である。
AL.944	システムアラーム	ドライバーの内部プログラムにエラーが発生。
AL.945	トルク制限警告	トルク指令がトルク制限値を超えている。
AL.946	エンコーダー通信警告	エンコーダー通信が異常である。
AL.947	マルチモーション機能が動作しない	モーターオプションが正しくありません。 制御モード設定エラー。 Pt20E/Pt210設定エラー。 原点復帰手順は実行されません。 異常なインポジション信号。
AL.948	ドライバーの設定手順ミス	元の設定または状態と矛盾する設定の変更が必要です
AL.949	ガントリー設定の警告	ガントリー モードでは、電子ギア比、トルク制限、線形電流比、および両軸のモーターとエンコーダーの設定が一致しません。
AL.950	パネルハードウェア障害	パネルハードウェアがドライバーに接続されていないか、壊れています。
AL.971	電圧不足	この警告は、低電圧アラーム（AL.410）の前に表示されます。 操作を続行すると、アラームが発生する場合があります。
AL.980	ホストコントローラーの動作警告	フィールドバス オブジェクトに設定された値が正しくないか、値が不適切なタイミングで設定されています。
AL.990	ホストコントローラーの位置コマンドエラー	コントローラーからドライバーに与えられた位置コマンドが大きすぎたため、内部制限がトリガーされました。
AL.9A0	サーボON (P-OTまたはN-OT信号を受信)時に検知されるオーバートラベル	サーボオン時にオーバートラベル信号（P-OTまたはN-OT信号）を検出します。
AL.9A1	P-OT 信号受信	オーバートラベルがサーボオフ時に検知される。
AL.9A2	N-OT 信号受信	オーバートラベルがサーボオフ時に検知される。
AL.9F0	主回路過電圧	主回路の電圧が高すぎる。

13.3.2 アラームの原因と是正措置

表 13.3.2.1 アラームの原因と是正措置

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正措置
AL.900 位置偏差オーバーフロー	モーターの U, VまたはW相の配線が違う。	モーター電源ケーブルの配線を確認する。	モーター電源ケーブルあるいはエンコーダーケーブルの接続が不良か確認する。
	ドライバーのサーボゲインが低すぎる。	ドライバーのサーボゲインが低すぎないか確認する。	オートチューニングにより適切なサーボゲインを取得する。
	指令パルスの入力周波数が高すぎる。	指令パルスの入力周波数を下げる。それから操作を再スタートする。	指令パルスの入力周波数または指令加速度を下げる。または電子ギア比を調節する。
	指令加速度が高すぎる。	指令加速度を下げる。そして操作を再スタートする。	位置指令加減速度時定数(Pt216)を設定する。
	オーバーフロー偏差用アラーム値(Pt520 or Pt521)の設定値は操作条件に比較すると低い。	オーバーフロー偏差用アラーム値(Pt520 or Pt521)の設定値が適切か確認する。	オーバーフロー偏差用アラーム値(Pt520 or Pt521)の設定値を調節する。
	ドライバー故障	N/A	電源再投入。再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.910 過負荷	モーターあるいはエンコーダーの配線不良あるいは接続不良。	配線を確認する。	モーターあるいはエンコーダーの配線が正しいか確認する。
	モーター動作が過負荷の検出値を超えている。	過負荷の検出値および動作指令を確認する。	負荷および操作条件を再計算し調整する。または新モーターを選定する。
	モーターが機械的要因により過負荷が発生する。	動作指令およびモーター速度を確認する。	機械的要因を改善する。
	ドライバー故障	N/A	ドライバー故障の可能性がある。ドライバーを交換してください。
AL.923 内部ファン停止	ドライバーの内部ファンが動作停止。	内部ファンの内側に異物がないか確認する。	異物除去後またアラームが生じれば、ドライバー故障の可能性がある。ドライバーを交換する。
AL.924 I^2T	モーターやエンコーダーの配線不良、接続不良。	配線を確認してください。	モーターとエンコーダーの配線が正しいか確認してください。
	モーターの動きが過負荷の検出値を超えています。	Pt554（I^2Tピーク電流の最大持続時間）の値を確認してください	負荷と動作条件を再計算して調整します。 または、新しいモーターを選定します。
	機械的要因によりモーターが運転できないため、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。	機械的要因を改善します。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正措置
	ドライバーの故障	N/A	ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
AL.930 エンコーダーバッテリー故障	アブソリュートエンコーダーのバッテリー異常。	バッテリー電圧が5 Vか確認する。	バッテリーあるいはエンコーダーケーブルを交換する。
	エンコーダー故障。	N/A	電源を再投入する。再度警告が生じれば、モーター故障の可能性がある。モーターを交換してください。
AL.941 保存と再起動が必要なパラメーターと機能の変更	保存と再起動が必要なパラメーターと機能の変更。	N/A	パラメーターを保存して再起動します。
AL.943 フィールドバス同期サイクルタイム警告	フィールドバス通信の同期サイクルタイムが不安定である。	N/A	フィールドバス通信サイクルタイムを増やす。
AL.944 システム警告	ドライバーの内部プログラムにエラー発生。	N/A	ソフトウェアリセットを行うか、ドライバーの電源を再投入する。
AL.945 トルク制限警告	トルク指令がトルク制限値を超えている。	トルク制限値が小さ過ぎないか確認する。	トルク制限値を調節する。
AL.946 エンコーダー通信警告	エンコーダー通信が干渉を受けているか、エンコーダーケーブルが外れている。	干渉源があるかまたはエンコーダーケーブルが正確に接続されているか確認する。または接続不良である。	(1) フェライトリングを追加するか、エンコーダーケーブルを交換する。 (2) エンコーダーケーブル接続が正しいか確認する (3) エンコーダーが内部警告ステータスを報告しているかどうかを確認する。
AL.947 マルチモーション機能が動作しない	『Eシリーズドライバーマルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の6章を参照してください。	『Eシリーズドライバーマルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の6章を参照してください。	『Eシリーズドライバーマルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の6章を参照してください。
AL.948 ドライバーの設定手順ミス	ブレーキ信号ロック機能を有効にすると、ブレーキ制御出力（BK）信号の割り当てまたはO5の設定が変更されます。	Pt011 = t.□□□1の場合、Pt516 = t.□□□Xまたは Pt51A = t.□□□Xに変更されているか確認してください。	ソフトウェアリセットを実行するか、ドライバーの電源を再投入してください。
	オーバートラベル状態では内部座標が変化します。	オーバートラベル状態で内部座標が変化していないか確認してください。	
AL.949 ガントリー設定の警告	両軸の電子ギア比が一致していません。	両軸の電子ギア比（Pt20E/Pt210）が同じか確認してください。	両方の軸の電子ギア比を同じ値に設定し、ガントリーモードを再度アクティブにします。
	両軸のトルク制限は一貫していません。	両軸のトルク制限（ロータリーの場合は Pt402 と	両方の軸のトルク制限を同じ値に設定し、ガントリー

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正措置
		Pt403、リニアの場合はPt483 と Pt484）が同じかどうかを確認します。	モードを再度アクティブにします。
	両軸の線形電流比が一致していません	両軸の線形電流比（Pt428）が同じか確認してください。	両方の軸の線形電流比を同じ値に設定し、ガントリーモードを再度アクティブにします。
	両軸のモーターとエンコーダーの設定が一致していません。	両軸のモーターとエンコーダーの設定が同じであることを確認してください。	両方の軸のモーターとエンコーダーの設定を同じ値に設定し、ガントリー モードを再度アクティブにします。
AL.950 パネルハードウェア障害	パネルハードウェアがドライバーに接続されていないか、壊れています。	インジケータ/ロータリースイッチが正常かどうかを確認します。	再度電源を入れてください。警告が再度発生する場合は、ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.971 電圧不足	AC電源の電圧が140 V以下である。	AC電源の電圧を測定する。	AC 電源の電圧を仕様値範囲に調節する。
	操作中に電源電圧が低下する。	電源電圧を測定する。	電源容量を増やす。
	瞬時電源停止が起きる。	電源電圧を測定する。	安定電源に切り替える。
	ドライバーのヒューズが切れる。	N/A	ドライバー故障の可能性が高い。ドライバーを交換する。
	ドライバー故障。	N/A	ドライバーを交換する。
AL.980 ホストコントローラーの動作警告	フィールドバス オブジェクトに設定された値が正しくないか、値が不適切なタイミングで設定されています。	対応する通信マニュアルを参照してください。	対応する通信マニュアルを参照してください。
AL.990 ホストコントローラーの位置コマンドエラー	ホストコントローラーの位置コマンドが許容速度値を超えています。	速度が Pt316 (線形の場合は Pt385) を超えているかどうかを確認します。	移動速度を下げます。
	ホストコントローラーの位置コマンド操作エラー。	ホストコントローラーのコマンドを送信する前に、コマンドが実際の位置と一致しているかどうかを確認します。	ホストコントローラーのコマンドを送信する前に、コマンドを実際の位置に合わせます。
	制御ユニット設定エラー。	コントロールユニットが正しく設定されているかどうかを確認します。	コントローラーとドライバーのコントロールユニット設定を同じにします。
	コントローラーとドライバーの両方の電子ギア比を設定します。	電子ギア比が繰り返し設定されているか確認します。	コントローラー側またはドライバー側のいずれかの電子ギア比設定を削除します。
AL.9A0 サーボON (P-OT又はN-OT信号受信)	サーボON (P-OT又はN-OT信号受信)時にオーバートラベルを検知する。	Thunderにより、オーバートラベル信号の状態を確認する。	(1) オーバートラベル信号用配線を確認する。 (2) 干渉対策を施す。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正措置
時のオーバートラベル検知			
AL.9A1 P-OT 信号受信	サーボオフ時にP-OT 信号を受信する。	Thunderにより、オーバートラベル信号の状態を確認する。	(1) オーバートラベル信号用配線を確認する。 (2) 干渉対策を施す
AL.9A2 N-OT信号受信	サーボオフ時にN-OT 信号を受信する。	Thunderにより、オーバートラベル信号の状態を確認する。	(1) オーバートラベル信号用配線を確認する。 (2) 干渉対策を施す。
AL.9F0 主回路過電圧	モーター速度が高すぎる。	運動指令およびモーター速度を確認する。	負荷および操作条件を調節する。
	主電源電圧が低すぎる。	AC 電源電圧を確認する。	AC 電源電圧を指定値に調節する。

注：
ファームウェアバージョン 2.14.0（同梱）以上では、ブレーキ信号ロック機能の有効化に対応する AL.948 の警告機能はサポートされていません。

13.4 異常操作の原因と修復作業

表 13.4.1 異常操作の原因と修復作業

操作	原因	確認方法	修復作業
ドライバー ノットレディ	制御電源の電圧が仕様を下回っています。	マルチメータを使用して、制御電源の電圧が仕様を下回っているかどうかを測定します。または、バス電圧が仕様を下回っているかどうかを観察します。Thunder のインターフェース信号モニターウィンドウからのVdc。動作電圧の仕様については、セクション 2.2.6を参照してください。	制御電源の電圧を指定範囲内に調節する。
	アラームが生じクリアされていない。	ドライバーパネルからアラーム番号を確認するか、**ErrorLog** ウィンドウから **Last Error** に表示されるアラーム番号を確認する。	セクション 13.2.2を参照して、是正措置を実行してください。
	モーターパラメーターが設定されていない。	構成ウィザードで、設定がされているか確認する。	7.3を参照して、モーターパラメーターを設定する。
	強制停止入力 (FSTP) 信号がONである。	ドライバーのパネルに「Stp」が表示されているか確認してください。または、Thunderのインターフェース信号モニターウィンドウでFSTP信号入力のインジケータが緑色になっているかどうかを確認します。	(1) FSTP信号をOFFに設定する。 (2) もし強制停止入力を用いなければ、この機能をPt50F=t.□□□X (強制停止入力(FSTP)信号の割当) により、常に働かないように設定する。
	ドライバーの故障	AC電源電圧が仕様にあるかどうかを確認してください。または、Thunderのインターフェース信号モニターウィンドウから、主電源フェーズ順序正常ステータスライトが点灯しているかどうかを観察します。	(1) Pt00B=t. □1□□と設定してください。 （単相交流主電源の場合、アラーム AL.F10 電源ケーブル欠相は検出されません）ドライバーの故障の可能性があります。ドライバーを交換してください。
	STO 安全機能が有効です	ドライバーのパネルに「Sto」と表示されているか確認してください。または、Thunderのメイン画面のSTO信号インジケータが点滅しているかどうかを観察します。	(1) STO安全機能を使用しない場合は、安全ジャンパコネクターをCN4に差し込みます。 (2) STOセーフティ機能を使用する場合は、SF1、SF2 信号をONにします。サーボオン入力 (S-ON) 信号は、ONからOFF に移行する必要があります。

操作	原因	確認方法	修復作業
			(3) STO 安全機能の誤動作の可能性があります。ドライバーを交換してください。
サーボモーターが作動していない。	サーボオン入力 (S-ON) 信号がOFFである。	ドライバーパネルが“nrd”を表示しているか確認する。あるいはThunder主画面左の**Servo on input** 表示が点灯していないことを観察する。	(1) S-ON信号をONに設定する。 (2) Pt50A=t.□□□X (サーボオン入力(S-ON)信号の割当) の設定、および割当ピンからの入力信号を確認する。 (3) コントローラーからの信号出力が正しいか確認する。
	モーター(CN2)、エンコーダー (CN7) 又は制御信号 (CN6) 用の配線が不良である。あるいは接続が不良である。	配線を確認する。	ドライバーの配線が正しいか確認する。
	サーボオン時にオーバートラベルが発生する。	可動子の位置が許容範囲に入っていないか確認する。	可動子の位置が許容範囲に入っていないか確認する。
	制御モードが正しくない。	**Parameters Setup**ウィンドウから、選定した制御モードが正しいか確認する。	Pt000=t.□□X□ (制御モード選定)により、制御モードが正しいか確認する。
	パルス指令入力が不正確 (position mode)である。	入力指令値を確認する。	コントローラーからの指令出力が正しいか確認する。
	パルス指令形式の選択が正しくない。	**Parameters Setup** ウィンドウから、選択したパルス指令形式が正しいか確認する。	Pt200=t.□□□X (パルス指令形式)から、選択したパルス指令形式が正しいか確認する。
	指令パルス禁止入力 (INHIBIT)信号がONである。	Thunderの**Interface signal monitor**ウィンドウ中のINHIBIT信号用インジケータが緑であるか確認する。	(1) INHIBIT信号をOFFに設定する。 (2) Pt50D=t.□□□X (指令パルス禁止入力(INHIBIT)信号の割当) および割当ピンからの入力信号の設定を確認する。 (3) コントローラーからの信号出力が正しいか確認する。
	速度指令入力が正しくありません(速度モード)。	入力指令値を確認する。	コントローラーからの指令が正しいか確認する。
	速度指令のゲインが正しくありません(速度モード)。	**Parameters Setup** ウィンドウから速度指令入力ゲインを確認する。	8.3.1を参照して、Pt300 (速度指令入力ゲイン)を修正する。
	トルク指令入力が正しくありません(トルクモード)。	入力指令値を確認する。	コントローラーからの指令出力が正しいか確認する。
	トルク指令のゲインが正しくありません(トルクモード)。	**Parameters Setup** ウィンドウからトルク指令ゲインを確認する。	8.5.1 を参照して、Pt400 (トルク指令入力ゲイン)を修正する。
	トルク制限値が小さすぎる。	ドライバーパネルがAL.945を表示しているか、または	8.10 を参照して、トルク制限値を修正する。

操作	原因	確認方法	修復作業
		“AL.945トルク制限警告”が主スクリーンの左に表示されているか確認する。	
	機械要素(機械干渉のような) によって、モーターが操作できないため、過負荷が生じている。	可動子に作用する抵抗が大きすぎるか、あるいはブレーキがロックしているか確認する。	(1) 何か干渉があるか確認する。 (2) ブレーキを解除する。 (3) 負荷を減らす。
	ドライバーの誤動作	N/A	ドライバー故障の可能性がある。ドライバーを交換する。

13.5 メンテナンス

本節はドライバー診断と部品交換について記します。

13.5.1 定期点検

ドライバーは、毎日点検する必要はありませんが、表 13.5.1.1 にリストアップする事項については半年毎あるいは１年毎に、点検しなくてはなりません。

表 13.5.1.1

項目	頻度	点検	修復作業
外観および環境	半年あるいは１年毎	ごみ、ほこり、油、汚れなどがないこと	ドライバーおよび周辺をきれいにする。
ネジ		端子台、コネクター、ネジなどの部品を締める必要がある。	工具でパーツを締める

13.5.2 交換基準

ドライバー内部の電子部品は、機械的な摩耗および劣化を受けやすいものです。以下の表に電子部品の交換基準を示しています。

表 13.5.2.1

部品	交換標準	注記
ファン	4～5 年	• 環境温度: 平均 30°C • 操作時間: 20 時間/日
電子キャパシタ	5 年	
リレー	30,000 回の電源投入.	頻度: 1 度/時間
バッテリー	2.5 年 (電源が供給されない。)	保存温度: 20°C

交換標準に至った時は、HIWIN または営業所に問い合わせをして、交換が必要か確認して下さい。

13.5.3 バッテリー交換

バッテリー電圧が 2.7V 以下になると、エンコーダーバッテリー電圧低下警報（AL.810）またはエンコーダーバッテリー異常警報（AL.930）が発生します。その場合はバッテリーを交換する必要があります。

バッテリーアラーム/警告設定
警報または警告を出力するかどうかは、バッテリー電圧低下時の警報/警告選択(Pt008 = t.□□□X)の設定によって決まります。

表 13.5.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt008	t.□□□0	バッテリー電圧が低い場合はアラーム AL.810 を出力します。	電源投入後	Setup
	t.□□□1 (初期値)	バッテリー電圧が低い場合は警告 AL.930 を出力します。		

- Pt008 = t.□□□0 に設定

  アラーム AL.810 の検出は、バッテリー電圧が規定条件を下回った時点から開始されます。制御電源投入前にバッテリー電圧が既に規定条件を下回っている場合、制御電源投入後 1 秒以内にアラームが出力されます。それ以外の場合、上記のアラーム／警告は検出されません。

- Pt008 = t.□□□1 に設定

  アラーム AL.810 の検出は Pt008 = t.□□□0 の場合と同じです。制御電源投入後にバッテリー電圧が規定値以下に低下すると、警告 AL.930 が出力されます。

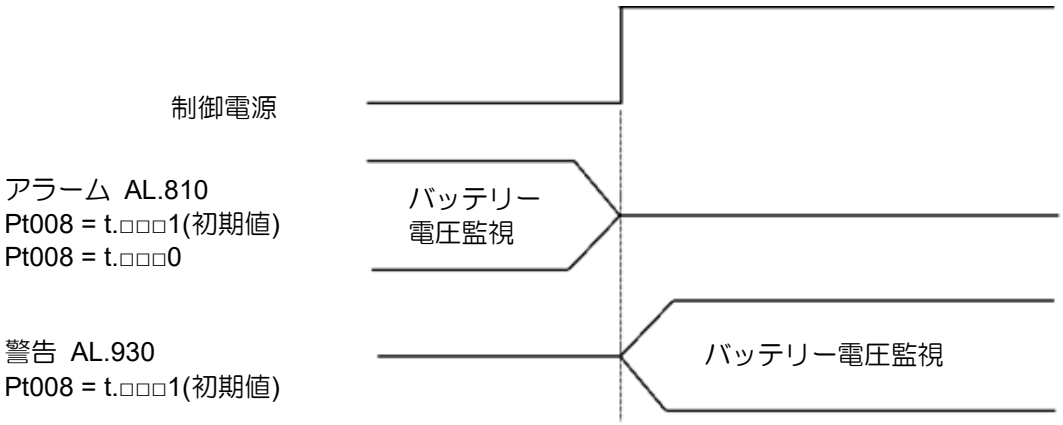


図 13.5.3.1

注：

1. アラームまたは警告の検出は、ドライバー準備完了状態でのみ実行されます。
2. ドライバーの電源を再度オンにしたときにバッテリーがすでに切れている場合は、アラーム AL.810 のみが表示されます。

■ バッテリー交換

(1) バッテリーがコントローラーに装着されているとき

Step 1: ドライバーの制御電源だけオンにする。

Step 2: バッテリーを外し、新しいバッテリーを装着する。

Step 3: ドライバーの制御電源を切り、アラーム AL.810 をクリアする。

Step 4: ドライバーの制御パワーを再度オンにする。

Step 5: アラームがクリアされているか確認する。その後ドライバーは動作可能になる。

(2) バッテリーボックス付きエンコーダーケーブル使用時

Step 1: ドライバーの制御電源のみオンにします。

Step 2: バッテリーボックスの蓋を開ける。

Step 3: バッテリーを除去し、新バッテリーを装着する。

Step 4: 蓋を閉じる。

Step 5: ドライバーの制御電源を切り、アラーム AL.810 をクリアする。

Step 6: ドライバーの制御電源を再度オンにする。

Step 7: アラームがクリアされているか確認する。その後ドライバーは動作可能になる。

（このページはブランクになっています）

14. パネル操作

14.1 パネル説明 14-2
14.1.1 キー名称および機能 14-2
14.1.2 切替機能 14-3
14.1.3 状態表示 14-3
14.2 パラメーター設定 (PT□□□) 14-5
14.2.1 数値パラメーターの設定 14-6
14.2.2 設定機能選定パラメーター 14-8
14.3 モニタリング機能 (UT□□□) 14-9
14.3.1 モニタ機能の基本操作 14-9
14.3.2 入力信号のモニタ 14-10
14.3.3 出力信号のモニタ 14-11
14.3.4 モニタ項目のリスト 14-13
14.4 補助機能 (FT□□□) 14-14
14.4.1 アラーム履歴の表示 (Ft000) 14-15
14.4.2 パラメーターをドライバーに保存する (Ft001) 14-16
14.4.3 JOG (Ft002) 14-17
14.4.4 原点復帰 (Ft003) 14-18
14.4.5 パラメーター初期化 (Ft005) 14-19
14.4.6 アラーム履歴の削除 (Ft006) 14-20
14.4.7 アブソリュートエンコーダー設定 (Ft008) 14-21
14.4.8 ファームウエアバージョン表示 (Ft012) 14-22
14.4.9 チューンレス機能 (Ft200) 用剛性レベルの設定 14-23

14.1 パネル説明

14.1.1 キー名称および機能

パネルによって、補助機能を実行し、パラメーターを設定し、またドライバーの状態および数値をモニタすることができます。ドライバーパネル上のキーの名称と機能を以下に記述します。

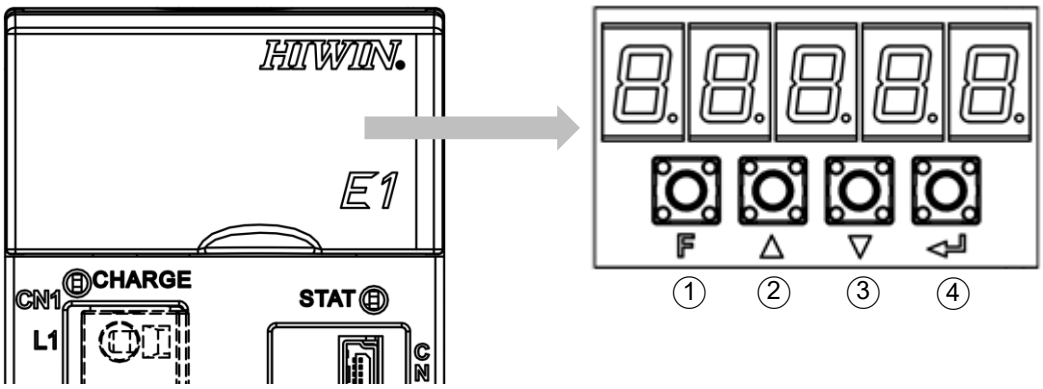


図 14.1.1.1

表 14.1.1.1

キー番号	キー名称	機能
①	F キー	(1) 切替機能 (2) 設定値確認
②	UP キー	設定値の増加
③	DOWN キー	設定値の減少
④	DATA/SHIFT キー	(1) 設定値の表示。 DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、設定値が表示される。 (2) 数字が点滅中に、本キーを用いると、左側の次の数字に移る。

注:

*フィールドバスドライバーでは、フィールドバスモデル上にキーがないので、パネルからはドライバー状態のモニタだけしかできません。

14.1.2 切替機能

F キーを押すと、図 14.1.2.1 に示すように、機能間の切り替えができます。各機能の運輸については、以下をご参照下さい。

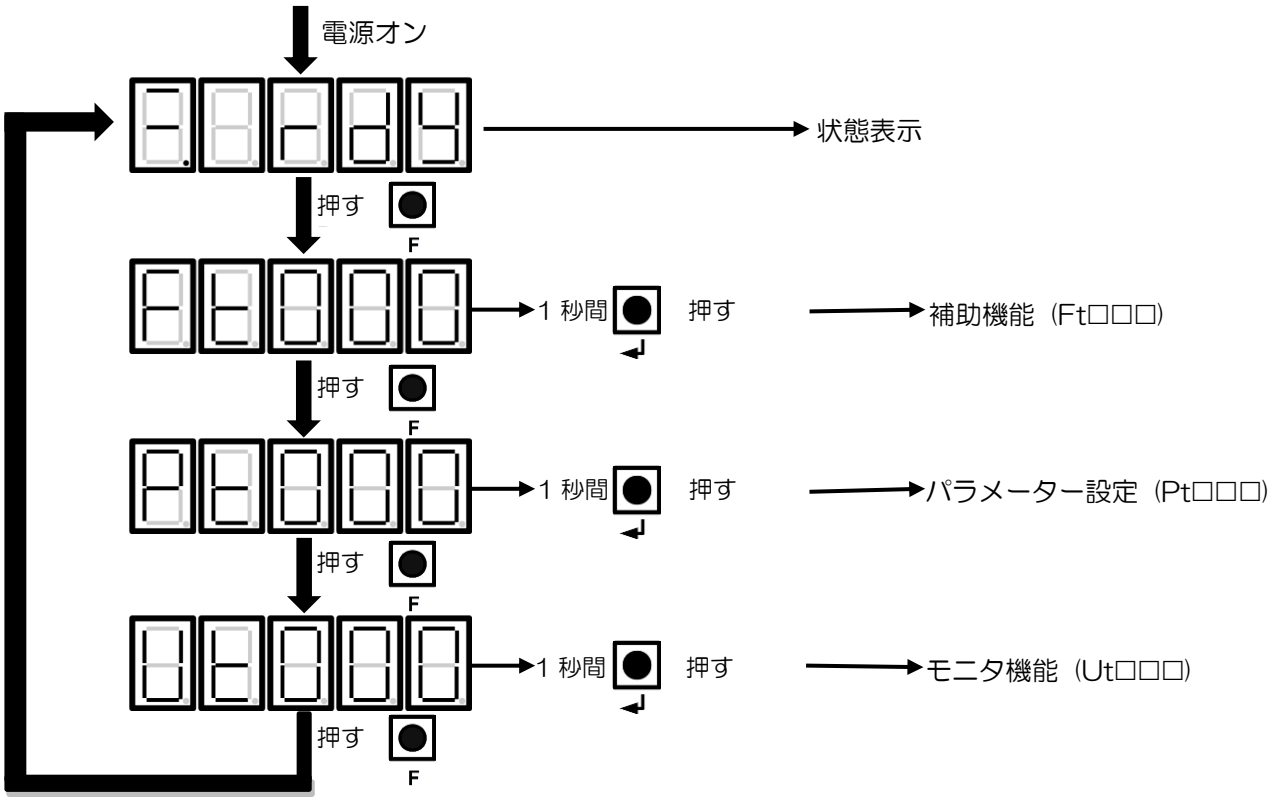


図 14.1.2.1

14.1.3 状態表示

状態は図 14.1.3.1 のように表示されます。

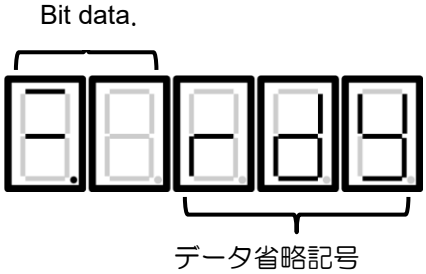
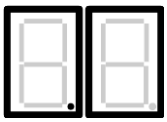
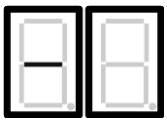
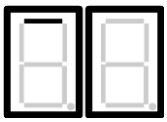
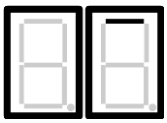
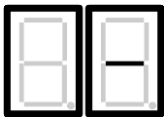
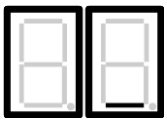
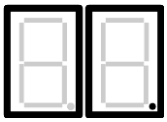


