

11. オプション・周辺機器

第11章 オプション・周辺機器	2
11.1 ケーブル・コネクタセット	2
11.1.1 ケーブル・コネクタセットの組合せ	3
11.1.2 ST0ケーブル	6
11.1.3 エンコーダケーブル・コネクタセット	7
11.1.4 モータケーブル	9
11.1.5 ロックケーブル	10
11.2 回生オプション	11
11.2.1 組合せと回生電力	11
11.2.2 パラメータの設定	11
11.2.3 回生オプションの接続	11
11.2.4 外形寸法図	13
11.3 セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)	14
11.3.1 仕様	14
11.3.2 システム要件	15
11.3.3 USB通信機能使用時における注意事項	16
11.4 バッテリ (LEC-MR-BAT6V1SET-A)	17
11.5 電線選定例	18
11.6 ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器 (推奨品)	21
11.7 リレー (推奨品)	21
11.8 ノイズ対策	22
11.9 漏電遮断器	30
11.10 EMCフィルタ (推奨品)	33

11. オプション・周辺機器

第 11 章 オプション・周辺機器

危険

- 感電の恐れがあるため、オプションや周辺機器を接続するときは電源をオフにしたあと、15分以上経過しドライバのチャージランプが消灯したのち、テストなどでP+とN-の間の電圧を確認してから行ってください。なお、チャージランプの消灯確認は必ずドライバの正面から行ってください。

注意

- 故障および火災の原因になるため、指定されたもの以外の周辺機器、オプションは使用しないでください。

ポイント

- ドライバ、オプションおよび周辺機器の配線に使用する電線には、HIV電線を推奨しています。このため、従来のドライバなどに使用している電線とサイズが異なる場合があります。

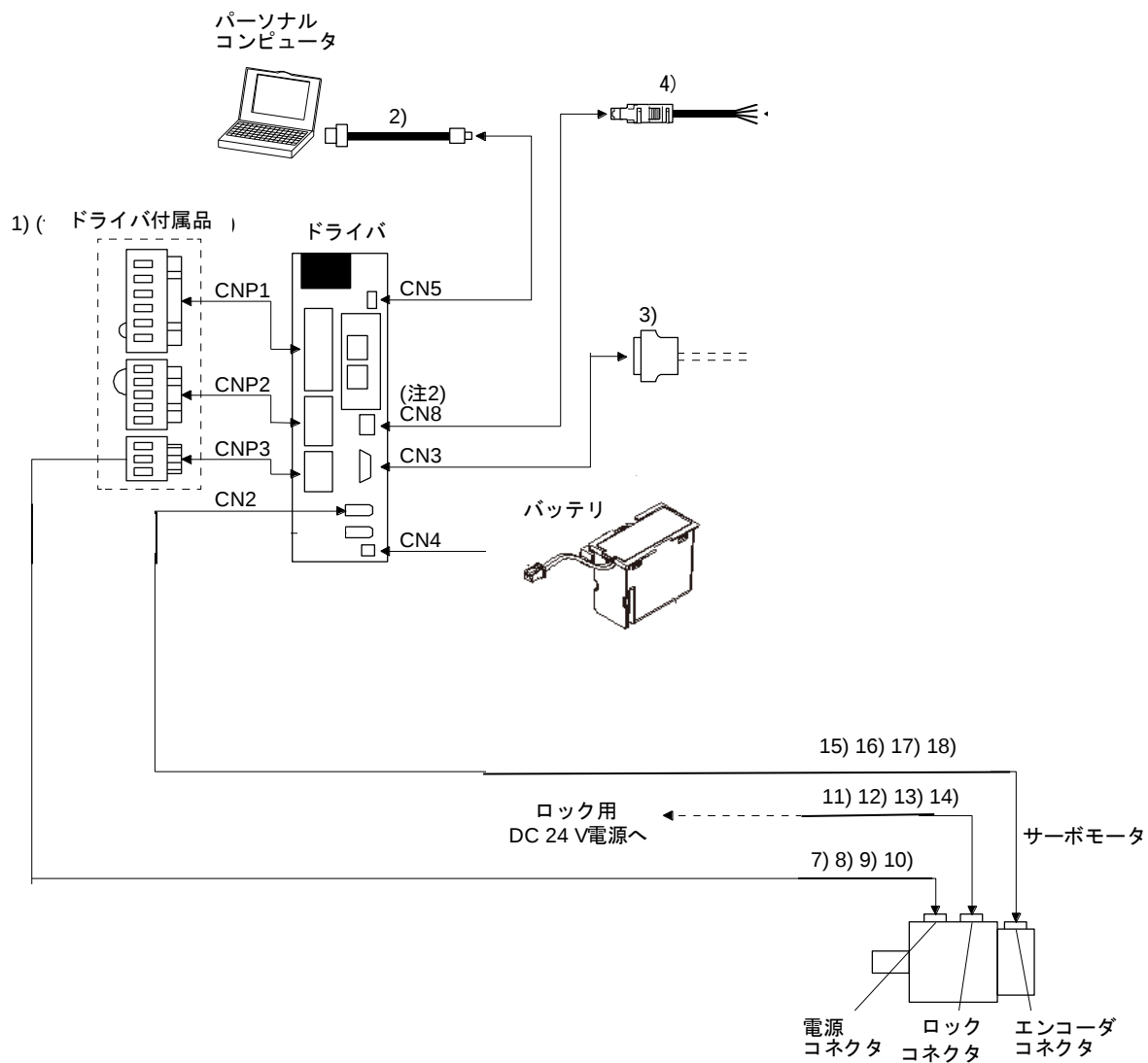
11.1 ケーブル・コネクタセット

ポイント

- ケーブルおよびコネクタに示している保護等級は、ケーブルおよびコネクタをドライバおよびサーボモータに取り付けたときの防塵、防滴レベルを示します。ケーブルおよびコネクタとドライバおよびサーボモータの保護等級が異なる場合、全体の保護等級は低いほうに依存します。

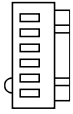
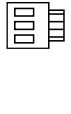
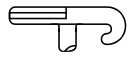
このサーボに使用するケーブルおよびコネクタは本節で示すオプション品を購入してください。

11.1.1 ケーブル・コネクタセットの組合せ LECSN□-T□ドライバの場合

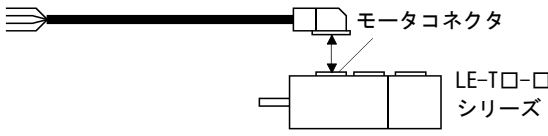
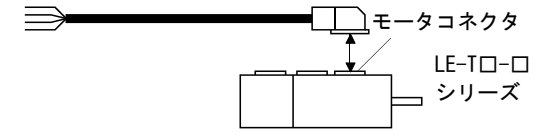
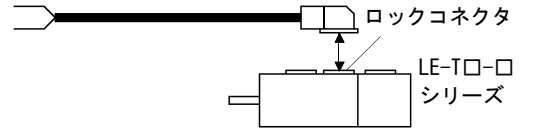
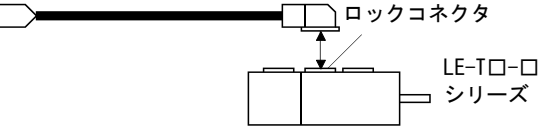
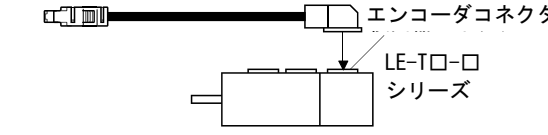
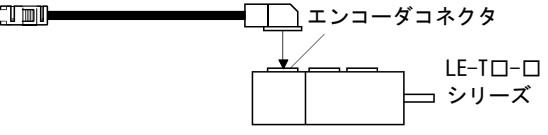


注 2 STO機能を使用しない場合、ドライバに付属している短絡コネクタ (5) を装着してください。

11. オプション・周辺機器

番号	品名	形名	内容	用途
1)	ドライバ 電源コネクタ セット		   CNP1用コネクタ： K05A01490216 (三菱電機システムサー ビス) (オープンツール付) CNP2用コネクタ： K05A01490209 (三菱電機システムサー ビス) CNP3用コネクタ： K05A01490210 (三菱電機システムサー ビス) 適合電線サイズ：0.8mm ² ～2.1mm ² (AWG18～14) 絶縁体外径：～3.9mm  オープンツール (CNP1用コネクタに付属)	ドライバに 付属してい ます。
2)	USBケーブル	LEC-MR-J3USB ケーブル長：3m	CN5用コネクタ mini-Bコネクタ (5ピン)  パーソナルコンピュータ用コネクタ Aコネクタ	PC-AT互換 パーソナル コンピュー タとの接続 用
3)	コネクタセット	LE-CSNS	 コネクタ：10120-3000PE シェルキット：10320-52F0-008 (住友スリーエム(株)または同等品)	
4)	ST0ケーブル	LEC-MR-D05UDL3M	 コネクタセット：2069250-1 (タイコ エレクトロニクス)	CN8コネク タ接続用 ケーブル
5)	短絡コネクタ			ドライバに 付属してい ます。

11. オプション・周辺機器

No.	品名	形名	内容	用途
7)	モータケーブル	LE-CSM-S□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側
8)	モータケーブル	LE-CSM-R□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側 ロボットケーブル
9)	モータケーブル	LE-CSM-S□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側
10)	モータケーブル	LE-CSM-R□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側 ロボットケーブル
11)	ロックケーブル	LE-CSB-S□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側
12)	ロックケーブル	LE-CSB-R□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側 ロボットケーブル
13)	ロックケーブル	LE-CSB-S□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側
14)	ロックケーブル	LE-CSB-R□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側 ロボットケーブル
15)	エンコーダケーブル	LE-CSE-S□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側
16)	エンコーダケーブル	LE-CSE-R□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側 ロボットケーブル
17)	エンコーダケーブル	LE-CSE-S□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側
18)	エンコーダケーブル	LE-CSE-R□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側 ロボットケーブル

