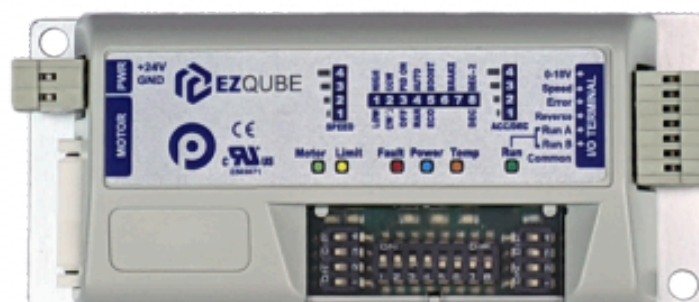




EZ-QUBE Reference Manual

Version 3.0 — 12 September 2023



目次

1. 本マニュアルについて	4
2. 用語集	7
3. モジュールハードウェア	8
3.1. モジュールコンポーネントの識別	9
3.1.1. EZ-QUBE-N, -P, -P-MR, -P-J	10
3.1.2. EZ-QUBE-HTBF-P, -N	11
3.2. 取り付け寸法	12
3.3. 取り付け注意事項	13
3.4. 電源コネクタ	15
3.5. モータコネクタ	16
3.6. I/Oコネクタ	17
3.7. 検査および清掃	19
3.8. 技術仕様	20
4. モジュール配線	21
4.1. 電源	22
4.2. 適切なモータ接地手順	24
4.3. Run/Reverse入力	25
4.3.1. 単一モジュール	26
4.3.2. 1つの信号で複数モジュール	27
4.3.3. 個別信号から複数のモジュール	29
4.4. 0~10Vアナログ入力	31
4.5. エラー出力	33
4.5.1. PNPバージョン	34
4.5.2. NPNバージョン	36
4.6. 速度出力	38
4.6.1. PNPバージョン	39
4.6.2. NPNバージョン	41
5. DIPスイッチ設定	43
5.1. CONFIG DIPスイッチ	45
5.1.1. 電子制御式保持ブレーキ設定	46
5.1.2. モータ性能設定	48
5.2. 速度DIPスイッチ	49
5.2.1. 0~10Vアナログ速度	51
5.2.2. 速度の算出	52
5.3. ACC/DEC DIPスイッチ	54
5.3.1. 加速/減速が等しい場合	55
5.3.2. 減速時間が加速時間の2倍の場合	57
5.3.3. 加速/減速時間の式	59
6. 操作	60

7. 出力信号およびLEDインジケータ	61
7.1. パルス速度出力	62
7.2. エラー出力とLEDステータス	63
7.2.1. モータ接続状態で電源ON	65
7.2.2. モータ未接続	66
7.2.3. 電源電圧が32V超	67
7.2.4. 電圧降下18V未満および13V未満	68
7.2.5. モータ速度超過により電圧32V超	69
7.2.6. モータ運転状態での通常操作後、逆転信号	70
7.2.7. モータ電流ピーク限度超過	71
7.2.8. PWM制限による過電流	72
7.2.9. 自動停止によるモータ失速	73
7.2.10. 自動停止によるモータ過負荷	74
7.2.11. 自動停止によるモジュール過熱	75
7.2.12. 運転ON時にモータが動作しない	76
7.2.13. モータ位相エラー検出	77
8. 内部ジャンパー設定	78

1. 本マニュアルについて

本マニュアルで取り上げる製品

EZ-QUBE-N - 品番

1510-5000

EZ-QUBE-P - 品番

1510-6000

EZ-QUBE-P-MR - 品番

1510-6020

EZ-QUBE-P-J - 品番

1510-6040

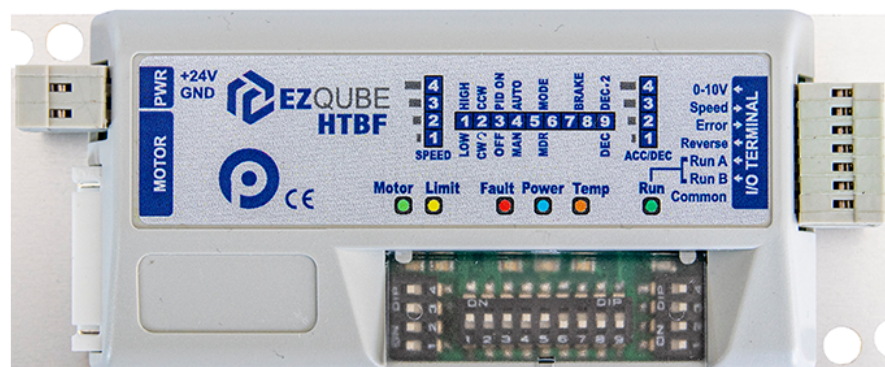


EZ-QUBE-HTBF-P - 品

番1510-4110

EZ-QUBE-HTBF-N - 品

番1510-4120



記号規則



この記号は、正しい使用法を確保し製品の不正使用や危険を避け予想しない結果を招く可能性を排除するために特別な注意を払う必要があることを示します。



この記号は、本書で説明するソフトウェアと製品を正しく使用するための重要な注意事項や参考情報を示します。

重要なユーザー情報



モジュールには静電気放電の影響を受けやすい部品やコンポーネントが含まれています。モジュールの設置、試験、アフターサービス、交換においては静電気制御対策が必要となります。静電気放電制御の手順が遵守されない場合、コンポーネントの損傷を招く可能性があります。静電気制御の手順に詳しくない場合は、該当する静電気放電保護に関するハンドブックを参照してください。基本的なガイドラインは以下の通りです。

- 潜在的な静電気を放電するため、接地された物体に触る
- 承認済みの接地リストストラップを着用する
- コンポーネント基板のコネクタやピンに触らない
- 装置内の回路コンポーネントに触らない
- 利用可能なら、耐静電性のワークステーションを使用する
- 使用しないときは装置を適切な耐静電性包装に保管する



製品の用法は多岐にわたるため、制御装置の担当者は必要な手順を全てとり、性能および安全性の全ての要求事項（適用される法規制、規則、規格を含む）を確実に適合しなければなりません。



本書に記載されている図、表、サンプルプログラム、レイアウトは一例に過ぎません。個別の設備に対しては多くの変更や要求事項が伴うため、パルスローラーは本書に示した例に基づく実際の使用に対し、知的財産権に関する責務を含めたいかなる責任も責務も負いません。



パルスローラーの書面による許可なく、本書の内容の全部または一部を複製することは禁止されています。

本書の対象外



システムの用途は様々なため、本マニュアルではユーザーおよび応用技術者が予想されるモータ負荷とデューティサイクルに従って電源容量を適切に設定しているものと仮定しています。電源容量設定の推奨事項については、コンベヤ装置およびモーターローラーメーカーの説明書を参照してください。

当社連絡先

北南米技術サポート: support@pulseroller.com

北南米セールスサポート: sales@pulseroller.com

グローバル技術サポート: global_support@pulseroller.com

グローバルセールスサポート: global_sales@pulseroller.com

ウェブサイト: www.pulseroller.com

2. 用語集

用語	定義
ブラシレスDCモータ	ステーター内に永久磁石性ロータとコイルを備えたDCモータ。ステーターコイルの電流は外部のブラシレスDCモータコントローラによりシーケンス化されます。こうしたモータでは、電流とトルクおよび電圧と回転数が直線的な関係を持ちます。主な利点は、ブラシによるEMIを除去することによりモータ寿命を改善できることです。
ホールICセンサー	MDRのブラシレスDCモータに内蔵される特殊なセンサーで、モータコントローラにモータのロータ位置をフィードバックするために使用されます。
JST	MDRをモータコントローラに接続するための専用コネクタを製造するコネクタメーカーの名称です。コンベヤおよびMDR業界では一般的にEZ-QUBEハードウェアに使われるソケット型の簡素な記述としてこの名称が使われています。
LED	発光ダイオード。本書では、LEDはEZ-QUBEによって、モジュールステータスを視覚的に示すインジケータに使用されます。
MDR	モータ駆動ローラー。単一のコンベヤローラーに統合されたブラシレスDCモータとギアボックスのアセンブリを指します。
NPN / PNP	電子関連の用語で、コントローラの論理入出力用に使用されるトランジスタ回路を指します。NPN機器は有効になるとコモン接続またはグランド接続を提供し、PNP機器は有効になるとロジック電圧接続を提供します。
PLC	プログラマブルロジックコントローラ。自動装置を制御するために必要なプログラムが書き込まれたコントローラ。
PWM	パルス幅変調。高速切り替えトランジスタを使用してEZ-QUBEコントローラからMDRへ制御された状態で効率的に電力を送る制御方式。
Senergy ECO	パルスローラーSenergyブランドのモーターローラーおよびギヤードモータにおいて、最高速度で使用出来るモード。
Senergy BOOST	パルスローラーSenergyブランドのモーターローラーおよびギヤードモータにおいて、最高トルクで使用出来るモード。

3. モジュールハードウェア

EZ-QUBE はコンベヤフレームの側面に設置・統合するよう設計されています。EZ-QUBE は単一の Senergyブランドのモータ駆動ローラー（MDR）またはSenergyブランドのパルスギヤードモータ（PGD）用のコントローラです。

モジュールの特長

- 過渡電圧抑制装置による過電圧保護
- 内部表面実装した高速8Aヒューズ
- MDRの速度超過により発生する過電圧からの保護
- MDRおよびモジュール用の熱保護および過電流保護
- 電源端子の配線間違いによる極性逆転に対する保護
- 電源およびMDR（32V）からの過電圧の感知および表示
- 電源（18V）からの電圧不足の感知および表示
- 31個の固定速度設定によるPID速度調整
- 16個の固定設定により加速および減速を調整
- 外部0～10Vのアナログ電圧による可変速制御
- 「Dynamic（ダイナミック）」、「Free Spin（自由回転）」、「Servo（サーボ）」のブレーキ制御モードを選択可能
- エラーの自動修復
- 6個のステータスLED
- 電源および制御信号端子台の取り外しが可能
- モータ駆動中にモータ反転が可能
- エラー出力信号およびモジュールとMDRの診断LED表示
- 速度出力信号およびMDR速度のLED表示
- エラー出力および速度出力の過電流保護
- 回転方向の既定値を選択可能
- DIPスイッチとLED部には透明保護カバー付き
- PNPまたはNPN制御信号配線用オプション
- Run信号入力部はガルバニック絶縁
- 運転には「ECO」モードと「BOOST」モードの選択が可能

詳細：

EZ-QUBE コンポーネントの識別：#identifying-module-components

取り付け寸法：#mounting-dimensions

モーターポート：#motor-connector

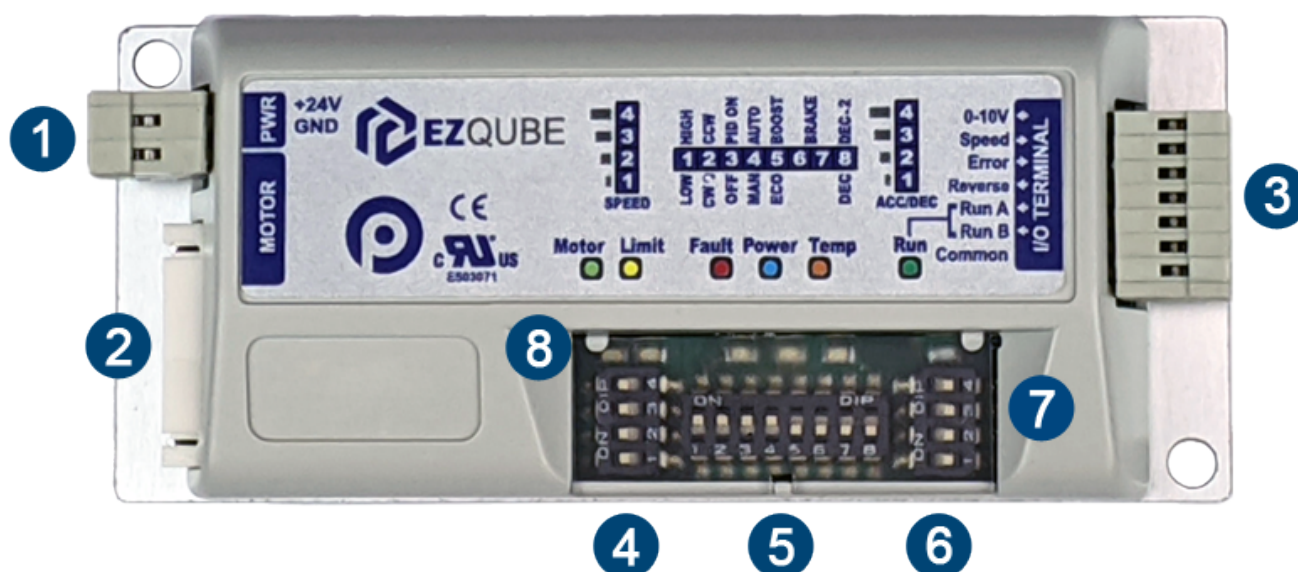
LEDステータスインジケータ：*#error-output-and-led-status

3.1. モジュールコンポーネントの識別

[EZ-QUBE-N, -P, -P-MR, -P-J](#)

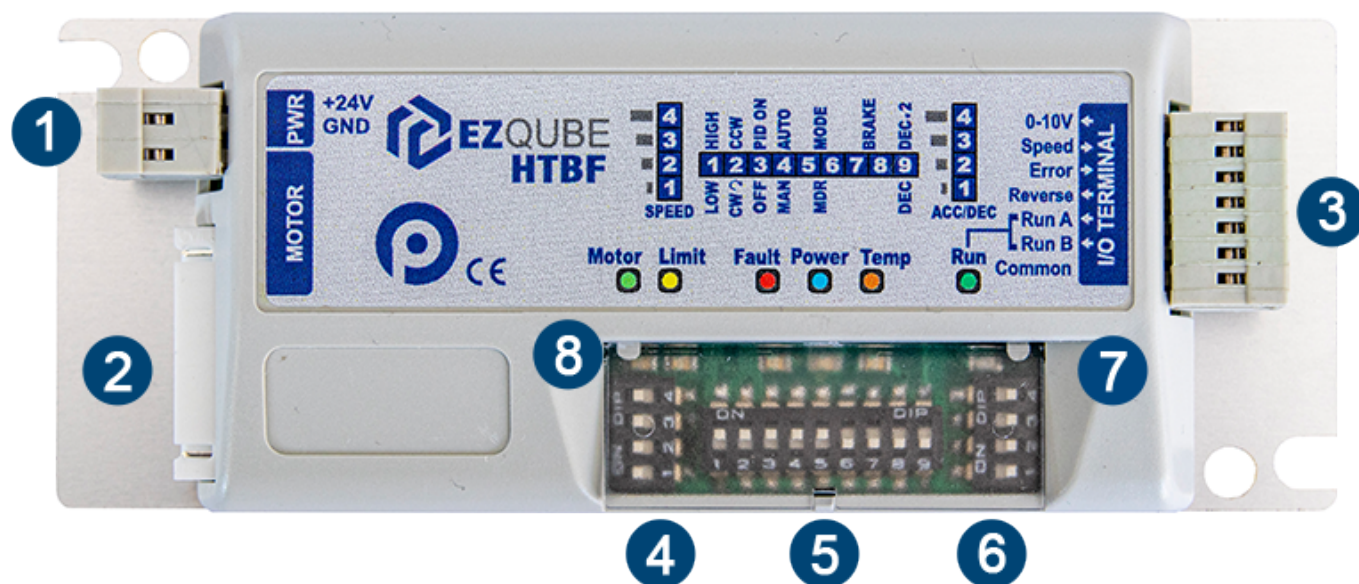
[EZ-QUBE-HTBF-P, -N](#)

3.1.1. EZ-QUBE-N, -P, -P-MR, -P-J



品目	説明
①	取り外し可能な24VDC電源コネクタ端子台
②	Senergy モータポート – MDR/PGD接続用9ピンJST型ヘッダー
③	取り外し可能なI/O端子台
④	モーター速度選択用DIPスイッチ 4 個
⑤	構成用DIPスイッチ 8 個
⑥	モータ加速/減速用DIPスイッチ 4 個
⑦	DIPスイッチおよびLED保護カバー
⑧	モジュールステータスLED

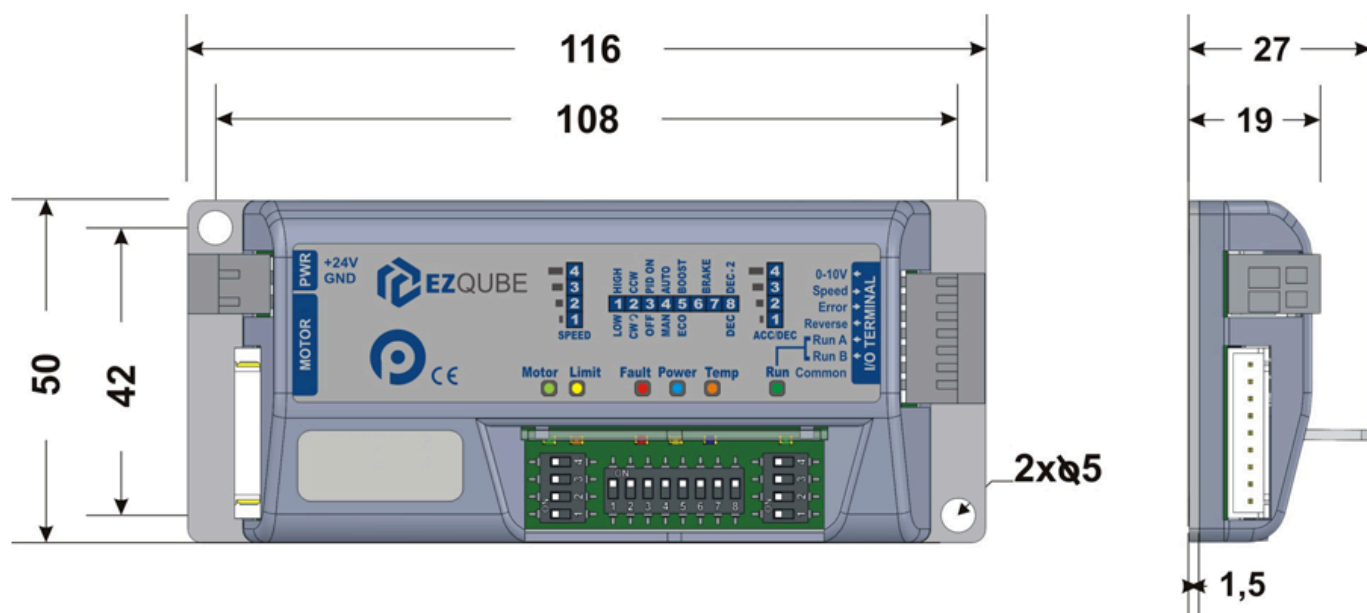
3.1.2. EZ-QUBE-HTBF-P, -N



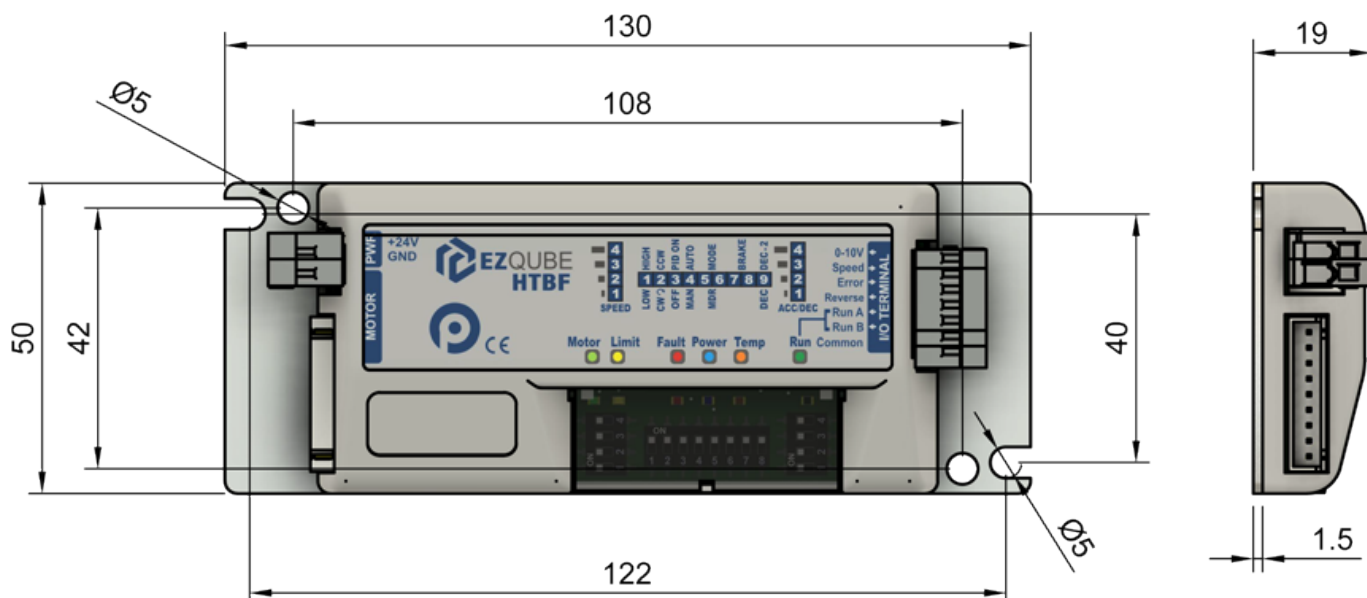
品目	説明
①	取り外し可能な24VDC電源コネクタ端子台
②	Senergy モータポート – MDR/PGD接続用9ピンJST型ヘッダー
③	取り外し可能なI/O端子台
④	モータ速度選択用DIPスイッチ 4 個
⑤	CONFIG用DIPスイッチ 8 個
⑥	モータ加速/減速用DIPスイッチ 4 個
⑦	DIPスイッチおよびLED保護カバー
⑧	モジュールステータスLED