図 14.1.3.1

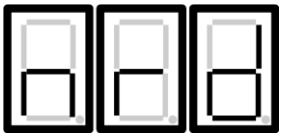
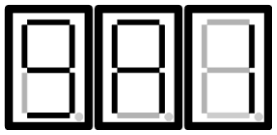
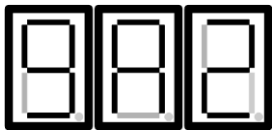
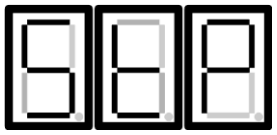
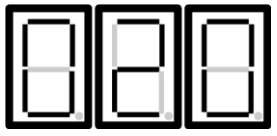
■ Bit data

表 14.1.3.1

表示	機能説明
	制御電源状態 制御電源ON のとき、点灯する。制御電源OFF の時は点灯しない。
	サーボ状態 サーボOFF の時点灯する。サーボON では明るくならない。
	(1) 速度到達出力(V-CMP)信号(速度制御)の状態 サーボモーター速度と速度指令との差が設定値以内の時点灯する。(Pt503 または Pt582によって設定する。初期値設定は10 rpm または 10 mm/sである。) 差が設定値以上の時は点灯しない。トルク制御の時は常に点灯する。アナログ指令がノイズにより干渉を受ける場合は、左端の桁の"-"が点滅する。 5.1.2.参照。 (2) 位置決め完了出力(COIN)信号 (位置制御)の状態 サーボモーター位置と位置指令との差が設定値以内の時点灯する。(Pt522による設定。初期設定は７制御単位である。) 差が設定値を超えているときは、点灯しない。
	回転検知出力(TGON)信号の状態 サーボモーターの回転速度が設定値を超えるとき点灯する。(Pt502またはPt581による設定。初期設定は20 rpmまたは20 mm/s。) サーボモーターの回転速度が設定値よりも低いときは、点灯しない。
	(1) 速度指令入力の状態(速度制御) 入力速度指令が設定値を超えるとき点灯する。(Pt502 または Pt581により設定。初期値設定は20 rpmまたは20 mm/s。) 入力速度指令が設定値よりも低い場合は点灯しない。 (2) パルス指令入力の状態 (位置制御) パルス指令が入力の時点灯。パルス指令が入力でないときは、点灯しない。
	(1) トルク指令入力の表示(トルク制御) 入力トルク指令が設定値(定格トルクの10%)を超えるとき点灯。入力トルク指令が設定値よりも低いときは点灯しない。 (2) 位置偏差クリア入力(CLR) 信号(位置制御) 位置偏差クリア入力(CLR) 信号が入力の時点灯。位置偏差クリア入力(CLR) 信号が入力でないときは、点灯しない。
	主電源状態 主回路電源がON のとき点灯。主回路電源がOFF のときは、点灯しない。

■ 省略記号

表 14.1.3.2

表示	機能説明
	モーターは有効でない。 表示はサーボ OFFを意味する。
	モーターは有効 。 表示はサーボ ONを意味する。
	モーターは前進方向の動作を禁止されている。 表示は、前進禁止入力(P-OT)信号がONであることを意味する。
	モーターは逆進方向の動作を禁止されている。 表示は、逆進禁止入力(N-OT)信号がONであることを意味する。
	強制停止 表示は、ドライバーが強制停止入力(FSTP)信号を受信したことを意味する。 ドライバーは、緊急停止状態である。
	安全機能が有効である。 表示は、安全機能が有効であり、ドライバーがSTO 状態であることを意味する。
	アラーム 表示は、アラームが発生していることを意味する。アラーム番号が点滅する。

注:

*フィールドバスドライバーは、１度に１信号を表示できるだけである。

14.2 パラメーター設定 (Pt□□□)

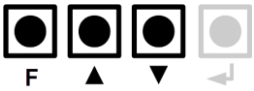
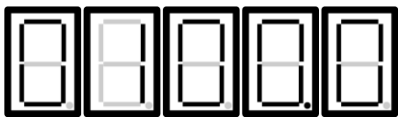
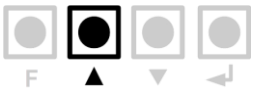
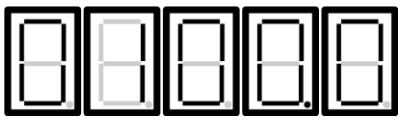
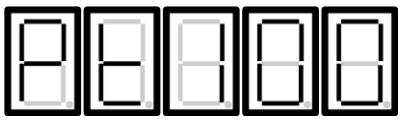
パネルでいかにしてパラメーターを設定するかについては、以下を参照してください。

14.2.1 数値パラメーターの設定

表 14.2.1.1 は、パネルで速度ループゲイン(Pt100)を 40.0 から 100.0 に変える方法を示しています。

注:
ドライバーパネルで数値パラメーターを表示し修正するには、14.2.2 を参照し、Pt00B = t.□□□1 (すべてのパラメーターの表示)を設定してください。

表 14.2.1.1

Step	表示	キー	操作
1			**F**キーを押して、パラメーター設定モードに入る。表示パラメーターがPt100でなければ、**UP** または**DOWN**キーを押して、Pt100表示にする。
2			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押して、Pt100の現在設定値を表示させる。
3			**DATA/SHIFT**キーを押して、数字間を動かす。もし数字が点滅すれば、編集可能であることを意味する。
4			**UP** キーを６度押して、設定値を100.0に変更する。６桁よりも大きな設定値については、図 14.2.1.1参照。
5			**F**キーを押すと、数値が点滅する。その後 設定値は40.0から 100.0に替わる。
6			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押す。そうすると表示はPt100に戻る。
7	パラメーターをドライバーFlash に保存するには、14.4.2を参照して、Ft001を実行する。		

注

負値の設定
- 負値に設定可能なパラメーターについては、DOWN キーを押して、00000から負値に設定する。
- 負値設定時には、DOWNキーを押して数値を増加し、UP キーを押して数値を減少させる。

■ 6 桁よりも大きな数値の設定

パネルは、 5 桁の数値までしか表示できません。6 桁以上の値を設定するには、図 14.2.1.1 を参照してください。

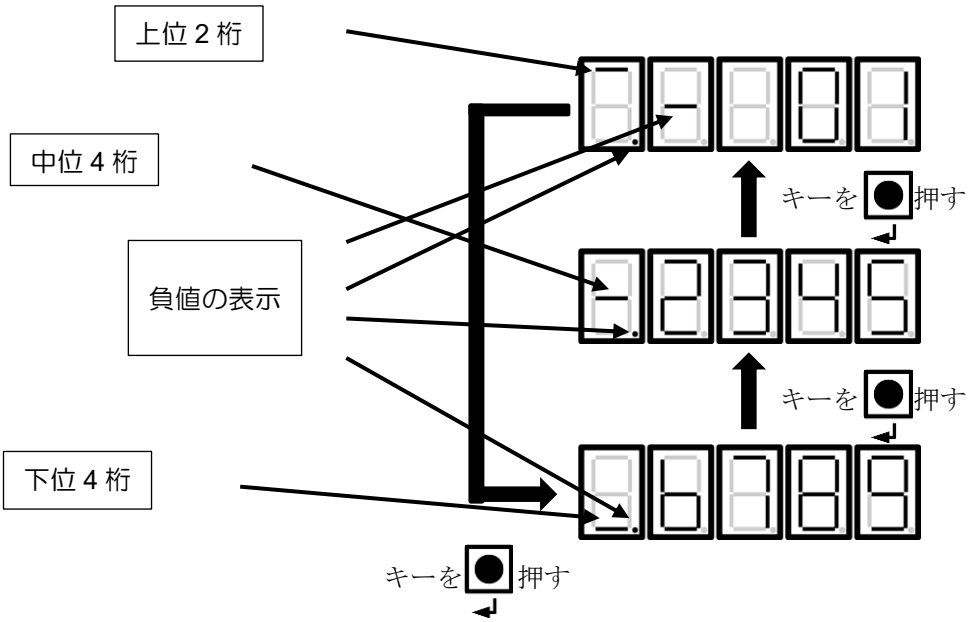
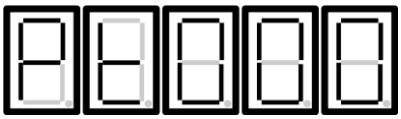
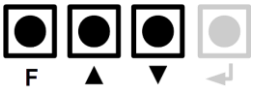
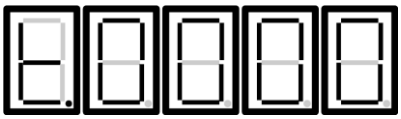
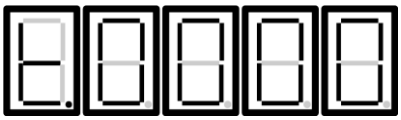
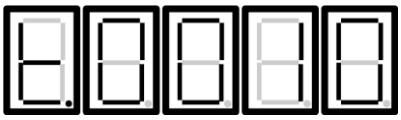
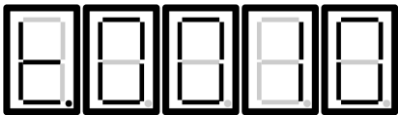
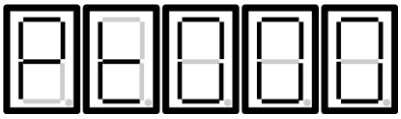


図 14.2.1.1

14.2.2 設定機能選定パラメーター

表 14.2.2.1 は、パネルによって速度モードから位置モードに切り替える方法を説明しています。

表 14.2.2.1

Step	表示	キー	操作
1			**F**キーを押して、パラメーター設定モードに入る。表示パラメーターがPt000でなければ、**UP**または**DOWN**キーを押してPt000を表示させる。
2			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押して、Pt000の現在設定値を表示させる。
3			**DATA/SHIFT** キーを押して桁間を動かす。もし数字が点滅すれば、編集可能を意味している。
4			**UP**キーを１秒間押して設定値をt.0010に変え、速度モードから 位置モードに変更する。
5			**F** キーを押すと、数値が点滅する。その後制御モードは速度モードから位置モードに変わる。
6			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押す。そうすると表示はPt000に戻る。
7	パラメーターをドライバーFlash に保存するには、14.4.2を参照してFt001を実行する。		
8	ドライバーの電源を再投入すると変更が完了します。		

14.3 モニタリング機能 (Ut□□□)

パネルにより、物理量および I/O 信号をモニタすることも可能です。モニタ項目の番号は、“Ut”から始まります。下記例は、モーター速度(Ut000)をモニタしています。

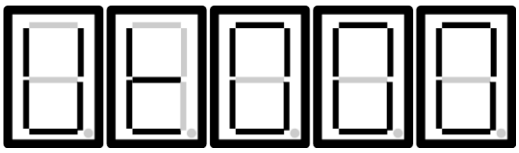


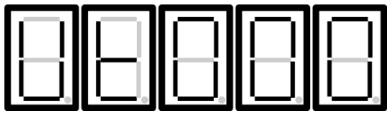
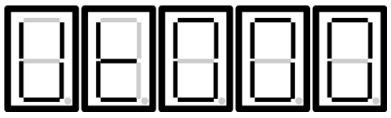
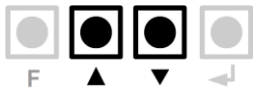
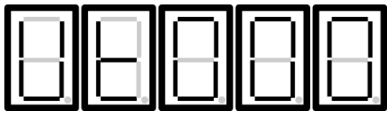
図 14.3.1

モニタ機能の基本的な操作およびモニタ項目の番号については、以下を参照してください。

14.3.1 モニタ機能の基本操作

表 14.3.1.1 は、モーター速度(Ut000)のモニタ方法を説明しています。

表 14.3.1.1

Step	表示	キー	操作
1			**F** キーを押してモニタ機能モード(Ut)に入る。
2			**UP**または**DOWN** キーを押して、モニタするUt 番号を選択する。
3			**DATA/SHIFT** キーを1秒間押してUt 番号の内容を表示する。もし表示値が６桁よりも大きければ、図 14.2.1.1を参照する。
4			**DATA/SHIFT** キーを１秒間押してstep 1の表示に戻る。

14.3.2 入力信号のモニタ

入力信号のモニタには Ut005 を用います。入力信号の状態は LED のセグメントにより表示されます。

■ 表示

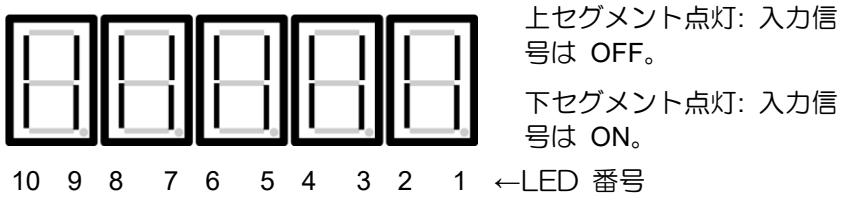


図 14.3.2.1

■ LED 番号と対応する入力信号

表 14.3.2.1

LED 番号	入力ハードウエアピン	信号(初期値)
1	CN6-33	S-ON
2	CN6-30	P-CON
3	CN6-29	P-OT
4	CN6-27	N-OT
5	CN6-28	ALM-RST
6	CN6-26	P-CL
7	CN6-32	N-CL
8	CN6-31	HOM
9	CN6-9	MAP
10	CN6-8	FSTP

■ 表示例

(1) サーボオン入力(S-ON)信号は ON

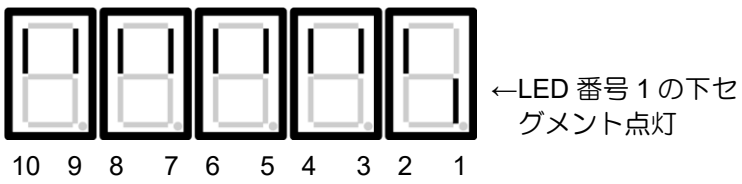


図 14.3.2.2

(2) サーボオン入力(S-ON)信号は OFF

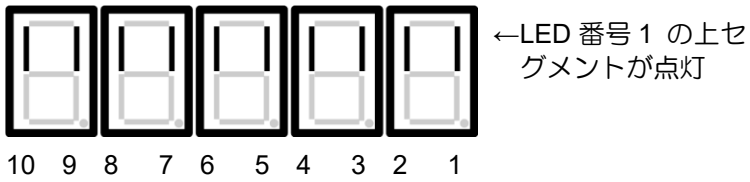


図 14.3.2.3

(3) 前進禁止入力(P-OT)信号は ON

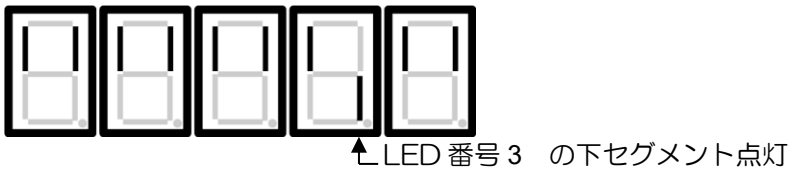


図 14.3.2.4

14.3.3 出力信号のモニタ

Ut006 は出力信号のモニタに使われます。出力信号の状態は、LED のセグメントにより表示されます。

■ 表示

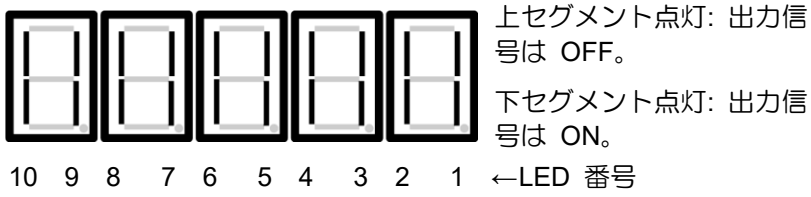


図 14.3.3.1

■ LED 番号および対応出力信号

表 14.3.3.1

LED 番号	出力ハードウエアピン	信号 (初期値)
1	CN6-35, 34	COIN & V-CMP
2	CN6-37, 36	TGON
3	CN6-39, 38	D-RDY
4	CN6-11, 10	ALM
5	CN6-40, 12	BK
6	-	予約
7	-	予約
8	-	予約
9	-	予約
10	-	予約

■ 表示例

(1) アラーム出力 (ALM) 信号は ON.

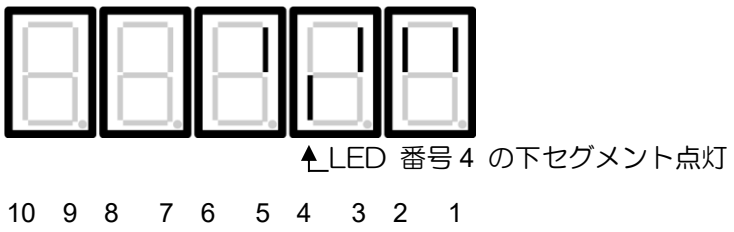


図 14.3.3.2

14.3.4 モニタ項目のリスト

サポートされている監視項目とその番号は、表 14.3.4.1 に記載されています。

表 14.3.4.1

番号	モニタ項目	単位	説明
Ut000	モーター速度	rpm	モーターの実際の動作速度
Ut001	速度指令	rpm	速度モード時は内部速度指令の基準値となります。 トルクモードではトルク制御時の限界速度値となります。
Ut005	入力信号モニタ	-	デジタル入力信号の各ビットの状態表は以下の通りです。 15...10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 N/A | I10 | I9 | I8 | I7 | I6 | I5 | I4 | I3 | I2 | I1
Ut006	出力信号モニタ	-	デジタル出力信号の各ビットの状態表は以下のとおりです。 15...5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 N/A | O5 | O4 | O3 | O2 | O1
Ut007	指令パルス速度	rpm	指令パルス速度、位置制御専用。
Ut008	位置偏差	Control unit	位置制御のみの、指令位置と実際の位置との誤差。
Ut009	ピーク負荷率	%	定格電流を 100%とした場合の、過去 15 秒間のピーク電流と定格電流の割合を表示します。
Ut00A	回生負荷率	%	実際の回生負荷の割合と回生負荷の上限値を表示します
Ut00B	平均積載率	%	定格電流を 100%と仮定して、過去 15 秒間の実効電流と定格電流の割合を表示します。
Ut00C	指令パルスカウンタ	Control unit	指令パルスカウンタを入力します。
Ut00D	フィードバックパルスカウンタ	Encoder pulse	ドライバーによって読み取られるエンコーダーフィードバックパルスカウンター。
Ut00E	フィードバックパルスカウンタ（フルクローズドループ）	count	ドライバーによって読み取られるエンコーダーフィードバックパルスカウンター。 デュアル ループ制御では、値は外部測定単位から取得されます。
Ut00F	フィードバックパルスカウンタ（負荷側）	count	エンコーダーが読み取るフィードバックパルスカウンタ（負荷側）。 デュアルループ制御を使用しない場合、値は Ut00D と同じになります。
Ut013	フィードバックパルスカウンタ（コントロールユニット）	Control unit	電子ギア比変換後のフィードバックパルスカウンタです。
Ut020	モーターの定格速度	rpm	モーターパラメーター設定の定格速度と同じです。
Ut021	モーターの最大速度	rpm	モーターの許容最大速度
Ut041	1 回転絶対位置	Encoder pulse	モーターの 1 回転絶対位置。アブソリュートエンコーダーを使用する場合にのみ有効です。
Ut054	モーター電流	A-amp	モーターの実電流
Ut055	サーボ電圧の割合	%	モーターの実際の電圧と許容最大電圧の割合。
Ut056	位置アンプ偏差	count	位置偏差を電子ギア比で変換したもので、位置制御でのみ有効です。
Ut058	モーター過負荷保護	%	モーターの過負荷保護の割合。 説明についてはセクション 6.10 を参照してください。

番号	モニタ項目	単位	説明
Ut061	荷重側の位置	Control unit	負荷側の位置 リニア機構：負荷側の直線位置を表示します。 回転機構：Pt205 の機能により、負荷側の一回転位置を表示できます。
Ut062	主電源の電圧	Vdc	変換後の主電源電圧
Ut095	アラームコード	-	Thunder で表示されるアラームと同じです。 アラームリストについては 13.2 項を参照してください。
Ut096	警告コード	-	Thunder で表示される警告と同じです。 警告リストについてはセクション 13.3 を参照してください。
Ut097	ファームウェアのバージョン	-	下位ビットの 3 バイトは、それぞれメジャー、ミディアム、マイナーのバージョン番号を 16 進数で表します。 たとえば、2.8.10 は 0x0002080A と表現されます。
Ut098	アナログ出力 1 電圧	mV	制御信号のアナログ出力 1 電圧(AO1)です。
Ut099	アナログ出力 2 電圧	mV	制御信号のアナログ出力 2 電圧(AO2)です。
Ut09A	ローターイナーシャ	kg*(m^2)	モーターパラメーター設定のローターイナーシャと同じです。
Ut09B	ガントリースレーブのアラームコード	-	ガントリースレーブのアラームコード。アラームリストについてはセクション 13.2 を参照してください。
Ut700	原点復帰状態	-	原点復帰手順の状態の詳細については、セクション 8.11.4 を参照してください。

14.4 補助機能 (Ft□□□)

ドライバー設定、チューニングおよびパラメーター保存等に補助機能が使えます。補助機能の番号は“Ft”で始まります。図 14.4.1 は、アラーム表示(Ft000)の例です。

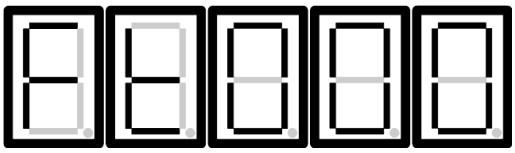
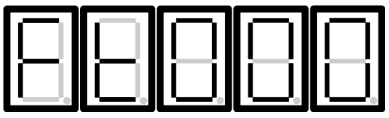
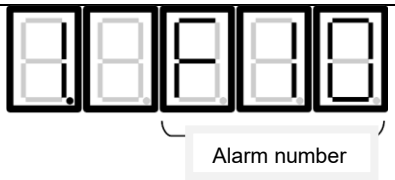
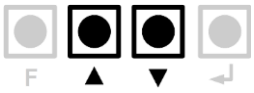
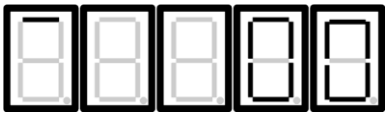
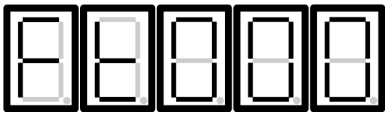


図 14.4.1

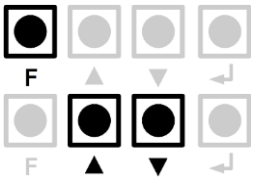
14.4.1 アラーム履歴の表示 (Ft000)

表 14.4.1.1

Step	表示	キー	操作
1			**F** キーを押して、補助機能モード(Ft)に入る。もし表示番号がFt000でなければ、**UP**または**DOWN**キーを押して、Ft000を表示させる。
2			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押して、最新のアラームを表示させる。
3			**UP**キーを押して、前のアラームを表示させる。 **DOWM** キーを押して、次のアラームを表示させる。一番左の数字が大きいほど、表示アラームは古くなる。アラームの情報については、セクション13.2 参照。
4			**DATA/SHIFT** キーを押して、日時刻印の左寄り下４桁を表示させる。
5			**DATA/SHIFT** キーを押して、日時刻印の中ほど４桁を表示させる。
6			**DATA/SHIFT** キーを押して、日時刻印の上位２桁を表示させる。
7			**DATA/SHIFT** キーを押して、アラーム番号を表示させる。
8			**DATA/SHIFT** キーを１秒間押して、Ft000を表示させる。

14.4.2 パラメーターをドライバーに保存する (Ft001)

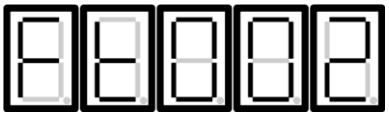
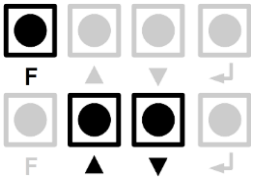
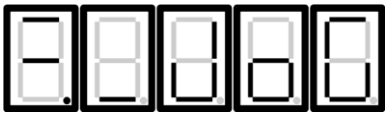
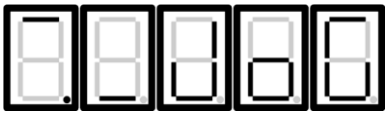
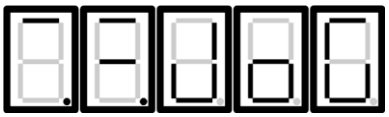
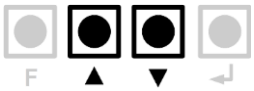
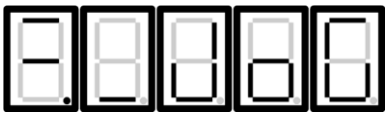
表 14.4.2.1

Step	表示	キー	操作
1			**F** キーを押して、補助モード(Ft)に入る。**UP** または**DOWN**キーを押して、Ft001を表示させる。
2			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押しと、左側の表示が示される。
3	 (Blinking)		**F**キーを押して、パラメーターをFlashに保存する。保存を終了すると左側の表示が示される。
4		—	パラメーターをFlashに保存後、パネルの表示は自動的に左側の表示に戻る。
5	パラメーターをFlashに保存後、ドライバーの電源を再投入してください。それから修正は有効になります。		

14.4.3 JOG (Ft002)

JOG の関連パラメーターについては、8.7.1 を参照してください。

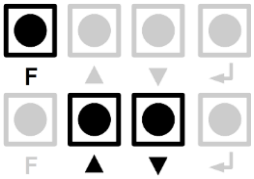
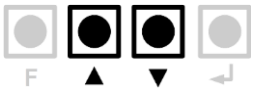
表 14.4.3.1

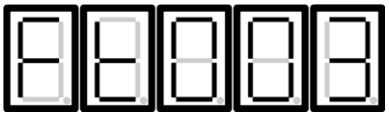
Step	表示	キー	操作
1			**F**キーを押して、補助機能モード(Ft)に入る。**UP**または**DOWN** キーを押して、Ft002を表示させる。
2			**DATA/SHIFT** キーを１秒間押すと、左側の表示と示される。
3			**F**キーを押してサーボ ON状態に入る。 左側の表示が示される。
4			**UP** キー(前進) または **DOWN** キー(逆進)を押す。 サーボモーターは、Pt304 (回転モーター) または Pt383 (リニアモーター)によってきまる設定で動作します。
5			**F** キーを押して、サーボオフ状態に入る。 注: **DATA/SHIFT** キーを1秒間押してもサーボオフ状態にできる。
6			**DATA/SHIFT** キーを１秒間押すと、Ft002を表示する。

14.4.4 原点復帰 (Ft003)

原点復帰用の関連パラメーターについては、8.11 を参照してください。

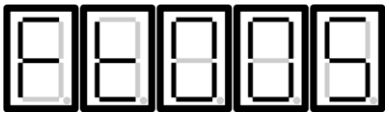
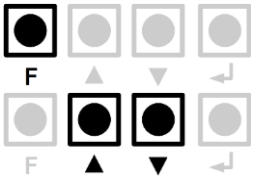
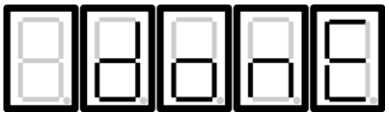
表 14.4.4.1

Step	表示	キー	操作
1			**F**キーを押して、補助機能モード(Ft)に入る。**UP**または**DOWN**キーを押して、 Ft003を表示させる。
2			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押すと、 左側の表示が示される。
3			**F** キーを押すと、サーボオン状態になる。左側の表示が示される。
4			**UP** を押すと、モーターは前進方向に動く。**DOWN** キーを押すと、モーターは逆進方向に動く。Pt000 = t.□□□X (回転/移動方向選択)については下記参照。 ● 回転モーター パラメーター / UP / DOWN Pt000 t.□□□0: CCW / CW Pt000 t.□□□1: CW / CCW 注: 負荷側から見る。 ● リニアモーター パラメーター / UP / DOWN Pt000 t.□□□0: リニアエンコーダーがカウントアップ / リニアエンコーダーがカウントダウン Pt000 t.□□□1: リニアエンコーダーがカウントダウン / リニアエンコーダーがカウントアップ 注: リニアエンコーダーのカウントアップする方向を前進方向となるように設定する。詳細については6.6参照。
5	 (点滅)	—	原点復帰終了後、表示は点滅する。