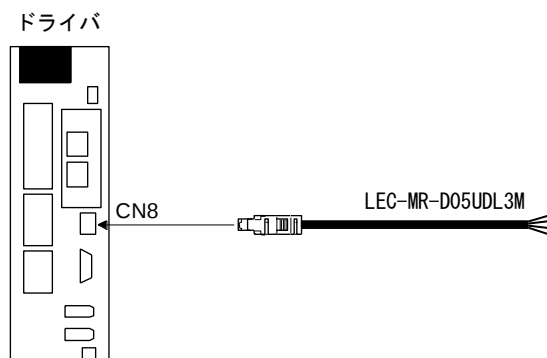
11. オプション・周辺機器

11.1.2 ST0 ケーブル

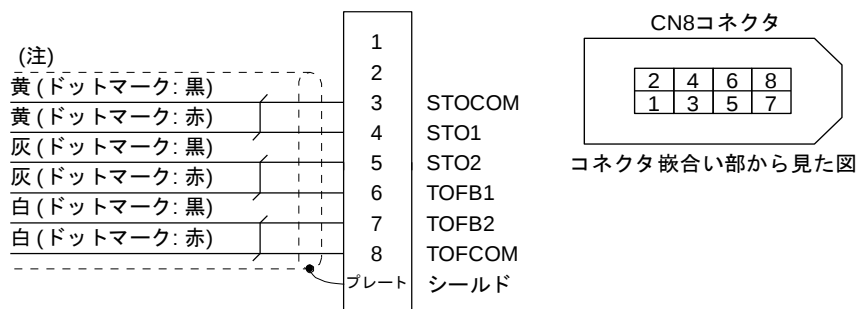
このケーブルは、CN8コネクタに外部機器を接続するためのケーブルです。

ケーブル形名	ケーブル長さ	用途
LEC-MR-D05UDL3M	3m	CN8コネクタ接続用ケーブル

(1) 構成図



(2) 内部配線図



注. 絶縁体色が橙 (ドットマーク赤または黒) の2本の芯線は、使用しないでください。

11. オプション・周辺機器

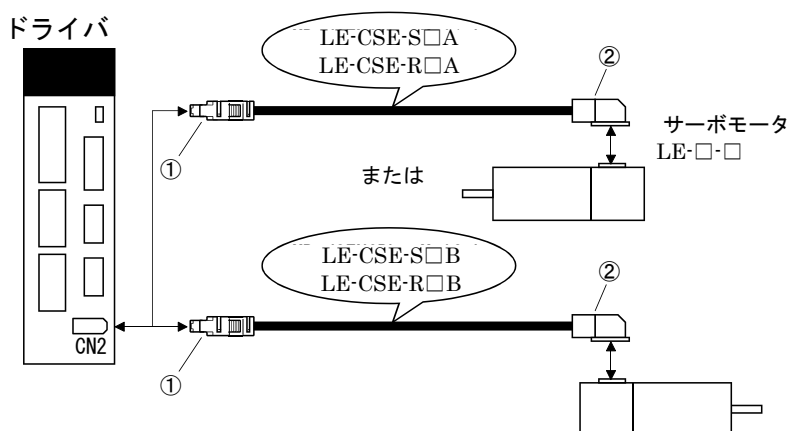
11.1.3 エンコーダケーブル・コネクタセット

(1) LE-CSE-□□A・LE-CSE-□□B

これらのケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のエンコーダケーブルです。表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

ケーブル形名	ケーブル長さ			保護等級	屈曲寿命	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSE-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用
LE-CSE-R□A	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	軸側引出し
LE-CSE-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用
LE-CSE-R□B	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	反軸側引出し

(a) ドライバとサーボモータの接続

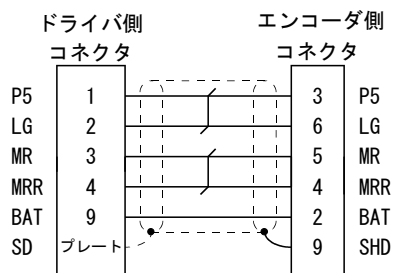


ケーブル形名	①CN2用コネクタ	②エンコーダ用コネクタ
LE-CSE-S□A	レセプタクル：36210-0100PL シェルキット：36310-3200-008 (住友スリーエム(株)または同等品)	コネクタセット：54599-1019(Molex) コネクタ：1674320-1 グランドクリップ用圧着工具：1596970-1 レセプタクルコンタクト用圧着工具：1596847-1 (タイコエレクトロニクス)
LE-CSE-R□A	(注) 信号配列 配線側から見た図です。	(注) 信号配列 配線側から見た図です。
LE-CSE-S□B	または 配線側から見た図です。	(注) 信号配列 配線側から見た図です。
LE-CSE-R□B	注: で示されたピンには何も接続しないでください。特に10ピンはメーカ調整用ですので、他のピンと接続するとドライバが正常動作できなくなります。	注: で示されたピンには何も接続しないでください。

11. オプション・周辺機器

(b) ケーブル内部配線図

LE-CSE-S□A LE-CSE-R□A
LE-CSE-S□B LE-CSE-R□B



11. オプション・周辺機器

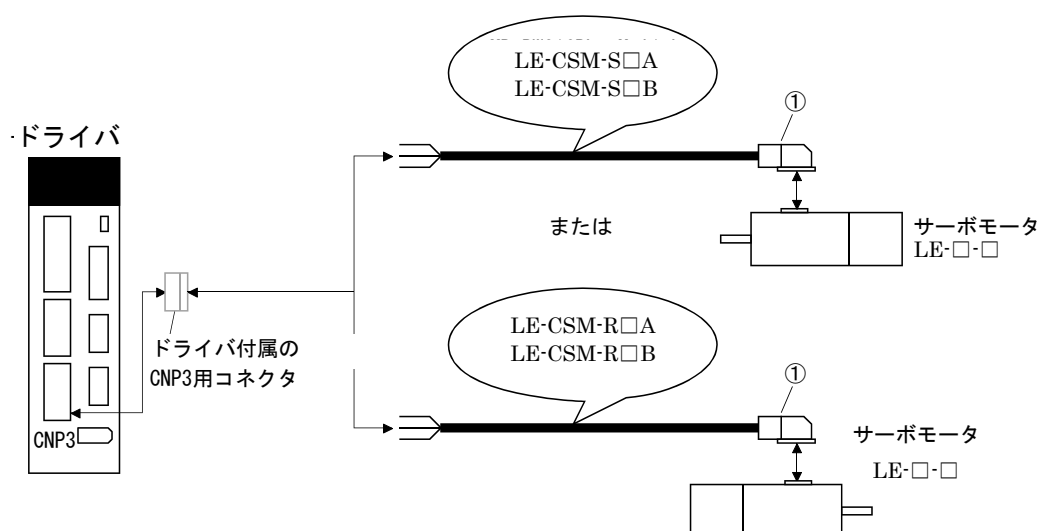
11.1.4 モータケーブル

このケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のモータケーブルです。

表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

ケーブル形名	ケーブル長さ			保護等級	屈曲寿命	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSM-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSM-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し
LE-CSM-R□A	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSM-R□B	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し

(1) ドライバとサーボモータの接続

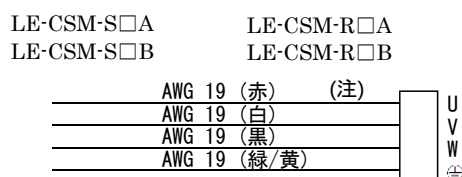


ケーブル形名	①モータ用コネクタ
LE-CSM-S□A	コネクタ：JN4FT04SJ1-R フード・ソケットインシュレータ プッシング・グランドナット コンタクト：ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) 圧着工具：CT160-3-TMH5B (日本航空電子工業)
LE-CSM-S□B	
LE-CSM-R□A	
LE-CSM-R□B	

信号配列

配線側から見た図です。

(2) 内部配線図



注. シールドケーブルではありません。

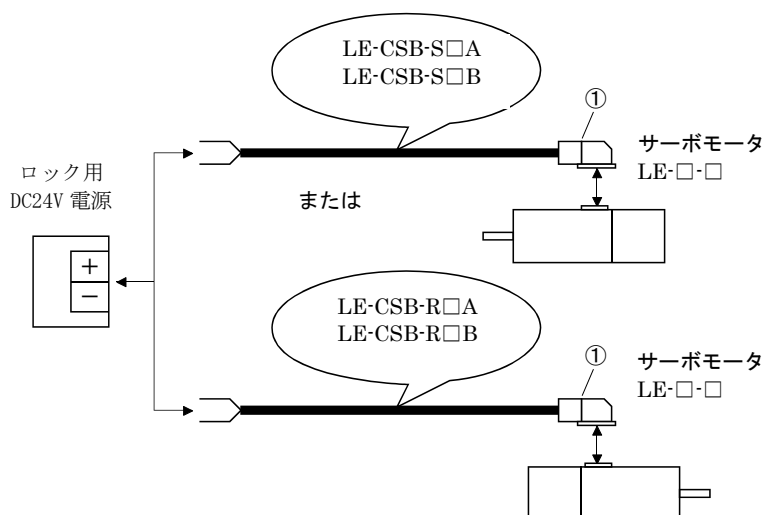
11. オプション・周辺機器

11.1.5 ロックケーブル

このケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のロックケーブルです。表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

ケーブル形名	ケーブル長さ			保護等級	屈曲寿命	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSB-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSB-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し
LE-CSB-R□A	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSB-R□B	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し

(1) ロック用電源とサーボモータの接続



ケーブル形名	①ロック用コネクタ	
LE-CSB-S□A	コネクタ：JN4FT02SJ1-R フード・ソケットインシュレータ プッシング・グランドナット コンタクト：ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) 圧着工具：CT160-3-TMH5B (日本航空電子工業)	信号配列 配線側から見た図です。
LE-CSB-S□B		
LE-CSB-R□A		
LE-CSB-R□B		

(2) 内部配線図



注. シールドケーブルではありません。

11. オプション・周辺機器

11.2 回生オプション



注意

●回生オプションとドライバは指定の組合せ以外に設定してはいけません。
火災の原因になります。

11.2.1 組合せと回生電力

表中の電力の数値は抵抗器による回生電力であり、定格電力ではありません。

ドライバ	回生電力[W]		
	内蔵回生抵抗器	LEC-MR-RB-032 [40Ω]	LEC-MR-RB-12 [40Ω]
LECSN□-T5		30	
LECSN□-T7	10	30	100
LECSN□-T8	10	30	100
LECSN2-T9	20	30	100