3.2. 取り付け寸法

EZ-QUBE-N / EZ-QUBE-P / EZ-QUBE-P-MR / EZ-QUBE-P-J



EZ-QUBE-HTBF-P / EZ-QUBE-HTBF-N

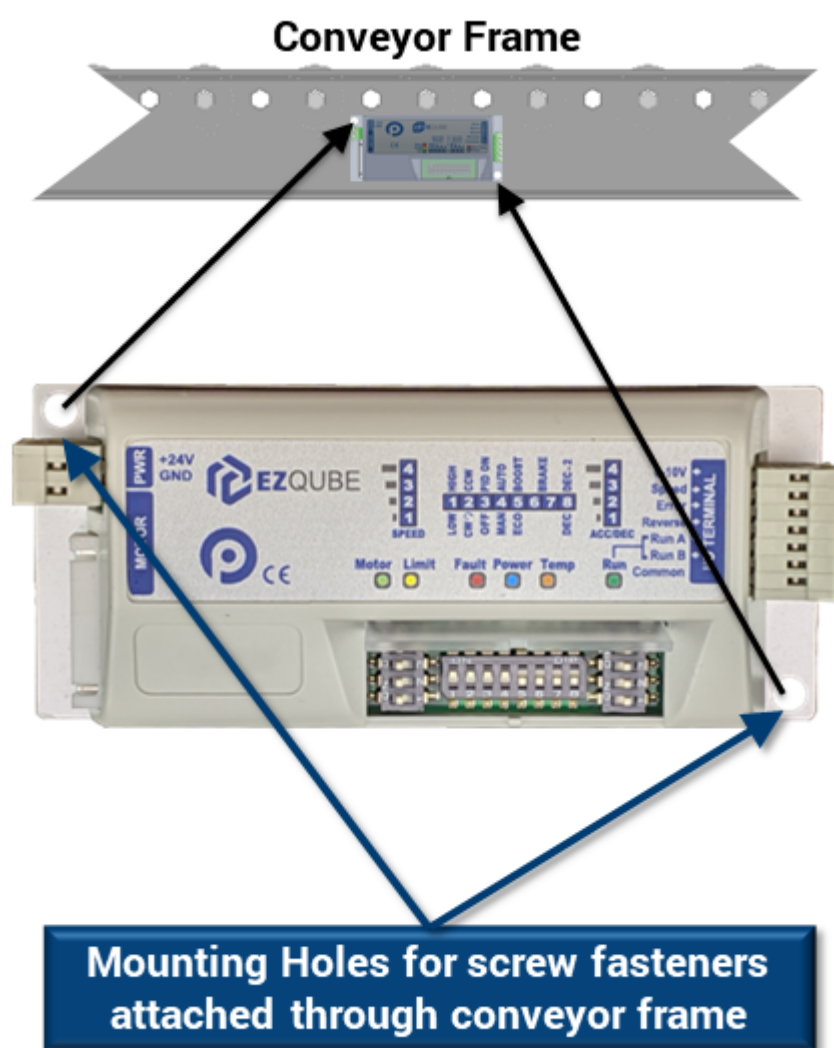


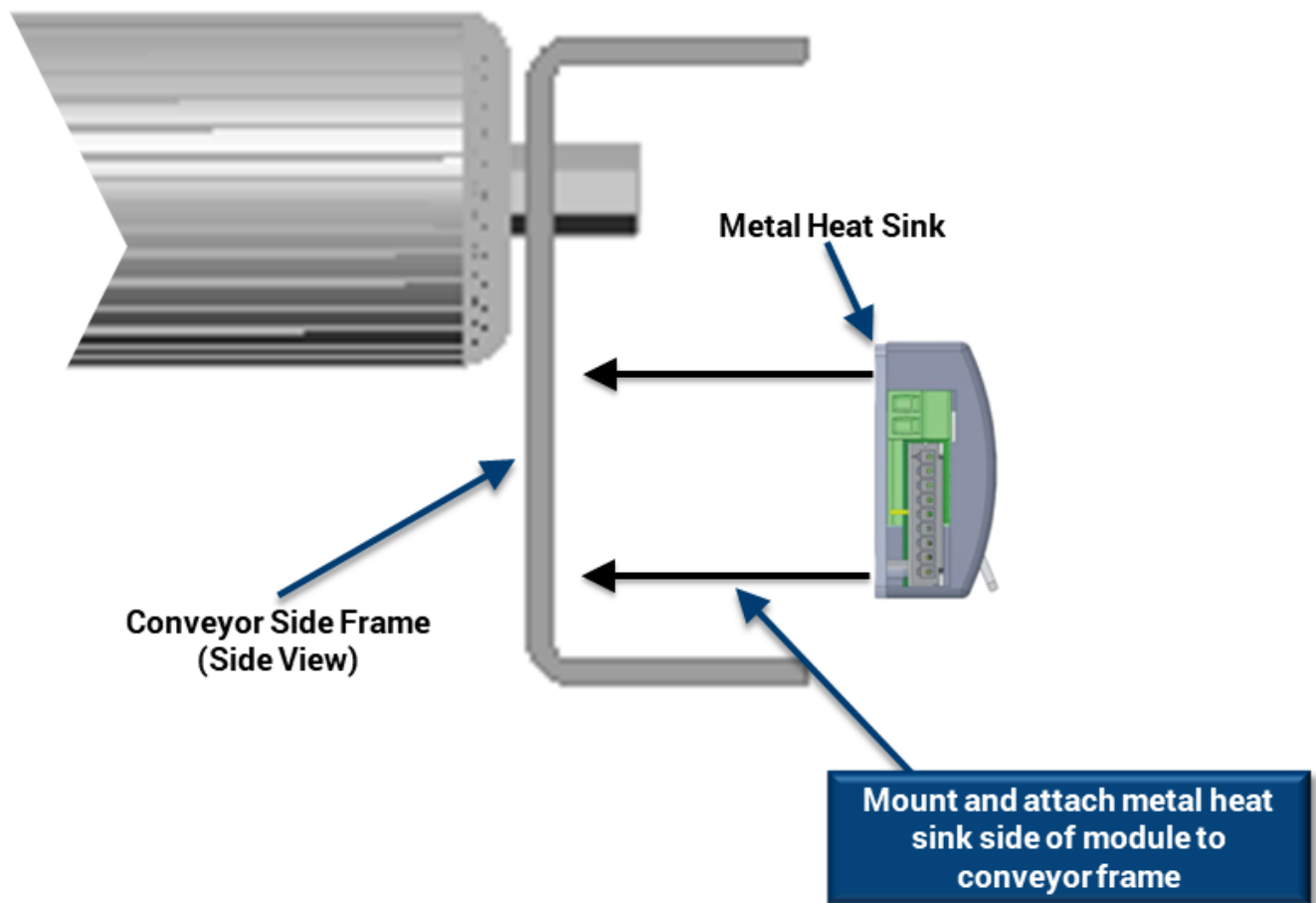
3.3. 取り付け注意事項

EZ-Qubeモジュールは長辺側をコンベヤフレームと平行に取り付け、放熱板をコンベヤフレームに接触させるように取付けてください。モジュールの取り付け穴2箇所をコンベヤフレームに開けた穴と合わせて、取付けネジでモジュールをフレームに取り付けます。

その他の取り付けおよび設置要求事項：

- 金属製ヒートシンク表面は、コンベヤフレームに対面させフレームからモジュールを外さなければヒートシンクにアクセス出来ないようにしてください。
- モジュールは電氣的に接地された金属面に取り付けるか、モジュールの金属ヒートシンクプレートをアース接続した導線に取付ける必要があります。
- モジュールは電源、モータ、制御信号コネクタを取り外すオペレーターの動作に干渉しないような方法で取付ける必要があります。
- モジュールはデバイス障害が発生した場合に人員がモジュールから簡単に退避できる方法と場所に取付ける必要があります。
- モジュールはどんな身長の人でもアクセス可能なように取付ける必要があります。





3.4. 電源コネクタ



電源コネクタプラグ	
部品番号	Degson 8EDGK-3.5-02P-11
電線サイズ	28 - 14 AWG (0.2 - 1.5 mm ²)
剥き長さ	5 - 6 mm

ピン	信号	説明
1	+24VDC	24VDC モジュール供給
2	GND	0V DC Common

取り外し可能な全てのコネクタは「ケージクランプ」式のため、電線挿入時にクランプを開ける際は先の細いドライバーが必要となります。

3.5. モータコネクタ

EZ-QUBEモータポートは9ピンJST式コネクタで、パルスローラーSenergyとPGDユニットに適合します。



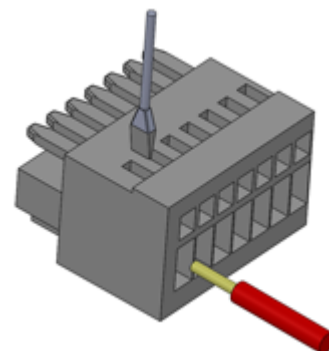
ピン	説明
1	GND
2	Vcc - ホールICセンサー用電力
3	モータ巻線U
4	モータ巻線V
5	モータ巻線W
6	ホールICセンサーU
7	ホールICセンサーV
8	ホールICセンサーW
9	未使用 (EZ-QUBE-N, -P, P-MR, -P-J) EZ-QUBE-HTBF-N,-P用メカニカルブレーキコントロール

✿ JSTコネクタには抜け防止が付いているため、上下さかさまにしてつなげることはできません。

3.6. I/Oコネクタ



取り外し可能な全てのコネクタは「ケージクランプ」式のため、電線挿入時にクランプを開ける際は先の細いドライバーが必要となります。



I/Oコネクタ	
部品番号	Degson 8EDGK-2.5-07P-11
電線サイズ	28 - 20 AWG (0.2 - 0.5 mm ²)
剥き長さ	5 - 6 mm

ピン	信号	指示	説明
1	0-10V	入力	速度制御用の0～10Vアナログ入力
2	Speed	出力	MDRの速度に比例した周波数出力
3	Error	出力	エラー状態が有効になった場合は、+24Vまたは0Vの出力
4	Reverse	入力	+24Vまたは0V入力時はDIPスイッチ“CONFIG”-2と反対方向にモータを駆動
5	Run A	入力	+24Vまたは0V入力時は速度制御状態で駆動（「Run A」および「Run B」の入力参照）
6	Run B	入力	+24Vまたは0V入力時は速度制御状態で駆動（「Run A」および「Run B」の入力参照）
7	Common	PNPバージョン	入力（Run A、Run B、Reverse）のフォトカップラ用DCコモン
		NPNバージョン	入力（Run A、Run B、Reverse）のフォトカップラ用+24Vコモン



EZ-QUBE-P-J (品番1510-6040) , のCommon端子は、モジュールの0V部と内部接続されます。

*****, その他のPNPバージョン***+** には、Common端子への0V接続が必要となります。

+*NPNバージョンでは、Common端子への+24 V接続が必要となります。

3.7. 検査および清掃

デバイスを検査する場合、オペレーターまたはメンテナンス担当者が全ての機械部品と接続部を目視検査してください。デバイスが期待通りに機能しない場合以外は、機器を毎月検査してください。



損傷があった場合や、特殊な保守が必要となった場合は、メーカーに依頼するか、メーカーが指定した技術者に依頼して保守を行ってください。

清掃する場合は、乾燥または少し湿らせた布を使用してモジュール外部を拭いてください。溶剤や研磨材は使用しないでください。



モジュールカバー内部に液体が浸透しないようにしてください。カバー内部に液体が入ると、損傷の原因となる場合があります。

3.8. 技術仕様

入力電源要求事項	24.0VDC +15% / - 25%	
入力保護定格	Class III	
待機消費電流	< 30 mA (モータなしの場合)	
内蔵電流限度	最大ピーク電流	16 A
	最大起動電流 (ECOモード)	3A
	最大定格電流 (ECOモード)	2.5A
	最大起動電流 (BOOSTモード)	5A (1.5秒)
	最大定格電流 (BOOSTモード)	3.5A
	最大起動電流 (BOOST 8モード) (EZ-QUBE-HTBF-P, -Nのみ)	8A (1.5秒)
	最大定格電流 (BOOST 8モード) (EZ-QUBE-HTBF-P, -Nのみ)	3.5A
モータPWM周波数	33.3 kHz +/- 0.1%	
デジタル入力最小ON電流	1.5 mA	
デジタル入力最大OFF電流	0.4 mA	
初期化時間	<= 電源Onから20ミリ秒	
モータ起動応答	<= 5ミリ秒	
保管温度	-40℃ ~ 85℃ (-40°F ~ 185°F)	
動作周囲温度	-10℃ ~ 40℃ (15°F ~ 104°F) -30℃ ~ 40℃ (-22°F ~ 104°F) (EZ-QUBE-HTBF-P, -Nのみ)	
湿度	5% ~ 95% (結露なし)	
IP定格	IP20 -屋内専用	
高度	2000m以下	
環境汚染	クラス2	
重量	約70g	

4. モジュール配線

[電源](#)

[モータ接地手順](#)

[Run/Reverse入力](#)

[アナログ入力](#)

[エラー出力](#)

[速度出力](#)

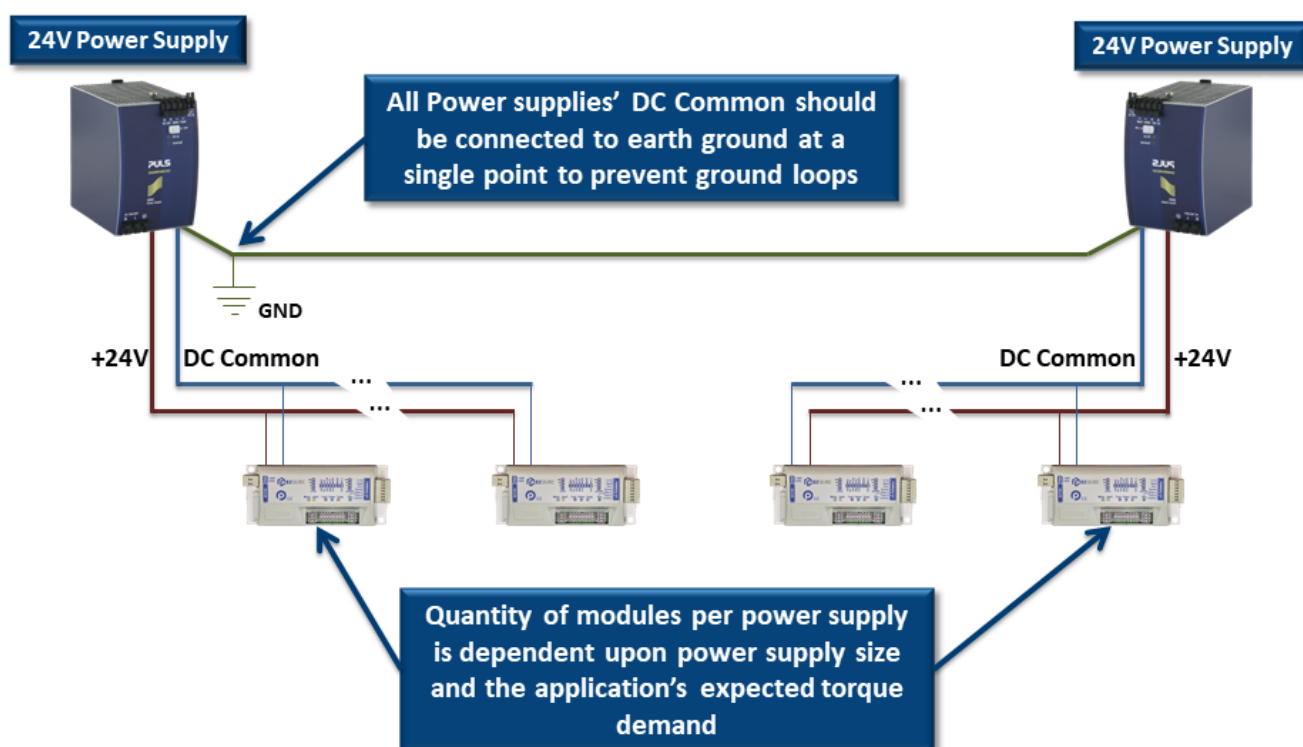
4.1. 電源

電源の要求事項

全てのEZ-QUBEモジュール電源は、以下の要求事項を満たさなければなりません：

- NECクラスIIデバイス認証取得済み
- DC電源出力の過負荷と短絡を検知し適切に対処可能
- 1.5秒間5A以上でDC 24Vを供給可能（BOOSTモードの起動電流時間）

電源の接地



! MDRおよび共通電源の接地が不適切な場合、MDRおよびEZ-QUBEモジュールが早期に故障する可能性があります。全てのアプリケーションで適切な接地技術を遵守する必要があります。

電源サイズ

EZ-QUBEに対する電源にかかる電流は、設定したモードによって異なります。利用可能な各モードには、定格トルクと最高速度でモータが引き出す定格電流があります。また、各モードにはモータの初期起動から一定時間利用可能な関連付けられた許容電流もあります。これらの電流値と起動時間を以下の表に示します。

	ECO	BOOST	BOOST 8
定格トルク時の電源負荷（最高回転数時）	2.5 A	3.5 A	3.5 A
モータ起動時の電源負荷	3.0 A	5.0 A	8.0 A
モータ起動の持続時間	1.5 秒	1.5 秒	1.5 秒

✿ 電流値は定格速度、定格トルクにおける値です。モータが定格トルクを必要としない場合、電流値はこれよりも低くなります。

✿ BOOST 8はEZ-QUBE-HTBF-P, -Nにのみ搭載されています。

4.2. 適切なモータ接地手順

モーターローラーのシャフトおよびブラケットはコンベヤフレームと電氣的に接続し、コンベヤフレームは電氣的にアース接続する必要があります。



! MDRおよび共通電源の接地が不適切な場合、MDRおよびEZ-QUBEモジュールが早期に故障する可能性があります。全てのアプリケーションで適切な接地技術を遵守する必要があります。

4.3. Run/Reverse入力

全てのEZ-QUBEモジュール（EZ-QUBE-P-J、品番1510-6040を除く）における **Run/Reverse** 入力は、PNPまたはNPN信号を受け入れることができます。

✳ EZ-QUBEのPNPおよびNPNバージョンは、**Error**（エラー）と**Speed**（速度）の出力が工場でのどのように構成されているかを示すものです。NPNまたはPNPのEZ-QUBE部品番号表示は、Run/Reverse入力の信号ソースには適用されません。

！ REVERSE入力を使用する場合は、RUN A または RUN B のどちらか一方でも通電している必要があります。REVERSE入力でMDRの向きを変える場合、RUN A、RUN Bの両信号を非通電にする必要はありません。

単一モジュール配線

単一出力で複数のモジュールを並列に配線する

複数のモジュールを個別の出力で並列に配線する

4.3.1. 単一モジュール

単一モジュール配線 (全機種 EZ-QUBE-P-J 品番 1510-6040は除く)