Step	表示	キー	操作
6			**DATA/SHIFT** キーを１秒間押すと、Ft003を表示する。

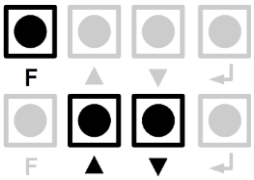
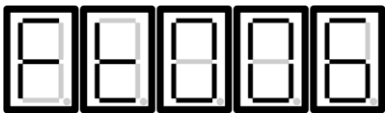
14.4.5 パラメーター初期化 (Ft005)

表 14.4.5.1

Step	表示	キー	操作
1			**F**キーを押して、補助機能モード(Ft)に入る。**UP**または**DOWN**キーを押すと、 Ft005を表示する。
2			**DATA/SHIFT** キーを１秒間押すと、左側の表示が現れる。
3	 (Blinking)		**F**キーを押して、パラメーター初期化を実行する。 パラメーター初期化完了後、左側の表示が現れる。
4		―	パラメーター初期化終了後、パネルの表示は自動的に左側の表示に戻る。
5	設定を有効にするには、位相初期化終了後、Ft001によりパラメーターをドライバーFlash に保存する。		

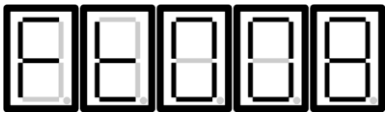
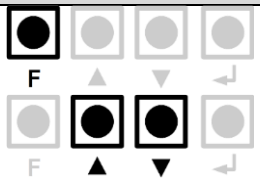
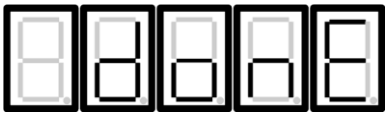
14.4.6 アラーム履歴の削除 (Ft006)

表 14.4.6.1

Step	表示	キー	操作
1			**F** キーを押して、補助機能モード(Ft)に入る。**UP**または**DOWN**キーを押すと、Ft006を表示する。
2			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押すと左側の表示が現れる。
3	 (Blinking)		**F** キーを押して、アラーム履歴を削除する。アラーム履歴削除後、左側の表示が現れる。
4		—	アラーム履歴削除後、パネルの表示は自動的に左側の表示に戻る。
5			**DATA/SHIFT** キーを１秒間押すとFt006が表示される。

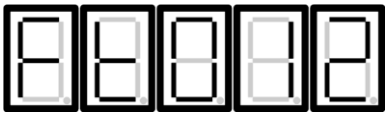
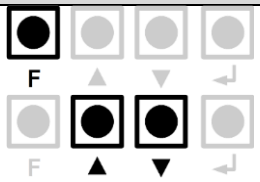
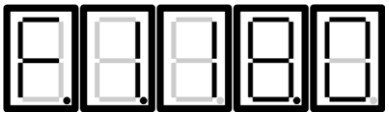
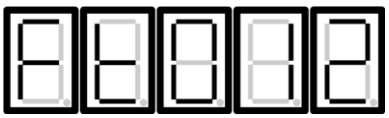
14.4.7 アブソリュートエンコーダー設定 (Ft008)

表 14.4.7.1

Step	表示	キー	操作
1			**F** キーを押して補助機能モード(Ft)に入る。**UP**または**DOWN** キーを押すと、Ft008が表示される。
2			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押すと、左側の表示が現れる。
3			“PGCL5” が表示されるまで、**UP** キーを押す。 注: プロセス中に他のキーを押すと、１秒間“no_oP”が表示される。この時はstep 1 からやり直す。
4	 (Blinking)		**F**キーを押して、アブソリュートエンコーダーを設定(初期化)する。設定(初期化)終了後、左側の表示が1秒間現れる。
5		—	設定（初期化）終了後、パネル上の表示は自動的に左側の表示に戻る。
6			**DATA/SHIFT** キーを1秒間押すと、Ft008を表示する。
7	ドライバーの電源を再投入すると、設定は有効になる。		

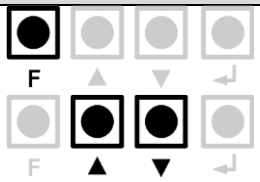
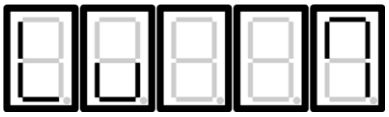
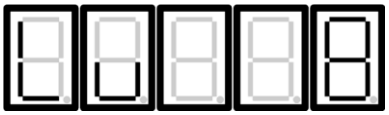
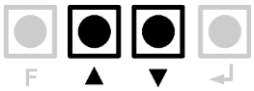
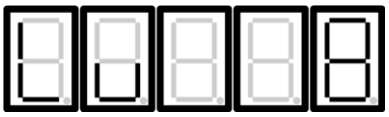
14.4.8 ファームウエアバージョン表示 (Ft012)

表 14.4.8.1

Step	表示	キー	操作
1			**F** キーを押して、補助機能モード(Ft)に入る。**UP**または**DOWN** キーを押して、Ft012を表示させる。
2			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押すと、 ドライバーのファームウエア・バージョンが表示される。
3			**F** キーを押すと、CPU2のバージョンが現れる。
4			**DATA/SHIFT** キーを１秒間押して、Ft012を表示させる。.

14.4.9 チューンレス機能 (Ft200) 用剛性レベルの設定

表 14.4.9.1

Step	表示	キー	操作
1			**F**キーを押して、補助機能モード(Ft)に入る **UP**または**DOWN**キーを押すと Ft200が表示される。
2			**DATA/SHIFT**キーを１秒間押して、チューンレス機能用剛性レベルを設定する。
3			**UP**または**DOWN**キーを押して、1～Fから剛性レベルを選択する。剛性レベルが高いほど、ゲインと応答は高くなる(初期値: 7)。 注: 剛性レベルが高すぎると、発振する可能性が出てくる。この時は剛性レベルを下げる。
4	 (Blinking)		**F**キーを押して剛性レベルを設定する。 設定終了後、左側に示す画面が１秒間現れる。
5		—	設定終了後、パネル表示は自動的に左側の表示に戻る。
6			**DATA/SHIFT** キーを１秒間押して、Ft200を表示させる。

（このページはブランクになっています）

15. パラメーター

15.1 パラメーター序論 15-2
15.2 パラメーターリスト 15-3
15.2.1 基本機能を設定するためのパラメーター（Pt0XX） 15-3
15.2.2 チューニング用パラメーター（Pt1XX） 15-21
15.2.3 位置関連パラメーター（Pt2XX） 15-31
15.2.4 速度関連のパラメーター（Pt3XX） 15-41
15.2.5 トルク関連パラメーター（Pt4XX） 15-44
15.2.6 I / O 設定のパラメーター（Pt5XX） 15-57
15.2.7 回生抵抗設定のパラメーター（Pt6XX） 15-76
15.2.8 内部ホーミングのパラメーター（Pt7XX） 15-79

15.1 パラメーター序論

パラメーターリストは下記のようになります。

本欄はパラメーターを適用できるモーターである。
- All: パラメーターは回転モーターおよびリニアモーターで使うことができる。
- Rotary: パラメーターは回転モーターにのみ適用できる。
- Linear: パラメーターはリニアモーターにのみ適用できる。

Pt No.	Pt000				
サイズ	2	設定範囲	0000～00E1	初期値	0010
名称	基本機能選択 0	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-
説明					

本欄は、パラメーター修正後、いつ有効になるかを示している。

パラメーターには次の 2 種類がある: tuning (チューニング) および setup (設定)

t.□□□X	回転/移動　方向選択		参照
	0	CCW は前進方向である。	-
		リニアエンコーダーのカウント増加方向が前進方向である。	
	1	CW 方向は前進方向である (reverse mode)	
		リニアエンコーダーのカウント減少方向が前進方向である。(reverse mode)	

15.2 パラメーターリスト

15.2.1 基本機能を設定するためのパラメーター（Pt0XX）

Pt No.	Pt000				
サイズ	2	設定範囲	0000～00E1	初期値	0010
名称	基本機能選択 0	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	回転/移動 方向選択	
	0	CCW は前進方向である。
		リニアエンコーダーのカウントアップ方向が前進方向である。
	1	CW は前進方向である。 (reverse mode)
		リニアエンコーダーのカウントダウン方向が前進方向である。(reverse mode)

t.□□X□	制御方法選択	
	0	速度モード (アナログ指令)
	1	位置モード (パルス指令)
	2	トルクモード (アナログ指令)
	3	内部速度モード (contact command)
	4	内部速度モード (contact command)↔ 位置モード (パルス指令)
	5	内部速度モード (contact command)↔ 速度モード (アナログ指令)
	6	内部速度モード (contact command)↔ トルクモード (アナログ指令)
	7	位置モード (パルス指令)↔ 速度モード (アナログ指令)
	8	位置モード (パルス指令)↔ トルクモード (アナログ指令)
	9	トルクモード (アナログ指令)↔ 速度モード (アナログ指令)
	A	内部位置モード(contact command)
	B	内部位置モード(contact command)↔ 位置モード (パルス指令)
	C	内部位置モード(contact command)↔ 速度モード (アナログ指令)
	D	内部位置モード(contact command)↔ トルクモード (アナログ指令)
	E	内部速度モード (contact command)↔ 内部位置モード(contact command)

t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

t.X□□□	予約済み (使用しないでください)

Pt No.	Pt001				
サイズ	2	設定範囲	0000～0142	初期値	0030
名称	応用機能選択 1	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	サーボオフおよび Gr.Aアラーム 用停止方法	
	0	モーター停止のためダイナミックブレーキを用いる。モーター停止後もダイナミックブレーキは機能を維持する。
	1	モーター停止のためダイナミックブレーキを用いる。モーター停止後、ダイナミックブレーキは機能を停止する。
	2	ダイナミックブレーキを用いない。モーターは停止までフリーランである。

t.□□X□	オーバートラベル(OT)用停止方法	
	0	モーター停止のためダイナミックブレーキを用いる、あるいは停止までフリーランさせる。停止方法は Pt001 = t.□□□Xに同じ。
	1	モーター停止までの減速用最大トルクとして、Pt406の設定値を用いる。 モーターはゼロクランプ状態で停止する。
	2	モーター停止までの減速用最大トルクとして、Pt406の設定値を用いる。その後モーターはフリーラン状態になる。
	3	モーター停止までの減速に、Pt30Aに設定した減速時間を用いる。モーターはゼロクランプ状態で停止する。
	4	モーター停止までの減速に、Pt30Aに設定した減速時間を用いる。その後モーターはフリーラン状態になる。

t.□X□□	電源入力の選択	
	0	AC 電源入力を使用します
	1	DC 電源入力を使用します（GT モデルに適用）

t.X□□□	予約済み (使用しないでください)

Pt No.	Pt002				
サイズ	2	設定範囲	0000～4213	初期値	0000
名称	応用機能選択 2	単位	-	適用モーター	-
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	トルク制御選択 (T-REF 信号を用いる)	
	0	T-REF 信号を用いない。
	1	外部トルク制限としてT-REF 信号を用いる。
	2	トルクフィードフォワード入力として、T-REF信号を用いる。
	3	P-CLまたはN-CL信号がONのとき、外部トルク制限入力として、T-REF信号を用いる。

t.□□X□	速度/位置制御選択 (V-REF信号を用いる。)	
	0	V-REF 信号を用いない。
	1	外部速度制限としてV-REF信号を用いる。

t.□X□□	エンコーダーの使用	
	0	エンコーダーをマルチターン・アブソリュートエンコーダーとして用いる。バッテリーが必要である。
	1	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして用いる。バッテリーは必要ない。
	2	マルチターン・アブソリュートエンコーダーをシングルターン・アブソリュートエンコーダーとして用いる。バッテリーは不要。

t.X□□□	外部エンコーダーの使用	
	0	外部エンコーダーを用いない。
	1	モーターCCW 回転に対して、外部エンコーダーは前進方向に動く。
	2	予約済み (使用しないでください)
	3	モーターCCW 回転に対して、外部エンコーダーは逆進方向に動く。
	4	予約済み (使用しないでください)

Pt No.	Pt003				
サイズ	2	設定範囲	0000～2113	初期値	0000
名称	応用機能選択 3	単位	-	適用モーター	All
効力	-	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	グループ制御モードの選択		効力
	0	ガントリー制御モード	電源投入後
	1	電子カム制御モード	
	2	2D 動的誤差補償制御モード（GT モデルに適用）	
	3	電子カム制御モード（パルス入力モード）	

t.□□X□	電子カムマスター軸の信号源		効力
	0	位置指令から	電源投入後
	1	エンコーダーフィードバックから	

t.□X□□	電子カムクラッチ接続モード		効力
	0	マーク入力（MARK）信号によって制御されます	即座
	1	即座に動作します。	

t.X□□□	電子カムクラッチ切断モード		効力
	0	非常停止後は解除	即座
	1	すぐに解除	
	2	最後のカムサイクルが完了したら、接続を解除	

Pt No.	Pt006				
サイズ	2	設定範囲	0000～105F	初期値	1002
名称	応用機能選択 6	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□XX	アナログモニタ1信号選択	
	00	モーター速度* (1 V/1000 rpm)
		モーター速度 (1 V/1000 mm/s)
	01	速度指令* (1 V/1000 rpm)
		速度指令 (1 V/1000 mm/s)
	02	トルク指令 (1 V/100% 定格トルク)
		推力指令 (1 V/100% 定格推力)
	03	位置偏差 (0.05 V/1 control unit)
	04	位置アンプ偏差 (電子ギア比後) (0.05 V/1 encoder pulse unit)
		位置アンプ偏差(電子ギア比後) (0.05 V/1 linear encoder pulse unit)
	05	位置指令速度* (1 V/1000 rpm)
		位置指令速度 (1 V/1000 mm/s)
	06	予約済み (使用しないでください)
	07	モーター負荷位置偏差(0.01 V/1 control unit)
	08	位置決め完了 (位置決め完了: 5 V; 位置決め未完: 0 V)
	09	速度フィードフォワード* (1 V/1000 rpm)
		速度フィードフォワード (1 V/1000 mm/s)
	0A	トルクフィードフォワード (1 V/100% rated torque)
		推力フィードフォワード (1 V/100% rated force)
	0B	アクティブゲイン (第１ゲイン: 1 V; 第２ゲイン: 2 V)
	0C	位置指令配布完了(配布完了: 5 V; 配布未完: 0 V)
	0D	外部エンコーダー速度(1 V/1000 rpm: モーターシャフトでの数値)
	0E	モータートルク（1V/定格トルク100%）
		モーター推力（1V/定格推力100%）
	0F	予約済み (使用しないでください)
	10	主回路 DC 電圧
	11~16	予約済み (使用しないでください)
	17	電圧出力制御 (オブジェクト 0x3067 経由) (フィールドバスドライバーで利用可能)
	18~5F	予約済み (使用しないでください)

t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

t.X□□□	モーター主回路ケーブル断線警報（AL.F50）の検出方法	
	0	検出方法 1、モーター主回路ケーブル断線を検出し、位置指令速度を停止するとアラームを出力します。
	1	検出方式 2、モーター主回路ケーブル断線を検出し、検出時間が Pt555 を超えた場合に警報を出力します。

Pt No.	Pt007				
サイズ	2	設定範囲	0000～115F	初期値	0100
名称	応用機能選択 7	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□XX	アナログモニタ 2 信号選択	
	00	モーター速度* (1 V/1000 rpm)
		モーター速度 (1 V/1000 mm/s)
	01	速度指令* (1 V/1000 rpm)
		速度指令 (1 V/1000 mm/s)
	02	トルク指令 (1 V/100% rated torque)
		推力指令 (1 V/100% rated force)
	03	位置偏差 (0.05 V/1 control unit)
	04	位置アンプ偏差 (電子ギア比の後) (0.05 V/1 encoder pulse unit)
		位置アンプ偏差 (電子ギア比の後) (0.05 V/1 linear encoder pulse unit)
	05	位置指令速度* (1 V/1000 rpm)
		位置指令速度 (1 V/1000 mm/s)
	06	予約済み (使用しないでください)
	07	モーター負荷 位置偏差 (0.01 V/1 control unit)
	08	位置決め完了 (位置決め完了: 5 V;位置決め未完: 0 V)
	09	速度フィードフォワード* (1 V/1000 rpm)
		速度フィードフォワード (1 V/1000 mm/s)
	0A	トルクフィードフォワード (1 V/100% rated torque)
		推力フィードフォワード (1 V/100% rated force)
	0B	アクティブゲイン (第１ゲイン: 1 V; 第２ゲイン: 2 V)
	0C	位置指令配布の完了 (配布完了: 5 V; 配布未完: 0 V)
	0D	外部エンコーダー速度 (1 V/1000 rpm: モーターシャフトでの数値)
	0E	モータートルク（1V/定格トルク100%）
		モーター推力（1V/定格推力100%）
	0F	予約済み (使用しないでください)
	10	主回路 DC 電圧
	11~16	予約済み (使用しないでください)
	17	電圧出力制御 (オブジェクト 0x3068 経由) (フィールドバスドライバーで利用可能)
	18~5F	予約済み (使用しないでください)

t.□X□□	モーター制御失調アラーム (AL.C10)		参照
	0	モーター制御失調アラームを検知していない。	-
	1	モーター制御失調を検知。	-

t.X□□□	モーター保護方法の選択		参照
	0	モーター過負荷保護 1、出力警告（AL.910）またはアラーム（AL.710 または AL.720）	-
	1	モーター過負荷保護 2、出力 I2T 警告（AL.924）	-

Pt No.	Pt008				
サイズ	2	設定範囲	0000～1121	初期値	0011
名称	応用機能選択 8	単位	-	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	バッテリー電圧不足用 アラーム/警告選択	
	0	バッテリー電圧が低いとき、アラーム AL.810を出力する。
	1	バッテリー電圧が低いとき、警告 AL.930を出力する。

t.□□X□	低電圧の機能選択	
	0	低電圧警告（AL.971）を検出しない
	1	低電圧警告を検出する
	2	Pt424 および Pt425 を使用して、低電圧警告を検出し、トルクを制限します

t.□X□□	警告検出の選択	
	0	警告を検出します。
	1	警告を検出しません (AL.923、AL.930、AL.941、AL.971、AL.9A0 を除く)。

t.X□□□	温度センサー検知	
	0	温度センサー検知 無効
	1	温度センサー検知 有効

Pt No.	Pt009				
サイズ	2	設定範囲	0000～1106	初期値	0000
名称	応用機能選択 9	単位	-	適用モーター	All
効力	-	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

	エラーマップ機能の選択		効力
t.□□□X	0	内部原点復帰が完了したら、単軸のエラーマップ機能を有効にします。	電源投入後
	1	内部原点復帰が完了したら、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。	
	2	特定のモーターのエラーマップ機能を自動的に有効にします。	
	3	タッチプローブの原点復帰が完了したら、単軸のエラーマップ機能を有効にします。	
	4	タッチプローブの原点復帰が完了したら、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。	
	5	内部原点復帰が完了したら、単軸の 2D 動的誤差補正機能を有効にします（GT モデルに適用）。	
	6	タッチプローブの原点復帰が完了したら、単軸の 2D 動的誤差補正機能を有効にします（GT モデルに適用）。	

t.□□X□	予約済み (使用しないでください)

	速度検知方法選択		効力
t.□X□□	0	速度検出1を使用する	電源投入後
	1	速度検出2を使用します	

	エラーマップ機能		効力
t.X□□□	0	エラーマップ機能 無効	モーターは無効
	1	エラーマップ機能 有効	

Pt No.	Pt00A*3				
サイズ	2	設定範囲	0000～1144	初期値	1000
名称	応用機能選択 A	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Tuning	参照	-

説明

	Gr.B アラーム用停止方法		参照
t.□□□X	0	ダイナミックブレーキを使ってモーターを停止するか、停止するまでフリーランさせる。停止方法はPt001 = t.□□□Xと同じである。	-
	1	モーター停止までの減速用最大トルクとして Pt406の設定値を使う。 モーター停止後のモーター状態は、Pt001 = t.□□□Xによって設定される。	
	2	モーター停止までの減速用最大トルクとして Pt406の設定値を使う。その後モーターはフリーランをする。	
	3	モーター停止までの減速に、Pt30Aで設定される減速時間を用いる。モーター停止後のモーター状態は Pt001 = t.□□□X で設定される。	
	4	モーター停止までの減速に、Pt30Aで設定される減速時間を用いる。その後モーターはフリーランをする。	

	強制停止用停止方法		参照
t.□□X□	0	ダイナミックブレーキを使ってモーターを停止するか、停止するまでフリーランさせる。停止方法は Pt001 = t.□□□Xと同じである。	6.9.2
	1	モーター停止までの減速用最大トルクとして Pt406の設定値を使う。モーター停止後のモーター状態は、Pt001 = t.□□□Xによって設定される。	
	2	モーター停止までの減速用最大トルクとして Pt406の設定値を使う。その後モーターはフリーランする。	
	3	モーター停止までの減速に、Pt30Aで設定される減速時間を用いる。モーター停止後のモーター状態は Pt001 = t.□□□X で設定される。	
	4	モーター停止までの減速に、Pt30Aで設定される減速時間を用いる。その後モーターはフリーランする。	

	エクセレントスマートキューブ（ESC）（「ACのみ」のドライバーはサポートしていません）		参照
t.□X□□	0	ESCを使用してエンコーダー信号を読み取らない	-
	1	ESCを使用してエンコーダー信号を読み取ります	

	マルチターン原点位置出力 (rotary motor)		参照
t.X□□□	0	マルチターン原点位置出力を使用しない。	-
	1	マルチターン原点位置出力を使用する。	

Pt No.	Pt00B				
サイズ	2	設定範囲	0000～1121	初期値	0100
名称	応用機能選択 B	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	パネル上のパラメーター表示		参照
	0	設定パラメーターのみを表示する。	-
	1	全てのパラメーターを表示する。	

t.□□X□	Gr.B アラームの停止方法		参照
	0	ゼロ速度停止(モーター停止用に速度指令を0に設定する。)	6.9.2
	1	モーター停止のためにダイナミックブレーキを用いるか、停止までモーターをフリーランさせる。停止方法はPt001 = t.□□□Xと同じ。	
	2	Pt00A = t.□□□Xに設定される停止方法を用いる。	

t.□X□□	三相/単相 電源入力選択		参照
	0	三相AC 電源入力を用いる。	-
	1	単相 AC 電源入力または三相 AC 電源入力を用いる。	

t.X□□□	ダイナミックブレーキ抵抗器の選択		参照
	0	内蔵のダイナミックブレーキ抵抗器を使用する	-
	1	外部ダイナミックブレーキ抵抗器を使用する	

Pt No.	Pt00C*4				
サイズ	2	設定範囲	0000～0041	初期値	0011
名称	応用機能選択 C	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	DC 電源入力の選択（GT モデルに適用）	
	0	48 ～ 96 V DC 電源入力を使用します。
	1	96 ～ 120 V DC 電源入力を使用します。

t.□□X□	AC 入力電力の選択	
	0	110VAC 入力電源を使用する
	1	220VAC 入力電源を使用する
	2	380VAC 入力電源を使用する
	3	予約済み（使用しないでください）
	4	480VAC 入力電源を使用する

t.□X□□	予約済み（使用しないでください）

t. X□□□	予約済み（使用しないでください）

Pt No.	Pt00D				
サイズ	2	設定範囲	0000～1122	初期値	1002
名称	応用機能選択 D	単位	-	適用モーター	All
効力	-	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	グループ通信軸選択		効力
	0	グループ通信のスレーブ軸	電源投入後
	1	グループ通信のマスター軸	
	2	ガントリー制御でない	

t.□□X□	フィールド-弱め制御		効力
	0	界磁弱め制御を 無効にする。	電源投入後
	1	界磁弱め制御 1を有効にします	
	2	界磁弱め制御 2を有効にします	

t.□X□□	ガントリー制御用自動切り替え		効力
	0	ガントリー制御用自動切り替えを無効にする。	即座
	1	ガントリー制御用自動切り替えを有効にする。	

t.X□□□	オーバートラベル警告検知選択		効力
	0	オーバートラベル警告を検知しない。	即座
	1	オーバートラベル警告を検知する。	

Pt No.	Pt00E				
サイズ	2	設定範囲	0000～1131	初期値	0111
名称	位置トリガー機能設定 1	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	位置トリガー機能	
	0	位置トリガー機能を無効 にする。
	1	位置トリガー機能を有効 にする。

t.□□X□	位置トリガー/位置取得機能切り替え	
	0	位置取得機能（未サポート）
	1	位置トリガー機能の固定間隔（パルス出力）
	2	位置トリガー機能のランダム間隔（パルス出力）
	3	位置トリガー機能のランダム間隔（状態出力）

t.□X□□	信号出力電圧の反転	
	0	信号出力電圧は高レベルである。
	1	信号出力電圧は低レベルである。

t.X□□□	ポジショントリガー機能の原点復帰方法選択 *6	
	0	内部原点復帰を使用します。
	1	タッチプローブ原点復帰を使用します。

Pt No.	Pt00F				
サイズ	2	設定範囲	0000～1110	初期値	0010
名称	アプリケーション機能選択 F	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	予約済み (使用しないでください)

t.□□X□	ラッチ不足電圧アラーム（AL.410）	
	0	低電圧アラーム（AL.410）をラッチしない
	1	ラッチ不足電圧アラーム（AL.410）

t.□X□□	原点復帰完了時にエラーマップを自動起動する機能	
	0	エラーマップを自動起動する機能を無効にする
	1	エラーマップを自動起動する機能を有効にする

t.X□□□	インクリメンタルエンコーダー信号エラー検出選択	
	0	インクリメンタルエンコーダー信号エラーを検出しない
	1	インクリメンタルエンコーダー信号エラーを検出する

Pt No.	Pt010[*5]				
サイズ	2	設定範囲	0000～1111	初期値	0111
名称	アプリケーション機能の選択 10	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	フィールドバスドライバーのマスターシップ設定	
	0	マスターシップを MPI/API に設定する
	1	マスターシップをコントローラーに設定する

t.□□X□	デジタルエンコーダーの Z 相信号検出の選択	
	0	デジタルエンコーダーの Z 相信号の切断を検出しない
	1	デジタルエンコーダーの Z 相信号の切断を検出する

t.□X□□	ガントリーはメソッド選択を有効にします	
	0	ガントリー有効化方法 1 を使用する
	1	ガントリー有効化方法 2 を使用する

t.X□□□	安全機能アラームの検出（AL.Eb0）	
	0	安全機能アラームを検出しない
	1	安全機能アラームを検出する

Pt No.	Pt011				
サイズ	2	設定範囲	0000~1110	初期値	0010
名称	アプリケーション機能選択 11	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	予約済み（変更しないでください。）

t.□□X□	ガントリー設定パラメーターの自動検出	
	0	ガントリー設定警告を無効にします (AL.949)。
	1	ガントリー設定警告 (AL.949) を有効にします。

t.□X□□	警告ログの選択	
	0	警告ログを無効にします。
	1	警告ログを有効にします。

t.X□□□	SW 方式 1 検出方式選択[*6]	
	0	SW 方式 1 を開始後、電気角のオフセットを検出するために 1 秒間遅延します。
	1	SW 方式 1 を起動後、電気角のオフセットを直接検出します。

Pt No.	Pt012				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	0000
名称	ポジショントリガー機能設定 2	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	8.13

説明

	位置トリガー機能の繰り返しモード		効力
t.□□□X	0	繰り返しモードを無効にします	即座
	1	繰り返しモードを有効にします	

	位置トリガー機能の双方向モード		効力
t.□□X□	0	双方向モードを無効にします	即座
	1	双方向モードを有効にします	

	位置トリガー機能のデジタルエンコーダー方向の反転		効力
t.□X□□	0	デジタルエンコーダーの方向を反転しません	電源投入後
	1	デジタルエンコーダーの方向を反転します	

	原点復帰が完了すると自動的にポジショントリガー機能を作動させる機能		効力
t.X□□□	0	位置トリガー機能を自動的に起動する機能を無効にします	即座
	1	位置トリガー機能を自動的に起動する機能を有効にします	

Pt No.	Pt022				
サイズ	2	設定範囲	0000~0021	初期値	0021
名称	アプリケーション機能選択 22	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