11.2.2 パラメータの設定

使用する回生オプションに合わせて、[Pr. PA02]を設定してください。

[Pr. PA02]

0	0		
---	---	--	--

回生オプションの選択

00: 回生オプションを使用しない。

・LECSN□-T5 のドライバの場合、回生抵抗器を使用しない。

・LECSN□-T5/T7/T8, LECSN2-T9 のドライバの場合、内蔵回生抵抗器を使用する。

02: LEC-MR-RB-032

03: LEC-MR-RB-12

11.2.3 回生オプションの接続

ポイント

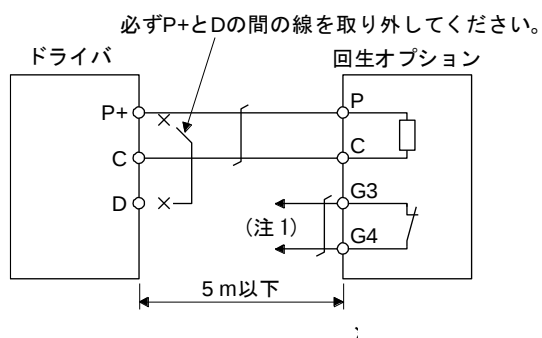
●配線に使用する電線サイズについては、11.5節を参照してください。

回生オプションは周囲温度に対し100℃以上の温度上昇があります。放熱、取付け位置および使用電線などは十分考慮して配置してください。配線に使用する電線は難燃電線を使用するか、難燃処理を施し、回生オプション本体に接触しないようにしてください。ドライバとの接続には必ずツイスト線を使用し、電線の長さは5m以下で配線してください。

11. オプション・周辺機器

(1) LECSN2-T□

必ずP+とDの間の配線を外し、P+とCの間に回生オプションを取り付けてください。G3およびG4端子はサーマルセンサです。回生オプションが異常過熱になるとG3とG4の間が開放になります。



1. 異常過熱したときに電磁接触器を切るシーケンスを構成してください。

G3とG4の間の接点仕様

最大電圧: 120V AC/DC

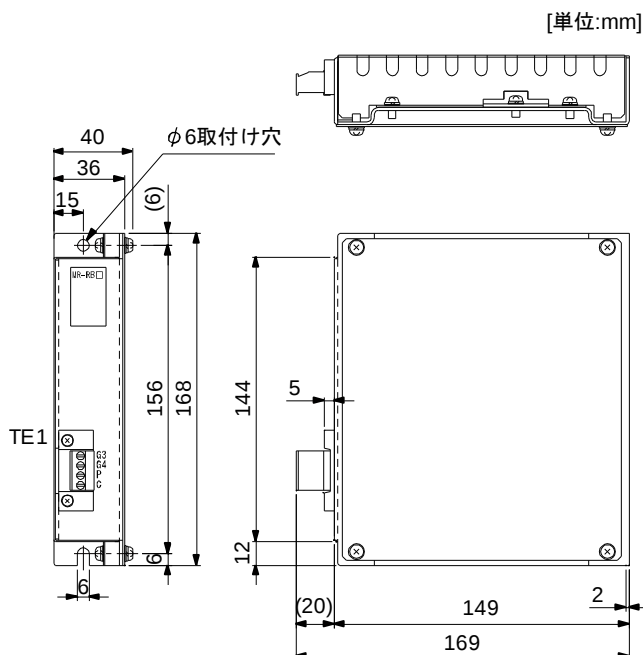
最大電流: 0.5A/4.8VDC

最大容量: 2.4VA

11. オプション・周辺機器

11.2.4 外形寸法図

(1) LEC-MR-RB-12



・TE1 端子台

G3
G4
P
C

適合電線サイズ: 0.2 mm² ~ 2.5 mm² (AWG 24 ~ 12)

締付けトルク: 0.5 ~ 0.6 [N・m]

ストリップ長さ: 7 mm

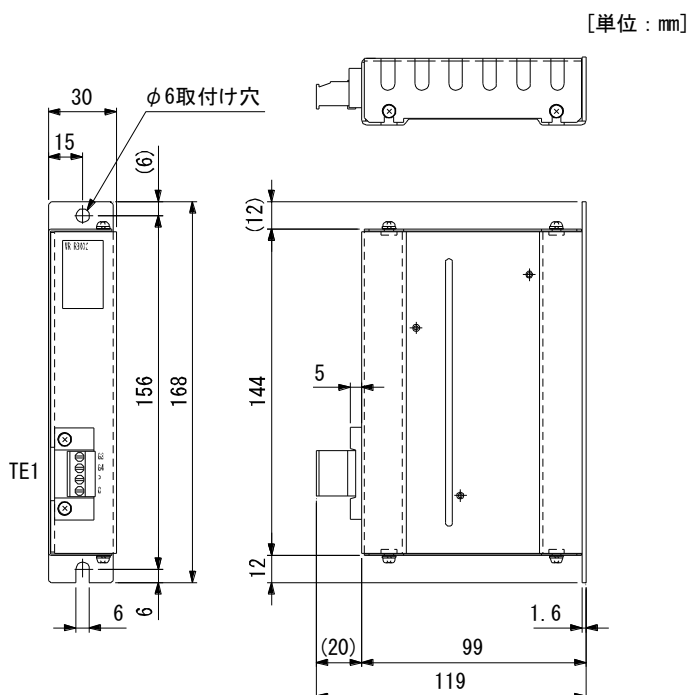
・取付けねじ

ねじサイズ: M5

締付けトルク: 3.24 [N・m]

質量: 1.1 [kg]

(2) LEC-MR-RB-032



・TE1 端子台

G3
G4
P
C

適合電線サイズ: 0.2 mm² ~ 2.5 mm² (AWG 24 ~ 12)

締付けトルク: 0.5 ~ 0.6 [N・m]

ストリップ長さ: 7 mm

・取付けねじ

ねじサイズ: M5

締付けトルク: 3.24 [N・m]

質量: 0.5[kg]

11. オプション・周辺機器

11.3 セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)

セットアップソフトウェア (MR Configurator2™:LEC-MRC2□)はドライバの通信機能を使用して、パーソナルコンピュータによるパラメータ設定値の変更、グラフ表示、テスト運転などを行うものです。セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)を使用する場合、LECSN2-T□の機種選択が必要になります。

「プロジェクト(P)」-「新規作成(N)」-「機種」にて『MR-J4-TM』を選択願います。

11.3.1 仕様

項目	内容
プロジェクト	プロジェクトの作成・読み込み・保存・削除、システム設定、印刷
パラメータ	パラメータ設定
モニタ	一括表示、入出力モニタ表示、グラフ、ABSデータ表示
診断	アラーム表示、アラーム発生時データ表示、ドライブレコーダ、回転しない理由表示、システム構成表示、寿命診断、機械診断
テスト運転	JOG運転、位置決め運転、モータなし運転、D0強制出力、プログラム運転、テスト運転イベント情報
調整	ワンタッチ調整、チューニング、マシンアナライザ
その他	サーボアシスタント、パラメータ設定範囲更新、ヘルプ表示、三菱電機FAサイトへの接続

11. オプション・周辺機器

11.3.2 システム要件

(1) 構成品

セットアップソフトウェア (MR Configurator2™:LEC-MRC2□) を使用するには、ドライバおよびサーボモータのほかに次のものがが必要です。

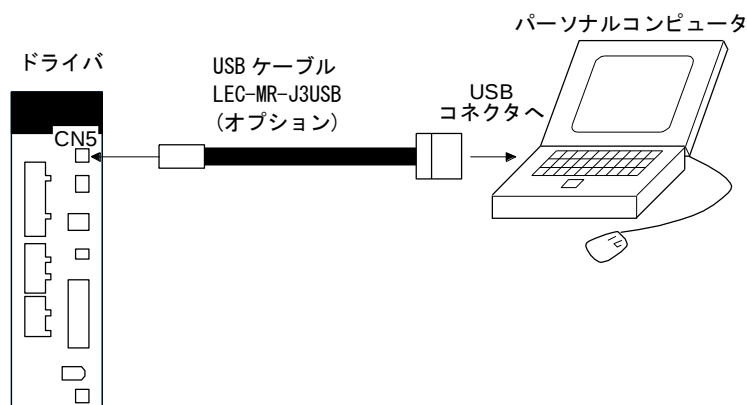
機器		セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) LEC-MRC2□
PC (注1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)	OS	Microsoft® Windows® 10 Edition, Microsoft® Windows® 10 Enterprise, Microsoft® Windows® 10 Pro, Microsoft® Windows® 10 Home, Microsoft® Windows® 8.1 Enterprise Microsoft® Windows® 8.1 Pro Microsoft® Windows® 8.1 Microsoft® Windows® 8 Enterprise, Microsoft® Windows® 8 Pro, Microsoft® Windows® 8, Microsoft® Windows® 7 Ultimate Microsoft® Windows® 7 Enterprise Microsoft® Windows® 7 Professional Microsoft® Windows® 7 Home Premium Microsoft® Windows® 7 Starter Microsoft® Windows Vista® Ultimate Microsoft® Windows Vista® Enterprise Microsoft® Windows Vista® Business Microsoft® Windows Vista® Home Premium Microsoft® Windows Vista® Home Basic Microsoft® Windows® XP Professional, Service Pack3 以降 Microsoft® Windows® XP Home Edition, Service Pack3 以降
	ハードディスク	1GB以上の空き容量
ディスプレイ		解像度1024×768以上, High Color (16bit) 表示が可能なもの。 上記PCに接続可能なもの。
キーボード		上記PCに接続可能なもの。
マウス		上記PCに接続可能なもの。
プリンタ		上記PCに接続可能なもの。
USBケーブル(注10)		LEC-MR-J3USB