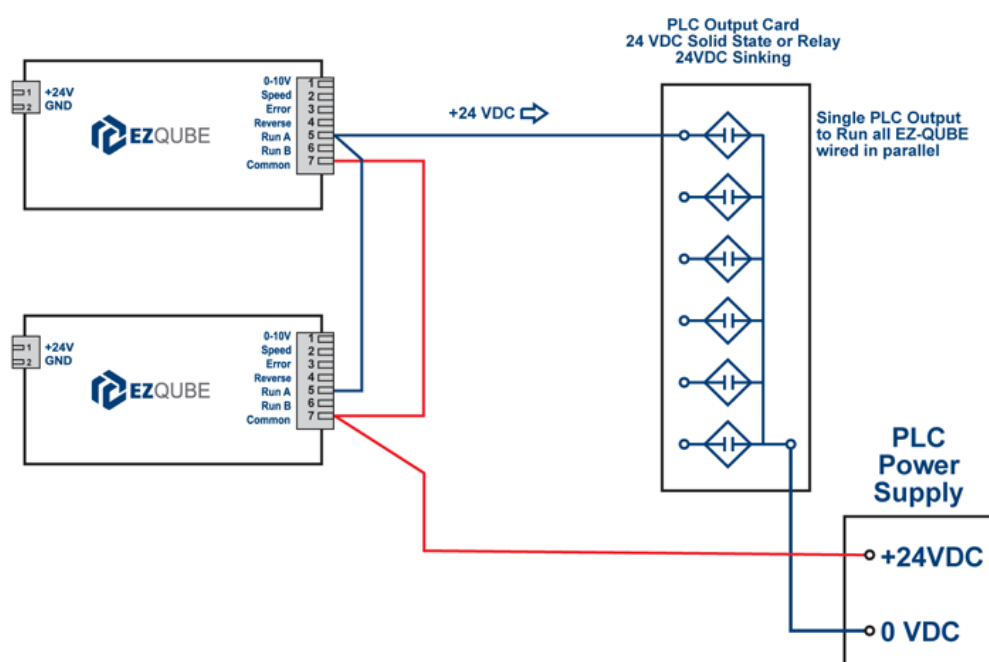
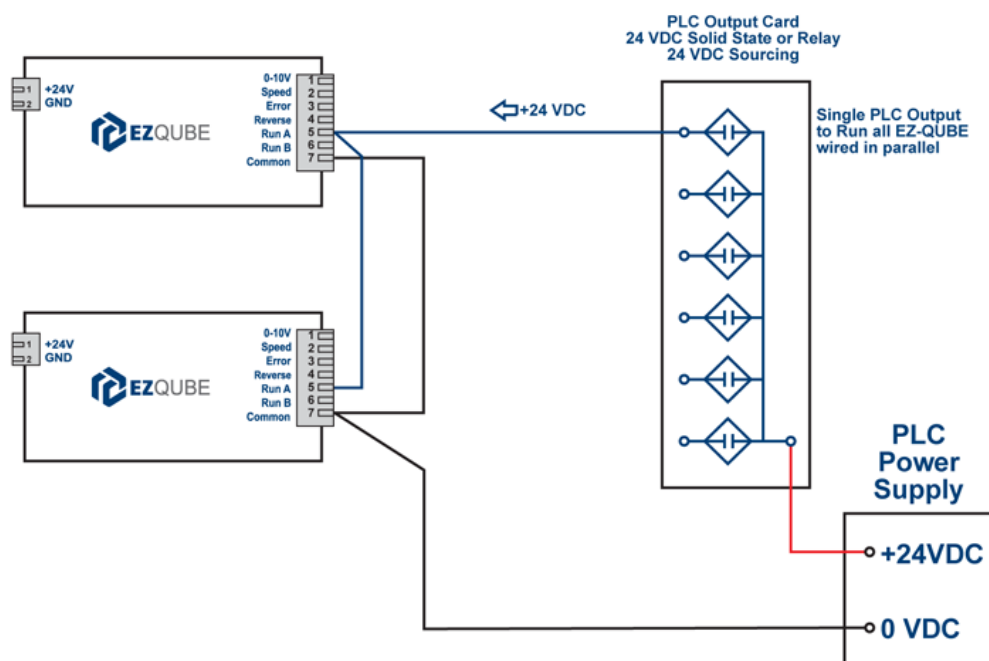


EZ-QUBE-P-J用単一モジュール配線 (品番 : 1510-6040)

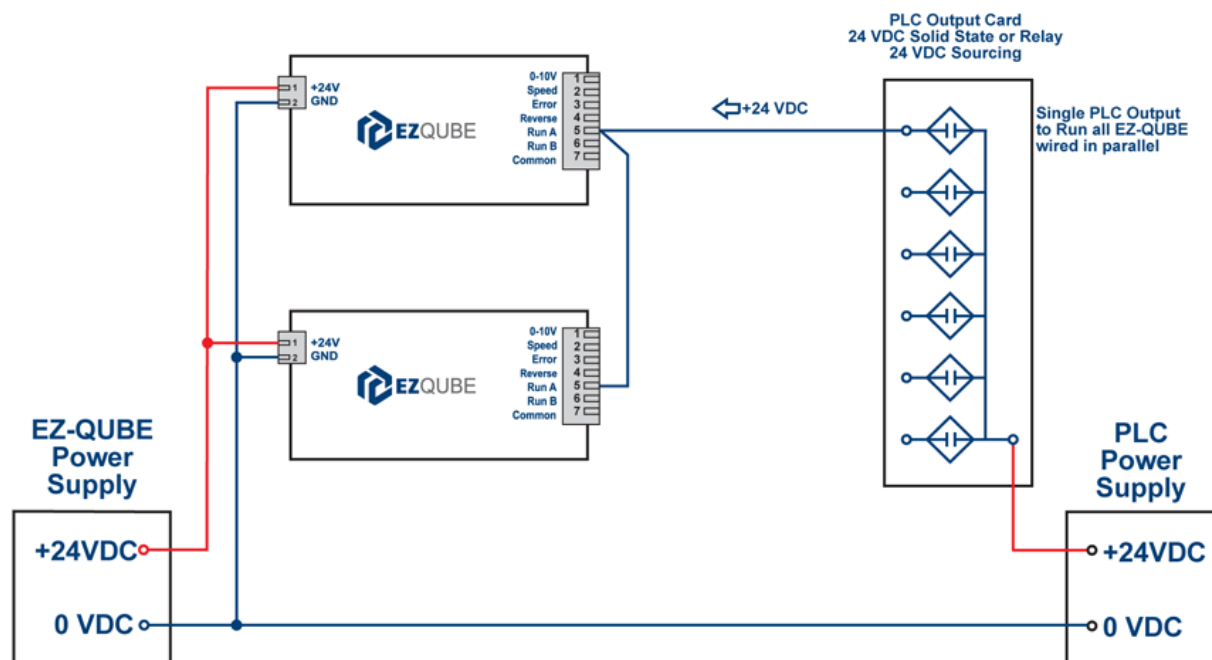


4.3.2. 1つの信号で複数モジュール

1つの信号で複数のモジュールを配線する（全機種 EZ-QUBE-P-J 品番1510-6040は除く）

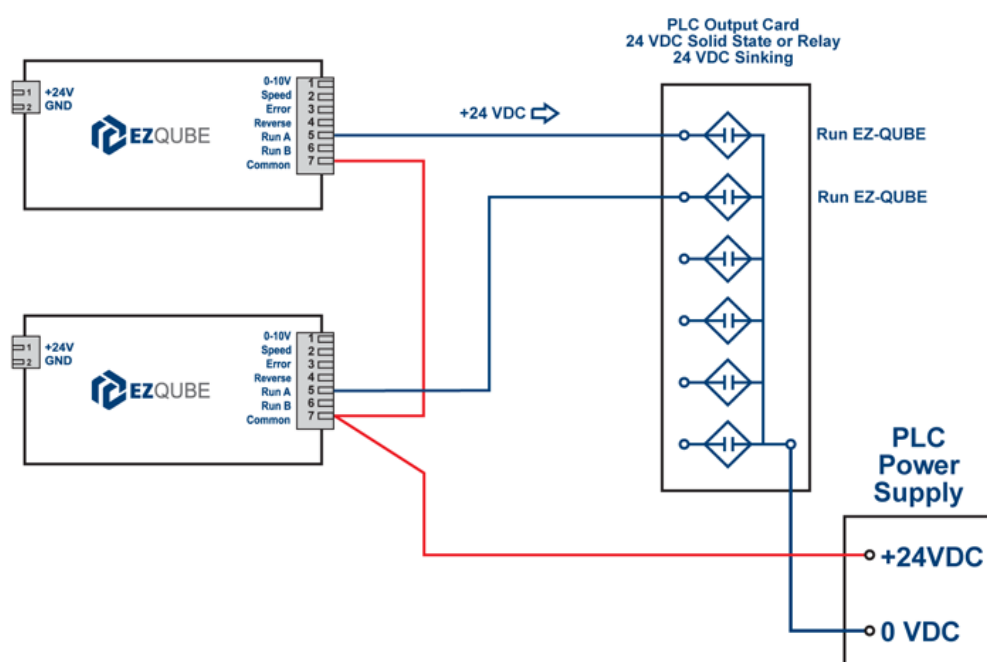
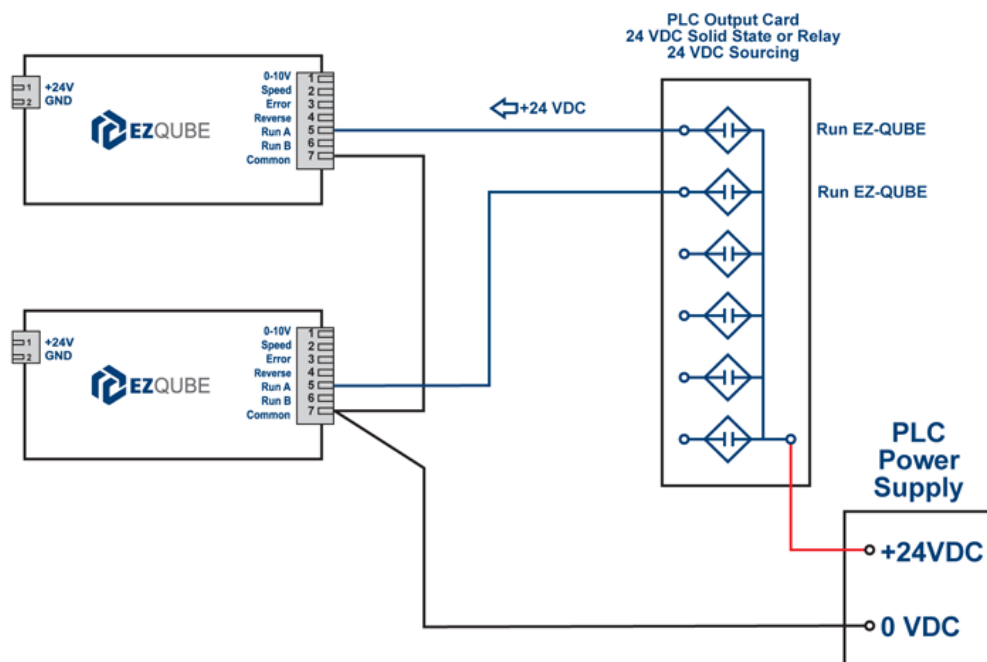


EZ-QUBE-P-Jの複数モジュールを1つの信号で配線する方法 (品番 : 1510-6040)

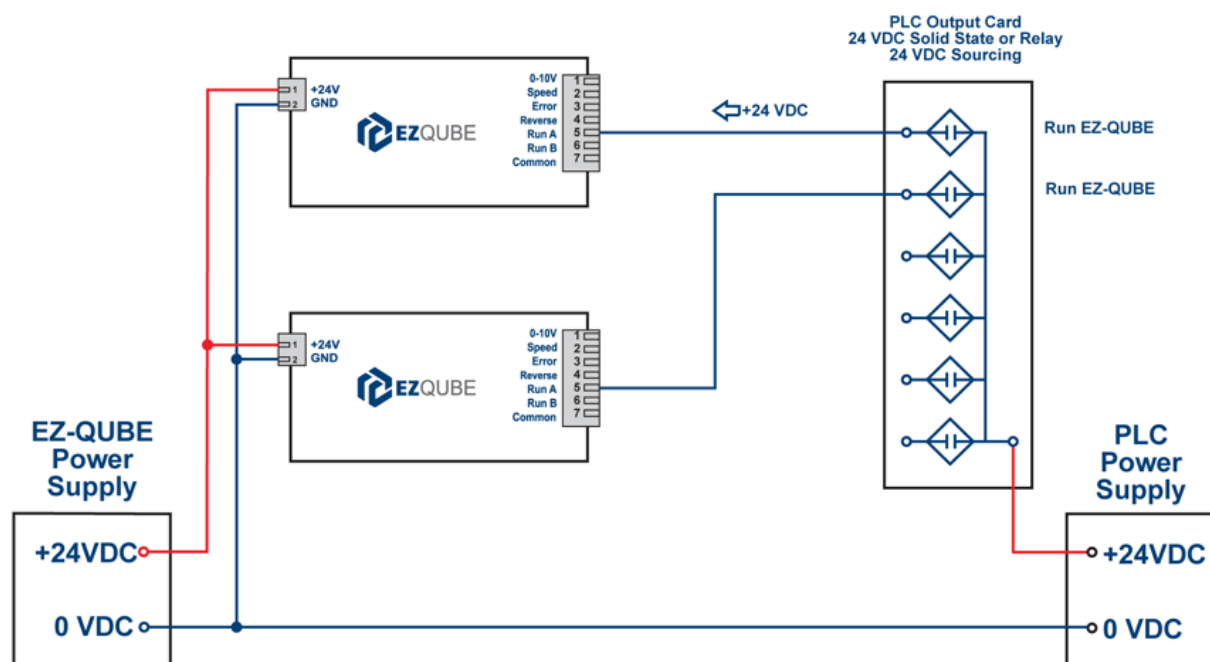


4.3.3. 個別信号から複数のモジュール

複数のモジュールを個別信号で配線する（全機種 EZ-QUBE-P-J 品番1510-6040は除く）



EZ-QUBE-P-Jの個別信号で複数のモジュールを配線する（品番：1510-6040）



4.4. 0～10Vアナログ入力

✳ *Speed（速度）*DIPスイッチ1～5は、_「*アナログ速度制御*_」に正しく設定する必要があります。

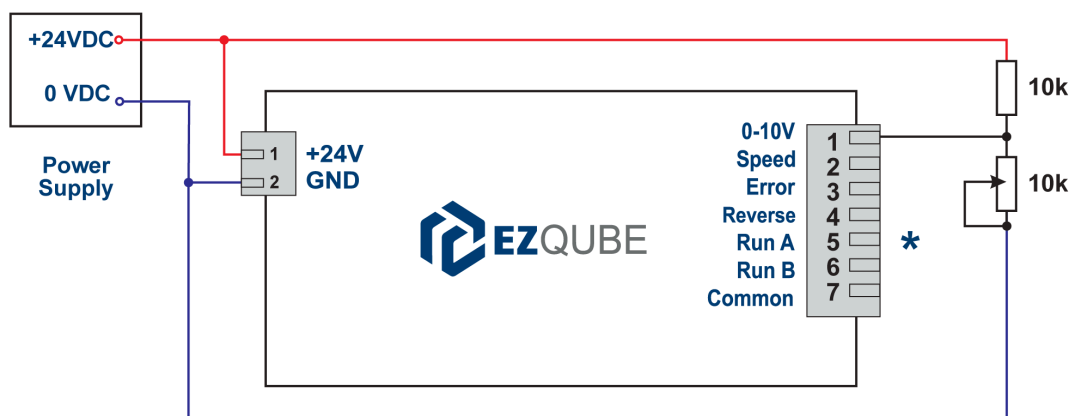
* 注意：アナログ制御にはRUN/REVERSE信号が必要です。これらの配線を解りやすくするために図には示されていません。

! アナログ信号は常にモジュールの0V GNDを基準とし、モジュールのCOMMON端子は参照しません。

アナログソース入力

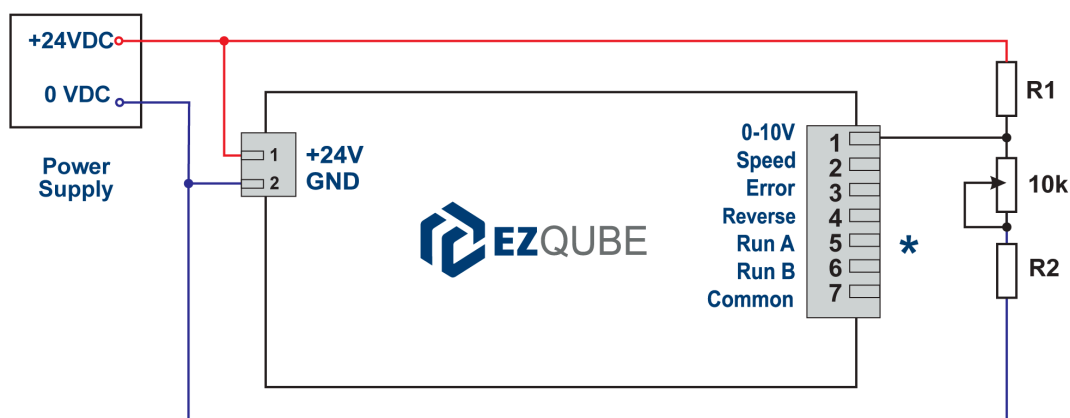


アナログポテンシオメータ



最小速度分周器付きアナログポテンシオメータ

分圧抵抗回路を使用することにより、ポテンシオメータが0のときにRUN信号を入力した場合でもモータの最低速度が0にならないようにすることができます。



ポテンシオメータを0にしたときの最低速度を得るための抵抗値例:

R1 (Ω)	R2 (Ω)	最低速度
18k	820	10%
18k	1.6k	20%
18k	2.6k	30%
18k	3.6k	40%

4.5. エラー出力

エラー出力は、様々なエラー状態を示すデジタル信号を提供します。この信号とエラーLEDを組み合わせることで、モジュールに関するトラブルシューティング情報が得られます。

[LEDの状態や、エラー出力信号に影響を与える様々な条件についての詳細は、ここ](#)

[PNPバージョンのエラー出力配線](#)

[NPNバージョンのエラー出力配線](#)

4.5.1. PNPバージョン

下記モジュールの配線図:

EZ-QUBE-P – 品番 1510-6000

EZ-QUBE-P-MR – 品番 1510-6020

EZ-QUBE-P-J – 品番 1510-6040

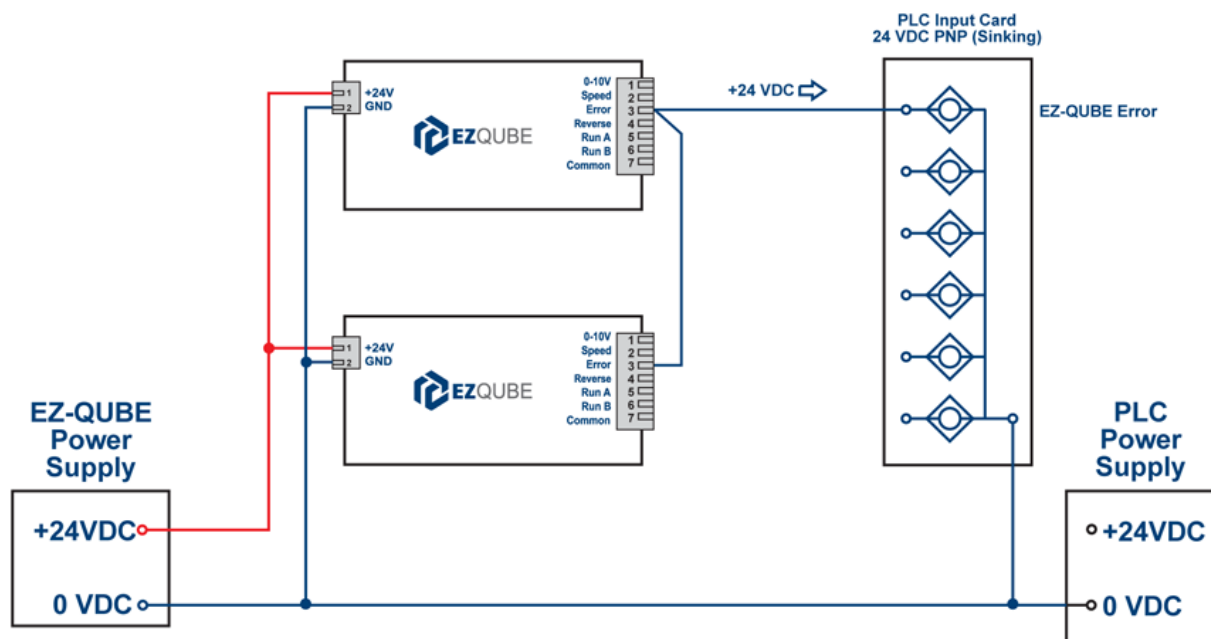
EZ-QUBE-HTBF-P – 品番 1510-4110

PNPモジュール単体配線

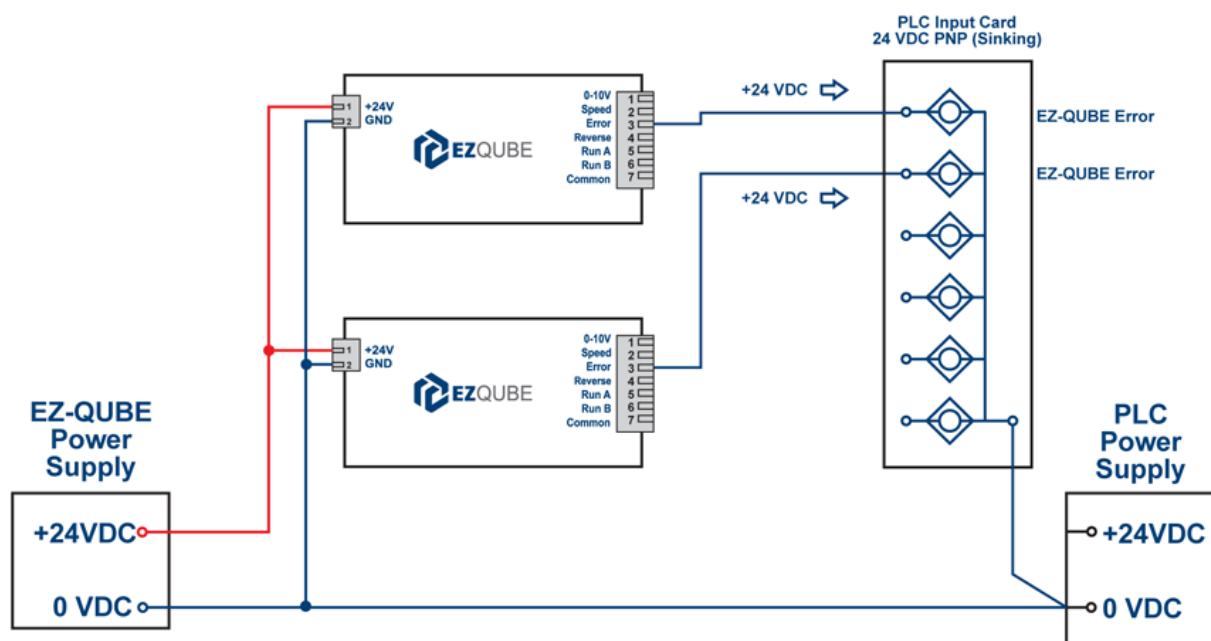


1つの入力に複数のPNPモジュールを並列に配線する場合

* この配線では、EZ-QUBEのエラー信号のいずれかが入力されると、PLCの入力に通電します。また複数のEZ-QUBEモジュールのエラー信号が通電している場合、PLCの入力が通電されます。