	オーバートラベル解除方法の選択		参照
t.□□□X	0	オーバートラベル信号を無効にすると、オーバートラベル状態は解除されます。	6.7.5
	1	オーバートラベル信号が無効になり、解除条件が成立すると、オーバートラベル状態は解除されます。 解放条件： (1) 位置モード、内部位置モードでオーバートラベル位置から離れた逆位置指令を使用する。 (2) 速度モード、内部速度モード、トルクモードで逆指令を使用する場合。	

	速度到達出力（V-CMP）信号の検出方式。		参照
t.□□X□	0	モーター速度と速度指令との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP 信号を出力します。	8.3.6
	1	モーター速度と目標速度との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP 信号を出力します。	
	2	モーター速度と目標速度の偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満で、目標速度がゼロでない場合、V-CMP 信号を出力します。	

t.□X□□	予約済み（使用しないでください）

t.X□□□	予約済み（使用しないでください）

Pt No.	Pt023				
サイズ	2	設定範囲	0000~0034	初期値	0000
名称	アナログ入力機能設定	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	センサーフィードバック制御の選択	
	0	センサーフィードバック制御機能を無効にします
	1	力制御機能を有効にし、V-REF 信号をカセンサーのフィードバック ソースとして使用します。
	2	力制御機能を有効にし、T-REF 信号をカセンサーのフィードバック ソースとして使用します
	3	オートフォーカス制御機能を有効にし、V-REF 信号を位置センサーのフィードバック ソースとして使用します。
	4	オートフォーカス制御機能を有効にし、T-REF 信号を位置センサーのフィードバック ソースとして使用します。

t.□□X□	アナログ入力信号の極性選択	
	0	アナログ入力信号は反転されません
	1	V-REF 信号が反転されます
	2	T-REF 信号が反転されます
	3	V-REF 信号と T-REF 信号の両方が反転されます

t.□X□□	予約済み（変更しないでください。）

t.X□□□	予約済み（変更しないでください。）

Pt No.	Pt0A0				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0000
名称	EtherCAT アプリケーション機能選択 0	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	オブジェクト 0x606C 速度フィードバックのソース選択	
	0	オリジナルの速度フィードバック
	1	フィルタリングされた（Pt308）速度フィードバック

t.□□X□	予約済み（使用しないでください）

t.□X□□	予約済み（使用しないでください）

t.X□□□	予約済み（使用しないでください）

Pt No.	Pt0A1				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0011
名称	フィールドバス関連の警告選択 0	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	ホストコントローラーの動作警告の検出 (AL.980)	
	0	ホストコントローラーの動作警告（AL.980）を検出しない
	1	ホストコントローラーの動作警告を検出する（AL.980）

t.□□X□	ホストコントローラーの位置コマンドエラーの検出（AL.990）	
	0	ホストコントローラーの位置コマンドエラー（AL.990）を検出しない
	1	ホストコントローラーの位置コマンドエラーを検出する（AL.990）

t.□X□□	予約済み（使用しないでください）

t.X□□□	予約済み（使用しないでください）

注：

*1.：GT モデルのみに適用(ドライバーの 11 番目のコードは T)

*2.：ダイレクトドライブモーターの場合、比率は 1 V/100 rpm です。

*3.：EtherCAT モデル（ED2F-E0）のファームウェアバージョンが 3.11.0 未満の場合は、Pt00A = t.□□3□のみがサポートされます。

Excellent Smart Cube（ESC）をご使用の場合は、Pt00A = t.□0□□に設定しないでください。

*4.：400 V ドライバーのデフォルト値は 0020 (モデル番号の 10 番目のコードは 3) です。 96 V DC 電源入力を使用する場合は、Pt00C = t.□□□1 に設定することをお勧めします。

*5.：mega-ulink 制御インターフェースを備えたフィールドバスドライバー (ED1F-H) の場合、マスターシップがコントローラーに設定されている場合、電子ギア比は 1:1 に強制設定されます。

*6.：HIWIN MoE HIMC モーション コントローラーでは、デフォルト値を維持してください。

*7 ：SW 方式 1 検出方式選択に適用します。

15.2.2 チューニング用パラメーター（Pt1XX）

Pt No.	Pt100				
サイズ	2	設定範囲	10～20000	初期値	400
名称	速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt101				
サイズ	2	設定範囲	15～51200	初期値	2000
名称	速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt102				
サイズ	2	設定範囲	10～40000	初期値	400
名称	位置ループゲイン	単位	0.1/s	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt103				
サイズ	2	設定範囲	0～50000	初期値	100
名称	慣性モーメント比	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt104				
サイズ	2	設定範囲	10～20000	初期値	400
名称	第２速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt105				
サイズ	2	設定範囲	15～51200	初期値	2000
名称	第 2 速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt106				
サイズ	2	設定範囲	10～40000	初期値	400
名称	第 2 位置ループゲイン	単位	0.1/s	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt109				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	0
名称	フィードフォワード	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt10A				
サイズ	2	設定範囲	0～6400	初期値	0
名称	フィードフォワードフィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt10B				
サイズ	2	設定範囲	0000～0004	初期値	0000
名称	ゲイン応用選択	単位	-	適用モーター	All
効力	-	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

	モード切替選択 (P/PI mode)		効力
t.□□□X	0	モード切替用切替条件として、内部トルク指令を用いる。(設定パラメーター: Pt10C)	即座
	1	モード切替用切替条件として、速度指令を用いる。(設定パラメーター: Pt10D)	
		モード切替用切替条件として、速度指令を用いる。(設定パラメーター: Pt181)	
	2	モード切替用切替条件として、加速度指令を用いる。(設定パラメーター: Pt10E)	
		モード切替用切替条件として、加速度指令を用いる。(設定パラメーター: Pt182)	
	3	モード切替用切替条件として、位置偏差を用いる。(設定パラメーター: Pt10F)	
	4	モード切替機能を用いない。	

t.□□X□	予約済み (使用しないでください)

t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

t.X□□□	予約済み (使用しないでください)

Pt No.	Pt10C				
サイズ	2	設定範囲	0～800	初期値	200
名称	モード切替用 トルク/力指令 (P/PI モード)	単位	1% 定格トルク/力	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt10D				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	0
名称	モード切替用 速度指令 (P/PI モード)	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt10E				
サイズ	2	設定範囲	0～30000	初期値	0
名称	モード切替用 加速度指令 (P/PI モード)	単位	1 rpm/s	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt10F				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	0
名称	モード切替用 位置偏差 (P/PI モード)	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt110				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	0
名称	第 2 フィードフォワード	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt111				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	0
名称	加速度フィードフォワード	単位	0.1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt112				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	0
名称	第 2 加速フィードフォワード	単位	0.1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt11F				
サイズ	2	設定範囲	1～50000	初期値	1
名称	位置積分時定数	単位	0.1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt121				
サイズ	2	設定範囲	1～1000	初期値	30
名称	摩擦補償ゲイン	単位	1 %	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt122				
サイズ	2	設定範囲	1～1000	初期値	30
名称	第２摩擦補償ゲイン	単位	1 %	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt126				
サイズ	2	設定範囲	1～10000	初期値	0
名称	摩擦補償用の速度指令の不感帯（回転モーター）	単位	rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt127				
サイズ	2	設定範囲	1～10000	初期値	0
名称	摩擦補償用の速度指令の不感帯（リニアモーター）	単位	mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt131				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え時間 1	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt132				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え時間 2	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt135				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え待ち時間 1	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt136				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え待ち時間 2	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt139				
サイズ	2	設定範囲	0000～0052	初期値	0000
名称	自動ゲイン切替選択	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

説明

	ゲイン切替の選択	
t.□□□X	0	手動ゲイン切替。 ゲイン切り替え入力（G-SEL）信号で手動でゲインを切り替えます。
	1	予約済み（使用しないでください）
	2	自動ゲイン切り替え。 切り替え条件 A が満たされると、ゲインは自動的に第 1 ゲインから第 2 ゲインに切り替えられます。切り替え条件 A が満たされない場合、ゲインは自動的に第 2 ゲインから第 1 ゲインに切り替えられます。

	位置制御における切替条件 A	
t.□□X□	0	位置決め完了出力（COIN）信号が ON です。
	1	位置決め完了出力（COIN）信号が OFF です。
	2	出力付近（NEAR）信号が ON です。
	3	出力付近（NEAR）信号が OFF です。
	4	位置指令フィルタ出力は出力を停止し、入力パルス指令は OFF になります。
	5	位置入力パルス指令が ON です。

t.□X□□	予約済み（使用しないでください）

t. X□□□	予約済み（使用しないでください）

Pt No.	Pt13A				
サイズ	2	設定範囲	1～1000	初期値	100
名称	移動セクションゲイン乗数	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt13B				
サイズ	2	設定範囲	1～1000	初期値	100
名称	整定セクションゲイン乗数	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt13C				
サイズ	2	設定範囲	1～1000	初期値	100
名称	インポジションセクションゲイン乗数	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt13D				
サイズ	2	設定範囲	100～2000	初期値	2000
名称	電流ゲインレベル	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt13E				
サイズ	2	設定範囲	1～5000	初期値	100
名称	電流ループ積分ゲインレベル	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt140				
サイズ	2	設定範囲	0000～0011	初期値	0000
名称	モデル基準制御選択	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

説明

t.□□□X	モデル追従制御の選択	
	0	モデル追従制御は使用しない。
	1	モデル追従制御を使用する。

t.□□X□	振動抑制選択	
	0	振動抑制を行わない。
	1	特定周波数について振動抑制を行う。

t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

t.X□□□	予約済み (使用しないでください)

Pt No.	Pt141				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	500
名称	モデル追従制御ゲイン	単位	0.1/s	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt142				
サイズ	2	設定範囲	500~2000	初期値	1000
名称	モデル追従制御ゲイン補償	単位	0.1%	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt143				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	順方向のモデル追従制御バイアス	単位	0.1%	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt144				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	逆方向の制御バイアスに従うモデル	単位	0.1%	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt147				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	モデル追従制御速度フィードフォワード補償	単位	0.1%	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt148				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	500
名称	第 2 モデル制御ゲイン	単位	0.1/s	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt149				
サイズ	2	設定範囲	500~2000	初期値	1000
名称	第 2 モデル制御ゲイン補償	単位	0.1%	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt14A				
サイズ	2	設定範囲	10～2000	初期値	800
名称	振動抑制周波数	単位	0.1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt14B				
サイズ	2	設定範囲	10～1000	初期値	500
名称	振動抑制補償	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt170				
サイズ	2	設定範囲	0100～0F01	初期値	0701
名称	チューンレス機能選択	単位	-	適用モーター	All
効力	-	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

	チューンレス機能		効力
t.□□□X	0	チューンレス機能を無効 にする。	電源投入後
	1	チューンレス機能を有効 にする。	

t.□□X□	予約済み (使用しないでください)

	チューンレス機能の剛性レベル		効力
t.□X□□	1 ～ F	チューンレス機能の剛性レベルを設定する。	即座

t.X□□□	予約済み (使用しないでください)

Pt No.	Pt181				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	0
名称	モード切替用 速度指令 (P/PI mode)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt182				
サイズ	2	設定範囲	0～30000	初期値	0
名称	モード切替用 加速度指令 (P/PI mode)	単位	1 mm/s^2	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt183				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	10
名称	モード切替用感度 (P/PI mode)	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt190				
サイズ	2	設定範囲	10～20000	初期値	400
名称	ガントリー制御システム速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt191				
サイズ	2	設定範囲	15～51200	初期値	2000
名称	ガントリー制御システム速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt192				
サイズ	2	設定範囲	10～40000	初期値	400
名称	ガントリー制御システム位置ループゲイン	単位	0.1/s	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt193				
サイズ	2	設定範囲	0～50000	初期値	100
名称	ガントリー制御システム慣性モーメント比	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt194				
サイズ	2	設定範囲	10～20000	初期値	400
名称	ガントリー制御システム第 2 速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt195				
サイズ	2	設定範囲	15～51200	初期値	2000
名称	ガントリー制御システム第 2 速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt196				
サイズ	2	設定範囲	10～40000	初期値	400
名称	ガントリー制御システム第 2 位置ループゲイン	単位	0.1/s	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

15.2.3 位置関連パラメーター（Pt2XX）

Pt No.	Pt200				
サイズ	2	設定範囲	0000～1016	初期値	0000
名称	位置指令型選択	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

	パルス指令型	
t.□□□X	0	パルス信号 (パルス+ 方向) (正論理)
	1	パルス信号(CW + CCW) (正論理)
	2	予約済み (使用しないでください)
	3	予約済み (使用しないでください)
	4	90°位相差の作動パルス信号 (A相 + B相 x 4 (正論理)
	5	パルス信号(パルス+ 方向) (負論理)
	6	パルス信号(CW + CCW) (負論理)

	信号クリア型	
t.□□X□	0	入力信号が高レベル時の位置偏差クリア
	1	入力信号が低レベル時の位置偏差クリア

t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

	フィルタ（高速・低速）選択	
t.X□□□	0	コマンド入力は差動信号(1～5Mpps)です
	1	コマンド入力はシングルエンド信号（1～200kpps）です。

Pt No.	Pt204				
サイズ	2	設定範囲	0000～0010	初期値	0010
名称	無制限回転機能の設定	単位	-	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	予約済み (使用しないでください)

t.□□X□	多回転アブソリュートエンコーダー回転数オーバーフロー異常検出の選択	
	0	回転数オーバーフローエラーを検出しません
	1	回転数オーバーフローエラーを検出します

t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

t.X□□□	予約済み (使用しないでください)

Pt No.	Pt205				
サイズ	2	設定範囲	0000～16384	初期値	0
名称	モーター回転数の上限	単位	1 回転	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt206				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0000
名称	位置制御機能選択 1	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	エンコーダー出力反転機能選択		効力
	0	エンコーダー出力反転機能を無効にします	電源投入後
	1	エンコーダー出力反転機能を有効にします	

t.□□X□	位置ループノッチフィルタの選択		効力
	0	位置ループノッチフィルタを無効にします	即座
	1	位置ループノッチフィルタを有効にします	

t.□X□□	予約済み（変更しないでください。）

t.X□□□	予約済み（変更しないでください。）

Pt No.	Pt207				
サイズ	2	設定範囲	0000～2111	初期値	0000
名称	位置制御機能選択	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	予約済み（使用しないでください）	
	0	バッファ付きエンコーダー出力を無効にします
	1	バッファ付きエンコーダー出力を有効にします

t.□□X□	位置制御選択 (V-REF 信号を用いる)	
	0	V-REF 信号を用いない。
	1	速度フィードバック入力としてV-REF信号を用いる。

t.□X□□	アナログエンコーダーフィードバックフィルタの選択	
	0	アナログエンコーダーフィードバックフィルタを無効にします
	1	アナログエンコーダーフィードバックフィルタを有効にします

t.X□□□	位置決め完了出力信号(COIN)の出力タイミング	
	0	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅の設定値(Pt522)を下回った場合、COIN信号を出力します。
	1	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅の設定値 (Pt522) を下回り、位置指令がフィルタされて停止した場合、COIN 信号を出力します。
	2	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅の設定値(Pt522)を下回り、位置指令が停止したときに COIN 信号を出力します。

Pt No.	Pt208				
サイズ	2	設定範囲	0000～0002	初期値	0002
名称	エクセレントスマートキューブ（ESC）機能の選択	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	エクセレントスマートキューブ（ESC）-アナログエンコーダー信号エラー検出しきい値の選択。（ESC-SS ファームウェアバージョン 1.03 以降をサポートします。）	
	0	エンコーダー信号のピークツーピーク振幅が 0.62Vp-p 以内の場合に、ESC アナログエンコーダー信号エラーを検出します。
	1	エンコーダー信号のピークツーピーク振幅が 0.48Vp-p 以内の場合に、ESC アナログエンコーダー信号エラーを検出します。
	2	エンコーダー信号のピークツーピーク振幅が 0.33Vp-p 以内の場合に、ESC アナログエンコーダー信号エラーを検出します。

t.□□X□	予約済み（使用しないでください）
t.□X□□	予約済み（使用しないでください）
t. X□□□	予約済み（使用しないでください）

Pt No.	Pt209				
サイズ	2	設定範囲	0～7	初期値	1
名称	エンコーダーフィードバック補間補正	単位	1 time	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt20A				
サイズ	4	設定範囲	1～1000000	初期値	20000
名称	外部エンコーダーのフィード長	単位	1 μm	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt20B				
サイズ	4	設定範囲	1～100000	初期値	1000
名称	外部エンコーダーのリニアユニット長(分解能)	単位	1 nm	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt20C				
サイズ	2	設定範囲	1～65535	初期値	1
名称	モーター側でのギア比(フルクローズドループ)	単位	1	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt20D				
サイズ	2	設定範囲	1～65535	初期値	1
名称	負荷側でのギア比(フルクローズドループ)	単位	1	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt20E				
サイズ	4	設定範囲	1～1073741824	初期値	32
名称	電子ギア比(分子)	単位	1	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt210				
サイズ	4	設定範囲	1～1073741824	初期値	1
名称	電子ギア比(分母)	単位	1	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt211				
サイズ	4	設定範囲	1~1000	初期値	1
名称	エンコーダー出力のZ相信号幅	単位	1 pulse width	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt212				
サイズ	4	設定範囲	64～1073741824	初期値	8192
名称	エンコーダー出力パルスの数	単位	1 パルスエッジ	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt216				
サイズ	2	設定範囲	0～16384	初期値	0
名称	位置指令加速度/減速度時定数	単位	0.25 ms	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt217				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	平均位置指令移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt218				
サイズ	2	設定範囲	1～100	初期値	1
名称	指令パルス入力倍数	単位	x 1	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt219				
サイズ	2	設定範囲	1～100	初期値	100
名称	外部エンコーダーの線形単位長さ（分解能）の比率	単位	1 %	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	設定	参照	-

Pt No.	Pt22A				
サイズ	2	設定範囲	0000～1000	初期値	0000
名称	フルクローズドループ制御選択	単位	-	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	予約済み (使用しないでください)
t.□□X□	予約済み (使用しないでください)
t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

t.X□□□	フルクローズドループ制御中の速度フィードバック選択	
	0	モーターエンコーダーから
	1	外部エンコーダーから

Pt No.	Pt22B				
サイズ	2	設定範囲	1~5000	初期値	5000
名称	位置ループノッチフィルタ周波数	単位	1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt22C				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	位置ループノッチフィルタの Q 値	単位	0.01	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt22D				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	位置ループノッチフィルタの深度	単位	0.001	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt230				
サイズ	2	設定範囲	$-2^{30}+1$～$+2^{30}-1$	初期値	0
名称	位置トリガー機能のスタート位置	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt231				
サイズ	2	設定範囲	0～$+2^{30}-1$	初期値	0
名称	位置トリガー機能の出力間隔	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt232				
サイズ	2	設定範囲	$-2^{30}+1$～$+2^{30}-1$	初期値	0
名称	位置トリガー機能の停止位置	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt233				
サイズ	2	設定範囲	1～4095	初期値	20
名称	位置トリガー機能のパルス出力幅	単位	20 ns	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt234				
サイズ	2	設定範囲	1～4000	初期値	1
名称	位置トリガー機能のデジタル信号出力幅	単位	0.25 ms	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt235				
サイズ	2	設定範囲	0～255	初期値	0
名称	ランダム間隔の開始インデックスの位置トリガー機能	単位	1	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt236				
サイズ	2	設定範囲	0～255	初期値	0
名称	ランダム間隔の終了インデックスの位置トリガー機能	単位	1	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt25B				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	モジュロ*1 の最大位置範囲制限	単位	1 control unit	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

サイズ	Pt25C				
名称	4	設定範囲	-2147483648~0	初期値	0
効力	モジュロ*1 の最小位置範囲制限	単位	1 control unit	適用モーター	All
	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt281				
サイズ	2	設定範囲	2000～1073741824	初期値	100000
名称	エンコーダー出力分解能	単位	1 パルスエッジ /100 mm	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt283				
サイズ	2	設定範囲	4~20000	初期値	200
名称	位置トリガー機能用デュアル出力エンコーダーの変換比	単位	1 パルスエッジ /1 sin wave	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	8.13

Pt No.	Pt2A0				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0000
名称	オートフォーカス制御機能の設定	単位	-	適用モーター	All
効力	-	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	センサーフィードバック方向の選択		効力
	0	センサー電圧はエンコーダーの方向と同じです	電源投入後
	1	センサー電圧はエンコーダーの方向と逆になります。	

t.□□X□	予約済み（変更しないでください。）

t.□X□□	予約済み（変更しないでください。）

t.X□□□	予約済み（変更しないでください。）

Pt No.	Pt2A1				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	80
名称	オートフォーカス制御比例ゲイン	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt2A2				
サイズ	4	設定範囲	15~100000	初期値	100000
名称	オートフォーカス制御積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt2A3				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	10000
名称	オートフォーカス制御の位置保護	単位	1 control unit	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt2A4				
サイズ	4	設定範囲	0~1000000	初期値	0
名称	オートフォーカス制御のフィードバックの変換単位	単位	1 um/V	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt2A5				
サイズ	2	設定範囲	-32768~32767	初期値	0
名称	オートフォーカス制御コマンド電圧	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt2A6				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	オートフォーカス制御出力フィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt2A7				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	3000
名称	オートフォーカス制御偏差オーバーフローのアラーム値	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

注：

*1. Pt25B および Pt25C は PROFINET ドライバーのみをサポートします。「E シリーズドライバー PROFINET 通信コマンドマニュアル」をご参照ください。

15.2.4 速度関連のパラメーター（Pt3XX）

Pt No.	Pt300				
サイズ	2	設定範囲	150～3000	初期値	600
名称	速度指令入力ゲイン	単位	0.01 V/定格速度	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt301				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	100
名称	内部設定速度 1	単位	Rotary : 1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt302				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	200
名称	内部設定速度 2	単位	Rotary : 1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt303				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	300
名称	内部設定速度 3	単位	Rotary : 1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt304				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	600/60[*1]
名称	Jog 速度	単位	Rotary : 1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt305				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	ソフトスタート加速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt306				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	ソフトスタート減速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt307				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	40
名称	速度指令フィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt308				
サイズ	2	設定範囲	1～65535	初期値	1
名称	速度フィードバックフィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt30A				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	サーボオフおよび強制停止用減速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt30C				
サイズ	2	設定範囲	0～500	初期値	0
名称	平均速度フィードフォワード移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt30D				
サイズ	2	設定範囲	0～3000	初期値	0
名称	速度指令入力用デッドバンド	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt316				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	10000
名称	最大モーター速度	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt317				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	10000
名称	モーター基準速度（回転型サーボモーター）※2	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt318				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	内部速度モードのソフトスタート加速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt319				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	内部速度モードのソフトスタート減速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt380				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	10
名称	内部設定速度 1 (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt381				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	20
名称	内部設定速度 2 (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt382				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	30
名称	内部設定速度 3 (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt383				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	50
名称	Jog 速度	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt385				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	50
名称	最大モーター速度 (リニアモーター)	単位	100 mm/s	適用モーター	Linear
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt386				
サイズ	2	設定範囲	1～100	初期値	50
名称	モーター指令速度（リニアモーター）※2	単位	100 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

注：
*1. ダイレクトドライブモーターを使用している場合、Pt304 のデフォルト値は 60 rpm に設定されています。
*2. PROFINET ドライブを使用する場合、Pt317 のデフォルト値は 3000、Pt386 は 20 です。これらはコントローラーコマンドに 100% 対応する速度コマンドです。

15.2.5 トルク関連パラメーター（Pt4XX）

Pt No.	Pt400				
サイズ	2	設定範囲	10～1000	初期値	30
名称	トルク指令入力ゲイン	単位	0.1 V/rated torque	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt401				
サイズ	2	設定範囲	1～65535	初期値	100
名称	第 1 ステージトルク指令フィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt402				
サイズ	2	設定範囲	0～800	初期値	800
名称	前進トルク制限	単位	1%*1	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt403				
サイズ	2	設定範囲	0～800	初期値	800
名称	逆進トルク制限	単位	1%[*1]	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt404				
サイズ	2	設定範囲	0～800	初期値	100
名称	前進外部トルク制限	単位	1%[*1]	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt405				
サイズ	2	設定範囲	0～800	初期値	100
名称	逆進外部トルク制限	単位	1%[*1]	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt406				
サイズ	2	設定範囲	0～800	初期値	800
名称	緊急停止トルク	単位	1%[*1]	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt407				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	10000
名称	トルク制御中の速度制限	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt408				
サイズ	2	設定範囲	0000～1101	初期値	0000
名称	トルク関連機能選択	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	ノッチフィルタ選択 1	
	0	第１ステージノッチフィルタを無効 にする。
	1	第１ステージノッチフィルタを有効 にする。

t.□□X□	予約済み (使用しないでください)

t.□X□□	ノッチフィルタ選択2	
	0	第2ステージのノッチフィルタを無効にする。
	1	第２ステージノッチフィルタを有効 にする。

t.X□□□	摩擦補正機能	
	0	摩擦補正機能を無効にする。
	1	摩擦補正機能を有効にする。

Pt No.	Pt409				
サイズ	2	設定範囲	50～5000	初期値	5000
名称	第 1 ステージノッチフィルタ周波数	単位	1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt40A				
サイズ	2	設定範囲	50～1000	初期値	70
名称	第 1 ステージノッチフィルタ Q 値	単位	0.01	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt40B				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	第 1 ステージノッチフィルタ 深さ	単位	0.001	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt40C				
サイズ	2	設定範囲	50～5000	初期値	5000
名称	第 2 ステージノッチフィルタ周波数	単位	1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt40D				
サイズ	2	設定範囲	50～1000	初期値	70
名称	第 2 ステージノッチフィルタ Q 値	単位	0.01	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt40E				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	第 2 ステージノッチフィルタ 深さ	単位	0.001	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt40F				
サイズ	2	設定範囲	100～5000	初期値	5000
名称	第 2 ステージ第 2 トルク指令フィルタ周波数	単位	1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt410				
サイズ	2	設定範囲	50～100	初期値	50
名称	第 2 ステージ第 2 トルク指令フィルタ Q 値	単位	0.01	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt412				
サイズ	2	設定範囲	1～65535	初期値	100
名称	第 1 段第 2 トルク指令フィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt415				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	T-REF フィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt416				
サイズ	2	設定範囲	0000～0111	初期値	0000
名称	トルク関連機能選択 2	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

	ノッチフィルタ選択3	
t.□□□X	0	第３ステージノッチフィルタを無効 にする。
	1	第３ステージノッチフィルタを有効 にする。

	ノッチフィルタ選択4	
t.□□X□	0	第４ステージノッチフィルタを無効 にする。
	1	第４ステージノッチフィルタを有効 にする。

	ノッチフィルタ選択5	
t.□X□□	0	第５ステージノッチフィルタを無効 にする。
	1	第５ステージノッチフィルタを有効 にする。

t.X□□□	予約済み (使用しないでください)