- 注 1. Windows® 10にてご使用の場合はVer” 1.52E “以上にバージョンアップしてください。
Windows® 8.1にてご使用の場合はVer” 1.25B “以上にバージョンアップしてください。
Windows® 8にてご使用の場合はVer” 1.20W “以上にバージョンアップしてください。
バージョンアップ情報につきましては三菱電機㈱ホームページにてご確認ください。
2. Windows®, Windows Vista® は米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。
3. 使用するパーソナルコンピュータにより、セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) が正常に動作しない場合があります。
4. 次に示す機能が使用できません。使用した場合は、本製品が正常に動作しない可能性があります。
- ・Windows® 互換モードでのアプリケーション起動
 - ・ユーザ簡易切換え
 - ・リモートデスクトップ
 - ・Windows XP Mode
 - ・Windowsタッチまたはタッチ
 - ・Modern UI
 - ・クライアントHyper-V
 - ・タブレットモード
 - ・仮想デスクトップ
 - ・64ビット版OSは未対応です。ただし、Microsoft® Windows® 7以降の場合、使用できます。

11. オプション・周辺機器

5. 画面のプロパティでマルチディスプレイに設定した場合、本製品の画面が正常に動作しない場合があります。
6. 画面上のテキストやその他の項目のサイズを規定値(96DPI, 100%, 9ptなど)以外に変更した場合、本製品の画面が正常に動作しない場合があります。
7. 動作中に画面の解像度を変更した場合、本製品の画面が正常に動作しない場合があります。
8. Windows Vista® 以降では、「標準ユーザ」、「管理者」で使用してください。
9. Windows® 7以降では、.NET Framework 3.5(.NET 2.0および3.0を含む)が無効化されている場合、有効化する必要があります。
10. USBケーブルは別途手配してください。
・セットアップソフトウェア(MR Configurator™: LEC-MR-SETUP221□)と共用のケーブルです。

(2) ドライバとの接続



11.3.3 USB 通信機能使用時における注意事項

感電またはドライバの故障を防ぐために、次の事項に従ってください。

(1) パーソナルコンピュータの電源接続について

パーソナルコンピュータの電源は次の手順に従って接続してください。

(a) パーソナルコンピュータを AC 電源で使用する場合

- 1) 電源プラグが三芯または電源プラグに接地線があるパーソナルコンピュータを使用する場合、接地付きのコンセントを使用するか接地線を接地してください。
- 2) 電源プラグが二芯で、かつ接地線のないパーソナルコンピュータを使用する場合、次の手順でドライバとパーソナルコンピュータを接続してください。

a) パーソナルコンピュータの電源プラグを AC コンセントから抜いてください。

b) パーソナルコンピュータの電源プラグを AC コンセントから抜いていることを確認のうえ、ドライバと機器を接続してください。

c) パーソナルコンピュータの電源プラグを AC コンセントに挿入してください。

(b) パーソナルコンピュータをバッテリー駆動で使用する場合

そのまま使用できます。

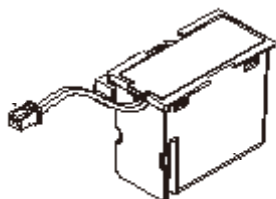
11. オプション・周辺機器

- (2) ドライバの通信機能を使用した他の機器との接続について
パーソナルコンピュータとの接続によりドライバが帯電し、帯電したドライバと他の機器とを接続した場合、ドライバまたは接続した機器が破損する恐れがあります。ドライバと他の機器との接続は、次の手順に従って接続してください。
- (a) ドライバに接続する機器の電源を遮断してください。
 - (b) パーソナルコンピュータと接続していたドライバの電源を遮断し、チャージランプが消灯したことを確認してください。
 - (c) ドライバと機器を接続してください。
 - (d) ドライバおよび接続した機器の電源を投入してください。

11.4 バッテリ (LEC-MR-BAT6V1SET-A)

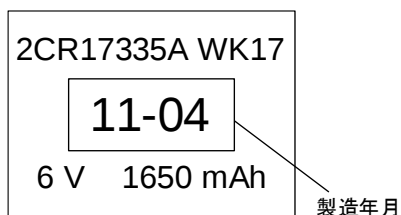
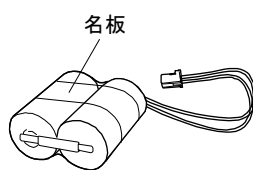
ポイント
●バッテリーの輸送と欧州新電池指令について、付2、付3を参照してください。

- (1) LEC-MR-BAT6V1SET-A の使用目的
絶対位置検出システムを構築するときに使用します。装着方法などについては12章を参照してください。



- (2) バッテリの製造年月

LEC-MR-BAT6V1SET-Aに内蔵されているバッテリーの製造年月は名板に記載されています。



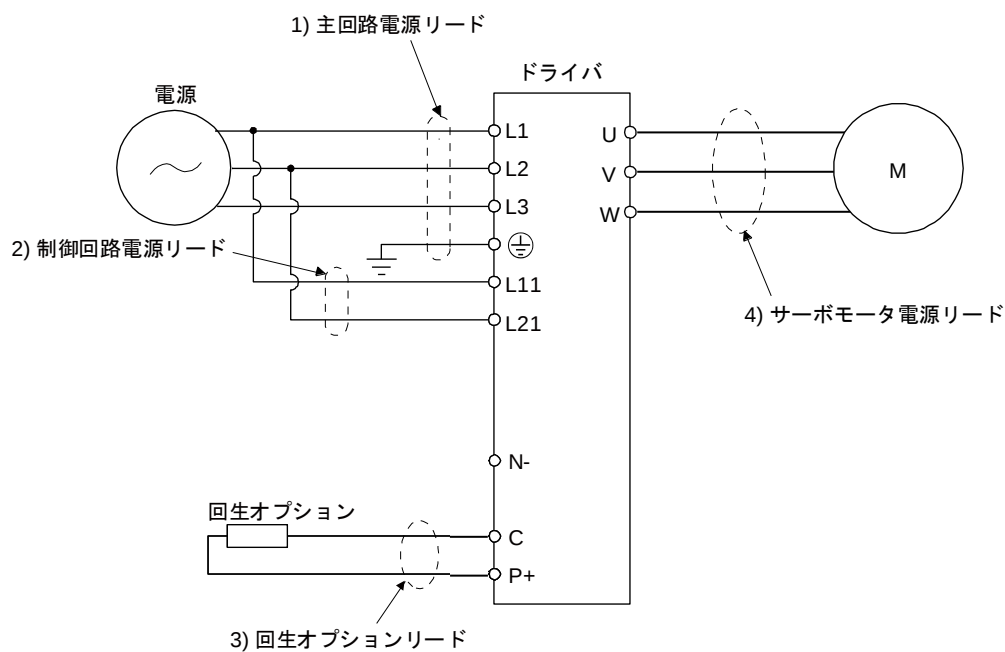
11. オプション・周辺機器

11.5 電線選定例

ポイント

- UL/CSA規格に対応させる場合、配線には付4に示す電線を使用してください。その他の規格に対応させる場合は、各規格に準拠した電線を使用してください。
- 電線サイズの選定条件は次のとおりです。
布設条件：気中一条布設
配線長：30m以下

配線に使用する電線を示します。本節に記載された電線または同等品を使用してください。



11. オプション・周辺機器

(1) 電線サイズ選定例

電線には600V二種ビニル絶縁電線 (HIV電線) を使用してください。電線サイズの選定例を次に示します。

表11.1 電線サイズ選定例 (HIV電線)

ドライバ	電線 [mm ²]						
	L ₁ ・L ₂ ・L ₃ ・ 	(注1) L ₁₁ ・L ₂₁	(注2) U・V・W・ 		P・C	(注3) B1・B2	
			10m以下	延長ケーブル		10m以下	延長ケーブル
LECSN□-T5	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)	0.75 (AWG18)	1.25 (AWG16)	2 (AWG14)	0.5 (AWG20)	1.25 (AWG16)
LECSN□-T7							
LECSN□-T8							
LECSN2-T9							

注 1. IEC/EN/UL/CSA規格に対応する場合, 2 mm² (AWG14)を使用してください。

注 2. IEC/EN/UL/CSA規格に対応する場合, 2 mm² (AWG14)を使用してください。

注 3. IEC/EN/UL/CSA規格に対応する場合, 1.25 mm² (AWG16)を使用してください。

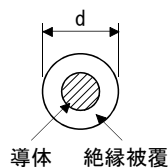
11. オプション・周辺機器

(3) ケーブル用

製作する場合、次の表の形名の電線または同等品を使用してください。

種類	形名	長さ [m]	芯線 サイズ	芯線 本数	芯線1本の特性			(注2) 仕上り 外径 [mm]	推奨電線形名
					構成 [本数/mm]	導体 抵抗 [Ω/km]	(注1) 絶縁被 覆外径 d[mm]		
エンコー ダケーブ ル	LE-CSE-S□A	2~10	AWG22	6本 (3対)	7/0.26	53以下	1.2	7.1±0.3	(注3) VSVP 7/0.26 (AWG#22相当)-3P 坂技仕-16823
	LE-CSE-S□B								
	LE-CSE-R□A	2~10	AWG22	6本 (3対)	70/0.08	56以下	1.2	7.1±0.3	(注3) ETFE・SVP 70/0.08 (AWG#22相 当)-3P 坂技仕-16824
	LE-CSE-R□B								
モータ ケーブル	LE-CSM-S□A	2~10	AWG18	4本	34/0.18	21.8 以下	1.71	6.2±0.3	HRZFV-A (CL3) AWG18 4芯
	LE-CSM-S□B	2~10							
	LE-CSM-R□A	2~10	(注5)	4本	150/0.08	29.1 以下	1.63	5.7±0.5	(注4) RMFES-A (CL3X) AWG19 4芯
	LE-CSM-R□B	2~10	AWG19						
ロック ケーブル	LE-CSB-S□A	2~10	AWG20	2本	21/0.18	34.6 以下	1.35	4.7±0.1	HRZFV-A (CL3) AWG20 2芯
	LE-CSB-S□B	2~10							
	LE-CSB-R□A	2~10	(注5)	2本	110/0.08	39.0 以下	1.37	4.5±0.3	(注4) RMFES-A (CL3X) AWG20 2芯
	LE-CSB-R□B	2~10	AWG20						