複数のPNPモジュールと各入力との配線について



4.5.2. NPNバージョン

下記モジュールの配線図:

EZ-QUBE-N - 品番 1510-5000

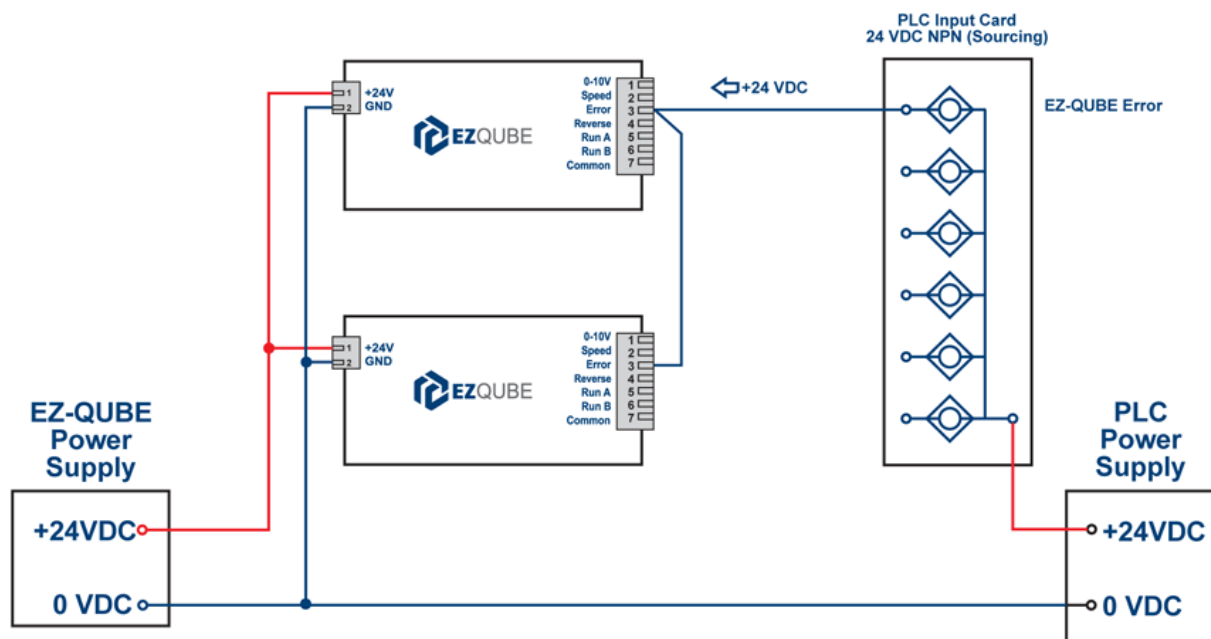
EZ-QUBE-HTBF-N - 品番 1510-4120

NPN モジュール単体配線

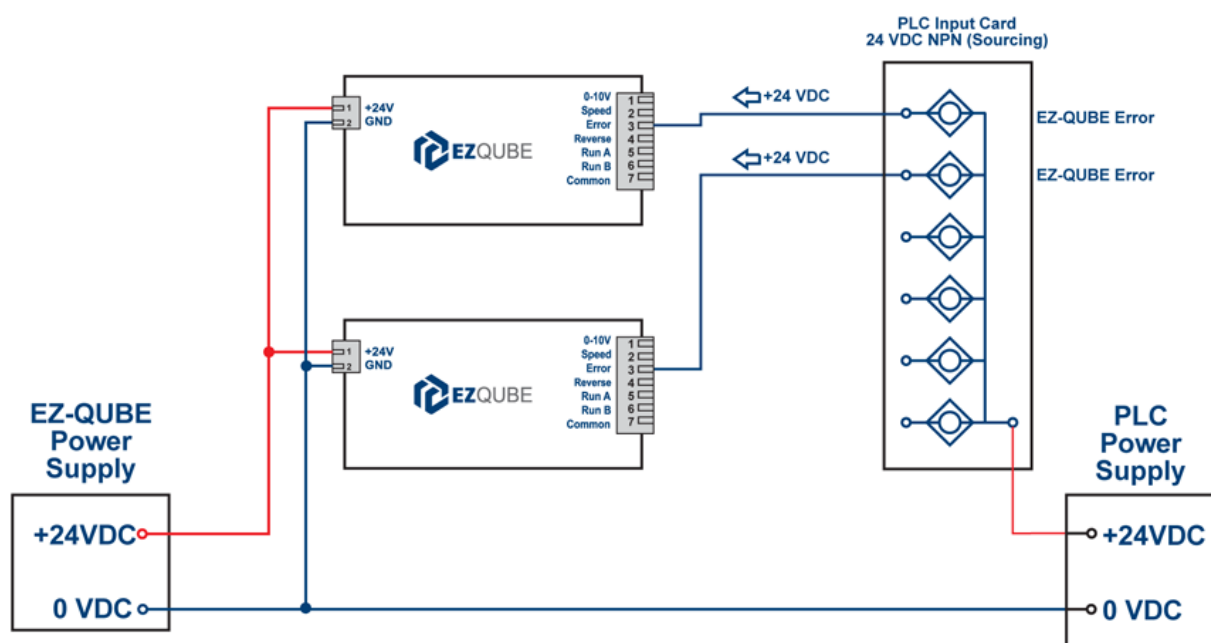


1つの入力に複数のNPNモジュールを並列に配線する場合

- * この配線では、EZ-QUBEのエラー信号のいずれかが入力されると、PLCの入力に通電します。また複数のEZ-QUBEモジュールのエラー信号が通電している場合、PLCの入力が通電されます。



複数のNPNモジュールと各入力との配線について



4.6. 速度出力

速度出力は、モータの動作速度に比例したパルス信号を出力します。この周波数は、EcoモードとBoostモードで異なります。

[モータ回転数の設定とそれに対応する速度出力周波数の一覧はこちらをご覧ください](#)

[PNPバージョンの配線](#)

[NPNバージョンの配線](#)

4.6.1. PNPバージョン

下記モジュールの配線図:

EZ-QUBE-P – 品番 1510-6000

EZ-QUBE-P-MR – 品番 1510-6020

EZ-QUBE-P-J – 品番 1510-6040

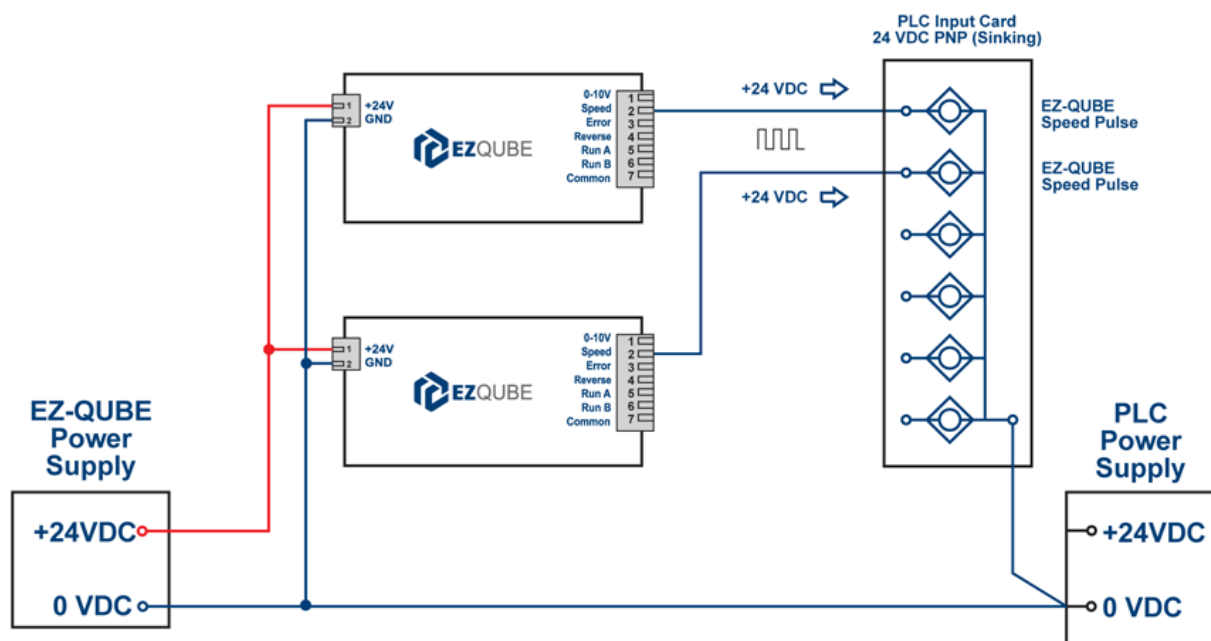
EZ-QUBE-HTBF-P – 品番 1510-4110

! 品番の注意点 : EZ-QUBE-P-MR (品番 1510-6020)は、周波数信号ではなくモータが動作しているときに通電するデジタル出力信号です

PNPモジュール単体配線



複数のPNPモジュールを並列に配線する場合



4.6.2. NPNバージョン

下記モジュールの配線図:

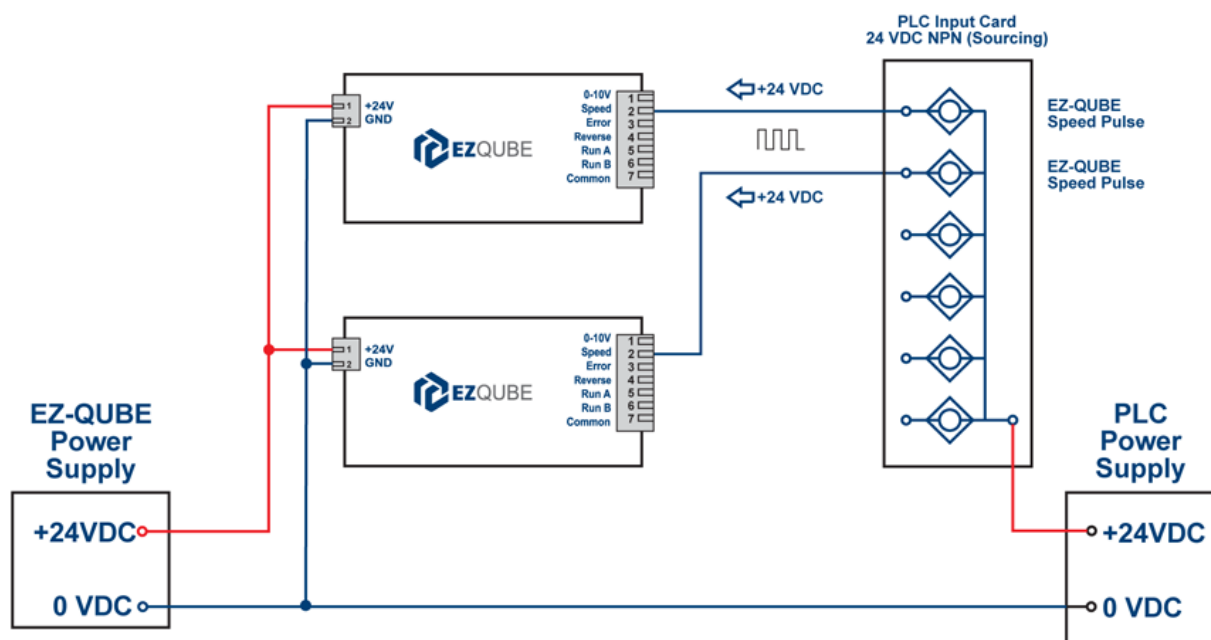
EZ-QUBE-N - 品番 1510-5000

EZ-QUBE-HTBF-N - 品番 1510-4120

NPN モジュール単体配線

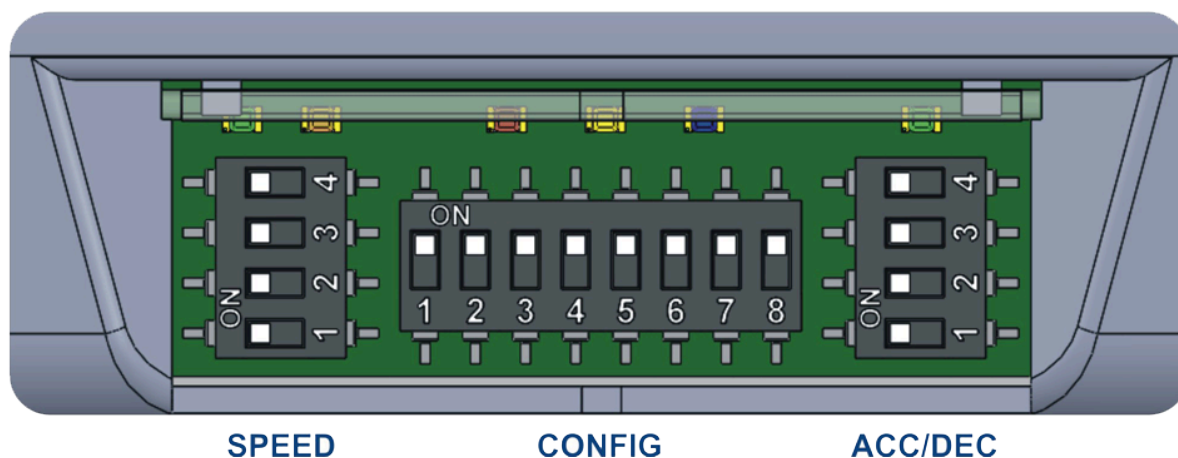


複数のNPNモジュールを並列に配線する場合



5. DIPスイッチ設定

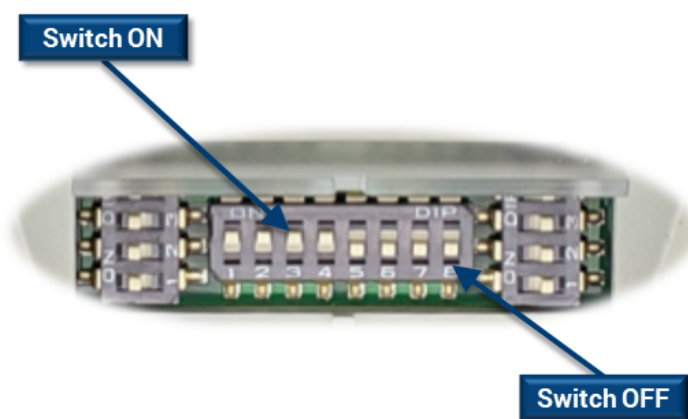
EZ-QUBE には、 *SPEED* , *CONFIG* , *ACC/DEC* の 3 つの DIP スイッチがあります。



✳ スイッチCONFIG-2「回転方向」以外のスイッチ操作は、即座に有効になりますのでご注意ください。 モータが回転していない時にのみ有効になります。

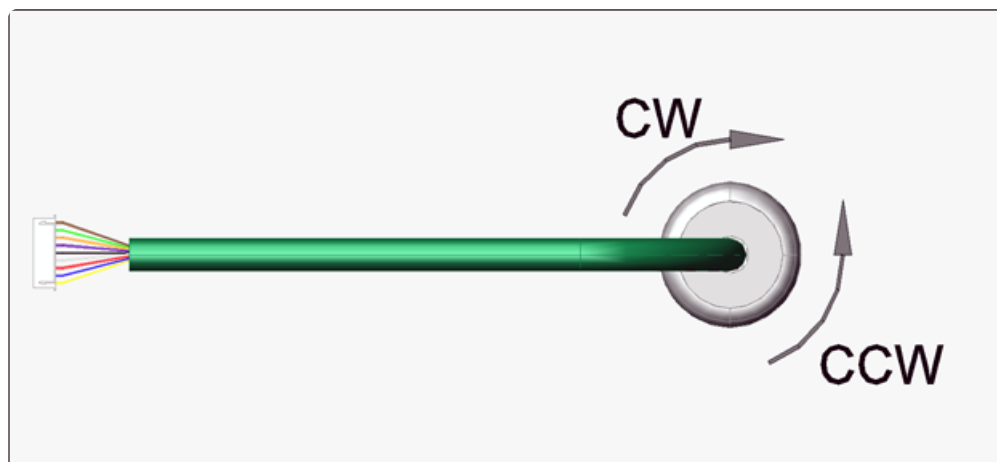
ON/OFF スイッチの位置

EZ-QUBEモジュールのDIPスイッチとLEDには、透明プラスチック製の保護カバーが使用されています。モジュールの下端からカバーを持ち上げカバーを開くと、DIPスイッチにアクセスできます。DIPスイッチの設定を変更した後は、必ずカバーを閉じてください。



モータ回転の定義

EZ-QUBE は、正転(CW)と逆転(CCW)のモータ回転定義を使用しています。この区別の基準は、ローラーのケーブルからMDRを見たときのものです。



[CONFIG DIPスイッチ設定](#)

[SPEED DIPスイッチ設定](#)

[ACC/DEC DIPスイッチ設定](#)

5.1. CONFIG DIPスイッチ

EZ-Qube-N, -P, -P-MR, -P-J用 (8スイッチ位置)

スイッチ	機能	OFF	ON
1	速度レンジ選択	低速	高速
2	回転方向	CCW	CW
3	速度制御	オープンループ	クローズドループ
4	エラーリセット	手動	自動
5	モード選択	ECOモード*	Boostモード*
6	ブレーキ選択	「電子制御式保持ブレーキの設定」を参照	
7			
8	減速時間調整	減速時間 = 加速時間	減速時間 = 2 X 加速時間

[「これらのモードの定義については、「モータ性能設定」を参照」](#)

EZ-Qube-HTBF-P, -N用 (9スイッチ位置)

スイッチ	機能	OFF	ON
1	速度レンジ選択	低速	高速
2	回転方向	CCW	CW
3	速度制御	オープンループ	クローズドループ
4	エラーリセット	手動	自動
5	モード選択	「モータ性能設定」を参照	
6			
7	ブレーキ選択	「電子制御式保持ブレーキの設定」を参照	
8			
9	減速時間調整	減速時間 = 加速時間	減速時間 = 2 X 加速時間

5.1.1. 電子制御式保持ブレーキ設定

✳ EZ-QUBEモジュールは、モータ電源回路を使用して加速/減速DIPスイッチの設定に従いモータを減速させます。モータが制御された減速を終えると3つの電子保持ブレーキオプションのうち1つを適用して、さまざまな保持ブレーキ力または抵抗を提供します。電子制御ブレーキはモータ減速には使用しません。

電子制御式保持ブレーキの定義

方法	説明
ノーマル	標準ダイナミックシャントコイル：EZ-QUBEモジュールが減速機能を実行した後、3個のトランジスタ回路の内部でアースに分流されます。ギアボックスの機械的慣性とモータロータの磁性抵抗によって保持力が生まれます。MDR業界の標準保持ブレーキです。
フリー	フリースピン：EZ-QUBEモジュールが減速機能を実行した後、3個のトランジスタ回路の内部がオープンとなります。ギアボックスの機械的慣性のみによって保持力が生まれます。
サーボブレーキ	アクティブサーボ：EZ-QUBEモジュールが減速機能を実行した後、モータのロータ位置を記憶し、モータコイルにアクティブ電力を提供してローラ位置を保持します。