Pt No.	Pt417				
サイズ	2	設定範囲	50～5000	初期値	5000
名称	第 3 ステージノッチフィルタ周波数	単位	1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt418				
サイズ	2	設定範囲	50～1000	初期値	70
名称	第 3 ステージノッチフィルタ Q 値	単位	0.01	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt419				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	第 3 ステージノッチフィルタ深さ	単位	0.001	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt41A				
サイズ	2	設定範囲	50～5000	初期値	5000
名称	第 4 ステージノッチフィルタ周波数	単位	1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt41B				
サイズ	2	設定範囲	50～1000	初期値	70
名称	第 4 ステージノッチフィルタ Q 値	単位	0.01	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt41C				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	第 4 ステージノッチフィルタ深さ	単位	0.001	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt41D				
サイズ	2	設定範囲	50～5000	初期値	5000
名称	第 5 ステージノッチフィルタ周波数	単位	1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt41E				
サイズ	2	設定範囲	50～1000	初期値	70
名称	第 5 ステージノッチフィルタ Q 値	単位	0.01	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt41F				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	第 5 ステージノッチフィルタ深さ	単位	0.001	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt423				
サイズ	2	設定範囲	0000 ～ F001	初期値	5000
名称	速度リップル補償選択	単位	-	適用モーター	All
効力	-	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	速度リップル補償		効力
	0	速度リップル補償を無効 にする。	電源投入後
	1	速度リップル補償を有効 にする。	

t.□□X□	予約済み (使用しないでください)

t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

t.X□□□	速度リップル補償用感度レベル		効力
	0～F	速度リップル補償用感度レベルを設定する。	即座

Pt No.	Pt424				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	50
名称	主回路の電圧降下時のトルク制限	単位	1%[*1]	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt425				
サイズ	2	設定範囲	0～50000	初期値	100
名称	主回路電圧降下時のトルク制限の解除時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt426				
サイズ	2	設定範囲	0～500	初期値	0
名称	平均トルクフィードフォワード移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt428				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	80
名称	ガントリー制御システムリニア軸の電流比	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt429				
サイズ	2	設定範囲	0～3000	初期値	0
名称	トルク指令入力用デッドバンド	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt42A				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	モーター基準トルク	単位	0.001 Nm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt42B				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	100
名称	前方固定停止監視ウィンドウ	単位	1 control unit	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt42C				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	逆固定停止監視ウィンドウ	単位	1 control unit	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt42D				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	1000000
名称	前方固定停止クランプトルク（力）	単位	0.001 Nm(N)	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt42E				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	1000000
名称	逆固定止めクランプトルク（力）	単位	0.001 Nm(N)	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt42F				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	1000
名称	停止最大値追従エラー修正	単位	1 control unit	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt43A				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	モーター基準力	単位	0.001 N	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt480				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	10000
名称	力制御時の速度制限(リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt481				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	0
名称	極性検知ループゲイン	単位	剛性レベル	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt483				
サイズ	2	設定範囲	0～800	初期値	30
名称	内部力制限用前進力制限値(リニアモーター)	単位	1% (定格力)	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt484				
サイズ	2	設定範囲	0～800	初期値	30
名称	内部力制限用逆進力制限値(リニアモーター)	単位	1% (定格力)	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt488*2				
サイズ	2	設定範囲	0～5000	初期値	1000
名称	Hall 極性検知指令用待ち時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt489*3				
サイズ	2	設定範囲	1～1000	初期値	200
名称	極性検出ローパスフィルタ周波数	単位	1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt48A*3				
	2	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	極性検出 2 次ローパスフィルタ周波数	単位	1 Hz	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt498*2				
サイズ	2	設定範囲	0～30	初期値	30
名称	Hall 極性検知用許容誤差範囲	単位	1 deg	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt4A0				
サイズ	2	設定範囲	1～100	初期値	10
名称	弱め界磁制御用ゲイン比	単位	1 %	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4A1				
サイズ	2	設定範囲	85～100	初期値	85
名称	弱め界磁制御用電圧利用率の割合	単位	1 %	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4B0				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	10
名称	力制御比例ゲイン	単位	1%/mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4B1				
サイズ	2	設定範囲	15~65535	初期値	65535
名称	力制御積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4B2				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	20
名称	力制御出力制限（回転モーター）	単位	1 rpm	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4B3				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	力制御フィードフォワードゲイン	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4B4				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	力制御オーバーシュート補償ゲイン	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4B5				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	10
名称	力制御出力フィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4B6				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	10
名称	力制御出力制限（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4B7				
サイズ	2	設定範囲	0~5000	初期値	0
名称	センサーフィードバックのデルタデッドバンド	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4BE				
サイズ	4	設定範囲	-1073741823 ~ 1073741823	初期値	0
名称	力制御移動距離保護の上限	単位	1 control unit	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4BF				
サイズ	4	設定範囲	-1073741823 ~ 1073741823	初期値	0
名称	力制御移動距離保護の下限	単位	1 control unit	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4C0				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0000
名称	力制御機能設定	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	強制制御出力方向の設定	
	0	力制御出力方向はエンコーダー方向と同じです
	1	力制御出力方向はエンコーダー方向と逆になります。

t.□□X□	強制制御移動距離保護機能	
	0	力制御移動距離保護機能を無効にします
	1	力制御移動距離保護機能を有効にします

t.□X□□	予約済み（変更しないでください。）

t.X□□□	予約済み（変更しないでください。）

Pt No.	Pt4C1				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	強制制御コマンド	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4C2				
サイズ	4	設定範囲	0~1073741824	初期値	1000
名称	力制御フィードバックユニットゲイン	単位	1 mN/V	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4C3				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	20
名称	力制御軟着陸速度（回転モーター）	単位	1 rpm	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4C4				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	フォースコントロールソフトランディング時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4C5				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	1000
名称	オーバーフロー力制御偏差の警報値	単位	1 mv	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4C6				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	センサーフィードバックフィルタの時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4C7				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	力制御完了幅	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4C8				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	強制制御デバウンス時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4C9				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	10
名称	力制御軟着陸速度（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4CA				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	8000
名称	オーバーフロー力制御フィードバックのアラーム値	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4CB				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	1000
名称	力制御ソフトランディング時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4CC				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	100
名称	力制御有効電圧	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4CD				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	3000
名称	力制御出力制限の持続時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4CE				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	0
名称	センサーフィードバックのデッドバンド	単位	1 mV	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt4CF				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	1000
名称	力制御コマンドの勾配制限	単位	1 mV/0.1s	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

注:

*1. 定格トルクのパーセンテージ。

*2. Pt488 および Pt498 は、STABS テスト/チューン、デジタル ホール、アナログ ホールの電気角検出方法に適用されます。

*3. Pt489 および Pt48A は、SW 方式 1 の電気角検出方法に適用されます。

15.2.6 I/O 設定のパラメーター（Pt5XX）

Pt No.	Pt501				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	10
名称	ゼロクランプレベル	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt502				
サイズ	2	設定範囲	1～10000	初期値	20
名称	回転検知値	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt503				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	10
名称	速度到達信号の出力範囲	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt504				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	外部ダイナミックブレーキコマンド-遅延時間のサーボ	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt505				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	20
名称	ブレーキ指令サーボオン遅延時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt506				
サイズ	2	設定範囲	0～50	初期値	10
名称	ブレーキ指令-サーボオフ遅れ時間	単位	10 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt507				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	100
名称	ブレーキ指令出力速度値	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt508				
サイズ	2	設定範囲	10～65535	初期値	50
名称	サーボオフ-ブレーキ指令 待ち時間	単位	10 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt509				
サイズ	2	設定範囲	20～50000	初期値	50000
名称	瞬間停電ホールド時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt50A				
サイズ	2	設定範囲	0000～BBBB	初期値	3210
名称	入力信号選択 1	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

	サーボオン入力(S-ON) 信号の割り当て	
t.□□□X	0	CN6-33 (I1)入力信号がONの時有効
	1	CN6-30 (I2) 入力信号がONの時有効
	2	CN6-29 (I3) 入力信号がONの時有効
	3	CN6-27 (I4) 入力信号がONの時有効
	4	CN6-28 (I5) 入力信号がONの時有効
	5	CN6-26 (I6) 入力信号がONの時有効
	6	CN6-32 (I7) 入力信号がONの時有効
	7	CN6-31 (I8) 入力信号がONの時有効
	8	CN6-9 (I9) 入力信号がONの時有効
	9	CN6-8 (I10) 入力信号がONの時有効
	A	信号はいつでも有効
	B	信号は常に無効

t.□□X□	比例制御入力(P-CON) 信号の割り当て	
	0～B	割当はサーボオン入力(S-ON)信号の割り当てと同じである。

t.□X□□	前進禁止入力(P-OT)信号の割り当て	
	0～B	割当はサーボオン入力(S-ON)信号の割り当てと同じである。

t.X□□□	逆進禁止入力(N-OT)信号の割り当て	
	0～B	割当はサーボオン入力(S-ON)信号の割り当てと同じである。

Pt No.	Pt50B				
サイズ	2	設定範囲	0000～BBBB	初期値	B654
名称	入力信号選択 2	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	アラームリセット入力(ALM-RST) 信号の割り当て
0～B	割当はサーボオン入力(S-ON)信号の割り当てと同じである。

t.□□X□	前進外部トルク制限入力(P-CL) 信号の割り当て
0～B	割当はサーボオン入力(S-ON)信号の割り当てと同じである。

t.□X□□	逆進外部トルク制限入力(N-CL) 信号の割り当て
0～B	割当はサーボオン入力(S-ON)信号の割り当てと同じである。

t.X□□□	制御方法切り替え入力(C-SEL)信号の割り当て
0～B	割当はサーボオン入力(S-ON)信号の割り当てと同じである。

Pt No.	Pt50C				
サイズ	2	設定範囲	0000～BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択 3	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	モーター回転方向入力(SPD-D) 信号の割り当て
0	CN6-33 (I1) 入力信号がONのとき有効
1	CN6-30 (I2) 入力信号がONのとき有効
2	CN6-29 (I3) 入力信号がONのとき有効.
3	CN6-27 (I4) 入力信号がONのとき有効
4	CN6-28 (I5) 入力信号がONのとき有効
5	CN6-26 (I6) 入力信号がONのとき有効
6	CN6-32 (I7) 入力信号がONのとき有効
7	CN6-31 (I8) 入力信号がONのとき有効
8	CN6-9 (I9) 入力信号がONのとき有効
9	CN6-8 (I10) 入力信号がONのとき有効
A	信号は常に有効である。
B	信号は常に無効である。

t.□□X□	内部設定速度1入力(SPD-A) 信号の割り当て
0～B	割当はモーター回転方向入力(SPD-D)の割り当てと同じである。

t.□X□□	内部設定速度2入力(SPD-B) 信号の割り当て
0～B	割当はモーター回転方向入力(SPD-D)の割り当てと同じである。

t.X□□□	ゼロクランプ入力(ZCLAMP)信号の割り当て
0～B	割当はモーター回転方向入力(SPD-D)の割り当てと同じである。

Pt No.	Pt50D				
サイズ	2	設定範囲	0000～BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択 4	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	指令パルス禁止入力(INHIBIT) 信号の割り当て	
	0～B	割当はモーター回転方向入力(SPD-D)信号の割り当てと同じである。

t.□□X□	予約済み (使用しないでください)

t.□X□□	ゲイン切替入力（G-SEL）信号の割り付け	
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じである。

t.X□□□	指令パルス倍数切替入力(PSEL)信号の割り当て	
	0～B	割当はモーター回転方向入力(SPD-D)信号の割り当てと同じである。

Pt No.	Pt50E				
サイズ	2	設定範囲	0000～BBBB	初期値	87BB
名称	入力信号選択 5	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

	ドライバーリセット入力(RST) 信号の割り当て	
t.□□□X	0	CN6-33 (I1)入力信号が ONのとき有効
	1	CN6-30 (I2)入力信号が ONのとき有効
	2	CN6-29 (I3)入力信号が ONのとき有効
	3	CN6-27 (I4)入力信号が ONのとき有効
	4	CN6-28 (I5)入力信号が ONのとき有効
	5	CN6-26 (I6)入力信号が ONのとき有効
	6	CN6-32 (I7)入力信号が ONのとき有効
	7	CN6-31 (I8)入力信号が ONのとき有効
	8	CN6-9 (I9)入力信号が ONのとき有効
	9	CN6-8 (I10)入力信号が ONのとき有効
	A	信号は常に有効。
	B	信号は常に無効。

t.□□X□	原点近傍センサー入力(DOG)信号の割り当て	
	0～B	割当はドライバーリセット入力(RST)信号の割り当てと同じである。

t.□X□□	ドライバー内挿原点復帰手順入力(HOM)信号の割り当て	
	0～B	割当はドライバーリセット入力(RST)信号の割り当てと同じである。

t.X□□□	ドライバーエラーマップ入力(MAP)信号の割り当て	
	0～B	割当はドライバーリセット入力(RST)信号の割り当てと同じである。

Pt No.	Pt50F				
サイズ	2	設定範囲	0000～BBBB	初期値	BBB9
名称	入力信号選択 6	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	強制停止入力(FSTP)信号の割り当て	
	0～B	割当はドライバーリセット入力(RST)信号の割り当てと同じである。

t.□□X□	位置偏差クリア入力(CLR)信号に割り当て	
	0～B	参照

t.□X□□	電子カム入力（ECAM）信号の割り付け	
	0～B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです。

t.X□□□	マーク入力（MARK）信号の割り付け	
	0～B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです。

Pt No.	Pt510				
サイズ	2	設定範囲	0000～BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択 7	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	モーター過熱入力（TS-ALM）信号の割り付け	
	0	CN6-33(I1)の入力信号が ON の時にアクティブになります。
	1	CN6-30(I2)の入力信号が ON の時にアクティブになります。
	2	CN6-29(I3)の入力信号が ON の時にアクティブになります。
	3	CN6-27(I4)の入力信号が ON の時にアクティブになります。
	4	CN6-28(I5)の入力信号が ON の時にアクティブになります。
	5	CN6-26(I6)の入力信号が ON の時にアクティブになります。
	6	CN6-32(I7)の入力信号が ON の時にアクティブになります。
	7	CN6-31(I8)の入力信号が ON の時にアクティブになります。
	8	CN6-9(I9)の入力信号が ON の時にアクティブになります。
	9	CN6-8(I10)の入力信号が ON のときにアクティブになります。
	A	信号は常にアクティブです。
	B	信号は常に非アクティブです。

t.□□X□	外部ラッチ入力 1(EXT_PROBE1)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはモーター過熱入力(TS-ALM)信号と同じです。

t.□X□□	ガントリー制御入力（GANTRY）信号の割り当て	
	0~B	割り当てはモーター過熱入力（TS-ALM）信号と同じです。

t.X□□□	位置トリガー機能有効入力（PT-ENABLE）信号の割り当て	
	0~B	割り当てはモーター過熱入力（TS-ALM）信号と同じです。

Pt No.	Pt511				
サイズ	2	設定範囲	0000～1111	初期値	0000
名称	入力信号反転設定 1	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	I1 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.□□X□	I2 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.□X□□	I3 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.X□□□	I4 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

Pt No.	Pt512				
サイズ	2	設定範囲	0000～1111	初期値	0000
名称	入力信号反転設定 2	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	I5 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.□□X□	I6 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.□X□□	I7 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.X□□□	I8 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

Pt No.	Pt513				
サイズ	2	設定範囲	0000～1011	初期値	0000
名称	入力信号反転設定 3	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	I9 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.□□X□	I10信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

t.X□□□	入力信号の割り当て	
	0	初期値信号割り当てを用いる。
	1	ユーザー定義割り当てを用いる。

Pt No.	Pt514				
サイズ	2	設定範囲	0000～5555	初期値	2114
名称	出力信号選択 1	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	アラーム出力(ALM)信号の割り当て	
	0	無効
	1	CN6-35および34 (O1) からの出力信号
	2	CN6-37および36 (O2) からの出力信号
	3	CN6-39および38 (O3) からの出力信号
	4	CN6-11および10 (O4) からの出力信号.
	5	CN6-40および12 (O5) からの出力信号.

t.□□X□	位置決め完了出力 (COIN) 信号の割り当て	
	0～5	割当は、アラーム出力(ALM) 信号の割り当てと同じである。

t.□X□□	速度到達出力 (V-CMP) 信号の割り当て	
	0～5	割当は、アラーム出力(ALM) 信号の割り当てと同じである。

t.X□□□	回転検知/移動検知出力(TGON) 信号の割り当て	
	0～5	割当は、アラーム出力(ALM) 信号の割り当てと同じである。

Pt No.	Pt515				
サイズ	2	設定範囲	0000～5555	初期値	0003
名称	出力信号選択 2	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	ドライバーレディ出力(D-RDY) 信号の割り当て	
	0～5	割当は、アラーム出力(ALM) 信号の割り当てと同じである。

t.□□X□	ドライバーレディ出力(S-RDY) 信号の割り当て	
	0～5	割当は、アラーム出力(ALM) 信号の割り当てと同じである。

t.□X□□	トルク制限検知出力(CLT) 信号の割り当て	
	0～5	割当は、アラーム出力(ALM) 信号の割り当てと同じである。

t.X□□□	速度制限検知出力(VLT) 信号の割り当て	
	0～5	割当は、アラーム出力(ALM) 信号の割り当てと同じである。

Pt No.	Pt516				
サイズ	2	設定範囲	0000～5555	初期値	0005
名称	出力信号選択 3	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

	ブレーキ制御出力(BK)信号の割り当て	
t.□□□X	0	無効
	1	CN6-35 と 34 (O1) からの出力信号
	2	CN6-37 と 36 (O2) からの出力信号
	3	CN6-39 と 38 (O3) からの出力信号
	4	CN6-11 と 10 (O4) からの出力信号
	5	CN6-40 と 12 (O5) からの出力信号

	アラーム出力(WARN)信号の割り当て	
t.□□X□	0～5	割当はブレーキ制御出力(BK)信号の割り当てと同じである。

	位置決め近傍出力(NEAR)信号の割り当て	
t.□X□□	0～5	割当はブレーキ制御出力(BK)信号の割り当てと同じである。

	指令パルス倍数切替出力(PSELA)信号の割り当て	
t.X□□□	0～5	割当はブレーキ制御出力(BK)信号の割り当てと同じである。

Pt No.	Pt517				
サイズ	2	設定範囲	0000～5555	初期値	0000
名称	出力信号選択 4	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	位置トリガーデジタル出力(PT)信号の割り当て	
	0～5	割当はブレーキ制御出力(BK)信号の割り当てと同じである。

t.□□X□	電子カム同期エリア出力(AREA)信号の割り付け	
	0～5	割り付けはアラーム出力(BK)信号と同じです

t.□X□□	外部ダイナミックブレーキ（DBK）信号の割り付け	
	0～5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです

t.X□□□	ドライバー原点復帰完了出力(HOMED)信号の割り当て	
	0～5	割当はブレーキ制御出力(BK)信号の割り当てと同じである。

Pt No.	Pt518				
サイズ	2	設定範囲	0000~5555	初期値	0000
名称	出力信号選択 5	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	ガントリー制御準備完了出力（G-RDY）信号の割り当て	
	0	無効
	1	CN6-35 と 34（O1）からの出力信号
	2	CN6-37 と 36（O2）からの出力信号
	3	CN6-39 と 38（O3）からの出力信号
	4	CN6-11 と 10（O4）からの出力信号
	5	CN6-40 と 12（O5）からの出力信号

t.□□X□	力制御位置決め完了出力（FC-IN）信号の割り当て	
	0~5	割り当てはガントリー制御準備完了出力（G-RDY）信号と同じです。

t.□X□□	力制御準備完了出力（FC-RDY）信号の割り当て	
	0~5	割り当てはガントリー制御準備完了出力（G-RDY）信号と同じです。

t.X□□□	オートフォーカス制御準備出力（AF-RDY）信号の割り当て	
	0~5	割り当てはガントリー制御準備完了出力（G-RDY）信号と同じです。

Pt No.	Pt519				
サイズ	2	設定範囲	0000～1111	初期値	0000
名称	出力信号反転設定 1	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	O1 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.□□X□	O2信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.□X□□	O3信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.X□□□	O4信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

Pt No.	Pt51A				
サイズ	2	設定範囲	0000～0001	初期値	0000
名称	出力信号反転設定 2	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	O5 信号反転	
	0	信号は反転しない。
	1	信号は反転する。

t.□□X□	予約済み (使用しないでください)

t.□X□□	予約済み (使用しないでください)

t.X□□□	予約済み (使用しないでください)

Pt No.	Pt51B				
サイズ	4	設定範囲	0～1073741824	初期値	625
名称	オーバーフローモーター負荷位置偏差検知値	単位	1 制御単位	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt51E				
サイズ	2	設定範囲	10～100	初期値	100
名称	オーバーフロー位置偏差用アラーム値	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt520				
サイズ	4	設定範囲	1～1073741823	初期値	5242880
名称	オーバーフロー位置偏差用アラーム値(回転サーボモーター)	単位	1 制御単位	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt521				
サイズ	4	設定範囲	1～1073741823	初期値	500000
名称	オーバーフロー位置偏差用アラーム値(リニアモーター)	単位	1 制御単位	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt522				
サイズ	4	設定範囲	0～1073741824	初期値	7
名称	位置決め完了幅	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt523				
サイズ	4	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	デバウンス時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt524				
サイズ	4	設定範囲	1～1073741824	初期値	1073741824
名称	近傍信号幅	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt52A				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	0
名称	1フルクローズドループ回転当たり倍数	単位	1%	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Tuning	参照	-

Pt No.	Pt52B				
サイズ	2	設定範囲	1～100	初期値	20
名称	過負荷警告値	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt52C				
サイズ	2	設定範囲	10～100	初期値	100
名称	モーター過負荷検出時の電流ディレーティング値	単位	1%	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt52D				
サイズ	2	設定範囲	10～2000	初期値	600
名称	エンコーダー遅れ時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt52E				
サイズ	2	設定範囲	5～600	初期値	10
名称	モーターピーク電流用最大時間	単位	100 ms	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt531				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824 ～ 1073741822	初期値	0
名称	プログラム P2P 移動距離 P1	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt532				
サイズ	4	設定範囲	-1073741823 ～ 1073741823	初期値	32768
名称	プログラム P2P 移動距離 P2	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt533				
サイズ	2	設定範囲	1～10000	初期値	600/60[*1]
名称	プログラム P2P 速度	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt534				
サイズ	2	設定範囲	2～65535	初期値	100
名称	プログラム P2P 加速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt535				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	1000
名称	プログラム P2P 待機時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt537				
サイズ	2	設定範囲	2～65535	初期値	100
名称	プログラム P2P 減速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt538				
サイズ	2	設定範囲	2～65535	初期値	10
名称	プログラム P2P 緊急減速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt539				
サイズ	4	設定範囲	1～1073741824	初期値	32768
名称	プログラム P2P 相対移動距離	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt53A				
サイズ	2	設定範囲	0~1	初期値	0
名称	PROFIdrive JOG モードの移動方向逆設定	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt540				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択 8	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

	強制制御機能有効入力（FC-ENABLE）信号の割り当て	
t.□□□X	0	CN6-33(I1)入力信号が ON のときにアクティブになります
	1	CN6-30(I2)入力信号が ON のときにアクティブになります
	2	CN6-29(I3)入力信号が ON のときにアクティブになります
	3	CN6-27(I4)入力信号が ON のときにアクティブになります
	4	CN6-28(I5)入力信号が ON のときにアクティブになります
	5	CN6-26(I6)入力信号が ON のときにアクティブになります
	6	CN6-32(I7)入力信号が ON のときにアクティブになります
	7	CN6-31(I8)入力信号が ON のときにアクティブになります
	8	CN6-9(I9)入力信号が ON のときにアクティブになります
	9	CN6-8(I10)入力信号が ON のときにアクティブになります
	A	信号は常にアクティブです
	B	信号は常に非アクティブです

t.□□X□	オートフォーカス制御機能有効入力（AF-ENABLE）信号の割り当て	
	0~B	割り当ては、強制制御機能有効入力（FC-ENABLE）信号と同じです

t.□X□□	予約済み（変更しないでください。）

t.X□□□	予約済み（変更しないでください。）

Pt No.	Pt550				
サイズ	2	設定範囲	-10000～10000	初期値	0
名称	アナログモニタ 1 オフセット電圧	単位	0.01 V	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt551				
サイズ	2	設定範囲	-10000～10000	初期値	0
名称	アナログモニタ 2 オフセット電圧	単位	0.01 V	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt552				
サイズ	2	設定範囲	-10000～10000	初期値	100
名称	アナログモニタ 1 スケール	単位	x 0.01	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt553				
サイズ	2	設定範囲	-10000～10000	初期値	100
名称	アナログモニタ 2 スケール	単位	x 0.01	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt554				
サイズ	2	設定範囲	8～600	初期値	10
名称	I^2T ピーク電流の最大持続時間	単位	100 ms	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt555				
サイズ	2	設定範囲	1~200	初期値	40
名称	モーター主回路ケーブル断線警報（AL.F50）の検出時間	単位	25 ms	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt580				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	10
名称	ゼロクランプレベル (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt581				
サイズ	2	設定範囲	1～10000	初期値	20
名称	移動検知値 (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt582				
サイズ	2	設定範囲	0～100	初期値	10
名称	速度到達信号の出力範囲(リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt583				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	10
名称	ブレーキ指令出力速度値 (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt585				
サイズ	2	設定範囲	1～10000	初期値	50
名称	P2P 速度のプログラム(リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt5A0				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	入力信号 I1 のデバウンス時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt5A1				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	入力信号 I2 のデバウンス時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt5A2				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	入力信号 I3 のデバウンス時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt5A3				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	入力信号 I4 のデバウンス時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

注：
※1. ダイレクトドライブモーターを使用している場合、Pt533 のデフォルト値は 60 rpm に設定されています。

15.2.7 回生抵抗設定のパラメーター（Pt6XX）

Pt No.	Pt600				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	回生抵抗容量[*1]	単位	10 W	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt603				
サイズ	2	設定範囲	0～65535	初期値	0
名称	回生抵抗の抵抗値	単位	10 mΩ	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt662				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0000
名称	マルチモーションアプリケーション	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	インデックス移動 - 1 直前の目的位置まで戻る方法	
	0	設定方向を使用します
	1	最短の方向を使用します

t.□□X□	マルチモーション自動有効化機能	
	0	電源投入後、マルチモーション自動有効化機能を無効にします。
	1	電源投入後にマルチモーション自動有効化機能を有効にします。

t.□X□□	予約済み（使用しないでください）

t.X□□□	予約済み（使用しないでください）

Pt No.	Pt663				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0001
名称	マルチモーションアプリケーション 2	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	マルチモーションオーバートラベルアラームの選択	
	0	オーバートラベル発生時にアラームを出力しません。
	1	オーバートラベルが発生したときにマルチモーションアラーム(AL.EF9)を出力します。
t.□X□□	予約済み（使用しないでください）	
t.□X□□	予約済み（使用しないでください）	
t.X□□□	予約済み（使用しないでください）	

Pt No.	Pt664				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	30
名称	マルチモーション入力 Signal_Act デバウンス時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt680				
サイズ	2	設定範囲	0030~00F1	初期値	0071
名称	ドライブレコーダー機能	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	ドライブレコーダーの選択	
	0	ドライブレコーダーを無効にします
	1	ドライブレコーダーを有効にします

t.□□X□	ドライブレコーダーのサンプリングサイクルの選択	
	3	0.25 ms
	4	0.5 ms
	5	1 ms
	6	2 ms
	7	4 ms
	8	8 ms
	9	16 ms
	A	32 ms
	B	64 ms
	C	128 ms
	D	256 ms
	E	512 ms
	F	1024 ms

t.□X□□	予約済み（使用しないでください。）

t.X□□□	予約済み（使用しないでください。）

Pt No.	Pt681				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	90
名称	ドライブレコーダーのトリガー位置	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

注：

*1 このパラメーターの設定値は通常 0 です。外付け回生抵抗器を使用する場合は、外付け回生抵抗器の容量（W）または抵抗値（mΩ）に設定してください。

15.2.8 内部ホーミングのパラメーター（Pt7XX）

Pt No.	Pt700				
サイズ	2	設定範囲	-6～37	初期値	1
名称	原点復帰方法	単位	原点復帰設定番号	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt701				
サイズ	2	設定範囲	0～3000	初期値	20
名称	原点近傍センサー探索用速度(回転サーボモーター)	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt702				
サイズ	2	設定範囲	0～3000	初期値	6
名称	原点位置探索用速度(回転サーボモーター)	単位	1 rpm	適用モーター	Rotary
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt703				
サイズ	2	設定範囲	0～600	初期値	300
名称	原点復帰用時間制限	単位	Second	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt704				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824 ～ 1073741824	初期値	0
名称	原点オフセット	単位	1 control unit	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt705				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	10
名称	原点近傍センサー探索用速度(リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt706				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	3
名称	原点近傍センサー探索用速度(リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	Linear
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt707				
サイズ	2	設定範囲	2～65535	初期値	100
名称	原点復帰加速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt708				
サイズ	2	設定範囲	2～65535	初期値	100
名称	原点復帰減速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt709				
サイズ	2	設定範囲	2～65535	初期値	10
名称	原点復帰緊急減速時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt70A[*1]				
サイズ	2	設定範囲	0000～1111	初期値	1101
名称	1 軸原点復帰選択	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	マルチインデックス出力選択		効力
	0	マルチインデックス出力を無効にします	電源投入後
	1	マルチインデックス出力を有効にします	

t.□□X□	ホームオフセット位置に自動的に移動		効力
	0	原点復帰手順中にインデックス信号が検出されると、現在の位置は Pt704 に設定されます。	電源投入後
	1	原点復帰手順中にインデックス信号が検出されると、現在の位置が Pt704 に設定され、モーターは 0 に移動します。	

t.□X□□	アブソリュートエンコーダーによる原点復帰の自動実行		効力
	0	電源投入後の原点復帰の自動実行を無効にします	電源投入後
	1	電源投入後に原点復帰を自動実行できるようにします	

t.X□□□	原点復帰手順における異常オーバートラベル検出機能		効力
	0	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出は OFF になっています	即座
	1	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出が ON になっています	