注 1. dは次のとおりです。



- 標準外径です。公差のない外形寸法は最大で1割程度大きくなります。
- 購入先：東亜電気工業
- 購入先：タイセイ
- これらの電線サイズは配線長が10mでUL対応電線を使用した場合です。

11. オプション・周辺機器

11.6 ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器(推奨品)

(1) 主回路電源用

ドライバの発煙および火災防止のため、遮断時間の早いノーヒューズ遮断器を選定してください。

ノーヒューズ遮断器および電磁接触器はドライバ1台に対し、必ず1台ずつ使用してください。

ノーヒューズ遮断器の代わりにヒューズを使用する場合、本節記載の仕様のものを使用してください。

ドライバ	ノーヒューズ遮断器(注1, 3)			ヒューズ			電磁接触器 (注2)
	フレーム、定格電流		電圧AC[V]	クラス	電流[A]	電圧AC[V]	
	力率改善リアクトル を使用しない	力率改善リアクトル を使用する					
LECSN2-T5	30Aフレーム5A		240	T	10	300	S-N10 S-T10 (三菱電機(株)製)
LECSN2-T7							
LECSN2-T8	30Aフレーム10A	30Aフレーム5A			15		
LECSN2-T9	30Aフレーム15A	30Aフレーム10A			20		
LECSN1-T5	30Aフレーム5A				10		
LECSN1-T7	30Aフレーム10A				15		
LECSN1-T8	30Aフレーム15A	30Aフレーム10A			20		

- 注 1. ドライバをIEC/EN/UL/CSA規格に対応させる場合は、付4を参照してください。
 2. 作動遅れ時間(操作コイルに電流が流れてから、接点が閉じるまでの時間)が80ms以下の電磁接触器を使用してください。
 3. 同等以上の動作特性のノーヒューズ遮断器を使用してください。

(2) 制御回路電源用

制御回路電源の配線(L11, L21)が主回路電源の配線(L1, L2, L3)より細い場合、分岐回路の保護用に過電流保護機器(ノーヒューズ遮断器やヒューズなど)を設置してください。

ドライバ	ノーヒューズ遮断器		ヒューズ(Class T)		ヒューズ(Class K5)	
	フレーム、定格電流	電圧AC[V]	電流[A]	電圧AC[V]	電流[A]	電圧AC[V]
LECSN□-T5	30 Aフレーム5 A	240	1	300	1	250
LECSN□-T7						
LECSN□-T8						
LECSN2-T9						

11.7 リレー(推奨品)

各インタフェースでリレーを使用する場合、次のリレーを使用してください。

インタフェース名	選定例
デジタル入力信号(インタフェースDI-1) 信号の開閉に使用するリレー	接触不良を防止するため微小信号用(ツイン接点)を用いてください。 (例)オムロン: G2A形, MY形
デジタル出力信号(インタフェースDO-1) 信号に使用するリレー	DC12VまたはDC24Vの定格電流40mA以下の小形リレー (例)オムロン: MY形

11. オプション・周辺機器

11.8 ノイズ対策

ノイズには、外部から侵入しドライバを誤作動させるノイズとドライバから輻射し周辺機器を誤作動させるノイズがあります。ドライバは微弱信号を扱う電子機器のため、次の一般的対策が必要です。

また、ドライバ出力を高キャリア周波数でチョッピングしているためノイズの発生源になります。このノイズ発生により周辺機器が誤作動する場合には、ノイズを抑制する対策を施します。この対策はノイズ伝播経路により多少異なります。

(1) ノイズ対策方法

(a) 一般対策

- ・ドライバの電源線（入出力線）と信号線の平行布線や束ね配線は避け、分離配線をしてください。
- ・エンコーダとの接続線、制御用信号線には、ツイストペアシールド線を使用し、シールド線の外部導体はSD端子へ接続してください。
- ・接地は、ドライバ、サーボモータなどを1点接地で行ってください。（3.10節参照）

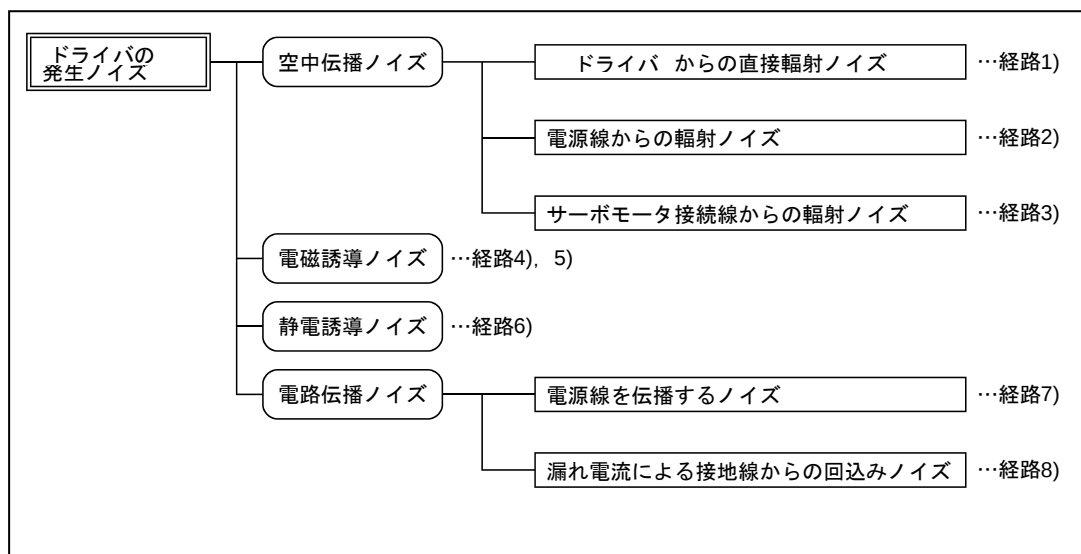
(b) 外部から侵入しドライバを誤作動させるノイズ

ドライバの近くにノイズが多く発生する機器（電磁接触器、ロック、多量のリレーの使用など）が取り付けられていて、ドライバが誤作動する心配があるときは、次のような対策を施す必要があります。

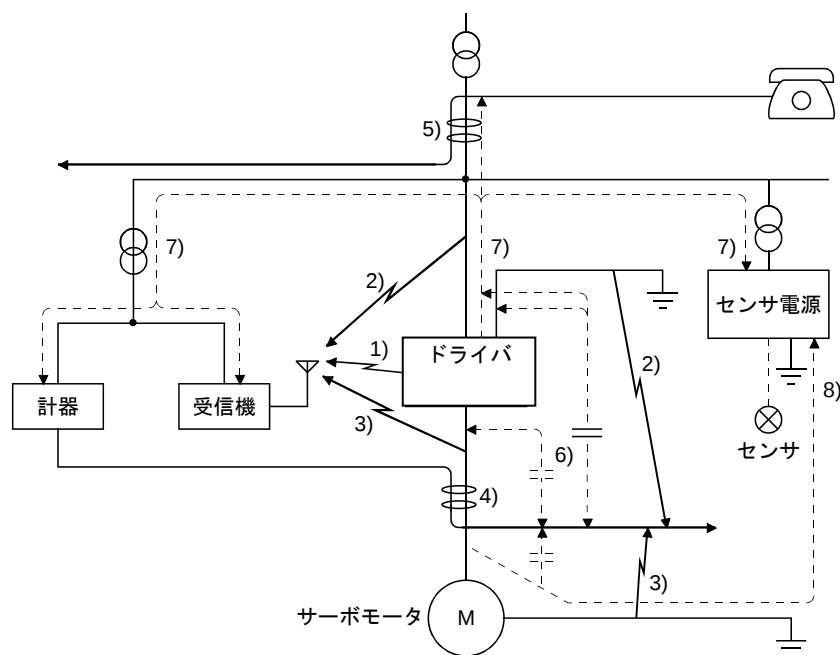
- ・ノイズを多く発生する機器にサージキラーを設け、発生ノイズを抑えてください。
- ・信号線にデータラインフィルタを取り付けてください。
- ・エンコーダとの接続線、制御用信号線のシールドをケーブルクランプ金具で接地してください。
- ・ドライバはサージアブソーバを内蔵していますが、より大きな外来ノイズや雷サージに対して、ドライバやその他の機器を保護するために、装置の電源入力部分にバリスタを装備することを推奨します。

(c) ドライバから輻射し周辺機器を誤作動させるノイズ

ドライバから発生するノイズは、ドライバ本体およびドライバ主回路（入出力）に接続される電線より輻射されるもの、主回路電線に近接した周辺機器の信号線に電磁的および静電的に誘導するもの、および電源電路線を伝わるものに分けられます。



11. オプション・周辺機器



ノイズ伝播経路	対策
1) 2) 3)	計器、受信機、センサなど微弱信号を扱い、ノイズの影響を受け誤作動しやすい機器や、その信号線がドライバと同一盤内に収納されていたり、近接して布線されている場合にはノイズの空中伝播により機器が誤作動することがあるので、次のような対策を施してください。 1. 影響を受けやすい機器は、ドライバからできる限り離して設置してください。 2. 影響を受けやすい信号線は、ドライバとの入出力線からできる限り離して布線してください。 3. 信号線と電源線(ドライバ入出力線)の平行布線や束ね配線は避けてください。 4. 入出力線にラインノイズフィルタや入力にラジオノイズフィルタを挿入して、電線からの輻射ノイズを抑制してください。 5. 信号線や電源線にシールド線を使用したり、個別の金属ダクトに入れてください。
4) 5) 6)	信号線が電源線に平行布線していたり、電源線と一緒に束ねられている場合には電磁誘導ノイズ、静電誘導ノイズにより、ノイズが信号線に伝播し誤作動することがありますので次のような対策をしてください。 1. 影響を受けやすい機器は、ドライバからできる限り離して設置してください。 2. 影響を受けやすい信号線は、ドライバとの入出力線からできる限り離して布線してください。 3. 信号線と電源線(ドライバ入出力線)の平行布線や束ね配線は避けてください。 4. 信号線や電源線にシールド線を使用したり、個別の金属ダクトに入れてください。
7)	周辺機器の電源がドライバと同一系統の電源と接続されている場合には、ドライバから発生したノイズが電源線を逆流し、機器が誤作動することがありますので、次のような対策を施してください。 1. ドライバの電源線(入力線)にラジオノイズフィルタ(三菱電機(株)製 FR-BIF)を設置してください。 2. ドライバの電源線にラインノイズフィルタ(三菱電機(株)製 FR-BSF01・FR-BLF)を設置してください。
8)	周辺機器とドライバの接地線により閉ループ回路が構成される場合、漏れ電流が貫流して、機器が誤作動する場合があります。このようなときには、機器の接地線を外すと誤作動しなくなる場合があります。