電子制御式保持ブレーキ選択用DIPスイッチ設定

電子制御式保持ブレーキ方式	スイッチ 6	スイッチ 7
ノーマル	OFF	OFF
フリー	ON	OFF
サーボブレーキ	OFF	ON

機械式保持ブレーキオプション

パルスローラとPGDの一部には、機械式保持ブレーキのオプションが用意されています。これは電子制御式保持ブレーキとは別のものであり、関係ありません。

！ EZ-QUBE-HTBF-P,-Nは、機械式保持ブレーキの解除制御が可能な機種です。

！ EZ-QUBE-HTBF-P,-Nの機械式保持ブレーキがある場合は、サーボブレーキを使用すると

過熱してMDRやPGDが破損する可能性があるため使用しないでください。

5.1.2. モータ性能設定

モーター性能設定	定格電流	起動電流	起動電流 継続時間	アプリケーション
ECO	2.5A	3A	5秒	一般用、MDRの最大速度利用可能
BOOST	3.5A	5A	1.5秒	高荷重、MDRの最大速度低減
BOOST 8 EZ-QUBE-HTBF-P,-Nの み	3.5A	8A	1.5秒	停止状態から重い負荷がかかると、MDRの最高速度が低下します
PDU MAX EZ-QUBE-HTBF-P,-Nの み	8A	-	無制限	PDU-90との組み合わせのみ、6400回転が可能です。

！ PDU MAX設定は+*連続または中～高デューティサイクルアプリケーションには使用しないでください*+。MDRおよびEZ-Qube-HTBFが過熱し、故障する可能性があります。PDU-MAX設定は荷重を載せた状態の転送ユニットを上昇させるためなどの起動トルクが非常に短いMDRやモジュールで冷却を目的とした比較的長期のOFF時間用に設計されています。

EZ-QUBE-HTBF-P, -NのDIPスイッチ設定

モータ性能	スイッチ5	スイッチ6
ECO	OFF	OFF
BOOST	ON	OFF
BOOST 8	OFF	ON
PDU MAX	ON	ON

✿ ここで定義したECOおよびBOOSTはすべてのEZ-Qubeモデルに適用されます。

5.2. 速度DIPスイッチ

SPEED DIPスイッチはCONFIG DIPスイッチ#1と組合わせて設定します。CONFIG DIPスイッチ#1は高速レンジと低速レンジを切り替えます。

No.	CONFIG SW 1	SPEED SW 4	SPEED SW 3	SPEED SW 2	SPEED SW 1	ECO モード モータ RPM	BOOST モード モータ RPM	ECO/BOOST PWM %	ECO モード 速度 出力 Hz	BOOST モード 速度 出力 Hz
1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0-10V アナログ				
2	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	580	580	25.00%	24.2	24.2
3	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	800	800	27.50%	33.3	33.3
4	OFF	OFF	OFF	ON	ON	1000	1000	30.00%	41.7	41.7
5	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	1200	1200	32.50%	50.0	50.0
6	OFF	OFF	ON	OFF	ON	1400	1400	35.00%	58.3	58.3
7	OFF	OFF	ON	ON	OFF	1600	1600	37.50%	66.7	66.7
8	OFF	OFF	ON	ON	ON	1800	1800	40.00%	75.0	75.0
9	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	2000	1900	42.50%	83.3	79.2
10	OFF	ON	OFF	OFF	ON	2200	2000	45.00%	91.7	83.3
11	OFF	ON	OFF	ON	OFF	2400	2100	47.50%	100.0	87.5
12	OFF	ON	OFF	ON	ON	2600	2200	50.00%	108.3	91.7
13	OFF	ON	ON	OFF	OFF	2800	2300	52.50%	116.7	95.8
14	OFF	ON	ON	OFF	ON	3000	2400	55.00%	125.0	100.0
15	OFF	ON	ON	ON	OFF	3200	2500	57.50%	133.3	104.2
16	OFF	ON	ON	ON	ON	3400	2600	60.00%	141.7	108.3
17	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	3600	2700	62.50%	150.0	112.5
18	ON	OFF	OFF	OFF	ON	3800	2800	65.00%	158.3	116.7
19	ON	OFF	OFF	ON	OFF	4000	2900	67.50%	166.7	120.8
20	ON	OFF	OFF	ON	ON	4200	3000	70.00%	175.0	125.0
21	ON	OFF	ON	OFF	OFF	4400	3100	72.50%	183.3	129.2
22	ON	OFF	ON	OFF	ON	4600	3200	75.00%	191.7	133.3

23	ON	OFF	ON	ON	OFF	4800	3300	77.50%	200.0	137.5
24	ON	OFF	ON	ON	ON	5000	3400	80.00%	208.3	141.7
25	ON	ON	OFF	OFF	OFF	5100	3500	82.50%	212.5	145.8
26	ON	ON	OFF	OFF	ON	5200	3600	85.00%	216.7	150.0
27	ON	ON	OFF	ON	OFF	5300	3700	87.50%	220.8	154.2
28	ON	ON	OFF	ON	ON	5400	3800	90.00%	225.0	158.3
29	ON	ON	ON	OFF	OFF	5500	3900	92.50%	229.2	162.5
30	ON	ON	ON	OFF	ON	5600	4000	95.00%	233.3	166.7
31	ON	ON	ON	ON	OFF	5700	4100	97.50%	237.5	170.8
32	ON	ON	ON	ON	ON	5800	4200	100.00%	242.0	175.0

5.2.1. 0～10Vアナログ速度

外部電圧入力0～10Vのモータ速度との関係は、ECOモードは580～5800RPM、BOOSTモードでは580～4200RPMで直線的に比例します。下表に、等間隔におけるサンプル22個の値を示します。

✿ EZ-QUBE-HTBF-P,-Nの場合、BOOSTモードの表示値はBOOST 8モードと同じです。

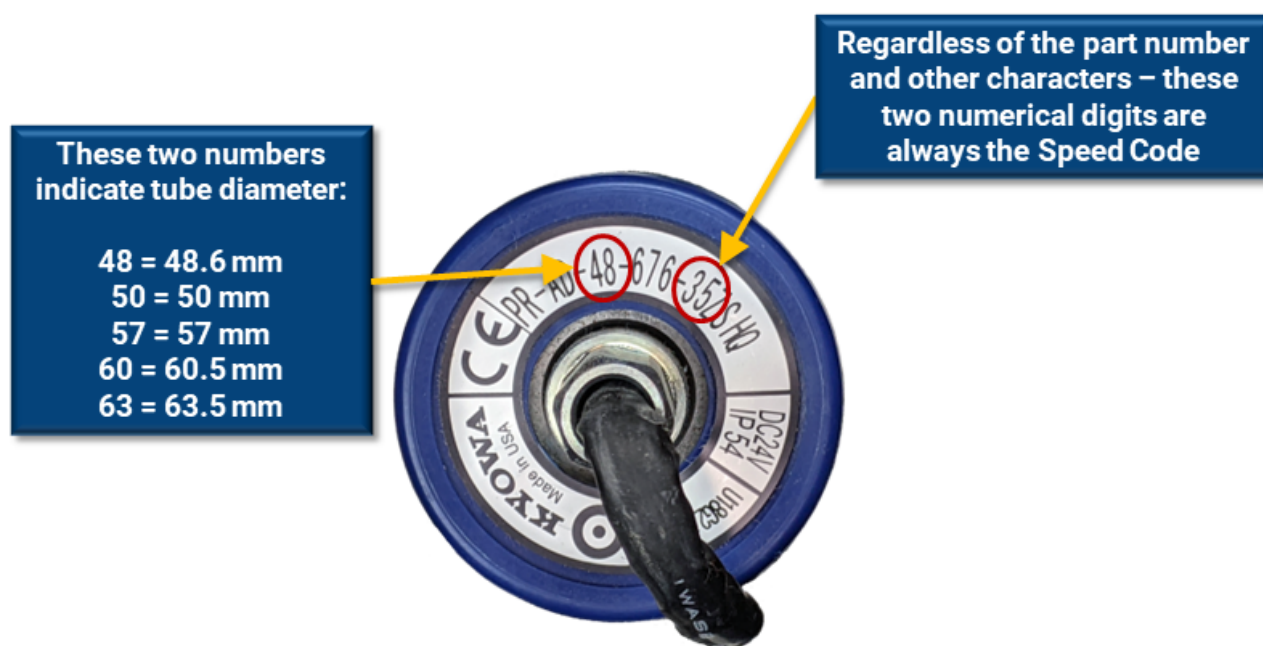
No.	0-10V 入力	ECOモード モータRPM	BOOSTモード モータRPM	オープンルー プ PWM %
1	0.00 V	580	580	10.00%
2	0.50 V	580	580	10.00%
3	1.00 V	580	580	10.00%
4	1.50 V	870	630	15.00%
5	2.00 V	1160	840	20.00%
6	2.50 V	1450	1050	25.00%
7	3.00 V	1740	1260	30.00%
8	3.50 V	2030	1470	35.00%
9	4.00 V	2320	1680	40.00%
10	4.50 V	2610	1890	45.00%
11	5.00 V	2900	2100	50.00%
12	5.50 V	3190	2310	55.00%
13	6.00 V	3480	2520	60.00%
14	6.50 V	3770	2730	65.00%
15	7.00 V	4060	2940	70.00%
16	7.50 V	4350	3150	75.00%
17	8.00 V	4640	3360	80.00%
18	8.50 V	4930	3570	85.00%
19	9.00 V	5220	3780	90.00%
20	9.50 V	5510	3990	95.00%
21	10.00 V	5800	4200	100.00%
22	11.00 V	5800	4200	100.00%

5.2.2. 速度の算出

ローラーの速度を決定するには、SPEED DIPスイッチ1～4およびCONFIG DIPスイッチ1で選択したモータRPMに基づき速度を算出するため、ローラーパイプの直径とモーターローラーの減速比を把握しておかなければなりません。

速度コードおよびギア比

パルスローラの呼称速度とパイプ径は、それぞれ2桁の数字でケーブル端にあるラベルに記載されています。



下表を参考にして呼称速度に対応する減速比を把握することができます。

呼称速度	減速比
10	66.978 : 1
15	45 : 1
20	32.94 : 1
25	27 : 1
35	18.3 : 1
45	15 : 1
60	10.98 : 1
75	9 : 1

95	6.818 : 1
125	5 : 1
175	3.66 : 1
215	3 : 1

ミリ秒 (m/s) 単位の色度を算出するための式は以下の通りです：

$$\text{Speed (in meters/second)} = \left[\frac{\text{Motor RPM}}{\text{Gear Reduction}} \right] \times \pi \times \left[\frac{\text{Tube Diameter (in meters)}}{60} \right]$$

例えば、速度5,000 RPMで運転するパイプ径50mm、呼称速度75のローラーの場合、計算は以下のようになります：

$$\text{Speed} = \frac{5000}{9} \times \pi \times \frac{0.05}{60} = 1.45 \text{ Meters/sec}$$

5.3. ACC/DEC DIPスイッチ

これらのスイッチは、モータを起動する際の加速力および停止する際の減速力を選択するために使用します。EZ-QUBEの加速/減速制御は、速度DIPスイッチの設定による速度設定に関係なく求められるよう設計されています。CONFIG DIPスイッチ8がOFFの場合、加速および減速は同じ値に設定されます。CONFIG DIPスイッチ8がONの場合、減速値は加速値の2倍となります。

✳ 実際の経過時間は、選択したモータRPMによって変わります。

加速/減速が等しい設定 (CONFIG DIPスイッチ8 = OFF)

減速が加速の2倍設定 (CONFIG DIPスイッチ8 = ON)

5.3.1. 加速/減速が等しい場合

CONFIG DIPスイッチ8がOFFの場合、加速および減速は等しくなります。

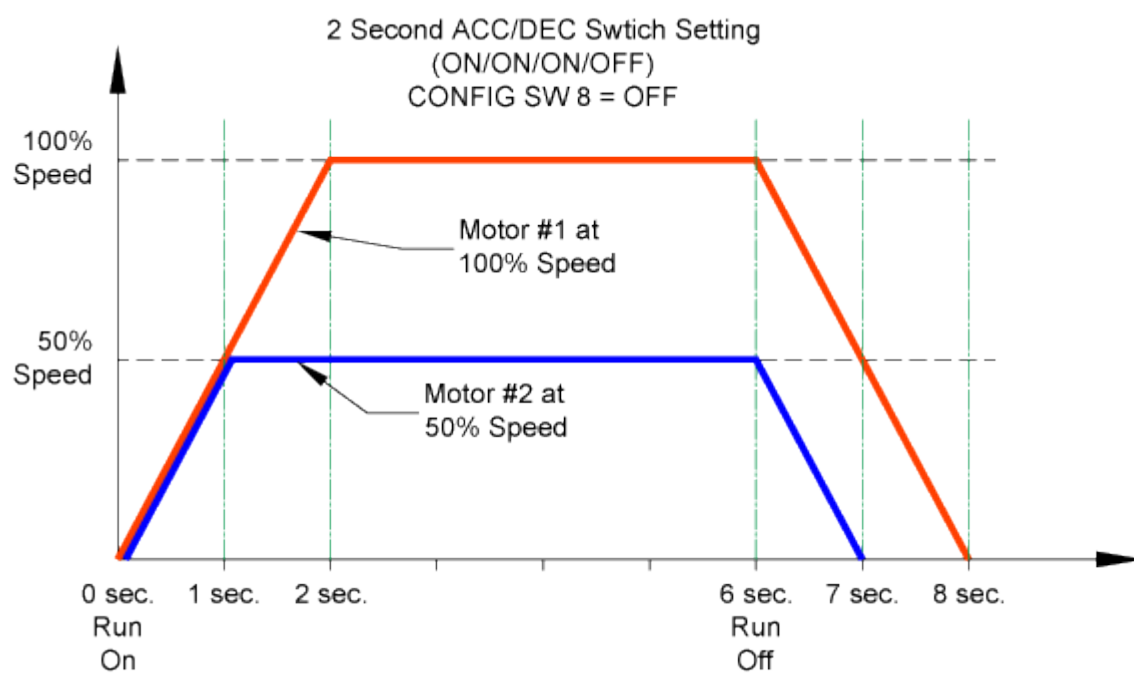
下表は、ECOモード、BOOSTモードに関係なくモータ速度が最大（「[速度DIPスイッチ表](#)」の項目32のスイッチ設定 DIP設定の組み合わせ16種類を示しています。

速度設定が最大100%の時の加速/減速時間					
ACC/DEC SW 4	ACC/DEC SW 3	ACC/DEC SW 2	ACC/DEC SW 1	加速 時間（秒）	減速 時間（秒） CONFIG SW 8 OFF
OFF	OFF	OFF	OFF	0.050	0.050
OFF	OFF	OFF	ON	0.100	0.100
OFF	OFF	ON	OFF	0.200	0.200
OFF	OFF	ON	ON	0.300	0.300
OFF	ON	OFF	OFF	0.400	0.400
OFF	ON	OFF	ON	0.500	0.500
OFF	ON	ON	OFF	0.600	0.600
OFF	ON	ON	ON	0.700	0.700
ON	OFF	OFF	OFF	0.800	0.800
ON	OFF	OFF	ON	1.000	1.000
ON	OFF	ON	OFF	1.200	1.200
ON	OFF	ON	ON	1.400	1.400
ON	ON	OFF	OFF	1.600	1.600
ON	ON	OFF	ON	1.800	1.800
ON	ON	ON	OFF	2.000	2.000
ON	ON	ON	ON	2.500	2.500

グラフを利用した例

2つのモータがあり、モータ#1は100%の速度に設定しモータ#2は50%の速度に設定しています。ACC/DEC DIPスイッチ 4 ~ 1 を ON、ON、ON、OFF に設定すると、図から速度が最大 100%のとき加速時間は 2.000 秒、減速時間は 2.00 秒になります。加速度／減速度が同じなので速度が最大値の50%の場合は、加速度と減速度は最大値の1/2となり、それぞれ1.000秒となります。この例では、2つのモータを同時に起動して6秒間動作させた後に2つのモータを同時に停止させています。これをグラフにすると次の

ようになります:



5.3.2. 減速時間が加速時間の2倍の場合

CONFIG DIPスイッチ8がONの場合、減速ランプは加速ランプの2倍に等しくなります。

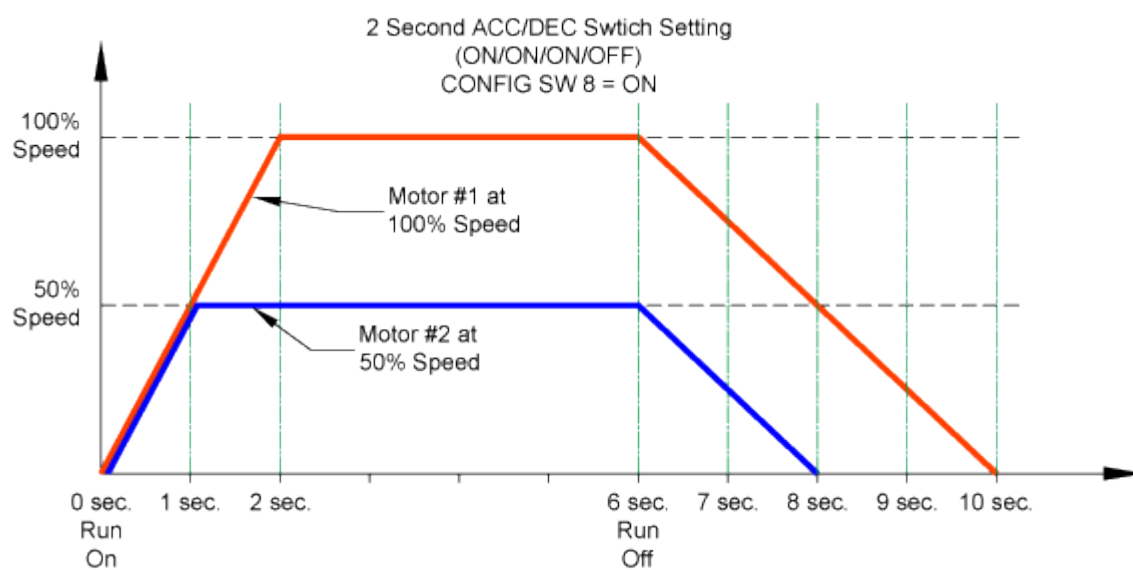
下表は、ECOモード、BOOSTモードに関係なくモータ速度が最高（「[速度DIPスイッチ表](#)」の項目32の[スイッチ設定](#) DIPスイッチ設定の組み合わせ16種類を示しています。

速度設定が最大100%の時の加速/減速時間					
ACC/DEC SW 4	ACC/DEC SW 3	ACC/DEC SW 2	ACC/DEC SW 1	加速 時間（秒）	減速 時間（秒） CONFIG SW 8 ON
OFF	OFF	OFF	OFF	0.050	0.100
OFF	OFF	OFF	ON	0.100	0.200
OFF	OFF	ON	OFF	0.200	0.400
OFF	OFF	ON	ON	0.300	0.600
OFF	ON	OFF	OFF	0.400	0.800
OFF	ON	OFF	ON	0.500	1.000
OFF	ON	ON	OFF	0.600	1.200
OFF	ON	ON	ON	0.700	1.400
ON	OFF	OFF	OFF	0.800	1.600
ON	OFF	OFF	ON	1.000	2.000
ON	OFF	ON	OFF	1.200	2.400
ON	OFF	ON	ON	1.400	2.800
ON	ON	OFF	OFF	1.600	3.200
ON	ON	OFF	ON	1.800	3.600
ON	ON	ON	OFF	2.000	4.000
ON	ON	ON	ON	2.500	5.000

グラフを利用した例

2つのモータがあり、モータ#1は100%の速度に設定しモータ#2は50%の速度に設定しています。ACC/DEC DIPスイッチ 4 ~ 1 を ON、ON、ON、OFF に設定すると、図から速度が最大 100%のとき加速時間は 2.000 秒、減速時間は 4.00 秒になります。加速度／減速度が同じなので速度が最大値の50%の場合は、加速度と減速度は最大値の1/2となり、加速度は1.000秒、減速度は2.000秒となります。この例では、2つのモータを同時に起動して6秒間動作させた後に2つのモータを同時に停止させています。これをグ

ラフにすると次のようになります:



5.3.3. 加速/減速時間の式

100%以外の速度設定における加速/減速時間を求めるには、以下の簡単な式が利用できます：

$$T = \left(\frac{Speed}{Max\ RPM} \right) \times T_{Max}$$

：

- T = 新しいランプ時間
- $Speed$ = CONFIG SW 1 / SPEED SW 1～4の場合のRPMにおける新しい速度
- $Max\ RPM$ = ECOモードでは5800、BOOSTモードでは4200
- T_{Max} = ACC/DEC表からの時間値

例

4000RPM設定のCONFIG DIPスイッチとSPEED DIPスイッチを選択したとします：

CONFIG SW 1 = ON

SPEED SW 4～1 = OFF/OFF/ON/OFF

1.200秒設定のACC/DEC DIPスイッチを選択します：

ACC/DEC SW 4～1 = ON/OFF/ON/OFF

ECOモードとすると、式は以下のようになります：

$$T = \left(\frac{4000}{5800} \right) \times 1.2 = 0.828\ sec$$

6. 操作

Run A と **Run B** 端子を使えば、デジタル駆動信号によって EZ-QUBE モジュールに動的に速度を設定できます。下表は、信号の状態とそれぞれの速度制御について示しています：

Run A	Run B	説明
ON	OFF	DIPスイッチまたは「0～10V」の入力で選択した速度の100%でモータを駆動します。
ON	ON	DIPスイッチまたは「0～10V」の入力で選択した速度の75%でモータを駆動します。
OFF	ON	DIPスイッチまたは「0～10V」の入力で選択した速度の50%でモータを駆動します。
OFF	OFF	モータ停止