Pt No.	Pt70C				
サイズ	2	設定範囲	0～16384	初期値	0
名称	原点復帰指令加速/減速時定数	単位	0.25 ms	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt70D				
サイズ	2	設定範囲	0～1000	初期値	0
名称	原点復帰平均位置指令移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	All
効力	モーター停止後	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt70E				
サイズ	2	設定範囲	0～1073741824	初期値	0
名称	インデックス許容値	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt70F				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	100
名称	原点復帰のためのサーボゲイン比	単位	1%	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt710				
サイズ	2	設定範囲	0000～2211	初期値	0000
名称	ガントリー制御システム原点復帰応用選択	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

説明

t.□□□X	ガントリー制御システムにおけるヨー軸用固定機能	
	0	ガントリー制御システム用ヨー軸固定機能を無効 にする。
	1	ガントリー制御システム用ヨー軸固定機能を有効 にする。

t.□□X□	DOG 信号検索オプション（マスター軸に設定）	
	0	両軸の DOG 信号を検索します
	1	マスター軸のみ DOG 信号を検索します

t.□X□□	スレーブ軸のインデックス信号検索オプション（スレーブ軸に設定）	
	0	検索インデックス信号のみ
	1	DOG 信号の立ち上がりエッジが検出された後、インデックス信号が検出されます
	2	DOG 信号の立ち下がりエッジ後、インデックス信号が検出されます

t.X□□□	スレーブ軸のインデックス信号源（スレーブ軸で使用可能）	
	0	エンコーダー Z 相信号の立ち上がりエッジ
	1	外部ラッチ入力 1（EXT-PROBE1）信号の立ち上がりエッジ
	2	外部ラッチ入力 1（EXT-PROBE1）信号の立ち下がりエッジ

Pt No.	Pt711				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824 ～ 1073741824	初期値	0
名称	ガントリー制御システムにおけるヨー軸の原点オフセット	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt712				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824 ～ 1073741824	初期値	0
名称	ガントリー制御システムにおけるヨー軸の固定位置	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt713				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	250
名称	ハードストップ電流	単位	0.01 A	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt714				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	0
名称	ハードストップ検出時間	単位	1 ms	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

Pt No.	Pt715				
サイズ	4	設定範囲	0～1073741824	初期値	2000
名称	ハードストップオフセット	単位	1 control unit	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	Setup	参照	-

注：

*1. このパラメーターは内部原点復帰手順（Pt700=-3）で使用する必要があるため、絶対エンコーダーのみをサポートします。

16. 付録

16.1 ケーブル 16-2
16.1.1 モーターケーブル 16-2
16.1.2 サーボモーター用エンコーダー延長ケーブル 16-6
16.1.3 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル 16-11
16.1.4 ESC エンコーダー延長ケーブル 16-13
16.1.5 制御信号ケーブル 16-22
16.1.6 通信ケーブル 16-25
16.1.7 STO 安全機能の配線 16-26
16.2 付属品 16-27
16.2.1 アクセサリキット 16-27
16.2.2 コネクターの仕様 16-29
16.2.3 電源フィルタと付属品 16-31
16.2.4 アブソリュートエンコーダー用アクセサリー 16-32
16.2.5 回生抵抗器 16-32
16.2.6 ダイナミックブレーキ用アクセサリー 16-34

16.1 ケーブル

16.1.1 モーターケーブル

■ サーボモーター

(1) 型式 EM1-C-M-□□-□-□-□-0-□

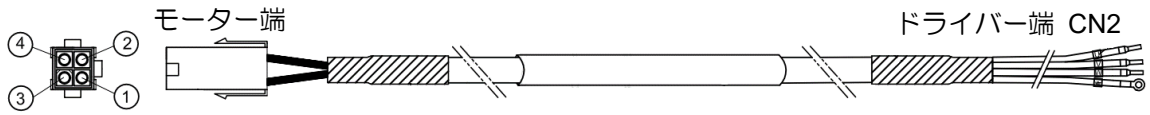


図 16.1.1.1 サーボモーター電源ケーブル（HVPS04AB□□MB、ブレーキケーブルなし）

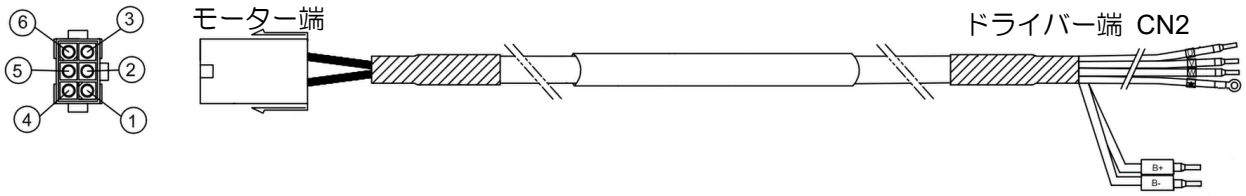


図 16.1.1.2 サーボモーター電源ケーブル（HVPS06AB□□MB、ブレーキケーブル付き）

表 16.1.1.1 サーボモーター電源ケーブル

名称	HIWIN 型式	説明
サーボモーター電源ケーブル	HVPS04AB□□MB	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブルなし、高屈曲性（このケーブルは、アブソリュートフィードバックシステムを備えた HIWIN ダイレクトドライブモーターにも使用できます。）
	HVPS06AB□□MB	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブル付き、高屈曲性
	HVPM04BB□□MB	1kW～2kW サーボモーター用、ブレーキケーブルなし、ストレート型コネクター、高屈曲性
	HVPM06BB□□MB	1kW～2kW サーボモーター用、ブレーキケーブル付き、ストレート型コネクター、高屈曲性
	HVPM04CB□□MB	1kW～2kW サーボモーター用、ブレーキケーブルなし、L 型コネクター、高屈曲性
	HVPM06CB□□MB	1kW～2kW サーボモーター用、ブレーキケーブル付き、L 型コネクター、高屈曲性

(2) 型式 EM1-C-M-□□-□-□-□-R-□

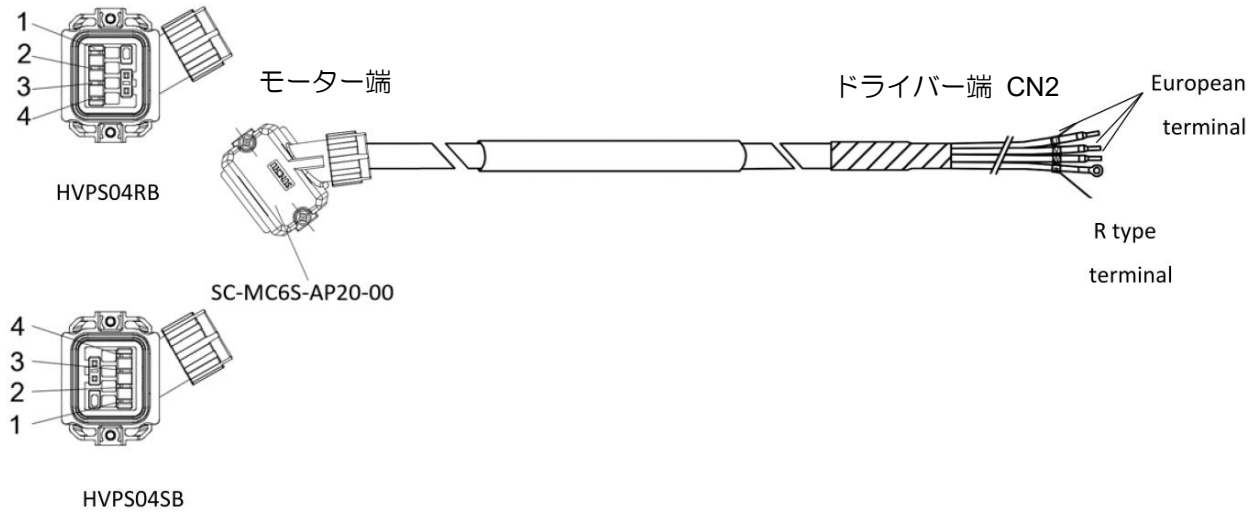


図 16.1.1.3 サーボモーター電源ケーブル（HVPS04RB□□MB / HVPS04SB□□MB、ブレーキケーブルなし）

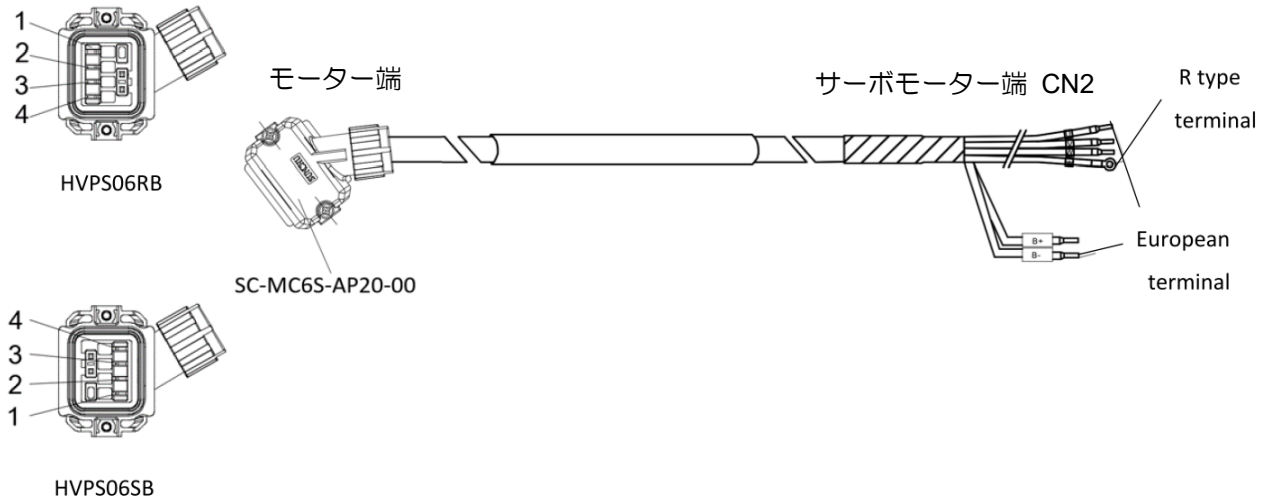


図 16.1.1.4 サーボモーター電源ケーブル（HVPS06RB□□MB / HVPS06SB□□MB、ブレーキケーブル付き）

表 16.1.1.2 サーボモーター電源ケーブル

名称	HIWIN 型式	説明
サーボモーター電源ケーブル	HVPS04RB□□MB	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブルなし、高屈曲性、R 型端子接地、IP67 型コネクター（0 度）
	HVPS06RB□□MB	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブル付き、高屈曲性、R 型端子接地、IP67 型コネクター（0 度）
	HVPS04SB□□MB	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブルなし、高屈曲性、R 型端子接地、IP67 型コネクター（180 度）
	HVPS06SB□□MB	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブル付き、高屈曲性、R 型端子接地、IP67 型コネクター（180 度）

□□ はケーブルの長さを表します。以下を参照してください。

表 16.1.1.3

□□	03	05	07	10	15
ケーブル長 (m)	3	5	7	10	15

(3) 動力ケーブル用転送ケーブル（オプションのモーター電源ケーブル）

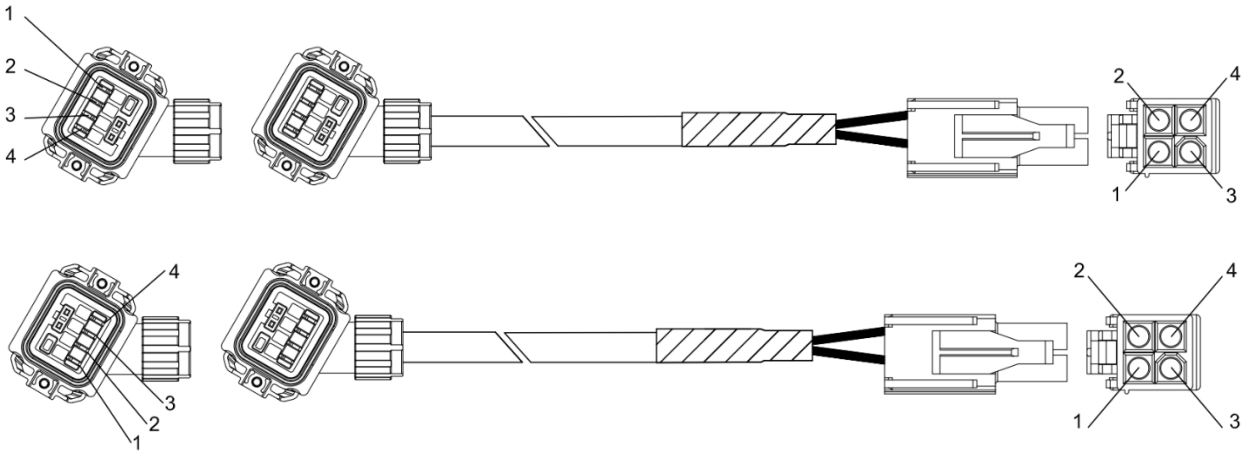


図 16.1.1.5 電源ケーブル用転送ケーブル（120600100052 / 120600100053、ブレーキケーブルなし）

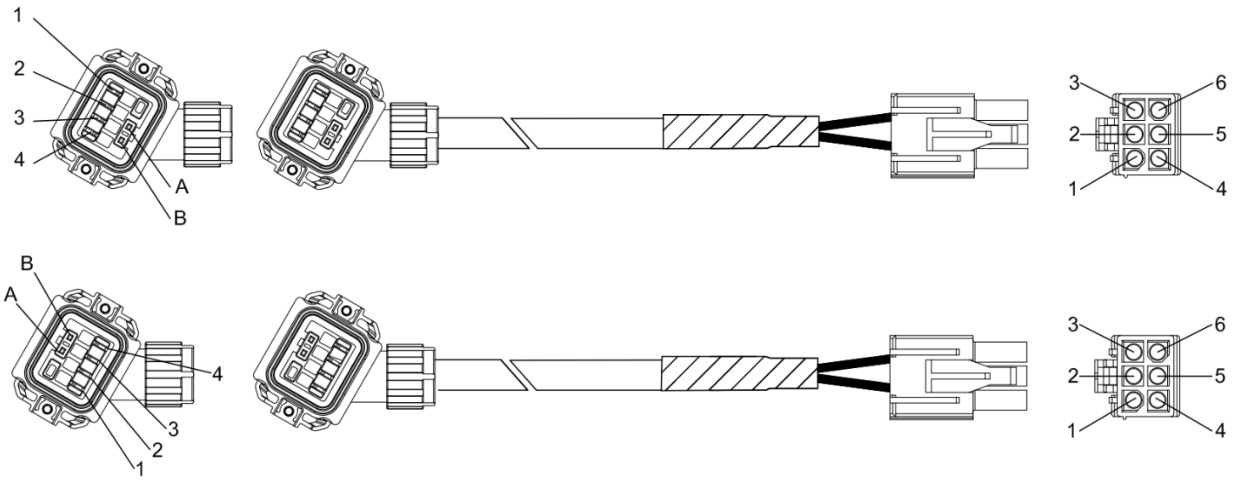


図 16.1.1.6 電源ケーブル用転送ケーブル（120600100054 / 120600100055、ブレーキケーブル付き）

表 16.1.1.4 電源ケーブル用転送ケーブル

名称	HIWIN 型式	説明
電源ケーブル用 転送ケーブル	120600100052	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブルなし、高屈曲性、IP67 型コネクター（0 度）
	120600100054	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブル付き、高屈曲性、IP67 型コネクター（0 度）
	120600100053	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブルなし、高屈曲性、IP67 型コネクター（180 度）
	120600100055	50W～750W サーボモーター用、ブレーキケーブル付き、高屈曲性、IP67 タイプコネクター（180 度）

注：

(1) ケーブルの詳細については、EM1 サーボモーターのカタログを参照してください。

(2) HIWIN アブソリュートフィードバックシステム搭載ダイレクトドライブモーターの型番は、DM□□□-A または DM□□□-B です。

(3) この電源ケーブルは、110V / 220V 入力電源ドライバー（ED1□-□□-□□□2）にのみ適合します。

■ ダイレクトドライブモーター(DD モーター)

HIWIN インクリメンタル DD モーターを使用する場合は、以下のモーターケーブルを使用してください。

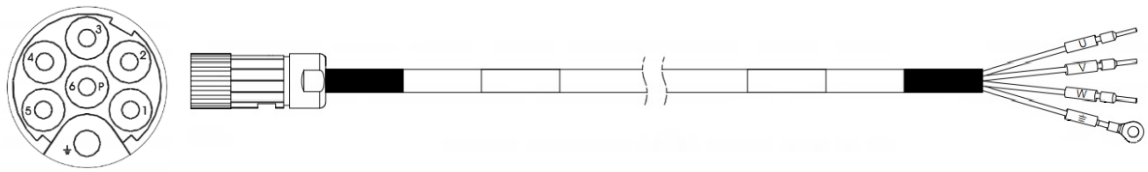


図 16.1.1.7 DD モーター用モーターケーブル (HE00841001□□)

表 16.1.1.5 DD モーター用モーターケーブル

名称	HIWIN 型式	説明
DD モーター用 モーターケーブル	HE00841001□□	DD モーター用, ブレーキなし, 耐屈曲性

標準のケーブル長と右端の□□については下表を参照してください。

表 16.1.1.6

□□	71-80	81-90	95
ケーブル長 (m)	1-10	11-20	25

16.1.2 モーター用エンコーダー延長ケーブル

■ EM1 エンコーダー延長ケーブル

(1) 型式 EM1-C-M-□□-□-□-□-0-□

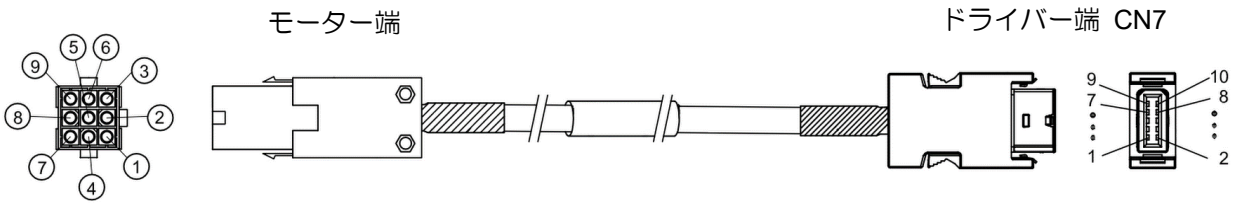


図 16.1.2.1 エンコーダー延長ケーブル（HVE23IAB□□MB、シリアルインクリメンタルタイプ、電池ボックスなし）

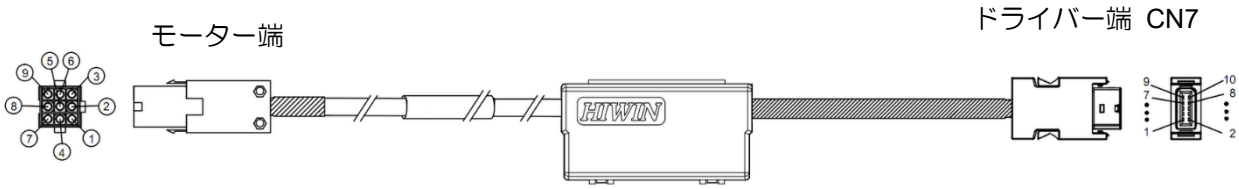


図 16.1.2.2 エンコーダー延長ケーブル（HVE23AAB□□MB、シリアルアブソリュートタイプ、電池ボックス付き）

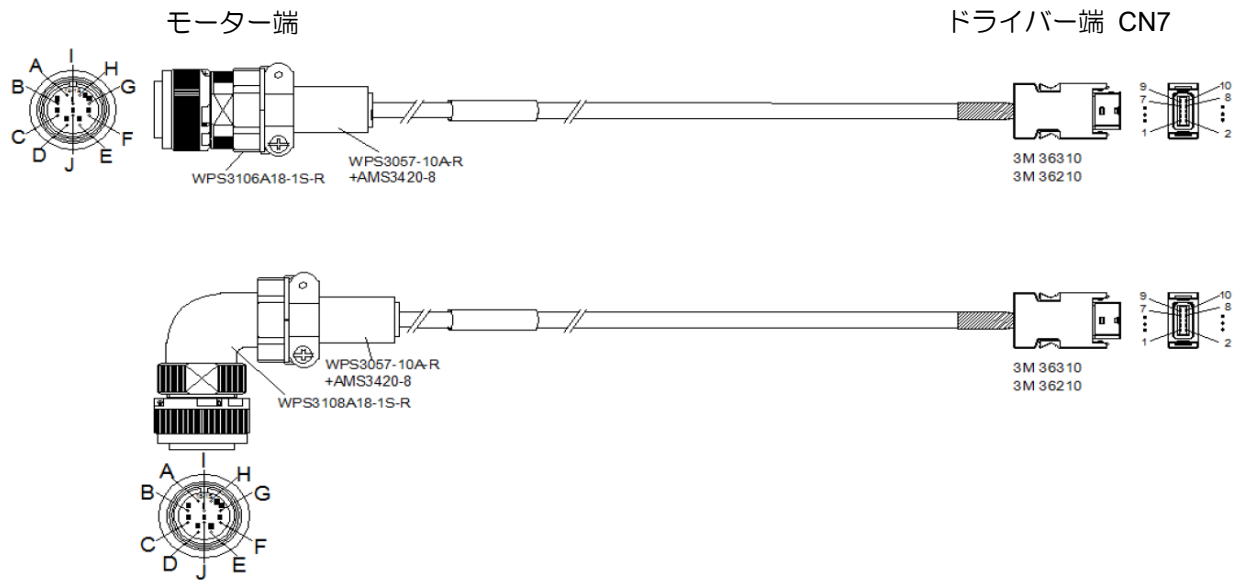


図 16.1.2.3 エンコーダー延長ケーブル（HVE23IBB□□MB / HVE23ICB□□MB、シリアルインクリメンタルタイプ、電池ボックスなし）

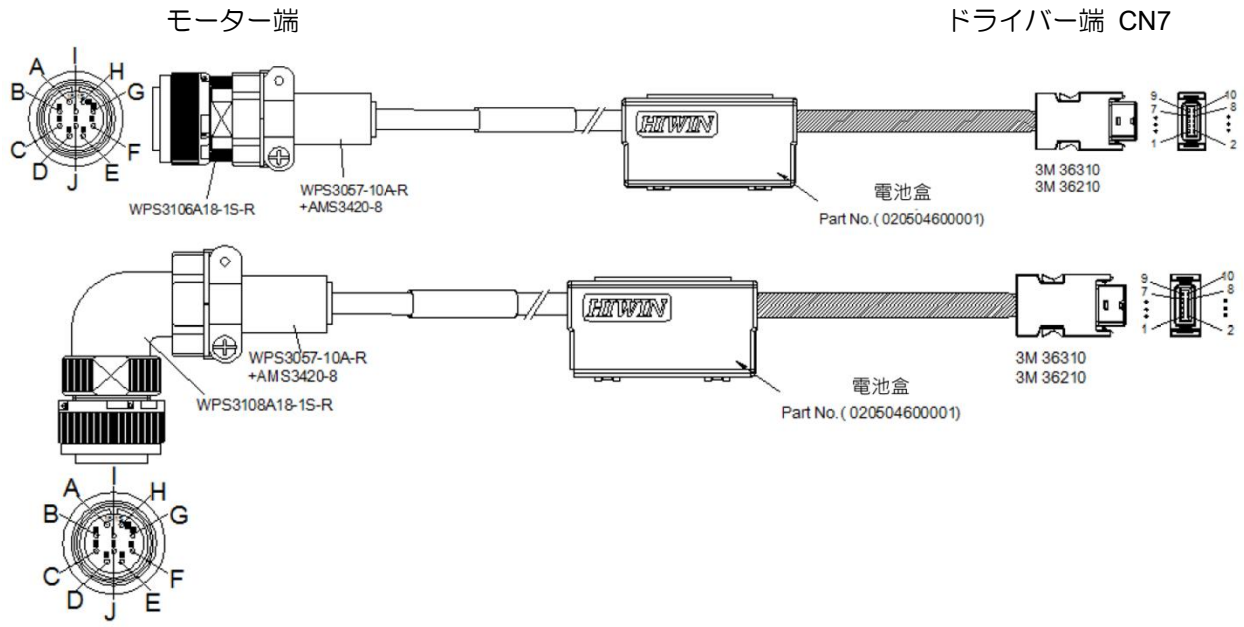


図 16.1.2.4 エンコーダー延長ケーブル（HVE23ABB□□MB / HVE23ACB□□MB、シリアルアブソリュートタイプ、電池ボックス付き）

表 16.1.2.1 サーボモーター用エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 型式	説明
エンコーダー延長ケーブル	HVE23IAB□□MB	50W ～ 750W モーター用、シリアルインクリメンタル、高曲げ性 (このケーブルは、アブソリュートフィードバックシステムを備えた HIWIN ダイレクトドライブモーターでも使用できます。)
	HVE23AAB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルアブソリュート（電池ボックス付き）、高屈曲性
	HVE23IBB□□MB	1kW～2kW サーボモーター、シリアルインクリメンタル、ストレート型コネクター、高屈曲性
	HVE23ABB□□MB	1kW～2kW サーボモーター、シリアルアブソリュート（電池ボックス付き）、ストレート型コネクター、高屈曲性
	HVE23ICB□□MB	1kW～2kW サーボモーター、シリアルインクリメンタル、L 型コネクター、高屈曲性
	HVE23ACB□□MB	1kW～2kW サーボモーター、シリアルアブソリュート（バッテリーボックス付き）、L 型コネクター、高屈曲性

注：

HIWIN アブソリュートダイレクトドライブモーターの型番は DM□□□-A または DM□□□-B です。

(2) 型式 EM1-C-M-□□-□-□-□-R-□

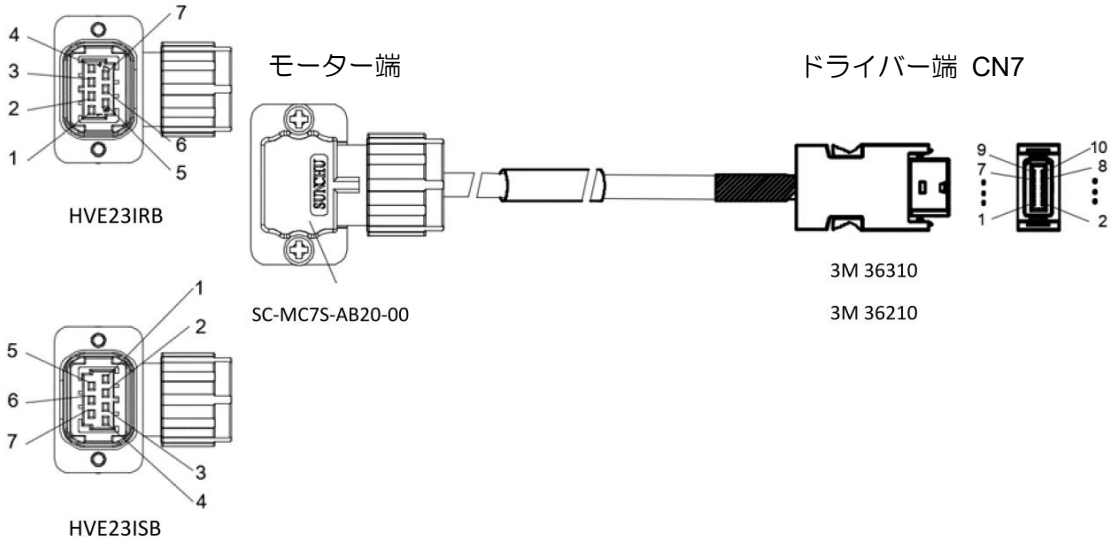


図 16.1.2.5 エンコーダー延長ケーブル（HVE23IRB□□MB / HVE23ISB□□MB、シリアルインクリメンタルタイプ、電池ボックスなし）

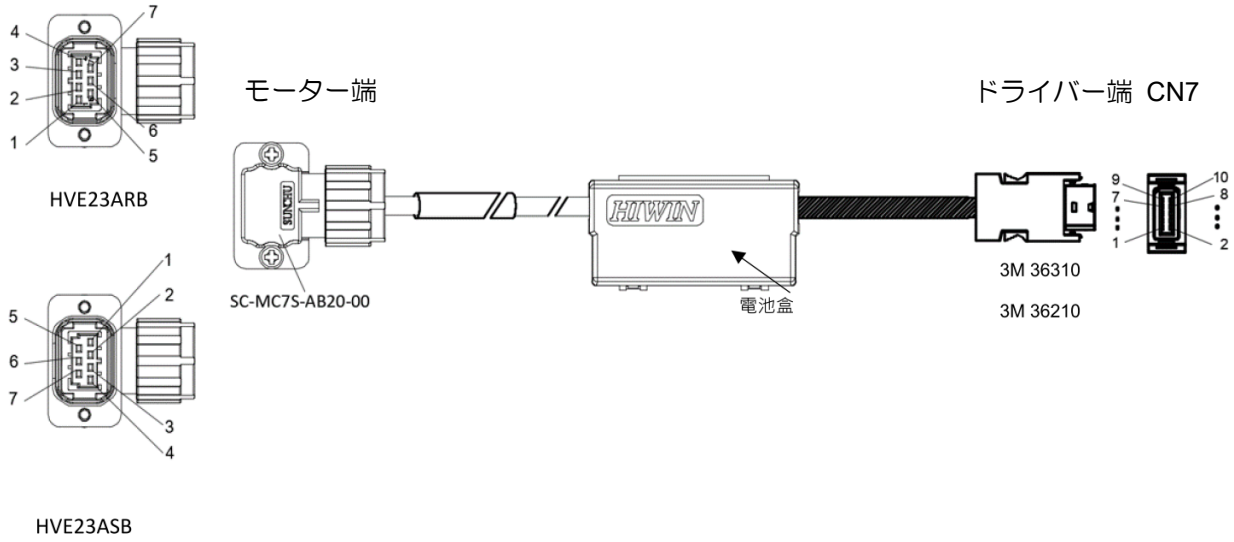


図 16.1.2.6 エンコーダー延長ケーブル（HVE23ARB□□MB / HVE23ASB□□MB、シリアルアブソリュートタイプ、電池ボックス付き）

表 16.1.2.2 サーボモーター用エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 型式	説明
エンコーダー延長ケーブル	HVE23IRB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルインクリメンタル、高屈曲性、IP67 タイプコネクター（0 度）
	HVE23ARB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルアブソリュート（電池ボックス付き）、高屈曲性、IP67 型コネクター（0 度）
	HVE23ISB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルインクリメンタル、高屈曲性、IP67 タイプコネクター（180 度）
	HVE23ASB□□MB	50W～750W モーター用、シリアルアブソリュート（電池ボックス付き）、高屈曲性、IP67 タイプコネクター（180 度）