11. オプション・周辺機器

(d) ネットワークケーブルのノイズ対策

ポイント
●ネットワークケーブルの両端にノイズ対策を施してください。

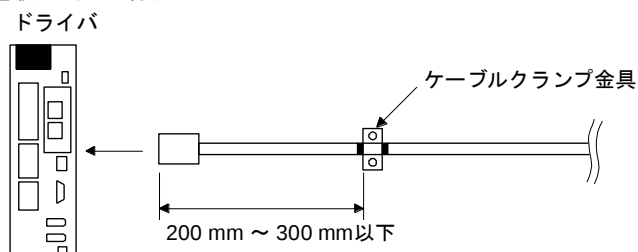
ノイズが多い環境で使用する場合にはネットワークケーブルのシールドをドライバから200 mm ～ 300 mm以下の箇所でケーブルクランプ金具を使用して接地板に直接接続してください。

制御盤外からネットワークケーブルを接続する場合は制御盤の入り口から5 mm ～ 10 mm離れた位置で接地板に接続してください。

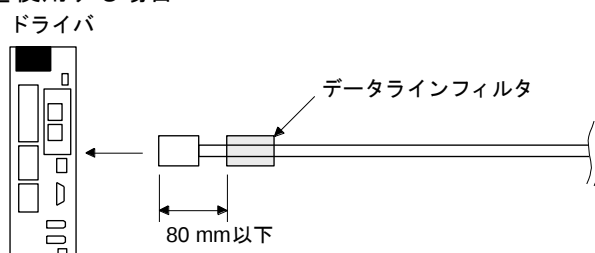
ノイズ対策を強化する場合、ネットワークケーブルへのデータラインフィルタ (TDK ZCAT1730-0730) の取付けを推奨します。データラインフィルタはドライバから80 mm以下の箇所に取付けてください。

1) 制御盤内

a) ケーブルクランプ金具を使用する場合

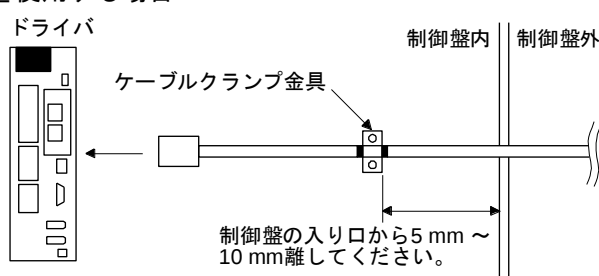


b) データラインフィルタを使用する場合

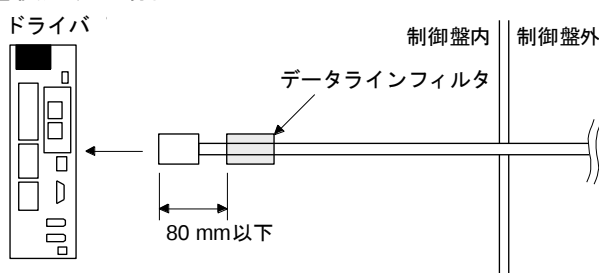


2) 制御盤外

a) ケーブルクランプ金具を使用する場合



b) データラインフィルタを使用する場合



11. オプション・周辺機器

(2) ノイズ対策品

(a) データラインフィルタ (推奨品)

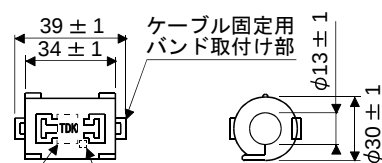
エンコーダケーブルなどにデータラインフィルタを設けることにより、ノイズの侵入を防止する効果があります。

データラインフィルタにはTDKのZCAT3035-1330、NECトーキンのESD-SR-250、北川工業のGRFC-13などがあります。

参考例として、ZCAT3035-1330 (TDK) のインピーダンス仕様を示します。このインピーダンス値は、参考値であり保証値ではありません。

インピーダンス[Ω]	
10MHz～100MHz	100MHz～500MHz
80	150

[単位: mm]

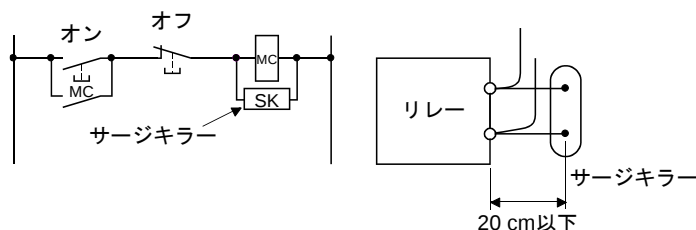


品名 ロット番号

外形寸法図 (ZCAT3035-1330)

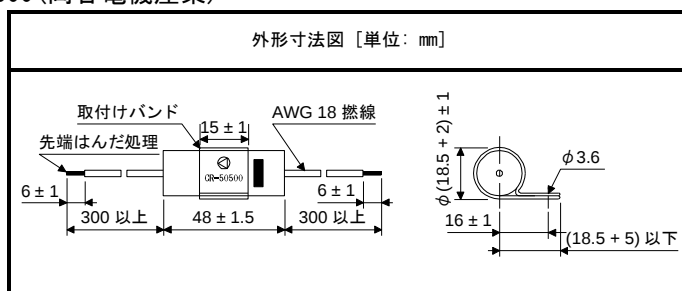
(b) サージキラー (推奨品)

ドライバ周辺に使用するACリレー、電磁接触器などにはサージキラーの使用を推奨します。サージキラーは、次のものまたは同等品を使用してください。



(例) CR-50500 (岡谷電機産業)

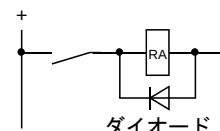
定格電圧 AC [V]	C [μF ± 20%]	R [Ω ± 30%]	試験電圧
250	0.5	50 (1/2W)	端子間: 625V AC, 50/60Hz 60s 端子-ケース間: 2000V AC 50/60Hz 60s



なお、DCリレーなどにはダイオードを取り付けます。

最大電圧: リレーなどの駆動電圧の4倍以上

最大電流: リレーなどの駆動電流の2倍以上



11. オプション・周辺機器

(c) ケーブルクランプ金具 (AERSBAN-□SET : 三菱電機(株)製)

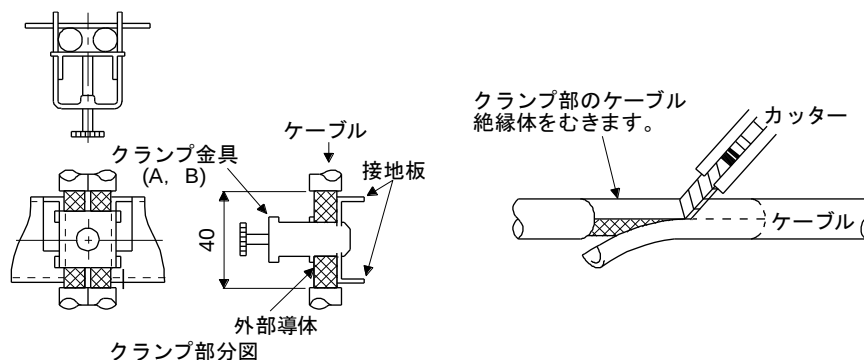
シールド線の接地線は一般にはコネクタのSD端子へ接続すれば十分ですが、次の図のように接地板に直接接続して効果を高めることができます。

エンコーダケーブルはドライバの近くに接地板を取り付け、次の図に示すようにケーブルの絶縁体を一部むいて外部導体を露出させ、その部分をクランプ金具で接地板に押しつけてください。

ケーブルが細い場合は数本まとめてクランプしてください。

ケーブルクランプ金具は接地板とクランプ金具がセットになっています。

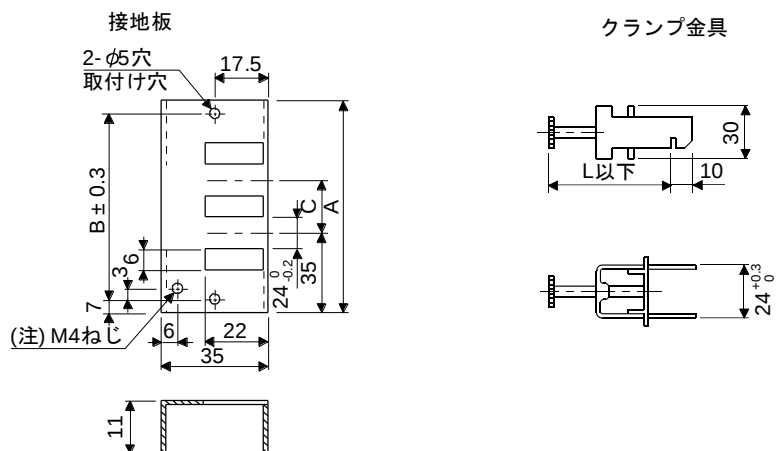
[単位:mm]



・外形図

[単位:mm]

[単位:mm]