！ Run A と Run B 信号は0～10Vのアナログ速度入力に適用されるため、速度がアナログ信号の100%、75%、50%に設定される点に注意してください。

7. 出力信号およびLEDインジケータ

EZ-QUBEモジュールは、***速度***および***エラー***の2種類の出力信号を使用します。

速度信号

- EZ-QUBE-P-MR (品番 1510-6020)EZ-QUBEモジュールでは、 **SPEED** 出力からモータの速度に比例した周波数の信号が出力されます。
- EZ-QUBE-P-MR (品番 1510-6020) モジュールの場合、 **SPEED** 出力はモータ運転時に通電し、モータ停止時に非通電になります。

[SPEED 信号の配線方法](#)

[モータ回転数の設定とそれに対応する ***Speed Out*** 周波数の一覧はこちらをご覧ください](#)

[SPEED出力の定義はこちら](#)

エラー信号

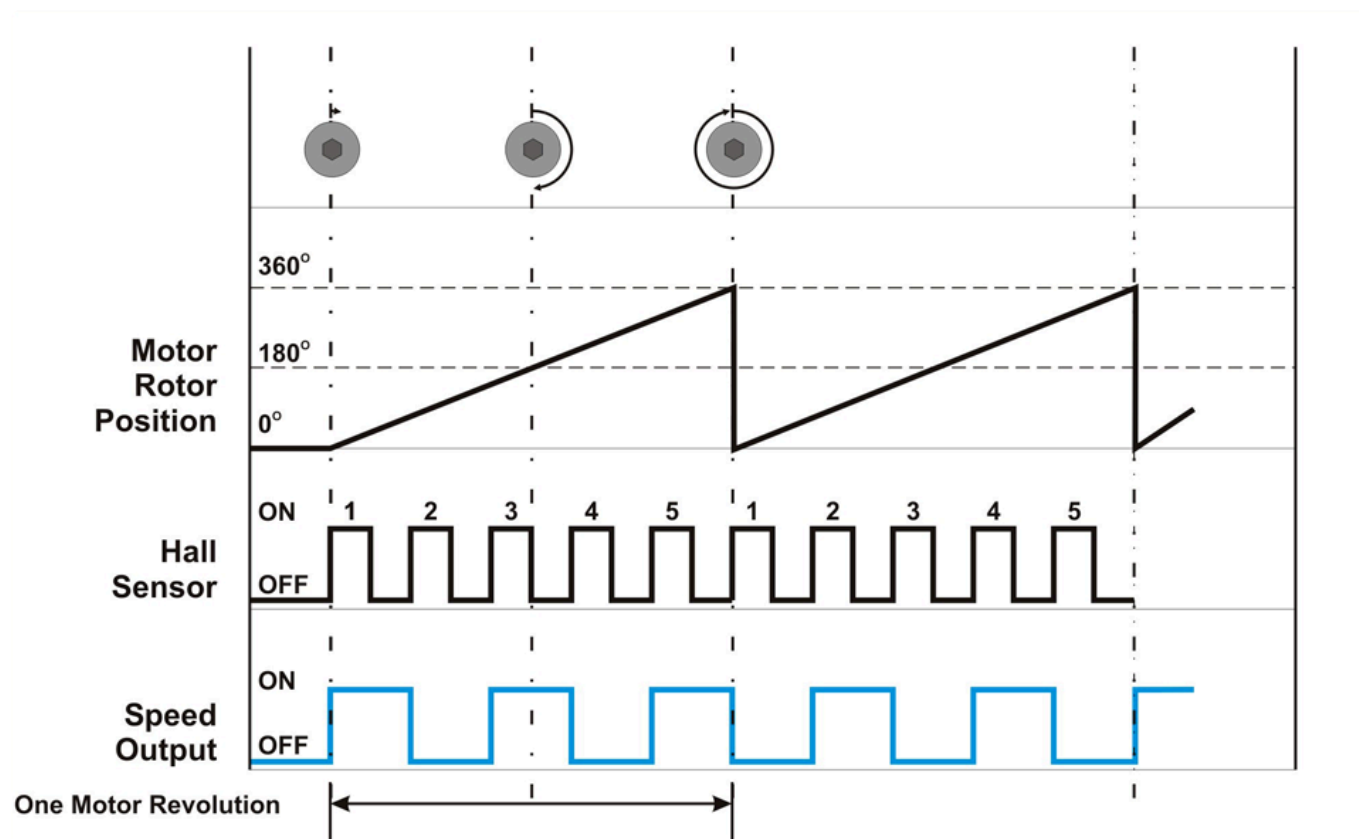
エラー信号は **LED**ステータス インジケータと連動して使用し、モジュールの個別状態を表示するデジタル出力です。いくつかあるエラー状態の1つがアクティブになった場合は エラー信号が**ON**になります。エラー状態が存在しなければ、 エラー信号は**OFF**になります。

[ERROR 信号の配線方法](#)

[エラー出力状態とLEDの状態を見るには、こちらをクリックしてください](#)

7.1. パルス速度出力

SPEED 出力は、モータの回転速度に比例した周波数のパルス信号を出力します。この関係を以下に示します。



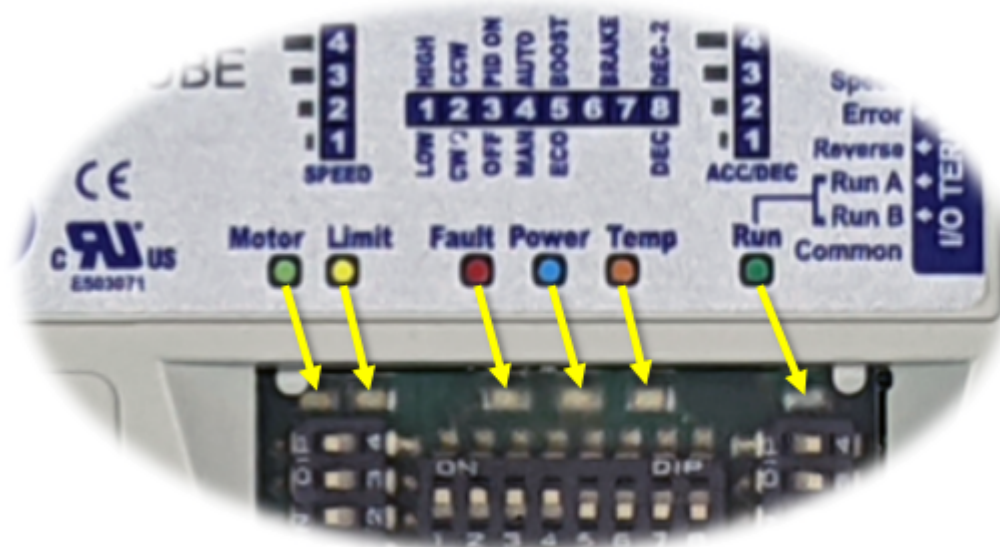
[モータ回転数の設定とそれに対応する Speed Out 周波数の一覧はこちらをご覧ください](#)

✿ **SPEED** の出力はローラーパイプではなく、モータの回転周波数を表していますのでご注意ください。MDRの回転数の算出には、MDRの減速比情報をご参照ください。

! 部品番号 **EZ-QUBE-P-MR (品番1510-6020)** については、速度出力は周波数信号ではなくモータ運転時は保持されたデジタル出力信号であることに注意してください。

7.2. エラー出力とLEDステータス

LEDステータスインジケータ



LED	LEDステータス	説明
Power	通常の輝度でON	入力電圧が18V～31V
	0.1秒間隔でフラッシュ	入力電圧が18V未満
	高輝度でON	入力電圧が31V超
Run	ON	駆動Aか駆動Bまたは両方がONの場合にON
Motor	フラッシュ	駆動信号がONで、フラッシュ間隔がモータ速度に比例
Limit	ON	電流はモータに制限されています
	フラッシュ&点滅	以下のセクションタイミング図参照
Temp	ON	算出されたモータ温度が105°C超
Fault	0.4秒間隔で0.2秒のフラッシュ	モーターローラーの接続なし
	1.0秒間隔でフラッシュ	エラー状態のため制御装置がモータを停止
	その他のフラッシュレート	以下のセクションタイミング図参照

各種状態についてのLEDステータスタイミング図

[モータ接続状態で電源ON](#)

[モータ未接続](#)

[電源電圧が32V超](#)

[電圧降下18V未満および13V未満](#)

[モータ速度超過により電圧32V超](#)

[モータ運転状態での通常操作後、逆転信号](#)

[モータ電流ピーク限度超過](#)

[PWM制限による過電流](#)

[自動停止によるモータ失速](#)

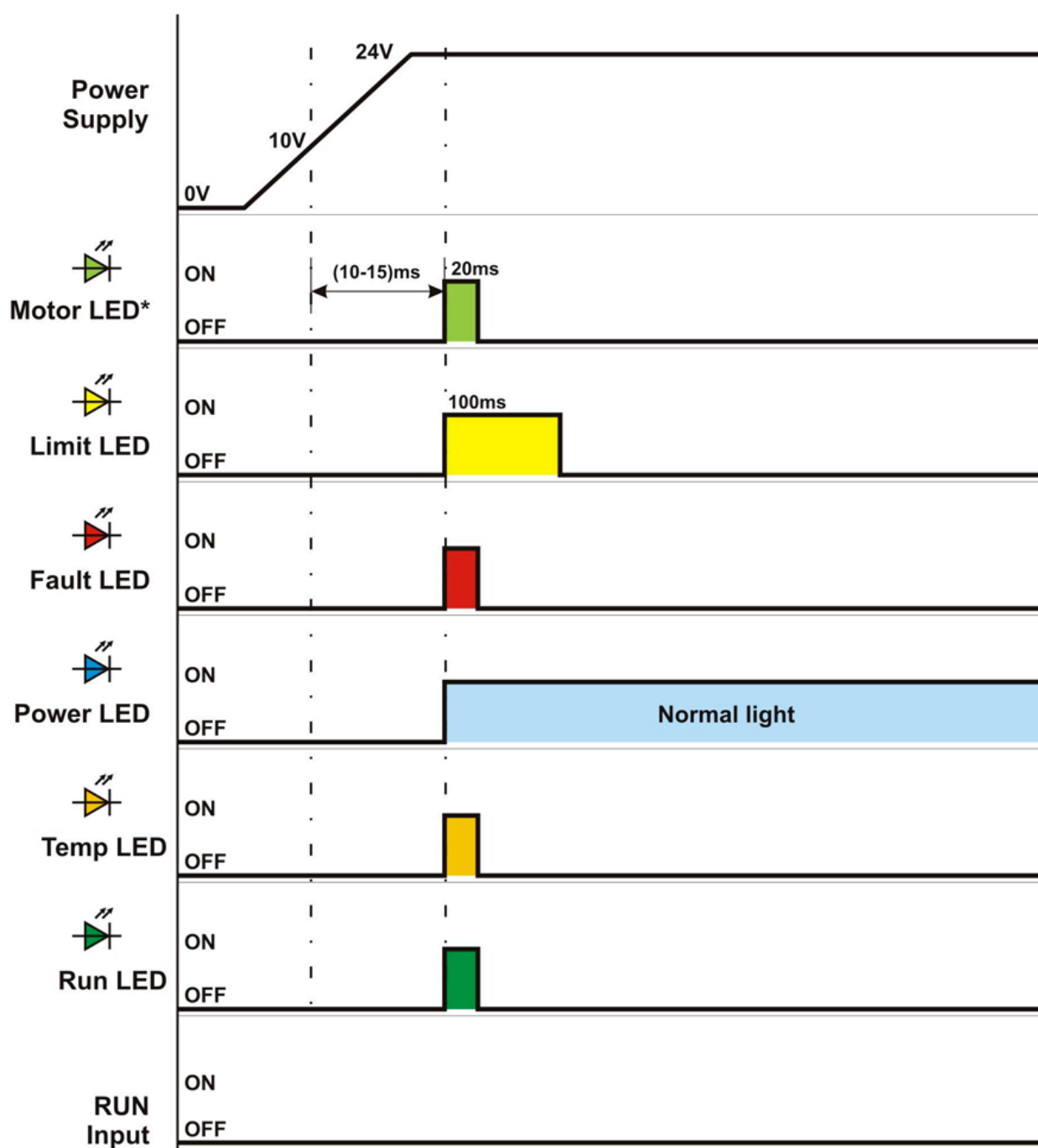
[自動停止によるモータ過負荷](#)

[自動停止によるモジュール過熱](#)

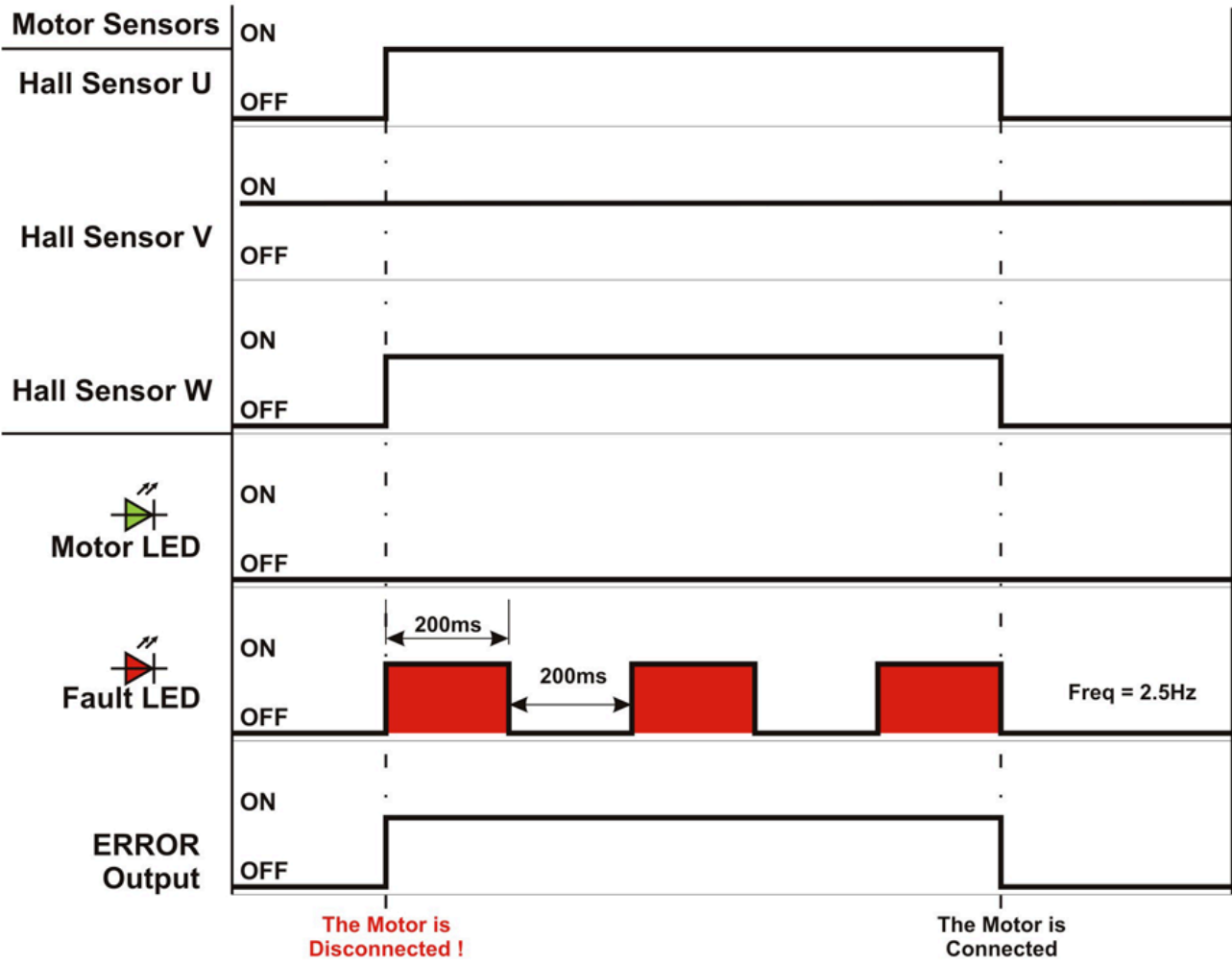
[運転ON時にモータが動作しない](#)

[モータ位相エラー検出](#)