□□はケーブルの長さを表します。以下を参照してください。

表 16.1.2.3

□□	03	05	07	10	15
ケーブル長 (m)	3	5	7	10	15

■ フルクローズドループ、EM1 エンコーダーおよびレニショーデジタルエンコーダーに接続

(1) 型式 EM1-C-M-□□-□-□-□-0-□

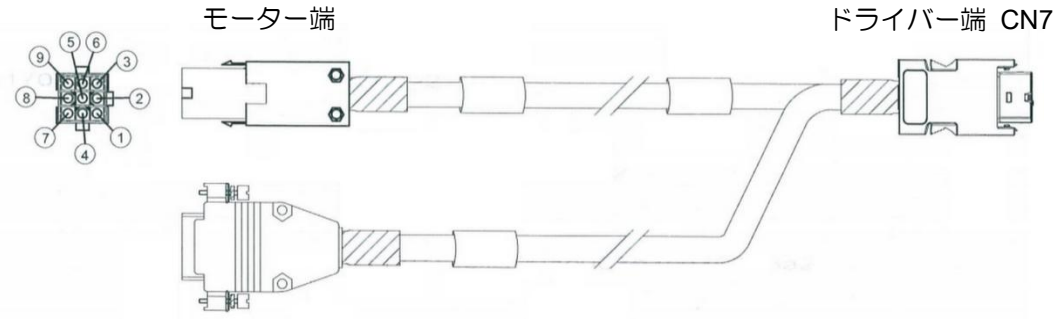


図 16.1.2.7 エンコーダー延長ケーブル（HE00817DR□00、フルクローズドループ制御用シリアルインクリメンタルタイプ、電池ボックスなし）

表 16.1.2.4 フルクローズドループ制御用エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 型式	説明
エンコーダー 延長ケーブル	HE00817DR□00	50 W ～ 750 W モーター (AMP 9 ピン) 用。その 2 番目の回路は Renishaw リニア デジタル エンコーダー (D-sub 15 ピン) です。

□はケーブルの長さを表します。下記を参照してください。

表 16.1.2.5

□	3	5	7	A
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

(2) 型式 EM1-C-M-□□-□-□-□-R-□

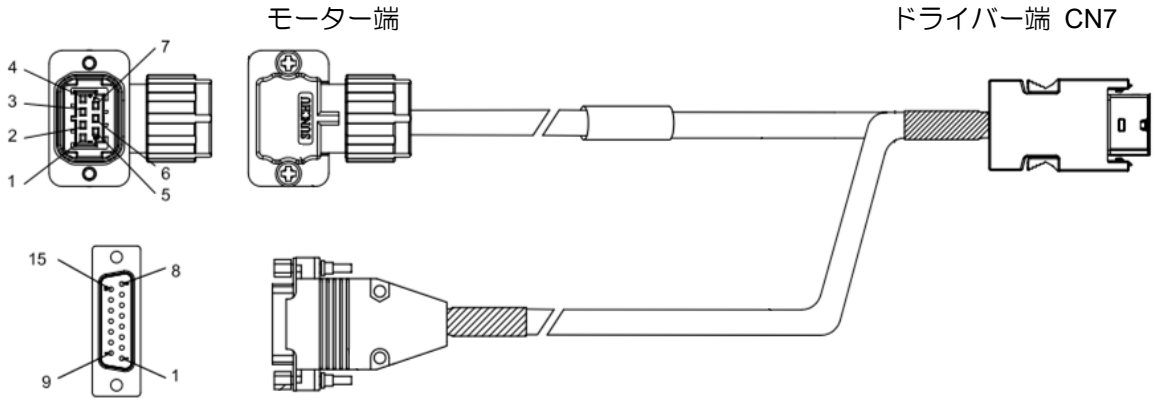


図 16.1.2.8 エンコーダー延長ケーブル（HVE23IVB□□MB / HVE23IWB□□MB、フルクローズドループ制御用シリアルインクリメンタルタイプ、電池ボックスなし）

表 16.1.2.6 フルクローズドループ制御用エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 型式	説明
エンコーダー延長ケーブル	HVE23IVB□□MB	50W～750W モーター用、IP67 タイプコネクター（0 度）、第 2 回路は Renishaw リニアデジタルエンコーダー（D-sub 15PIN）です。
	HVE23IWB□□MB	50W～750W モーター用、IP67 タイプコネクター（180 度）、第 2 回路は Renishaw リニアデジタルエンコーダー（D-sub 15PIN）です。

□□はケーブルの長さを表します。以下を参照してください。

表 16.1.2.7

□□	03	05	07	10
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

注：

ケーブルの詳細については、EM1 サーボモーターのカタログを参照してください。

16.1.3 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル

デジタル TTL 信号リニアスケールのリニアモーターを使用する場合は、以下のケーブルが必要です。

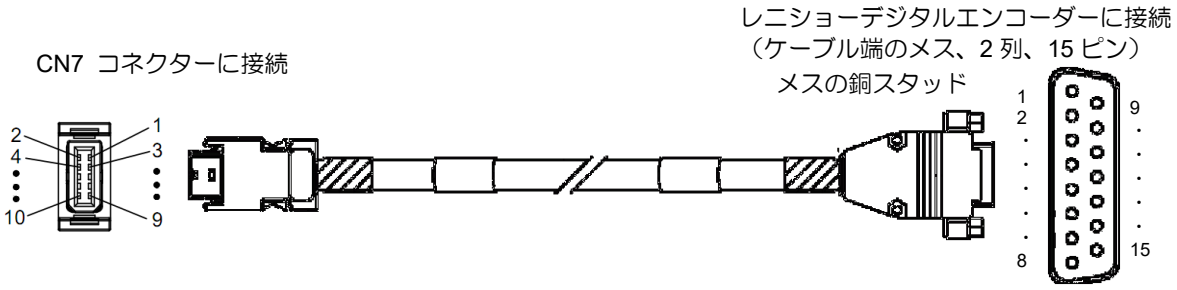


図 16.1.3.1 HE00EJ6DF□00 エンコーダー延長ケーブル（Renishaw デジタルエンコーダー用）

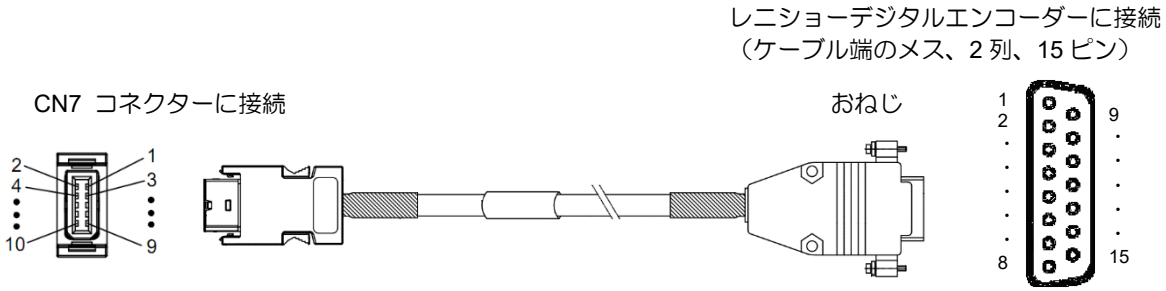


図 16.1.3.2 HE00817EK□00 エンコーダー延長ケーブル (Renishaw デジタルエンコーダー用)

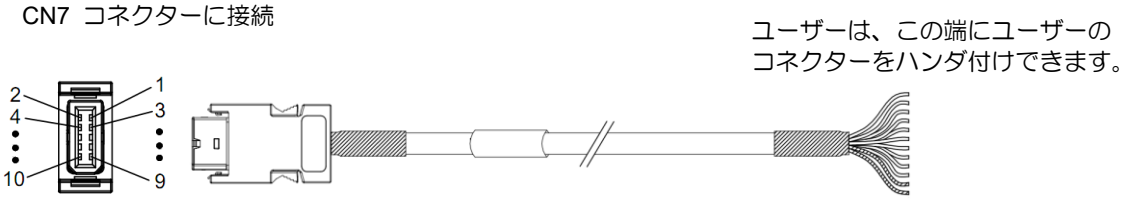


図 16.1.3.3 HE00EJ6DB□00 エンコーダー延長ケーブル (バラ線)

表 16.1.3.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HE00EJ6DF□00	ドライバーの CN7 への接続に使用される延長ケーブル Renishaw リニアデジタルエンコーダー用、耐屈曲性（メス銅スタッド）
	HE00817EK□00	ドライバーの CN7 への接続に使用される延長ケーブル Renishaw リニアデジタルエンコーダー用、耐屈曲性（おねじ）
	HE00EJ6DB□00	ドライバーの CN7 への接続に使用される延長ケーブル エンコーダー延長ケーブルには、ユーザーがコネクターをカスタマイズするためバラ線になっています。

□はケーブルの長さを表します。以下を参照してください。

表 16.1.3.2

□	0	3	5	7	A
ケーブル長(m)	0.5	3	5	7	10

表 16.1.3.3 エンコーダー延長ケーブルに対するワイヤ色の表, HE00EJ6DB□00 (先端バラ線)

機能	CN7 ピン	ワイヤ色	機能	CN7 ピン	ワイヤ色
5V	1	茶 ピンク	B-	8	赤
0V	2	白 黒	Z+	9	紫
A+	5	緑	Z-	10	灰
A-	6	黄	内部シールド	2	
B+	7	青	外部シールド	ケース	

表 16.1.3.4 エンコーダー延長ケーブルに対するワイヤ色の表, HE00EJ6DF□00,HE00817EK□00

機能	D-Sub 15ピン 2列 メス (Renishaw デジタル)	ワイヤ色	CN7 ピン
5V	7	茶	1
	8	ピンク	
0V	2	白	2
	9	黒	
A+	14	緑	5
A-	6	黄	6
B+	13	青	7
B-	5	赤	8
Z+	12	紫	9
Z-	4	灰	10
内部シールド	15	内部シールド	2
外部シールド	ケース	外部シールド	ケース

16.1.4 ESC エンコーダー延長ケーブル

ESC を使用する場合は、ESC エンコーダー延長ケーブルと ESC エンコーダー通信ケーブルが必要です。この章では、ESC で動作するケーブルとピンの定義に関する情報を提供します。 アナログエンコーダー付きリニアモーターまたはインクリメンタルフィードバックシステム付き HIWIN DD モーターを使用する場合は ESC が必要になるため、以下のケーブルが必要です。

表 16.1.4.1 ESC エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
ESC エンコーダー延長ケーブル	HE00EK1DA□00	ESCをRenishawアナログエンコーダーに接続するためのD-Subコネクター15ピン（メス）
	HE00EJVDA□00	ESCをRenishawアナログエンコーダーに接続するためのD-Subコネクター15ピン（メス） 外部デジタルホール信号、D-Subコネクター9ピン（メス）
	HE00EJWDA□00	ESCをインクリメンタルフィードバックシステム（アナログエンコーダー）を備えたHIWIN DDモーターに接続するため 内部デジタルホール信号と熱信号がサポートされています

□ ケーブル長さについては、下記を参照してください。

表 16.1.4.2

□	3	5	7	A
ケーブル(m)	3	5	7	10

表 16.1.4.3 エンコーダー延長ケーブルのピン配列, HE00EK1DA□00, HE00EJVDA□00(エンコーダー信号)

機能	D-Sub 15 ピン 2 列メス (Renishaw アナログ)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	4	4
	5	5
0V	12	13
	13	14
SIN+	9	1
SIN-	1	10
COS+	10	2
COS-	2	11
REF+	3	3
REF-	11	12
内側シールド	15	15
外側シールド	Case	Case

表 16.1.4.4 エンコーダー延長ケーブルのピン配列, HE00EJVDA□00 (外部デジタルホール信号)

機能	D-Sub 9 ピン 2 列メス (Renishaw アナログ)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	1	5
Hall U	2	8
Hall V	3	18
Hall W	4	9
0V	5	14
外側シールド	Case	Case

ESC-SS は、リニアモーター、カスタマイズされた DD モーター、またはトルクモーターをシリアルエンコーダーまたはデジタルエンコーダー（エンコーダーアラームをサポート）とともに使用する場合に必要です。 以下のケーブルはオプションです。

表 16.1.4.5 ESC-SS エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
ESC-SS エンコーダー延長ケーブル	HE00EKTDB□00	ESC を Renishaw デジタルエンコーダーに接続するため、エンコーダーラーム信号をサポート、D-Sub コネクター15 ピン（メス）
	HE00EKTDA□00	ESC を Renishaw デジタルエンコーダーに接続するため、エンコーダーラーム信号をサポート、D-Sub コネクター15 ピン（メス）、外部デジタルホール信号、D-Sub コネクター9 ピン（メス）
	HE00EKSDA□00	ESC を Renishaw シリアル BiSS-C エンコーダーに接続するための D-Sub コネクター9 ピン（メス）
	HE00EKSDC□00	ESC をシリアル BiSS-C エンコーダーに接続するため、アナログ信号をサポート、D-Sub コネクター15 ピン（メス）
	HE00EKSDJ□00	ESC をシリアル EnDat エンコーダーに接続するため、アナログ信号をサポート、D-Sub コネクター15 ピン（メス）

表 16.1.4.6

□	3	5	7	A
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

表 16.1.4.7 エンコーダー拡張ピン配列, HE00EKTDB□00,HE00EKTDA□00 (エンコーダー信号)

機能	D-Sub 15 ピン 2 列メス (Renishaw デジタル)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	7	4
	8	
0V	2	13
	9	
A+	14	19
A-	6	20
B+	13	21
B-	5	22
Z+	12	3
Z-	4	12
E+	11	7
E-	3	17
内側シールド	15	15
外側シールド	Case	Case

注:

HE00EKTDA□00 外部デジタルホール信号については、表 16.1.4.4 を参照してください。

表 16.1.4.8 エンコーダーのピン配列, HE00EKSDA□00

機能	D-Sub 9 ピン 2 列メス (Renishaw BiSS-C)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	4	4
	5	5
0V	8	13
	9	14
SLO+, DATA+	6	23
SLO-, DATA-	7	24
MA+, CLK+	2	7
MA-, CLK-	3	17
外側シールド	Case	Case

表 16.1.4.9 エンコーダー延長ケーブル,ピン配列, HE00EKSDC□00

機能	D-Sub 15 ピン 2 列メス (BiSS-C アナログ信号を含む)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	7	4
	8	5
0V	2	13
	15	14
SIN+	5	1
SIN-	10	10
COS+	6	2
COS-	11	11
SLO+, DATA+	13	23
SLO-, DATA-	14	24
MA+, CLK+	3	7
MA-, CLK-	4	17
外側シールド	Case	Case

注:

RLS LA11BiSS-C15 ピン D-sub オスで動作します。

表 16.1.4.10 エンコーダー延長ケーブルピン配列, HE00EKSDJ□00

機能	D-Sub 15 ピン メス (EnDat アナログ信号が含まれています)	VGA 26 ピン オス
5V	4	4
	12	5
0V	2	13
	10	14
A+(SIN+)	1	1
A-(SIN-)	9	10
B+(COS+)	3	2
B-(COS-)	11	11
DATA	5	23
/DATA	13	24
CLOCK	8	7
/CLOCK	15	17
外側シールド	Case	Case

注:

HEIDENHAIN EnDat 15-ピン D-sub オスで動作します。

HIWIN E1 用モーターを ESC-SS フルクローズドループで使用する場合、以下のケーブルはオプションです。

1）型式 EM1-C-M-□□-□-□-□-□-0-□

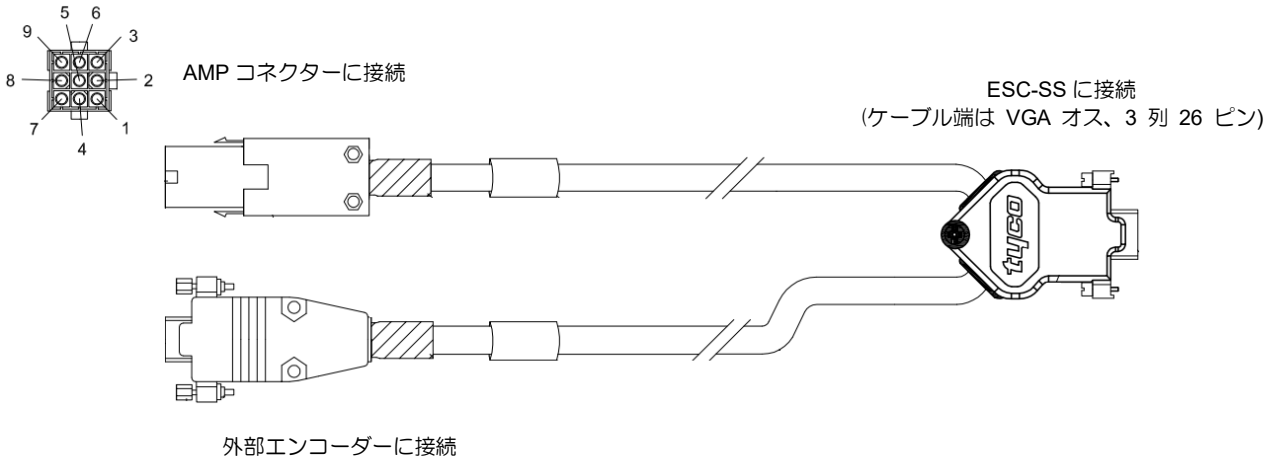


図 16.1.4.1 ESC-SS フルクルーズドエンコーダー延長,
HE00EKSDD□00, HE00EKSDF□00, HE00EKSDE□00

表 16.1.4.11 ESC-SS フルクローズドループエンコーダ拡張を備えた EM1

名称	HIWIN 部品番号	説明
ESC-SS エンコーダー延長ケーブル (フルクローズドループ)	HE00EKSDD□00	ESC を EM1 モーターに接続する場合、AMP 9 ピン（オス）外部 Renishaw シリアル BiSS-C エンコーダー、D-Sub コネクター9 ピン（メス）
	HE00EKSDF□00	ESC を EM1 モーターに接続する場合、AMP 9 ピン（オス）外部 Renishaw アナログエンコーダー、D-Sub コネクター15 ピン（メス）
	HE00EKSDE□00	ESC を EM1 モーターに接続する場合、AMP 9 ピン（オス）外部 Renishaw デジタルエンコーダー、エンコーダーラーム信号対応、D-Sub コネクター15 ピン（メス）

表 16.1.4.12

□	3	5	7	A
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

表 16.1.4.13 エンコーダー延長ケーブルのピン配列,
HE00EKSDD□00,HE00EKSDF□00,HE00EKSDE□00,EM1 信号

機能	AMP 9 ピン AMP (EM1 モーターに接続)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	1	4
0V	2	13
CLK+(予約)	3	6
CLK-(予約)	4	16
PS+	7	3
PS-	8	12
外側シールド	9	Case

注:
HE00EKSDD□00 外部レニショーシリアル BiSS-C エンコーダーのピン配列については、表 16.1.4.8 を参照してください。

表 16.1.4.14 エンコーダー拡張ピン定義、
HE00EKSDD□00（シリアル BiSS-C エンコーダー信号）

機能	D-Sub 9 ピン 2 列メス (Renishaw BiSS-C)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	4	5
	5	
0V	8	14
	9	15
SLO+, DATA+	6	23
SLO-, DATA-	7	24
MA+, CLK+	2	7
MA-, CLK-	3	17
外側シールド	Case	Case

表 16.1.4.15 エンコーダー拡張ピン定義、
HE00EKSDF□00（アナログエンコーダー信号）

機能	D-Sub 15 ピン 2 列メス (Renishaw アナログ)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	4	5
	5	
0V	12	14
	13	
SIN+	9	1
SIN-	1	10
COS+	10	2
COS-	2	11
REF+	3	23
REF-	11	24
内側シールド	15	15
外側シールド	Case	Case

表 16.1.4.16 エンコーダー拡張ピン定義、HE00EKSDE□00（デジタルエンコーダー信号）

機能	D-Sub 15 ピン 2 列メス (Renishaw デジタル)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	7	5
	8	
0V	2	14
	9	
A+	14	19
A-	6	20
B+	13	21
B-	5	22
Z+	12	23
Z-	4	24
E+	11	7
E-	3	17
内側シールド	15	15
外側シールド	Case	Case

(2) 型式 EM1-C-M-□□-□-□-□-R-□

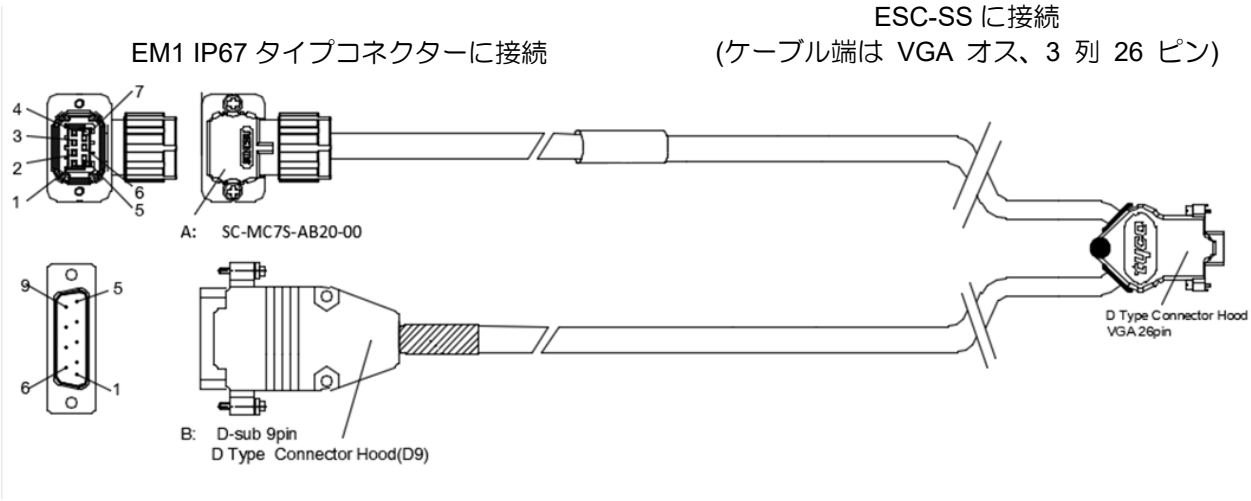


図 16.1.4.2 ESC-SS フルクローズドループエンコーダー拡張、HVE23IRE□□MB、HVE23ISE□□MB

表 16.1.4.17 ESC-SS フルクローズドループエンコーダー拡張付き EM1

名称	HIWIN 型式	説明
ESC-SS エンコーダー延長 ケーブル （フルクローズド ループ）	HVE23IRE□□MB	ESC を EM1 モーターに接続するための IP67 タイプコネクター（0 度） 外付け Renishaw シリアル BiSS-C エンコーダー、D-Sub コネクター9 ピン（メス）
	HVE23ISE□□MB	ESC を EM1 モーターに接続するための IP67 タイプコネクター（90 度） 外付け Renishaw アナログエンコーダー、D-Sub コネクター15 ピン（メス）

表 16.1.4.18

□□	01	02	…	06	07
ケーブル長 (m)	1	2	…	6	7

表 16.1.4.19 エンコーダー拡張ピン定義、HVE23IRE□□MB、HVE23ISE□□MB、EM1 信号

機能	IP67 タイプコネクター (EM1 モーターに接続)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	1	4
0V	2	13
SD+	3	3
SD-	4	12
外側シールド	7	Shell

表 16.1.4.20 エンコーダー拡張ピン定義、HVE23IRE□□MB、HVE23ISE□□MB（シリアル BiSS-C エンコーダー信号）

機能	D-Sub 9 ピン 2 列メス (Renishaw BiSS-C)	VGA 26 ピン 3 列（オス）
5V	4	4
	5	5
0V	12	13
	13	14
SIN+	9	1
SIN-	1	10
COS+	10	2
COS-	2	11
REF+	3	3
REF-	11	12
内側シールド	15	15
外側シールド	Case	Case

フルクローズドループ制御において、EM1 モーター（モデル EM1-C-M-□□-□-□-□-R-□）を AMP 9 ピンの ESC-SS エンコーダー延長ケーブルで使用する場合は、以下の転送ケーブルを使用してください。

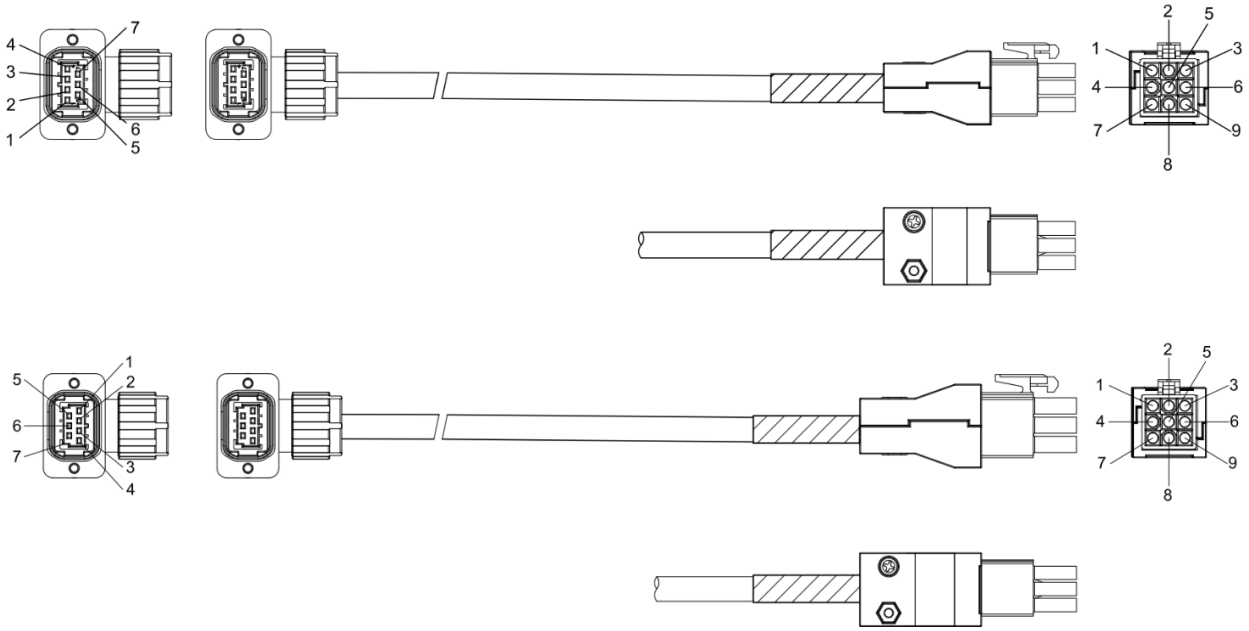


図 16.1.4.3 エンコーダー延長ケーブル用転送ケーブル（オプションのモーターエンコーダー延長ケーブル）

表 16.1.4.21 エンコーダー延長ケーブル用転送ケーブル

名称	HIWIN 型式	説明
エンコーダー延長ケーブル用転送ケーブル	120600200083	50W～750W サーボモーター用、シリアルインクリメンタル、高屈曲性、IP67 タイプコネクター（0 度）
	120600200084	50W～750W サーボモーター用、シリアルインクリメンタル、高屈曲性、IP67 タイプコネクター（180 度）