注. 接地用のねじ穴です。制御盤の接地板に接続してください。

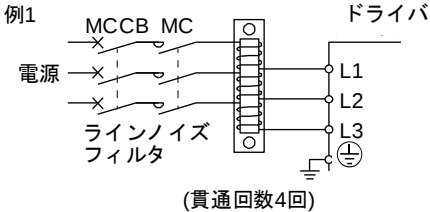
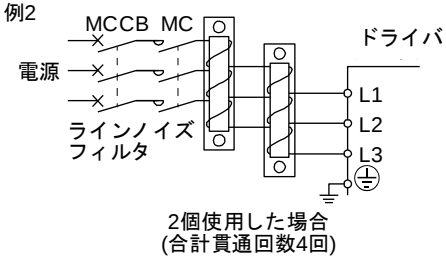
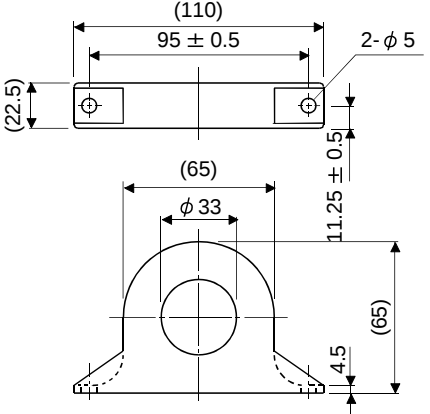
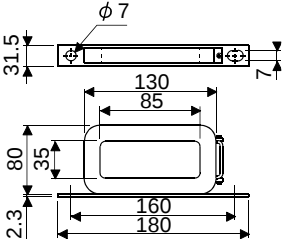
形名	A	B	C	付属金具
AERSBAN-DSET	100	86	30	クランプ金具Aが2個
AERSBAN-ESET	70	56		クランプ金具Bが1個

クランプ金具	L
A	70
B	45

11. オプション・周辺機器

(d) ラインノイズフィルタ(三菱電機(株)製 FR-BSF01・FR-BLF)

ドライバの電源または出力側から輻射するノイズを抑制する効果があり、高周波の漏れ電流（零相電流）の抑制にも有効です。特に0.5MHz～5MHzの帯域に対して効果があります。

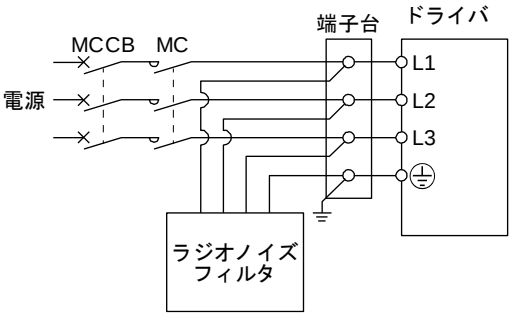
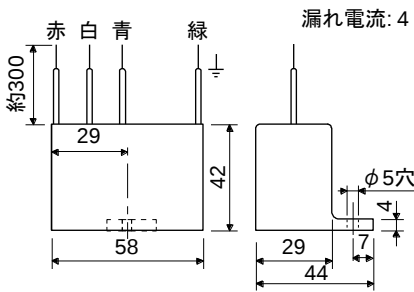
接続図	外形寸法図[単位: mm]
ラインノイズフィルタはドライバの主回路電源(L1・L2・L3)とサーボモータの電源(U・V・W)の電線に使用します。すべての電線は、同じ方向に同じ回数をラインノイズフィルタに貫通させてください。主回路電源線に使用する場合、貫通回数は多いほど効果がありますが、通常の貫通回数は4回です。サーボモータの電源線に使用する場合、貫通回数は4回以下にしてください。この場合、接地線はフィルタを貫通させないでください。貫通させると効果が減少します。 次の図を参考に電線をラインノイズフィルタに巻き付けて必要とする貫通回数になるようにしてください。電線が太くて巻き付けることができない場合、2個以上のラインノイズフィルタを使用して、貫通回数の合計が必要回数になるようにしてください。ラインノイズフィルタはできる限りドライバの近くに配置してください。ノイズ低減効果が向上します。 例1  (貫通回数4回) 例2  2個使用した場合 (合計貫通回数4回)	FR-BSF01(電線サイズ3.5mm²(AWG12)以下用)  FR-BLF(電線サイズ5.5mm²(AWG10)以上用) 

11. オプション・周辺機器

(e) ラジオノイズフィルタ(三菱電機(株)製 FR-BIF)

ドライバの電源側から輻射するノイズを抑制する効果があり、特に10MHz以下のラジオ周波数帯域に有効です。入力専用です。

200 V級/100 V級: FR-BIF

接続図	外形寸法図[単位:mm]
接続線はできる限り短くしてください。必ず接地してください。 単相電源でFR-BIFを使用する場合、配線に使用しないリード線は必ず絶縁処理を施してください。 ・LECSN2-T□ 	外形寸法図[単位:mm] 漏れ電流: 4 mA 

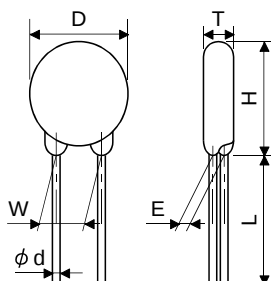
11. オプション・周辺機器

(f) 入力電源用バリスタ (推奨品)

ドライバへの外来ノイズ、雷サージなどの回込みを抑える効果があります。バリスタを使用する場合、装置の入力電源の各相間に接続してください。バリスタは、日本ケミコン製のTND20V-431KまたはTND20V-471Kを推奨します。バリスタの詳細な仕様および使用方法については、メーカーのカatalogを参照してください。

電源 電圧	バリスタ	最大定格				最大制限 電圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧定格 (範囲) V1mA
		許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力	[A]	[V]	
		AC[Vrms]	DC[V]	8/20 μ s[A]	2ms[J]	[W]			[pF]
200V級	TND20V-431K	275	350	10000/1回	195	1.0	100	710	1300
/100V級	TND20V-471K	300	385	7000/2回	215			775	1200
									430 (387~473)
									470 (423~517)

[単位:mm]



形名	D Max.	H Max.	T Max.	E ±1.0	(注) L min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND20V-431K	21.5	24.5	6.4	3.3	20	0.8	10.0
TND20V-471K			6.6	3.5			

注. リード長(L)の特殊品については、メーカーにお問合せください。

11. オプション・周辺機器

11.9 漏電遮断器

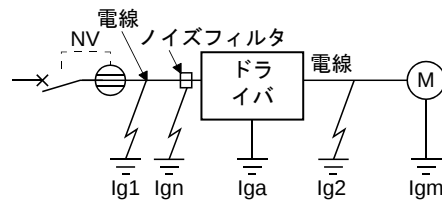
(1) 選定方法

ACサーボにはPWM制御された高周波のチョッパ電流が流れます。高周波分を含んだ漏れ電流は、商用電源で運転するモータに比べて大きくなります。

漏電遮断器は次の式を参考に選定し、ドライバ、サーボモータなどは確実に接地をしてください。

また、漏れ電流を減らすよう入出力の電線の布線距離はできるだけ短くし、大地間は30cm以上離して布線してください。

$$\text{定格感度電流} \geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\} [\text{mA}] \dots\dots\dots (11.1)$$



漏電遮断器		K
タイプ	三菱電機(株)品	
高調波・サージ対応品	NV-SP	1
	NV-SW	
	NV-CP	
	NV-CW	
	NV-HW	
一般品	BV-C1	3
	NFB	
	NV-L	

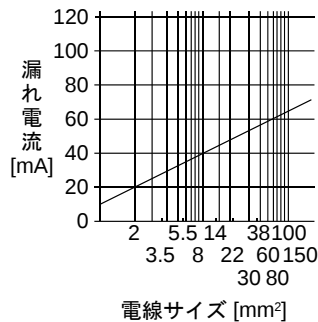
I_{g1}: 漏電遮断器からドライバ入力端子までの电路の漏れ電流 (図11.5から求めます)

I_{g2}: ドライバ出力端子からサーボモータまでの电路の漏れ電流 (図11.5から求めます)

I_{gn}: 入力側フィルタなどを接続した場合の漏れ電流 (FR-BIFの場合は1個につき4.4mA)

I_{ga}: ドライバの漏れ電流 (表11.3から求めます)

I_{gm}: サーボモータの漏れ電流 (表11.2から求めます)



200 V級/100 V級 (注)

注. 100 V級ドライバのI_{g1}については、200 V級ドライバのI_{g1}の1/2になります。

図11.7 CVケーブルを金属配線した場合の1kmあたりの漏れ電流例 (I_{g1}, I_{g2})

表11.2 サーボモータの漏れ電流例 (I_{gm})

サーボモータ出力[W]	漏れ電流[mA]
50～750	0.1

表11.3 ドライバの漏れ電流例 (I_{ga})

ドライバ容量[W]	漏れ電流[mA]
100～400	0.1
750	0.15

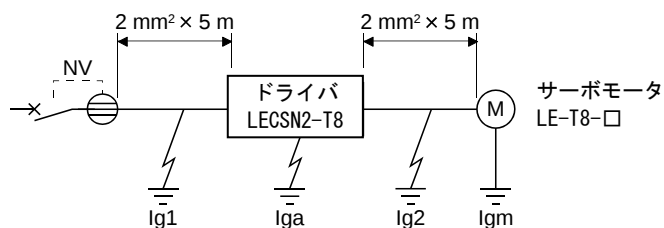
表11.4 漏電遮断器選定例

ドライバ	漏電遮断器定格感度電流[mA]
LECSN2-T□	15

11. オプション・周辺機器

(2) 選定例

次の条件における漏電遮断器の選定例を示します。



漏電遮断器は高調波・サージ対応品を使用します。

図より式(11.1)の各項を求めます。

$$\begin{aligned} I_{g1} &= 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{g2} &= 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]} \end{aligned}$$

$I_{gn} = 0$ (使用しない)

$$I_{ga} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$I_{gm} = 0.1 \text{ [mA]}$$

式(11.1)に代入します。

$$\begin{aligned} I_g &\geq 10 \cdot \{0.1 + 0 + 0.1 + 1 \cdot (0.1 + 0.1)\} \\ &\geq 4 \text{ [mA]} \end{aligned}$$