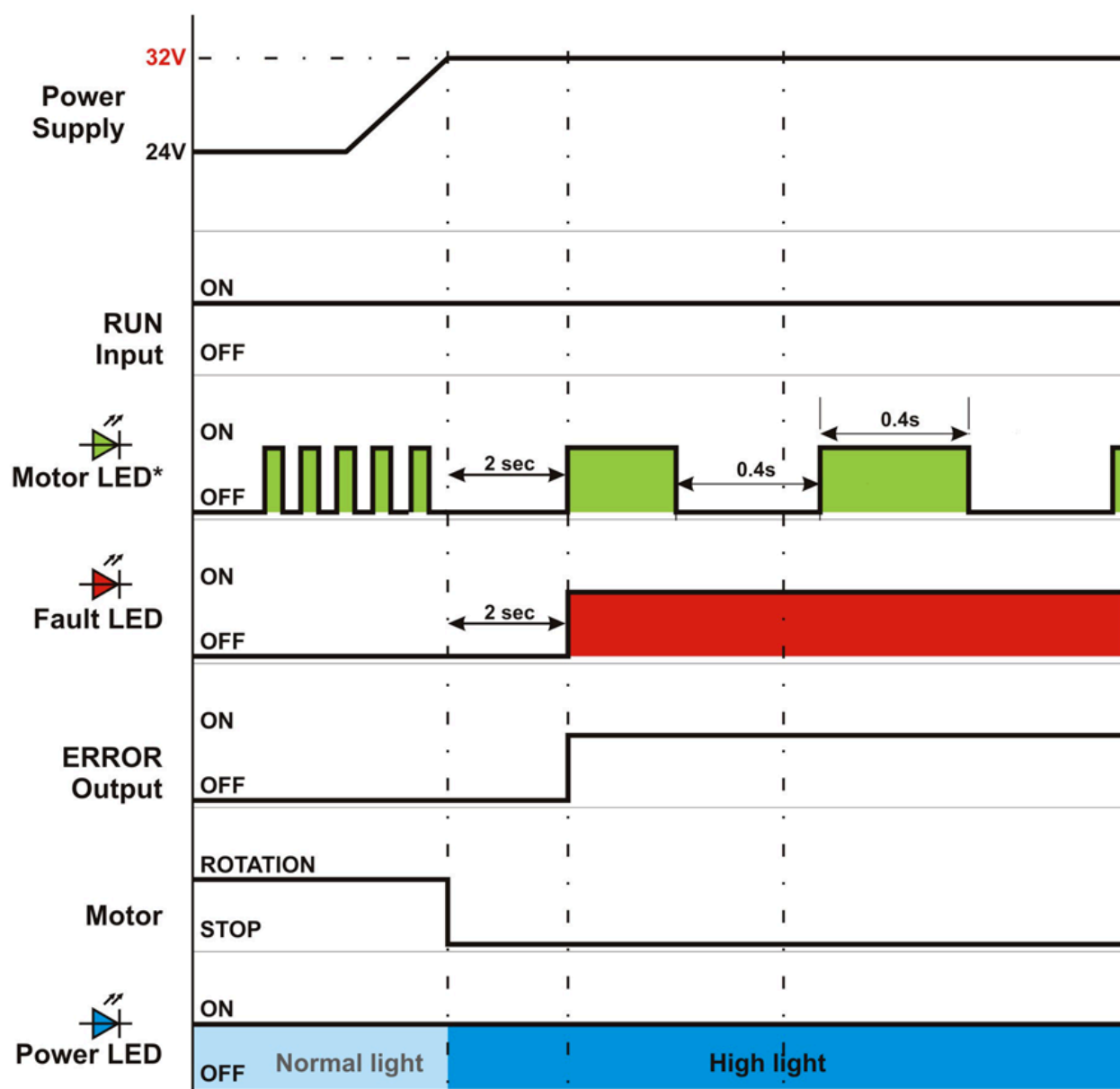
7.2.1. モータ接続状態で電源ON



7.2.2. モータ未接続

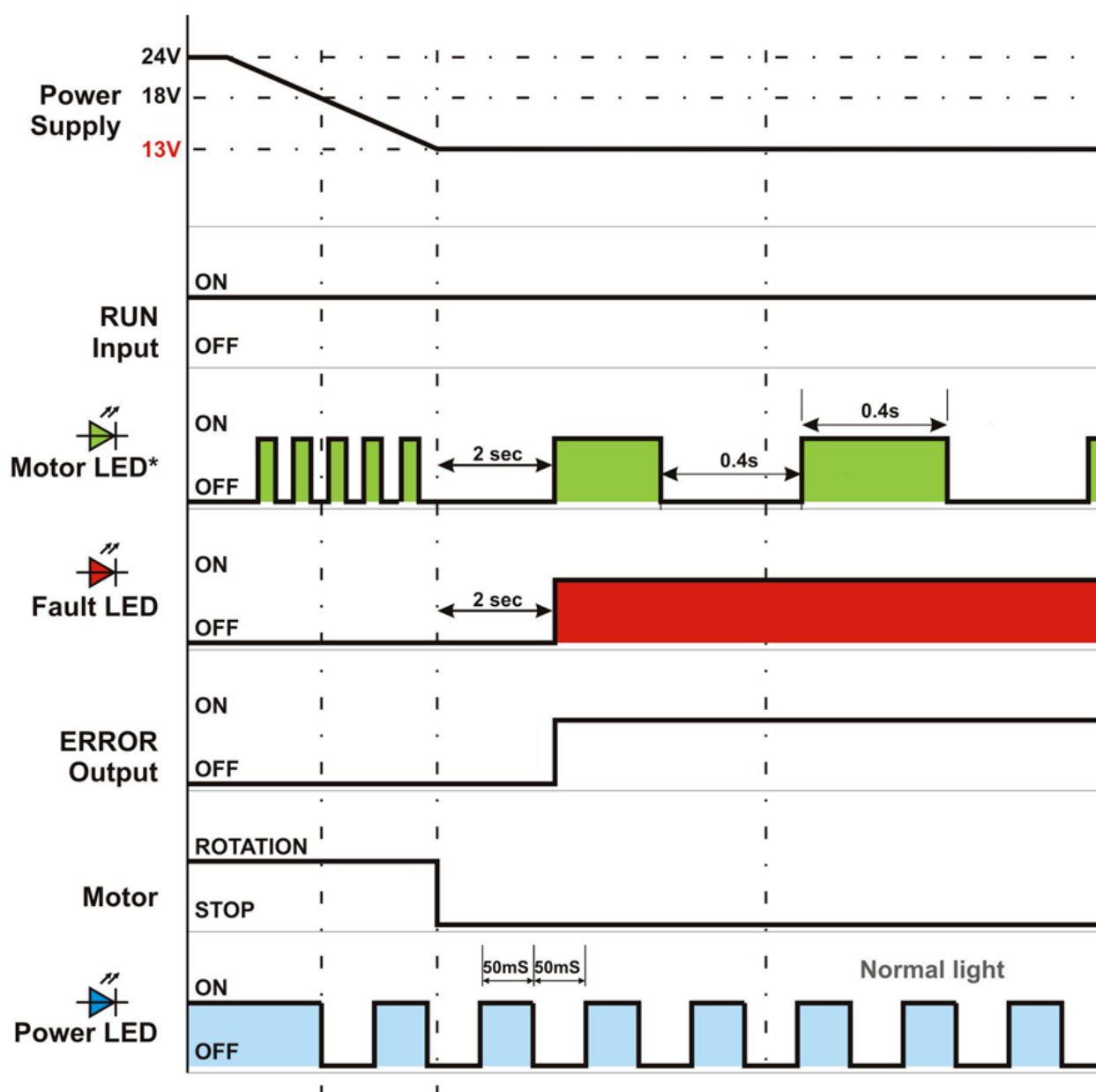


7.2.3. 電源電圧が32V超



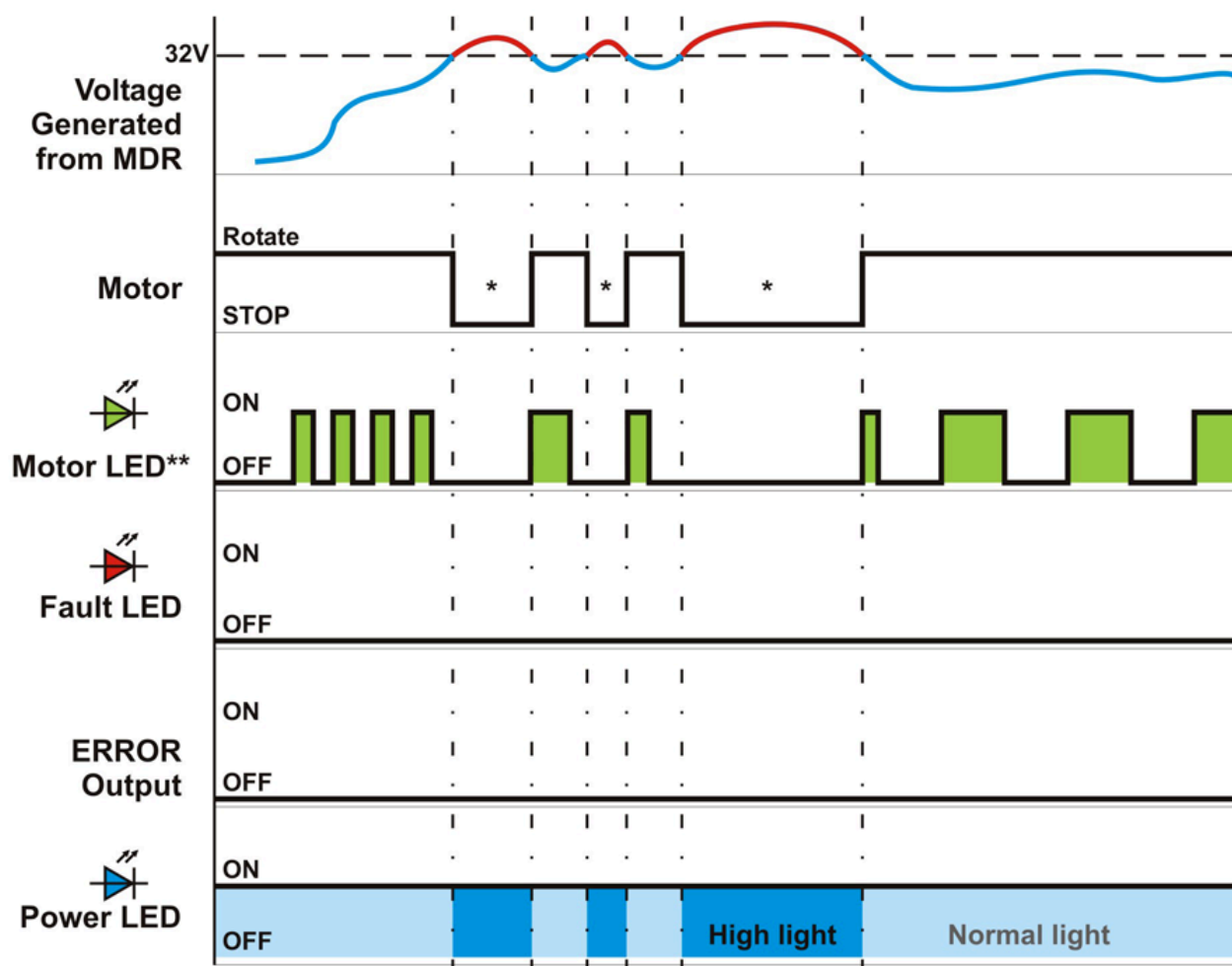
* Frequency is proportional the rotation speed of the motor

7.2.4. 電圧降下18V未満および13V未満



* Frequency is proportional the rotation speed of the motor

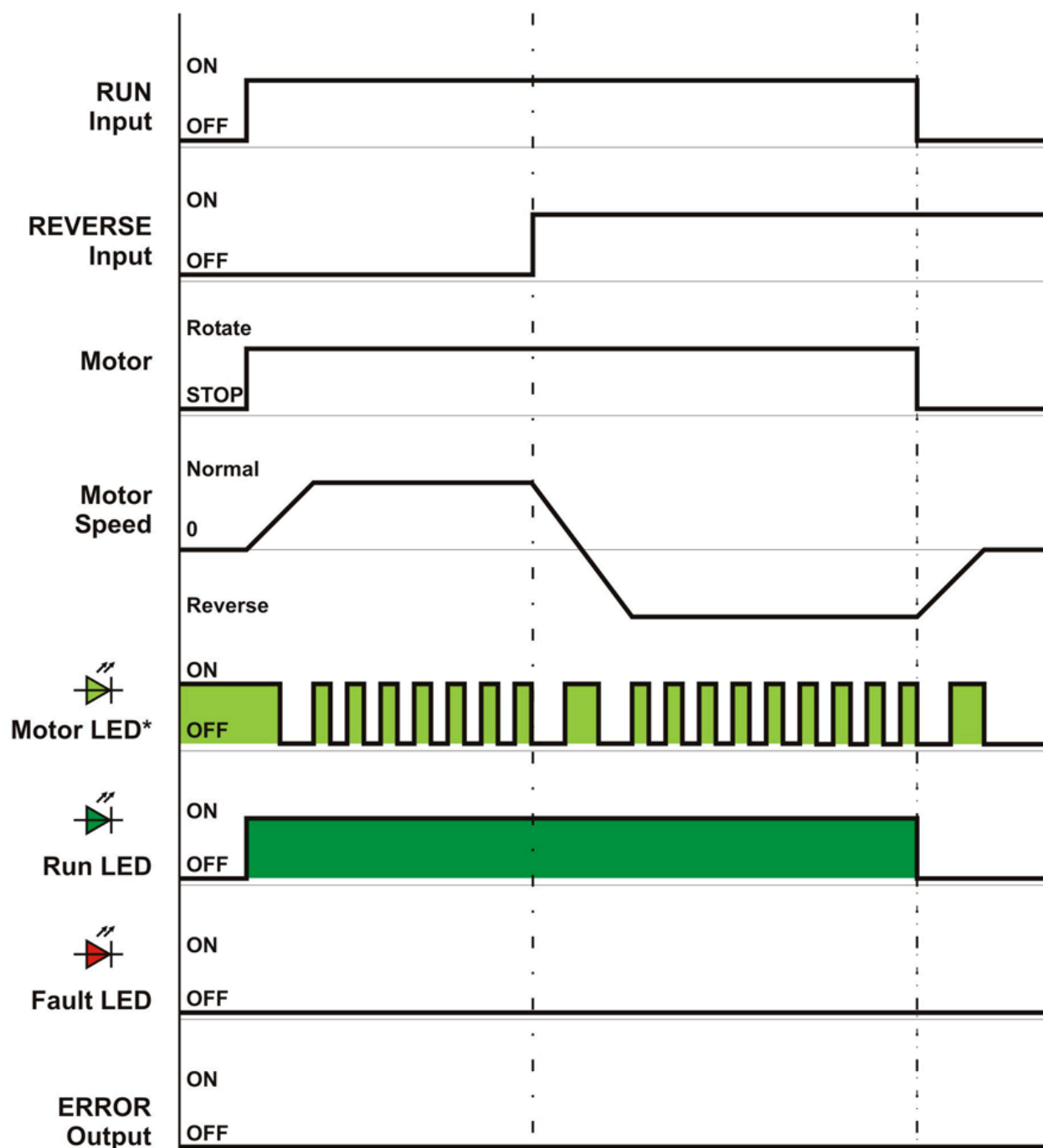
7.2.5. モータ速度超過により電圧32V超



* EZQUBE absorbs extra energy generated by the motor

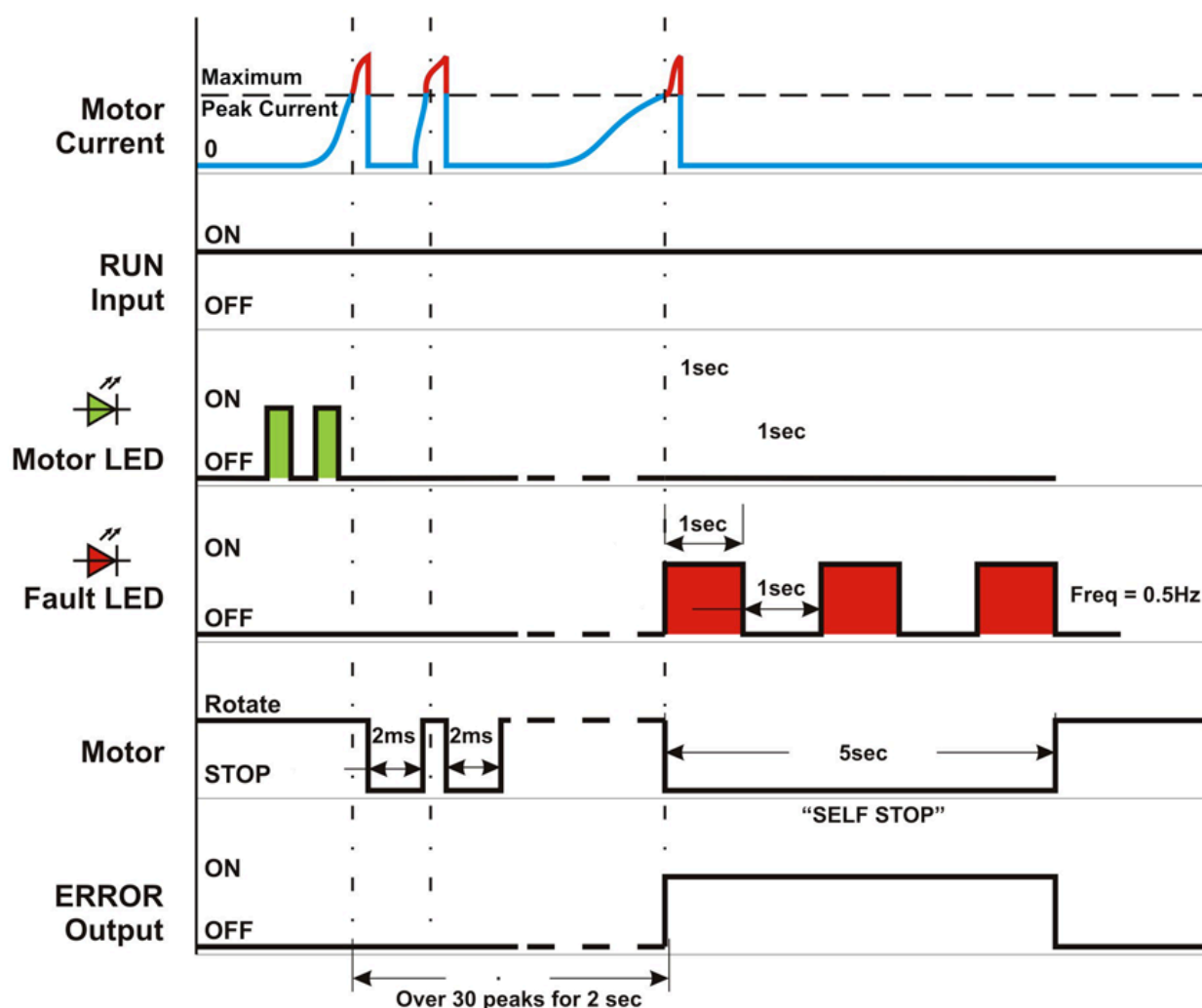
** Frequency is proportional the rotation speed of the motor

7.2.6. モータ運転状態での通常操作後、逆転信号



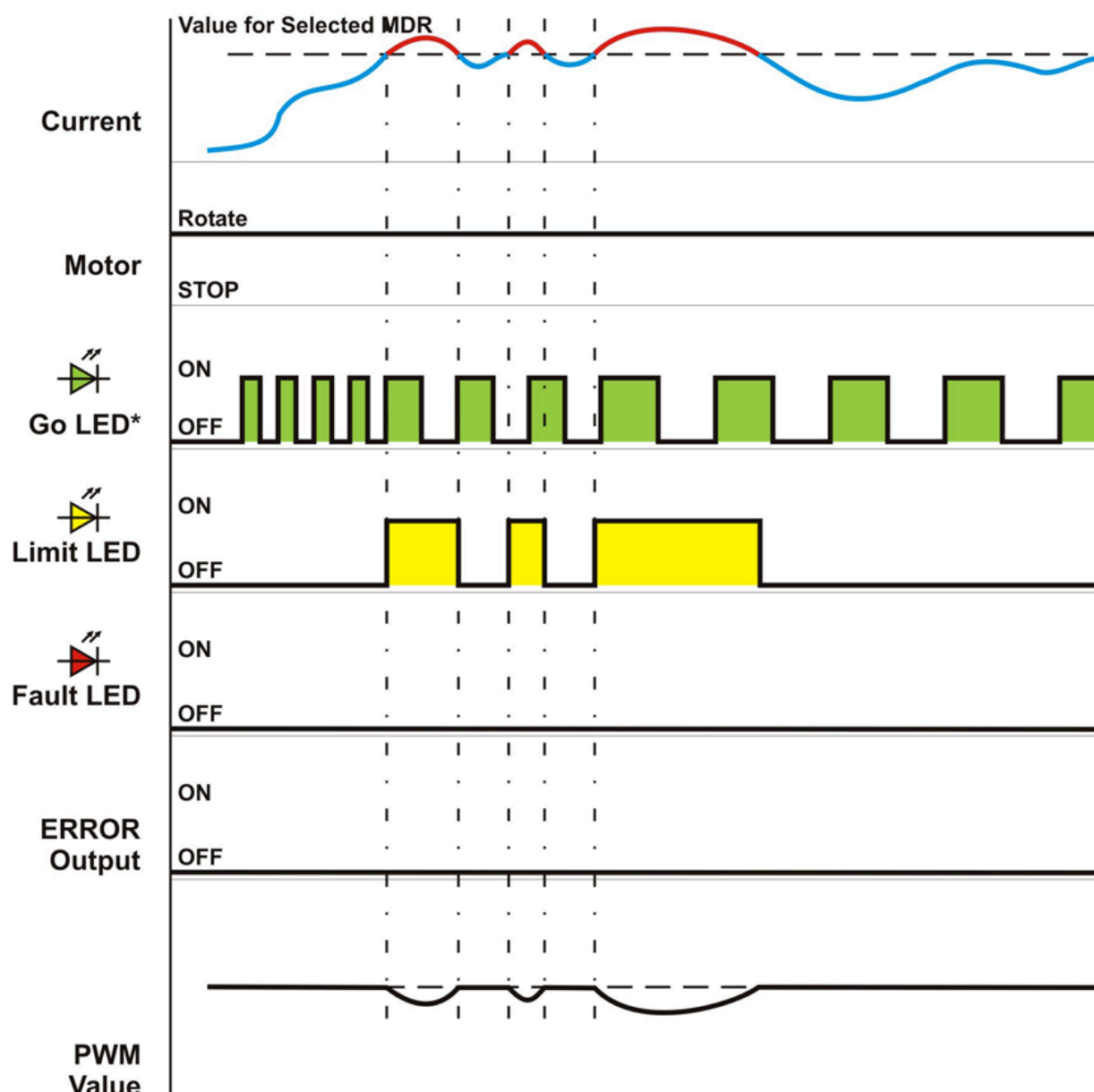
* Frequency is proportional the rotation speed of the motor

7.2.7. モータ電流ピーク限度超過



✳ 図はCONFIG DIPスイッチ4がON（自動リセット）の場合の操作について説明したものです。この状態では、強制停止後モータが自動で再起動します。CONFIG DIPスイッチ4がOFF（手動リセット）に設定されている場合、モータを再起動するにはRUN信号をOFFにした後再度ONにします。