ESC-AN または ESC-SS を使用する場合は、ESC エンコーダー通信ケーブルが必要です。

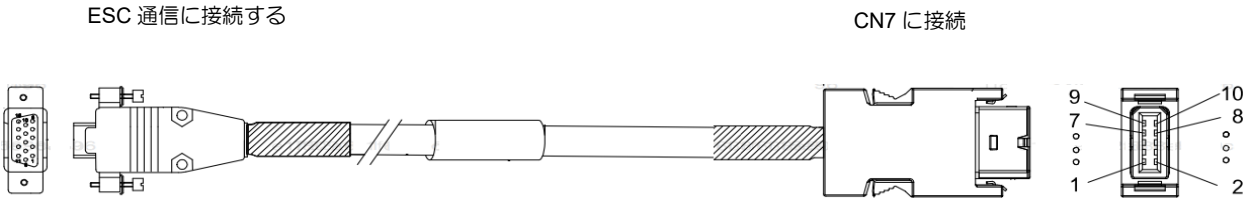


図 16.1.4.4

表 16.1.4.22 ESC エンコーダー通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
ESC エンコーダー通信ケーブル	HE00EJUDA□00	ESC をドライバーの CN7 に接続します

□はケーブルの長さを表します。以下を参照してください。

表 16.1.4.23

□	1	3	5	7
ケーブル長 (m)	1	3	5	7

注:

（1）その他のケーブル長については、最寄りの販売店にお問い合わせください。

（2）ESC-SS を使用する場合、ESC エンコーダー通信ケーブルのバージョンは A3 以降の新しいバージョンである必要があります。

表 16.1.4.24 ESC 温度ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
ESC 温度ケーブル	HE00EKDDA□00	温度線延長用。 ESC とドライバー間の距離が 0.5m を超える場合は、このケーブルが必要になることがあります。

□はケーブルの長さを表します。以下を参照してください。

表 16.1.4.25

□	1	2	3
ケーブル長 (m)	1	2	3

注:

その他のケーブル長については、最寄りの販売店にお問い合わせください。

16.1.5 制御信号ケーブル

表 16.1.5.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
ドライバー パルスケーブル (標準 50 ピン)	HE00EJ6DA300	パルス指令, 電圧指令, I/O 信号, アナログモニタ出力信号, エンコーダー出力信号 等の送受信のために、ドライバー (標準)をCN6経由でコントローラーに接続します。 ケーブル(3 m) はバラ線です。

注:

他のケーブル長につては、HIWIN にお問い合わせください。

表 16.1.5.2 ワイヤ色表 (標準ドライバー)

ピン	ワイヤ色	ピン	ワイヤ色
1	茶	26	ライト緑/黒
2	茶/白	27	ライト緑/黄
3	赤	28	ライト緑/緑
4	赤/黒	29	青
5	赤/青	30	青/白
6	赤/白	31	ライト青
7	オレンジ	32	ライト青/黒
8	オレンジ/黒	33	ライト青/赤
9	ピンク	34	ライト青/黄
10	ピンク/赤	35	ライト青/緑
11	ピンク/青	36	紫
12	ピンク/黒	37	紫/白
13	ピンク/黄	38	灰
14	黄	39	灰/黒
15	黄/黒	40	ライト青/青
16	黄/赤	41	灰/赤
17	黄/青	42	灰/青
18	緑	43	灰/黄
19	ピンク/白	44	白
20	緑/黒	45	白/黒
21	緑/青	46	白/赤
22	ライト緑/赤	47	白/青
23	緑/白	48	白/黄
24	ライト緑/青	49	白/緑
25	ライト緑	50	灰/緑
シールド	ケース		

表 16.1.5.3

名称	HIWIN 部品番号	説明
ドライバー信号ケーブル (フィールドバス 36ピン)	HE00EJ6DC300	フィールドバスドライバーのCN6経由で、I/O信号, アナログモニタ出力信号, エンコーダー信号, 等の送受信を行う。ケーブル(3 m) はバラ線です。

注:

他のケーブル長につては、HIWIN にお問い合わせください。

表 16.1.5.4 ワイヤ色表 (フィールドバスドライバー)

ピン	ワイヤ色	ピン	ワイヤ色
1	茶	19	緑
2	茶/白	20	緑/黒
3	赤	21	紫
4	赤/黒	22	紫/白
5	赤/青	23	ライト緑
6	赤/白	24	灰
7	オレンジ	25	灰/黒
8	オレンジ/黒	26	灰/赤
9	ピンク	27	灰/青
10	ピンク/黒	28	灰/黄
11	ピンク/赤	29	灰/緑
12	ピンク/青	30	ライト緑/黒
13	ピンク/黄	31	ライト緑/黄
14	ピンク/白	32	ライト緑/緑
15	黄	33	ライト緑/赤
16	黄/黒	34	緑/青
17	黄/赤	35	緑/白
18	黄/青	36	ライト緑/青
シールド	ケース		

16.1.6 通信ケーブル

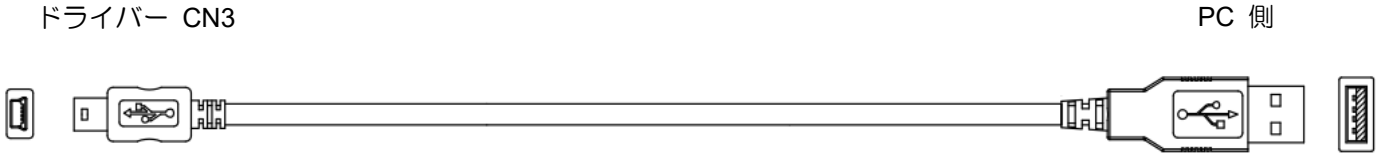


図 16.1.6.1 USB 通信ケーブル

表 16.1.6.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
USB 通信ケーブル	051700800366	USB2.0 Type A to mini-B 5 ピン; 1.8 m, mini-B コネクター (ドライバー) Thunderを用いるには，ドライバーをCN3経由でPCに接続する必要があります。

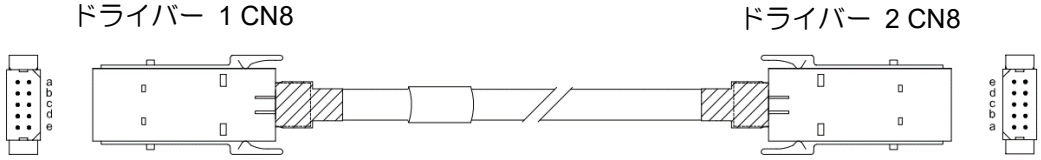


図 16.1.6.2 ドライバー通信ケーブル (ガントリー制御システム用)

表 16.1.6.2 ガントリー機能用通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
ドライバー通信ケーブル	HE00EJ6DD000	ガントリー機能をサポートできる２つのドライバーをCN8 (0.5 m)によって接続する。



図 16.1.6.3 フィールドバス通信用ケーブル

表 16.1.6.3 フィールドバス通信用ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
フィールドバス通信用ケーブル	920200500038	ドライバーを CN9 経由でホストコントローラーまたは他のドライバーに接続します。（0.2 m）

16.1.7 STO 安全機能の配線

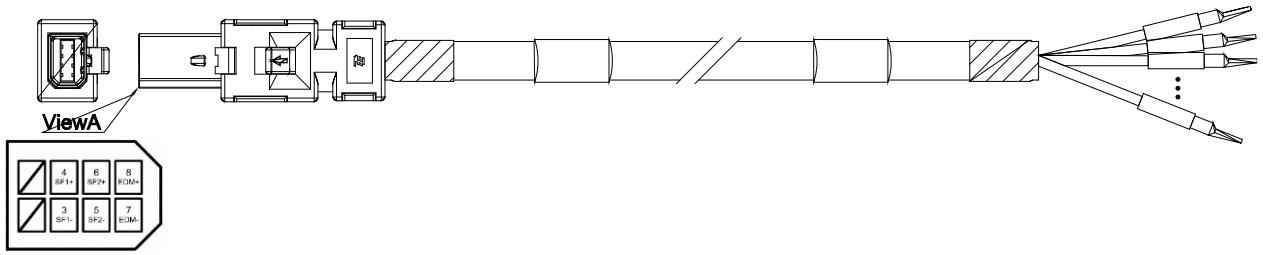


図 16.1.7.1 STO 信号通信ケーブル

表 16.1.7.2 STO 信号通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
STO ケーブル	HE00EJ6DH000	ドライバーと STO 安全装置（CN4）（3m）を接続します。

表 16.1.7.3 STO 信号通信ケーブル線色

ピン	ケーブル色	信号
3	黄	SF-
4	紫	SF+
5	赤	SF2-
6	青	SF2+
7	白	EDM-
8	黒	EDM+
ケース	シールド	FG

16.2 付属品

16.2.1 アクセサリキット

E1 シリーズドライバーのアクセサリキットは、ドライバーの出荷時に含まれています。 アクセサリキットの内容については、下の表を参照してください。

表 16.2.1.1 入力定格電圧 110VAC/ 220 VAC

名称	HIWIN 部品番号	説明	数量
ED1 CK1 アクセサリキット (400 W～2 kW 標準)	051800200158	CN1：AC 主電源入力端子、制御電源入力端子、回生抵抗用端子、DC リアクトル用端子（11 ピン、TE 1-2229794-1-PT1）	1
		CN2：モーター電源コネクター（3 ピン、TE 3-2229794-1）	1
		CN4：STO コネクター（TE 1971153-1）	1
		CN6：制御信号コネクター（50 ピンハンダタイプ EUMAX XDR-10350AS）	1
		CN1 および CN2 コネクター用のヘッダーとワイヤハウジング（TE 1981045-1）	2
ED1 CK2 アクセサリキット (400 W～2 kW フィールドバス)	051800200159	CN1：AC 主電源入力端子、制御電源入力端子、回生抵抗用端子、DC リアクトル用端子（11 ピン、TE 1-2229794-1-PT1）	1
		CN2：モーター電源コネクター（3 ピン、TE 3-2229794-1）	1
		CN4：STO コネクター（TE 1971153-1）	1
		CN6：制御信号コネクター（36 ピンハンダタイプ EUMAX XDR-10336AS）	1
		CN1 および CN2 コネクター用のヘッダーとワイヤハウジング（TE 1981045-1）	2
ED1 CK3 アクセサリキット (4 kW 標準)	180600100003	CN4：STO コネクター（TE 1971153-1）	1
		CN6：制御信号コネクター（50 ピンハンダタイプ EUMAX XDR-10350AS）	1
ED1 CK4 アクセサリキット (4 kW フィールドバス)	180600100004	CN4：STO コネクター（TE 1971153-1）	1
		CN6：制御信号コネクター（36 ピンハンダタイプ EUMAX XDR-10336AS）	1

表 16.2.1.2 入力定格電圧 400VAC

ED1 HV CK1 アクセサリキット (5 kW～7.5 kW 400 V 標準)	180600100005	CN1A：AC 主電源入力端子、回生抵抗用端子、DC リアクトル用端子（8 ピン、PC 5 / 8-STF1-7,62-1777891）	1
		CN1C：制御電源入力端子（4 ピン、R-2ESDVM-04P）	1
		CN2B：モーター電源コネクター（4 ピン、R-PC5 / 4-STF-SH1-7.62（1778191）、メス、ピッチ：7.62mm	1
		CN4：STO コネクター （TE 1971153-1）	1
		CN6：制御信号コネクター（50 ピンハンダタイプ EUMAX XDR-10350AS）	1
ED1 HV CK2 アクセサリキット (5 kW～7.5 kW 400 V フィールドバス)	180600100006	CN1A：AC 主電源入力端子、回生抵抗用端子、DC リアクトル用端子（8 ピン、PC 5 / 8-STF1-7,62-1777891）	1
		CN1C：制御電源入力端子（4 ピン、R-2ESDVM-04P）	1
		CN2B：モーター電源コネクター（4 ピン、R-PC5 / 4-STF-SH1-7.62（1778191）、メス、ピッチ：7.62mm	1
		CN4：STO コネクター（TE 1971153-1）	1
		CN6：制御信号コネクター（36 ピンハンダタイプ EUMAX XDR-10336AS）	1

エクセレントスマートキューブ（ESC）のアクセサリキットは、ESC の出荷時に含まれています。 アクセサリキットの内容については、下の表を参照してください。

表 16.2.1.3

名称	HIWIN 部品番号	説明	数量
ESC アクセサリキット (すべての ESC モデルに適用可能)	051800200172	TS：PTC 温度センサー入力 2 ピン、FK-MC 0.5 / 2-ST-2.5	1
		PT：位置トリガー信号出力 2 ピン、FK-MC 0.5 / 2-ST-2.5	1
		モーター温度ケーブルと ESC 温度ケーブルを接続するための端子台 AVC Corp. PA-8-H-2、ワッシャーなし	1

16.2.2 コネクターの仕様

■ E1 ドライバーのコネクター

表 16.2.2.1 入力定格電圧 110VAC/ 220 VAC

コネクター (ケーブル側)	HIWIN 部品番号	説明
主回路コネクター（CN1）	051500400681	AC 主電源入力端子、制御入力電源端子、回生抵抗器用端子、DC リアクトル用端子 D3950/1 列 11 ポート/7.5mm/ケーブル側/X キー TE Connectivity 1-2229794-1
モーターケーブル（CN2）用コネクター	051500400572	D3950/1 列 3 ポート/7.5mm/ケーブル側/X キー TE Connectivity 3-2229794-1
ミニ USB 通信コネクター（CN3）		USB2.0 タイプ A、ミニ B5 ピン（1.8 M）（シールド）
安全バイパスコネクター（CN4）	051500400545	インダストリアルミニ I/O バイパスコネクタータイプ I TE Connectivity 1971153-1
安全装置コネクター（CN4）	051500400404	インダストリアルミニ I/O プラグコネクターキット D 型形状タイプ 1 TE Connectivity 2013595-1 外部安全装置に接続します。
制御信号コネクター（CN6）（標準用）	051500100141	50 ピン、0.050 インチミニ D リボン（MDR）、標準ハンダタイプコネクター SCSI 50PIN（オス） ワイヤサイズ：24-30 AWG
制御信号コネクター（CN6）（フィールドバス用）	051500100213	36 ピン、0.050 インチミニ D リボン（MDR）、標準ハンダタイプコネクター SCSI 36PIN（オス） ワイヤサイズ：24-30 AWG
エンコーダーコネクター (CN7)	180600100002	シールド付きコンパクトリボン（SCR）コネクター（363 シリーズ）
ガントリー通信用コネクター（CN8）		HIWIN 標準通信ケーブル

表 16.2.2.2 入力定格電圧 400VAC

コネクター (ケーブル側)	HIWIN 部品番号	説明
主回路コネクター（CN1A）	934201900018	AC 主電源入力端子、回生抵抗用端子、DC リアクトル用端子。 PC 5 / 8-STF1-7,62-1777891 ／ 1 列 8 ポート／ 7.62mm ／ケーブル側 フェニックス 1777891
(CN1B)		使用禁止
制御入力電源コネクター（CN1C）	934201900017	制御入力電源端子。 2ESDVM ／ 1 列 4 ポート／ 5.08mm ／ケーブル側 DINKLE 2ESDVM-04P
外部ダイナミッ	934201900021	外部ダイナミックブレーキ抵抗端子を接続します。 端子 D3 は使用し

コネクター (ケーブル側)	HIWIN 部品番号	説明
クブレーキコネクター抵抗器（CN2A）		ないでください。 0177-86XX ／ 1 列 3 ポート／ 7.5mm ／ボード側 DINKLE 0177-8603-GN
モーターケーブル用コネクター（CN2B）	051500400304	モーターコネクター PC 5 / 4-STF-SH1-7,62 -1778191 ／ 1 列 4 ポート／ 7.62mm ／ケーブル側 フェニックス 1778191
ミニ USB 通信コネクター（CN3）		USB2.0 タイプ A、ミニ B5 ピン（1.8 M）（シールド）
安全バイパスコネクター（CN4）	051500400545	インダストリアルミニ I/O バイパスコネクタータイプ I TE Connectivity 1971153-1
安全装置コネクター（CN4）	051500400404	インダストリアルミニ I/O プラグコネクターキット D 型形状タイプ 1 TE Connectivity 2013595-1 外部安全装置に接続します。
制御信号コネクター（CN6）（標準用）	051500100141	50 ピン、0.050 インチミニ D リボン（MDR）、標準ハンダタイプコネクター SCSI 50PIN（オス） ワイヤサイズ：24-30 AWG
制御信号コネクター（CN6）（フィールドバス用）	051500100213	36 ピン、0.050 インチミニ D リボン（MDR）、標準ハンダタイプコネクター SCSI 36PIN（オス） ワイヤサイズ：24-30 AWG
エンコーダーコネクター（CN7）	180600100002	シールド付きコンパクトリボン（SCR）コネクター（363 シリーズ）
ガントリー通信用コネクター（CN8）		HIWIN 標準通信ケーブル

■ エクセレントスマートキューブ（ESC）コネクター

表 16.2.2.3

コネクター (ケーブル側)	HIWIN 部品番号	説明
温度センサー（TS）コネクターと位置トリガー（PT）出力コネクター	051500400745	温度センサー入力と位置トリガー信号出力 2 ピン、FK-MC 0.5 / 2-ST-2.5 ワイヤサイズ：26-20 AWG
ターミナルブロック	051600600103	モーターサーマル線と ESC 温度ケーブルを接続するための端子台 AVC Corp. PA-8-H-2、ワッシャーなし ワイヤサイズ：26-16 AWG

16.2.3 電源フィルタと付属品

■ 電源フィルタ（オプション）

表 16.2.3.1 入力定格電圧 110VAC/ 220 VAC

名称	HIWIN 部品番号	説明
フィルタ（単相電源用）	051800200044	単相フィルタ FN2090-10-06 400W～1kW 用 （定格電流：10A、漏れ電流：0.61mA）
フィルタ（単相電源用）	051800200100	単相フィルタ FN2090-16-06 1.2kW～2kW 用 （定格電流：16A、漏れ電流：1.02mA）
フィルタ（三相電源用）	051800200071	三相フィルタ FN3025HL-20-71、400 W～4kW モデル用 （定格電流：20A、漏れ電流：0.4mA）

表 16.2.3.2 力定格電圧 400VAC

名称	HIWIN 部品番号	説明
フィルタ（三相電源用）	920301400009	三相フィルタ FN3270HQ1-20-44 5kW 400V 機種用 （定格電流：20A、漏れ電流：0.4mA）
フィルタ（三相電源用）	920301400010	三相フィルタ FN3270HQ1-35-33 7.5kW 400V モデル用 （定格電流：35A、漏れ電流：0.4mA）

■ ヒューズアクセサリーキット

表 16.2.3.3

名称	HIWIN 部品番号	説明
ヒューズアクセサリーキット（400 W、500 W）	180600600002	ヒューズ: JLLN006.T、クラス T 300 Vac / 6 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー: LFT300303C、クラス T 300 Vac / 30 A、数量: 1 ヒューズスタンドカバー：LFT30030FBC、数量：3 400 W の三相入力電力、500 W ドライバーの場合
ヒューズアクセサリーキット（1 kW、1.2 kW）	180600600008	ヒューズ: JLLN025.T、クラス T 300 Vac / 25 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー: LFT300303C、クラス T 300 Vac / 30 A、数量: 1 ヒューズスタンドカバー：LFT30030FBC、数量：3 1 kW の三相入力電源用、1.2 kW ドライバー
ヒューズアクセサリーキット（2 kW）	180600600004	ヒューズ: JLLN050.T、クラス T 300 Vac / 50 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー：LFT300603C、数量：1 ヒューズスタンドカバー：LFT30060FBC、数量：3 2 kW ドライバーの三相入力電源用
ヒューズアクセサリーキット（4 kW）	180600600005	ヒューズ: JLLN070.V、クラス T 300 Vac / 70 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー：LFT301003CS、数量：1 ヒューズスタンドカバー：LFT30100FBC、数量：3 4 kW ドライバーの三相入力電源用

ヒューズアクセサリーキット（5 kW）	180600600006	ヒューズ: JLLS040.T、クラス T 600 Vac / 40 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー：LFT600603C、数量：1 ヒューズスタンドカバー：LFT60060FBC、数量：3 5 kW ドライバーの三相入力電源用
ヒューズアクセサリーキット（7.5 kW）	180600600007	ヒューズ: JLLS060.T、クラス T 600 Vac / 60 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー：LFT600603C、数量：1 ヒューズスタンドカバー：LFT60060FBC、数量：3 7.5 kW ドライバーの三相入力電源用

注：

UL 認証の場合、フィルタ（三相電源用）とヒューズアクセサリーキットが必要です。

■ パワーリアクトル（オプション）

表 16.2.3.4

名称	HIWIN 部品番号	説明
リアクトル（入力電力 3 相 400 V）	920302200001	リアクトル GOOVARGP-40010、400V モデル用 （定格電圧：三相交流 480V、定格電流：30A）

16.2.4 アブソリュートエンコーダー用アクセサリー

表 16.2.4.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
リチウムバッテリー	051800100013	電圧： 3.6 VDC
バッテリーボックス	051800400029	アブソリュートエンコーダー延長ケーブル用バッテリーボックス

16.2.5 回生抵抗器

表 16.2.5.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
回生抵抗器	050100700001	68 Ω/100W
回生抵抗器	050100700031	190 Ω/1000W

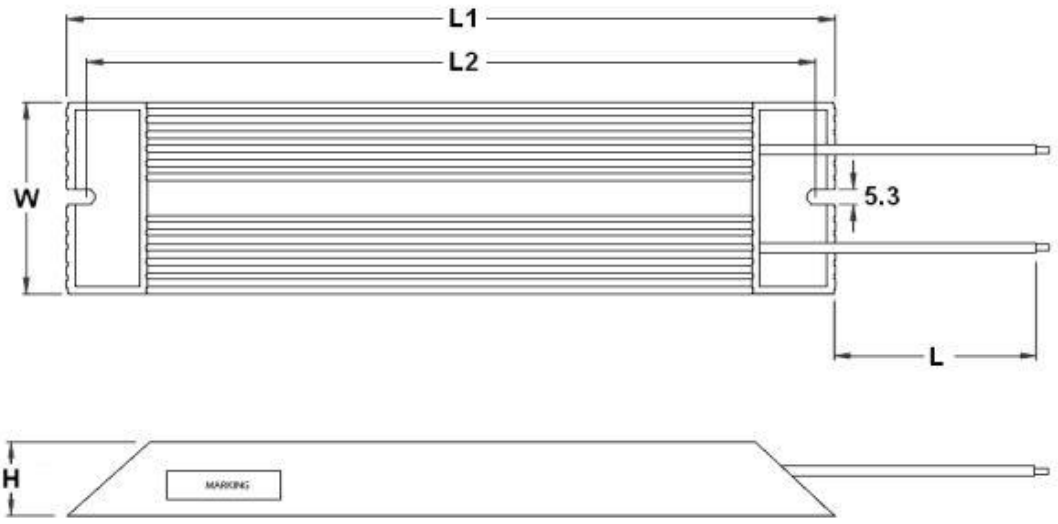


図 16.2.5.1 回生抵抗器の寸法 050100700001

各寸法については、以下を参照してください。

表 16.2.5.2

	L	L1±2	L2±2	W±0.5	H±0.5
ケーブル長(mm)	500	165	150	40	20

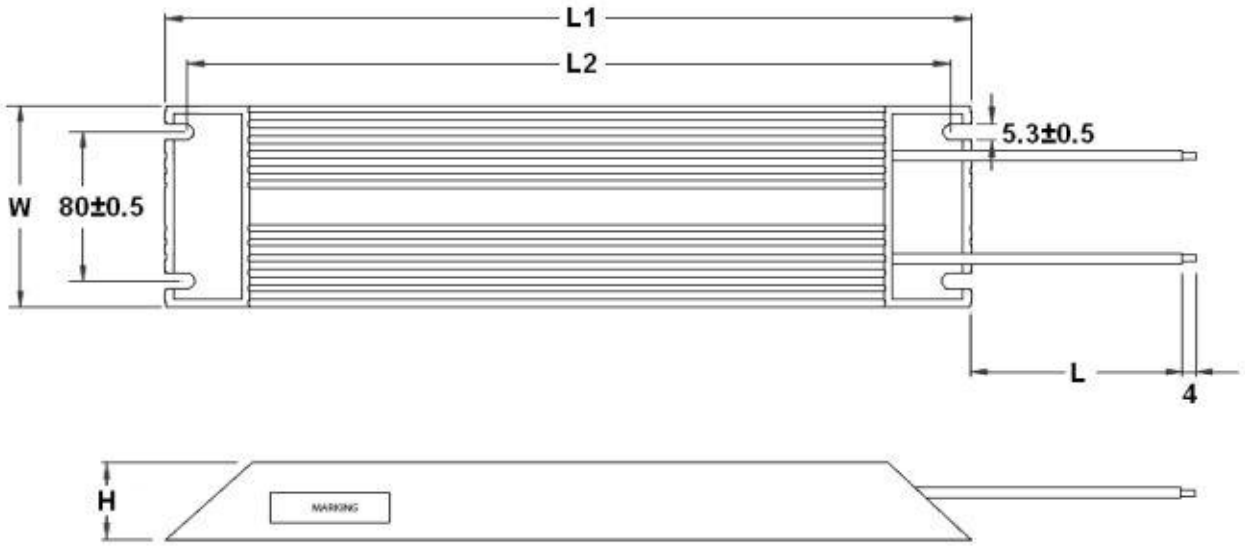


図 16.2.5.2 回生抵抗器の寸法 050100700031

各寸法については、以下を参照してください。

表 16.2.5.3

	L	L1±2	L2±2	W±1	H±1
ケーブル長 (mm)	200±20	400	385	100	50

16.2.6 ダイナミックブレーキ用アクセサリー

表 16.2.6.1

名称	HIWIN 品番	説明	数
ダイナミックブレーキ アクセサリキット 1	180600500001	磁気接触器: LC1D18BD HIWIN 部品番号: 051811100013	1
		磁気接触器拡張接点: LADN04 (4NC) HIWIN 部品番号: 051801400030	1
		電力抵抗器: 0.5 Ω / 250 W HIWIN 部品番号: 050100700038	1
ダイナミックブレーキ アクセサリキット 2	180600500002	磁気接触器: LC1D18BD HIWIN 部品番号: 051811100013	1
		磁気接触器拡張接点: LADN04 (4NC) HIWIN 部品番号: 051801400030	1
		電力抵抗器: 1 Ω / 100 W HIWIN 部品番号: 050100700020	1

E1 シリーズドライバー
ユーザーマニュアル
バージョン：V3.2　　2025 年 8 月改訂

1．HIWIN は HIWIN Mikrosystem Corp., HIWIN Technologies Corp., ハイウィン株式会社の登録商標です。ご自身の権利を保護するため、模倣品を購入することは避けてください。
2．実際の製品は、製品改良等に対応するため、このカタログの仕様や写真と異なる場合があります。
3．HIWIN は「貿易法」および関連規制の下で制限された技術や製品を販売・輸出しません。制限された HIWIN 製品を輸出する際には、関連する法律に従って、所管当局によって承認を受けます。また、核・生物・化学兵器やミサイルの製造または開発に使用することは禁じます。

Copyright © HIWIN Mikrosystem Corp.