計算結果より、定格感度電流(I_g)が4.0mA以上の漏電遮断器を使用します。

NV-SP/SW/CP/CW/HWシリーズでは15mAを使用します。

11. オプション・周辺機器

11.10 EMC フィルタ (推奨品)

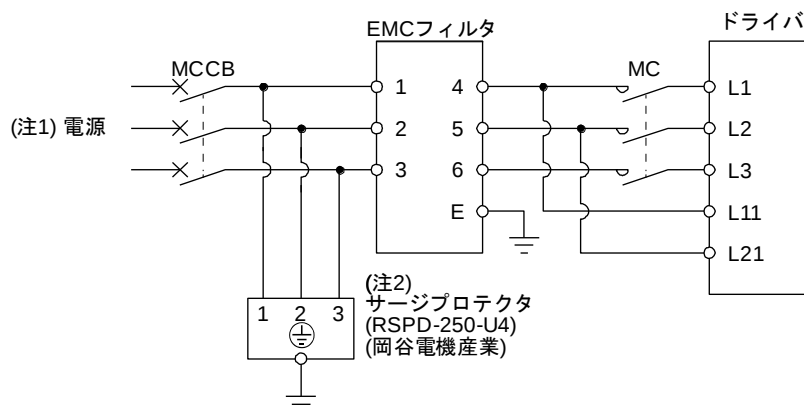
ENのEMC指令に適合する場合、以下のフィルタを使用することを推奨します。EMCフィルタには漏れ電流が大きいものがあります。

(1) ドライバとの組合せ

ドライバ	推奨フィルタ (双信電機)				質量 [kg]
	形名	定格電流 [A]	定格電圧 [VAC]	漏れ電流 [mA]	
LECSN□-T□	(注) HF3010A-UN	10	250	5	3.5

注. このEMCフィルタを使用する場合、別途サージプロテクタが必要です。

(2) 接続例



- 注 1. 単相AC200V～240V電源の場合、電源はL1およびL3に接続し、L2には何も接続しないでください。
2. サージプロテクタを接続した場合です。

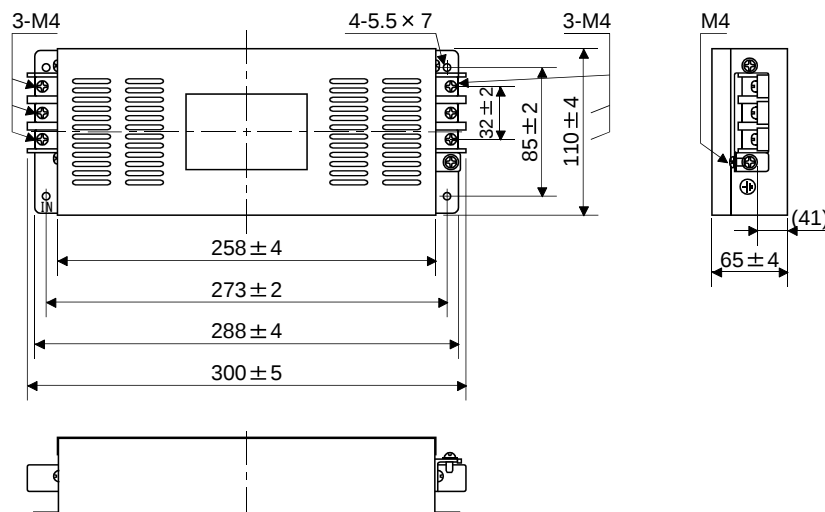
11. オプション・周辺機器

(3) 外形図

(a) EMC フィルタ

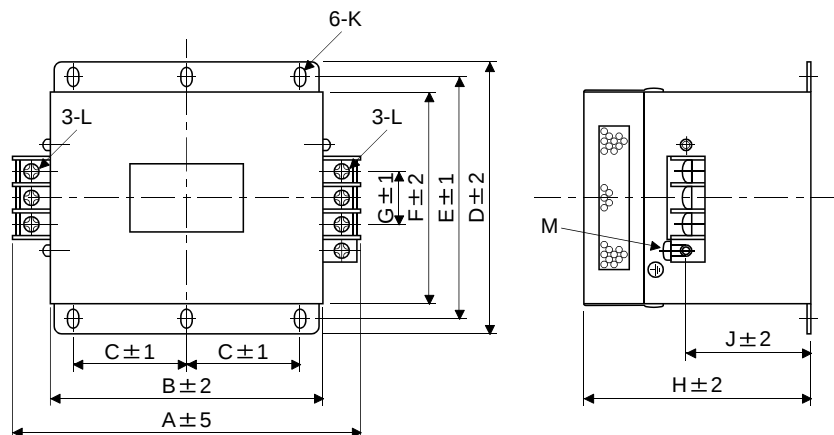
HF3010A-UN

[単位: mm]



HF3030A-UN・HF3040A-UN

[単位: mm]

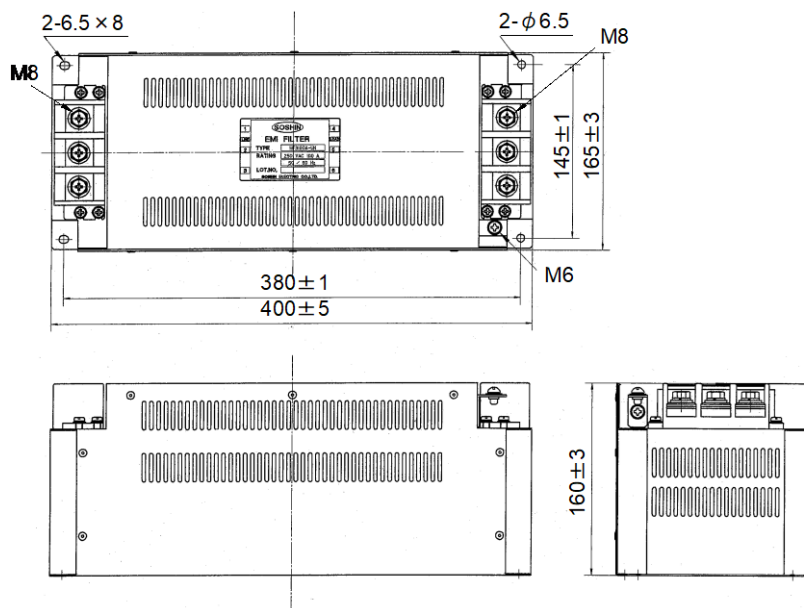


形名	寸法 [mm]											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
HF3030A-UN	260	210	85	155	140	125	44	140	70	R3.25 長さ8	M5	M4
HF3040A-UN												

11. オプション・周辺機器

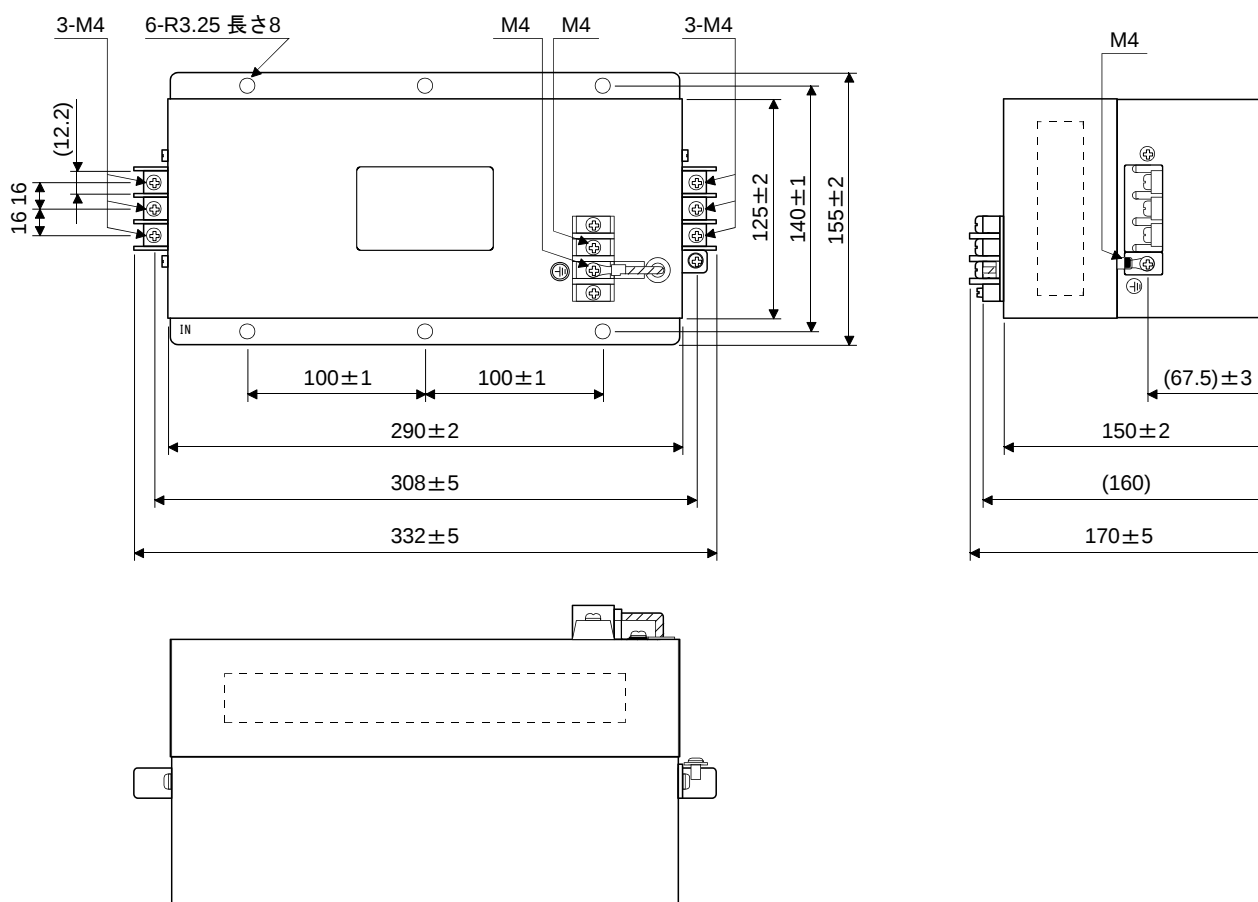
HF3100A-UN

[単位:mm]



TF3005C-TX・TF3020C-TX・TF3030C-TX

[単位:mm]



11. オプション・周辺機器

(b) サージプロテクタ