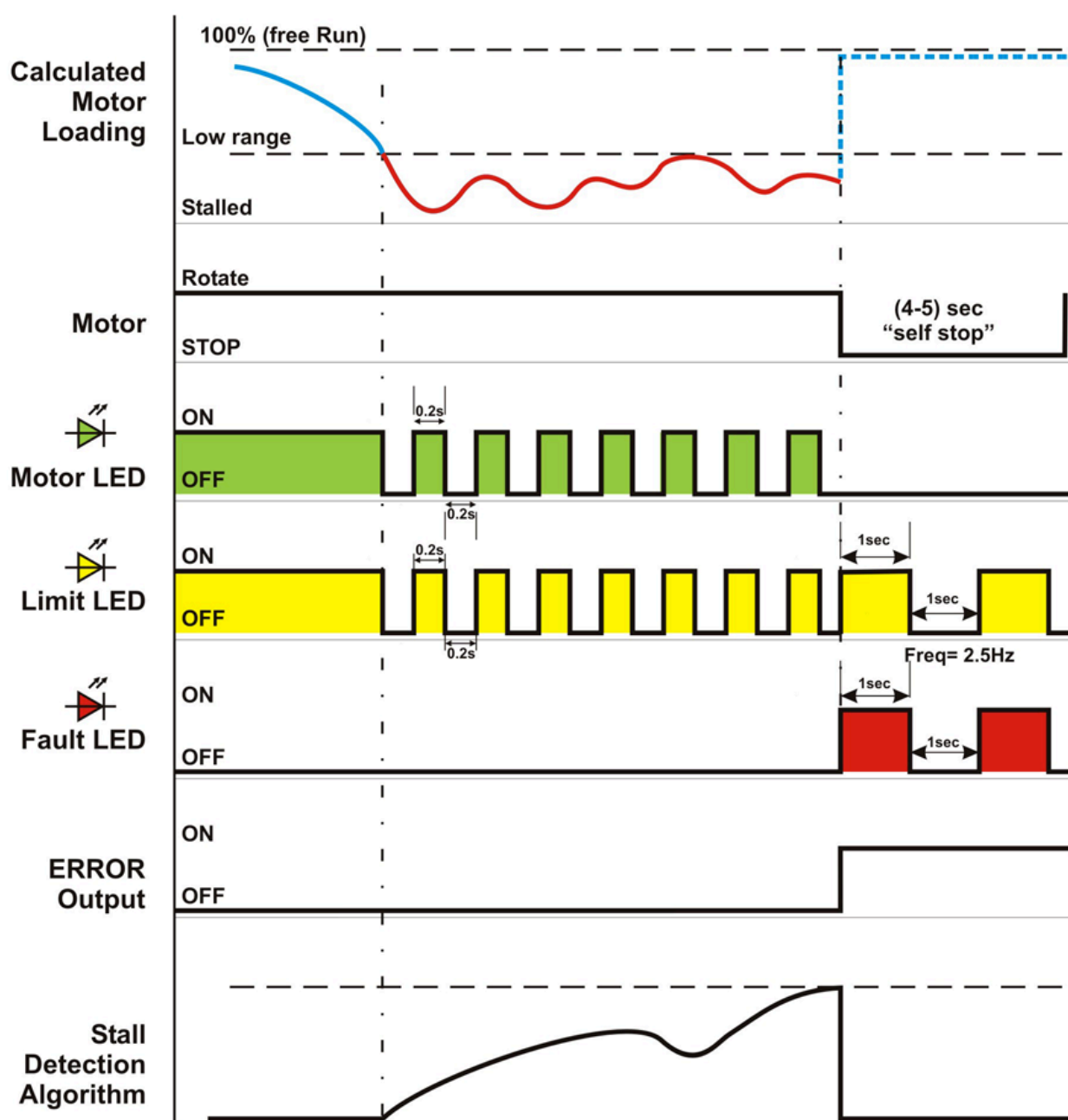
7.2.8. PWM制限による過電流



The PWM output decreases bring motor to selected current range

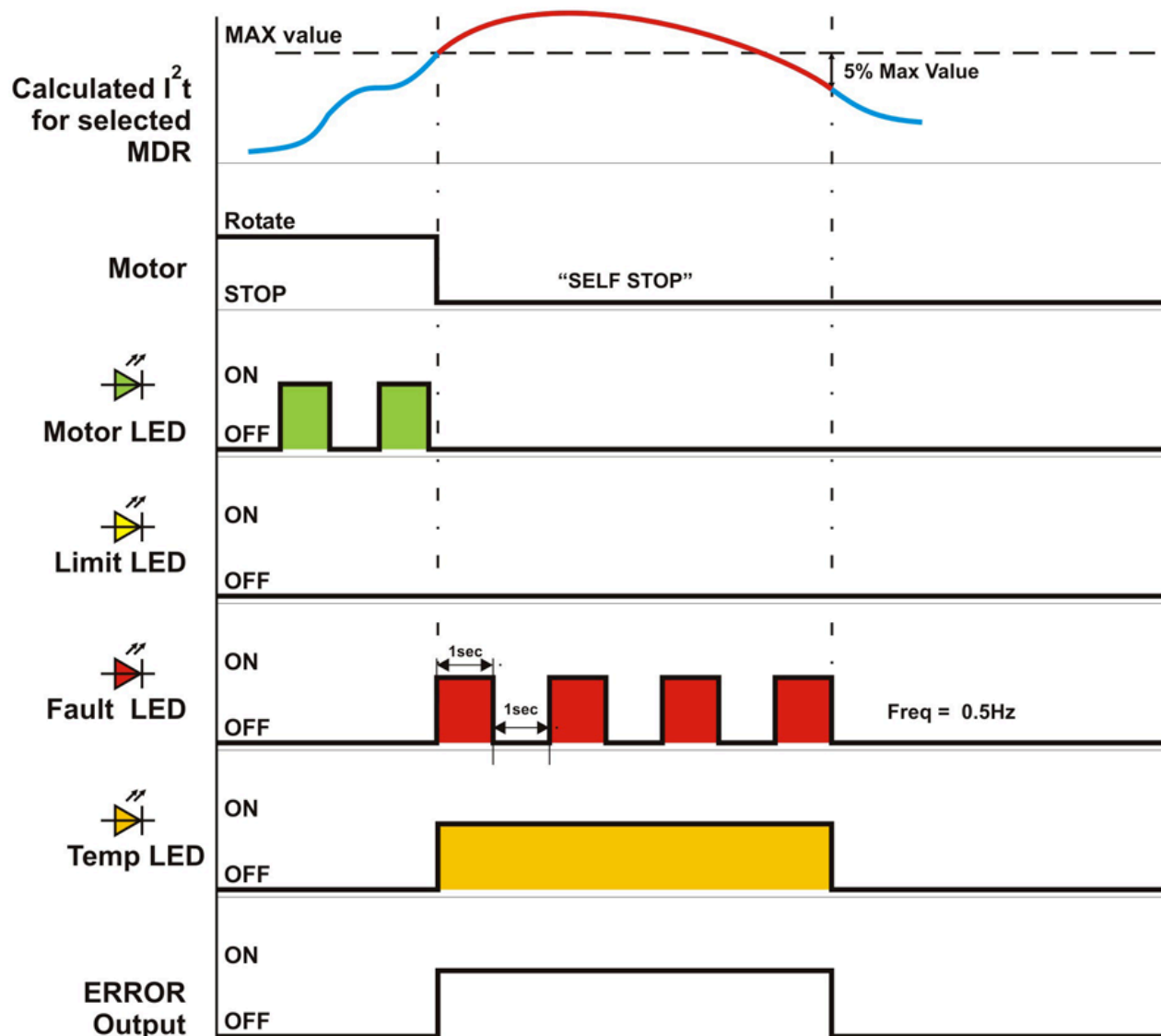
* Frequency is proportional the rotation speed of the motor

7.2.9. 自動停止によるモータ失速

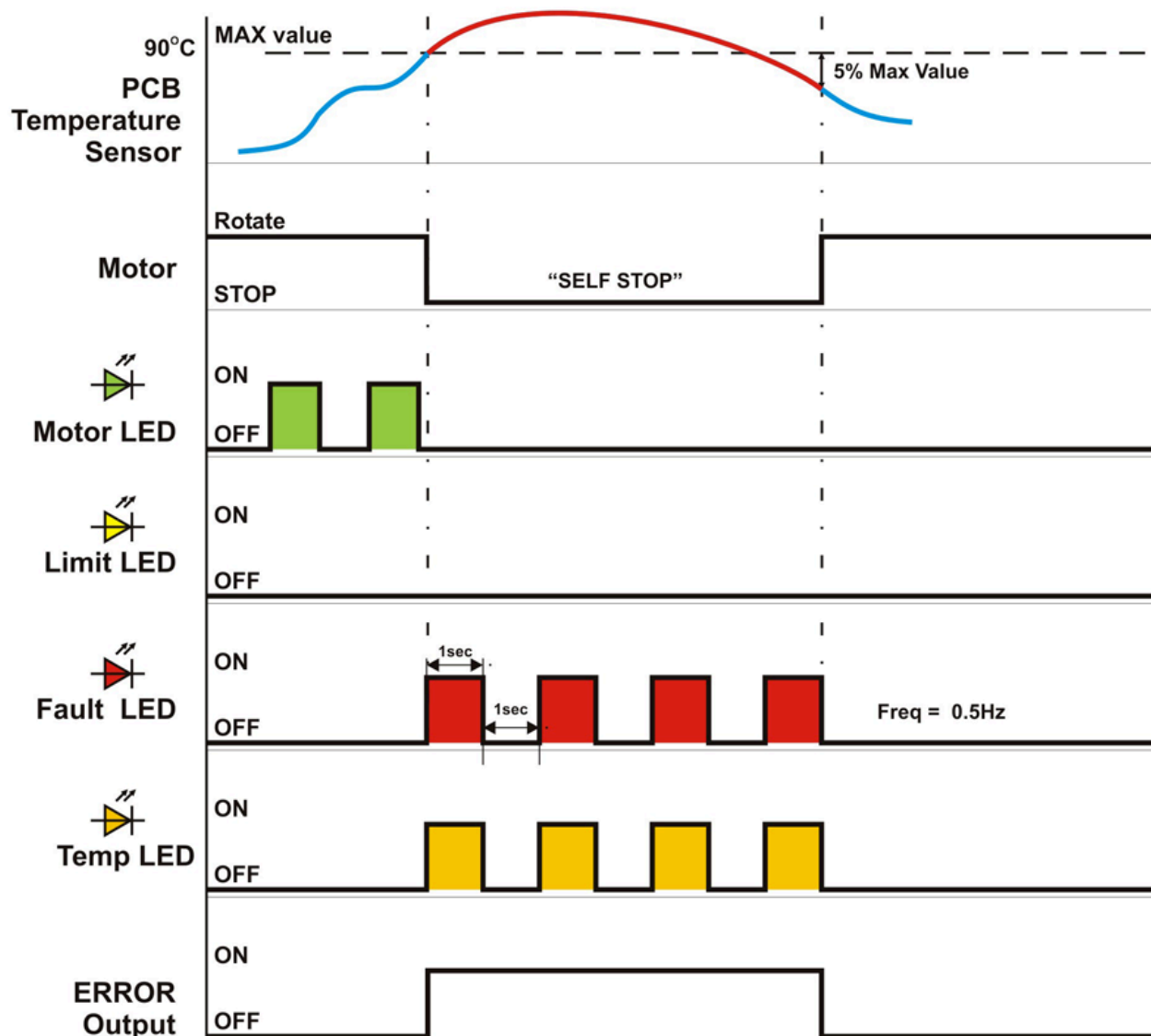


In this case if no PI loop control is used, the motor current may not exceed the upper current limit

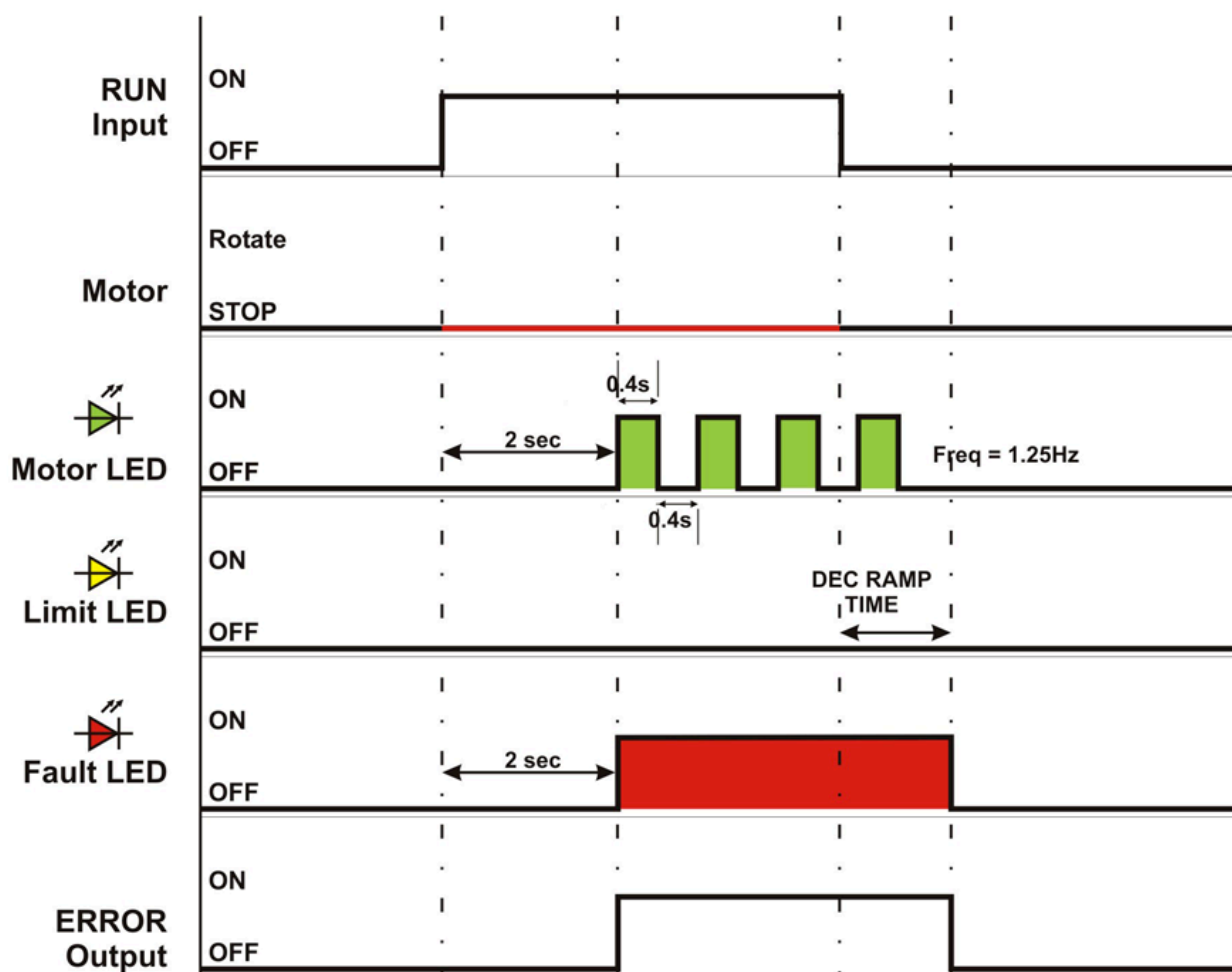
7.2.10. 自動停止によるモータ過負荷



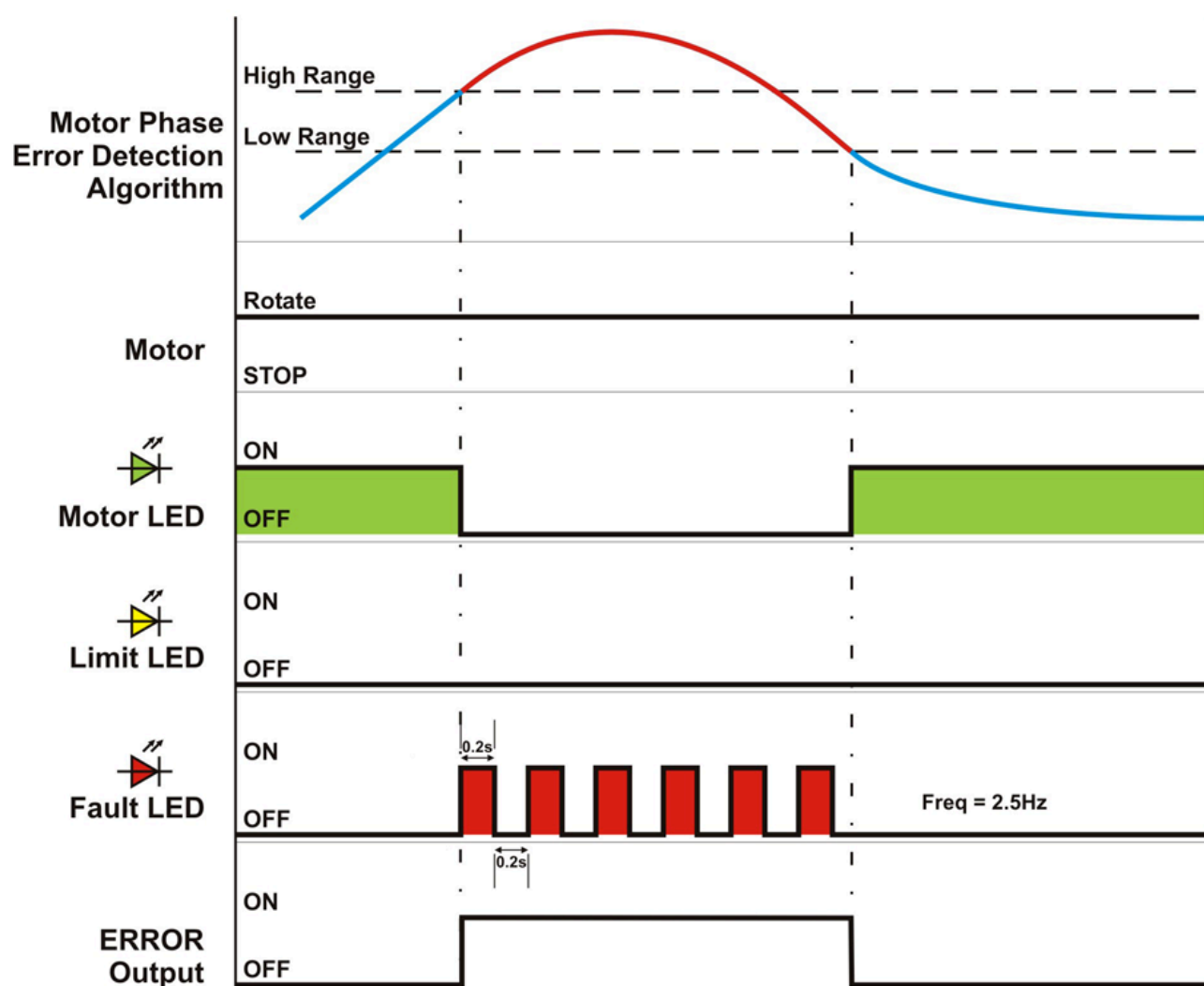
7.2.11. 自動停止によるモジュール過熱



7.2.12. 運転ON時にモータが動作しない



7.2.13. モータ位相エラー検出



Fault phases may occur due to:

- Failed sensor
- short circuit between connecting cables
- short circuit between sensor and ground

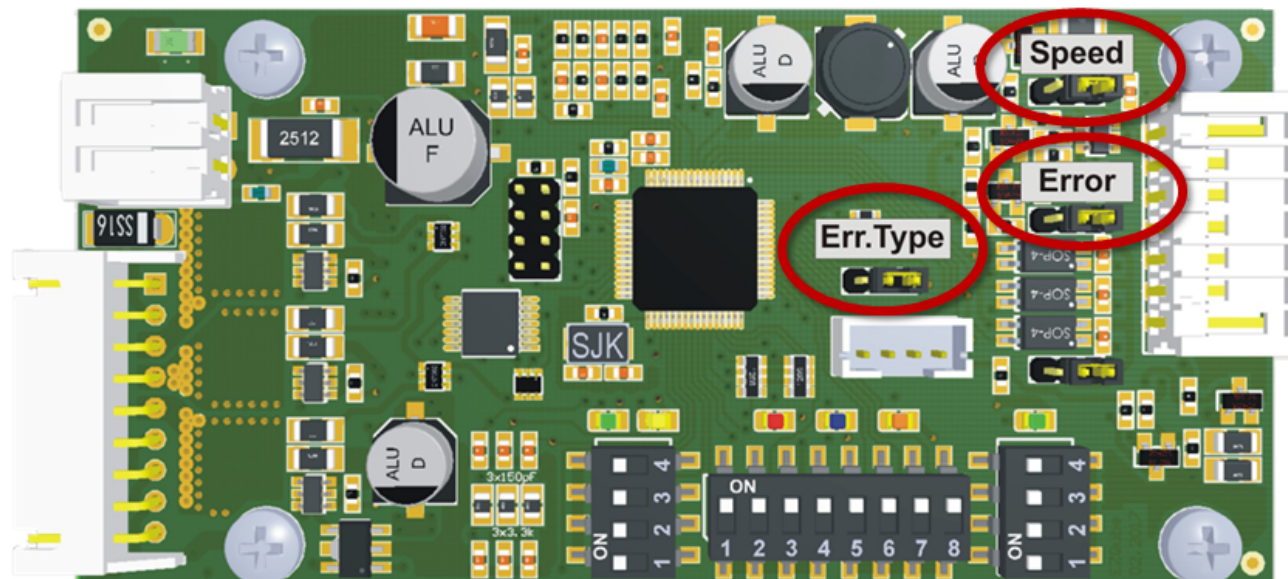
8. 内部ジャンパー設定

EZ-QUBEモジュールの内部ジャンパー設定を変更することによって速度出力信号やエラー出力信号のPNP/NPNを変更することができます。

CAUTION !!!! 内部ジャンパー設定を変更する場合は、モジュールのプラスチック製カバーを取り外す必要があります。EZ-QUBE のカバーを外した状態でモジュールを取り扱う場合は、静電放電を十分に行った担当者のみが行ってください。 +*適切な静電気対策を行わずにカバーを外した状態でモジュールを扱うと、モジュールが破損する恐れがあります*+。

EZ-QUBEのプリント基板には、ジャンパーが3個ついています：

ジャンパー	説明
<i>Error</i>	エラー出力はPNPまたはNPNのいずれかにすることができます
<i>SPEED</i>	速度出力はPNPまたはNPNのいずれかにすることができます
<i>Err.Type</i>	エラーが有効になった場合、信号はONまたはOFFのいずれかになります



エラー出力状態

ジャンパー位置		モジュールバージョン	有効なエラーがない場合	有効なエラーがある場合
Err.Type	Error			
		NPN	ON	OFF
		NPN	OFF	ON
		PNP	OFF	ON
		PNP	ON	OFF

速度出力

ジャンパー位置	速度出力
	NPN
	PNP

✳ 速度出力ジャンパー設定はPNPまたはNPNモジュールのハードウェアバージョンのいずれでも同じです。