MITSUBISHI ELECTRIC

三菱電機 汎用 ACサーボ

MITSUBISHI SERVO AMPLIFIERS & MOTORS

MELSERVO

機能安全ユニット
形名
MR-D30

取扱説明書

三菱電機株式会社 E

三菱電機株式会社 〒100-8310　東京都千代田区丸の内2-7-3（東京ビル）

お問い合わせは下記へどうぞ

本社機器営業部	〒100-8310	東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)	(03)3218-6740
北海道支社	〒060-8693	札幌市中央区北二条西4-1(北海道ビル)	(011)212-3793
東北支社	〒980-0013	仙台市青葉区花京院1-1-20(花京院スクエア)	(022)216-4546
関越支社	〒330-6034	さいたま市中央区新都心11-2(明治安田生命さいたま新都心ビル)	(048)600-5835
新潟支店	〒950-8504	新潟市中央区東大通2-4-10(日本生命ビル)	(025)241-7227
神奈川支社	〒220-8118	横浜市西区みなとみらい2-2-1(横浜ランドマークタワー)	(045)224-2623
北陸支社	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1(金沢パークビル)	(076)233-5502
中部支社	〒450-6423	名古屋市中村区名駅3-28-12(大名古屋ビルヂング)	(052)565-3326
豊田支店	〒471-0034	豊田市小坂本町1-5-10(矢作豊田ビル)	(0565)34-4112
関西支社	〒530-8206	大阪市北区大深町4-20(グランフロント大阪タワーA)	(06)6486-4120
中国支社	〒730-8657	広島市中区中町7-32(ニッセイ広島ビル)	(082)248-5445
四国支社	〒760-8654	高松市寿町1-1-8(日本生命高松駅前ビル)	(087)825-0055
九州支社	〒810-8686	福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル)	(092)721-2251

三菱電機 FA　検索

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

メンバー登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

電話技術相談窓口　受付時間※1　月曜～金曜 9:00～19:00、土曜・日曜・祝日 9:00～17:00

対象機種	電話番号
サーボ/位置決めユニット/シンプルモーションユニット/モーションコントローラ/センシングユニット/組込み型サーボシステムコントローラ	MELSERVOシステム 位置決めユニット(MELSEC iQ-R/Q/L/A シリーズ) シンプルモーションユニット(MELSEC iQ-R/iQ-F/Q/L シリーズ) モーションCPU(MELSEC iQ-R/Q/A シリーズ) センシングユニット(MR-MTシリーズ) シンプルモーションボード C言語コントローラインタフェースユニット(Q173SCCF)ポジションボード MELSOFT MTシリーズ/MRシリーズ/EMシリーズ 052-712-6607

お問い合わせの際には、今一度電話番号をお確かめの上、お掛け間違いのないようお願い致します。

※1: 春季・夏季・年末年始の休日を除く

形名	
形名コード	

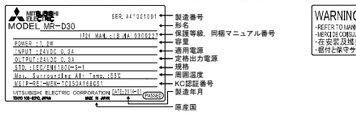
IB(名)300227-E(1803)MEE　　本書は、再生紙を使用しています。
お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。　　2018年3月作成

梱包内容

梱包品	数量
MR-D30 機能安全ユニット	1
MR-D30取扱説明書（本書）	1

定格名板

ここでは，定格名板の表示例を示して表示項目を説明します。



警告名板

警告名板の一例を示す。

第1章 マニュアルについて

MR-D30を安全に使用するために，"MR-D30技術資料集" を熟読してください。

1.1 MELSERVO-J4関連マニュアル

本書はMR-J4サーボアンプの取付けについて説明しています。当社ウェブサイトからも無料でご覧いただけます。
http://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/
本書に記載の機械操作やプログラミングに関してご質問がある場合，営業窓口にお問合せください。
なお，保護装置取付けに際しては，本書に詳細記載のない専門技能も必要になります。
本書では，特に記載のない限り，サーボアンプおよびドライブユニットを総称してサーボアンプと表現しています。

1.2 本書の目的

本書は機械製造業者の技術者および機械のオペレータを対象とし，MR-J4サーボアンプの安全操作について説明しています。この製品に関する詳細な情報については，"MR-D30技術資料集" を参照してください。なお，本書はこのMR-D30とMR-J4サーボアンプが組み込まれた装置の操作方法を説明するものではありません。

1.3 安全関連用語

(1) STO (Safe torque off)
外部機器からの入力信号に基づき，サーボモータ駆動エネルギを電子的に遮断します（二次側出力遮断)。IEC/EN 60204-1の停止カテゴリ 0に相当します。

(2) SS1 (Safe stop 1)
外部機器からの入力信号に基づき，減速を開始します (EM2)。停止が確認できる指定時間が経過したら，STO機能が実行されます (SS1)。IEC/EN 60204-1の停止カテゴリ 1に相当します。

(3) SS2 (Safe stop 2)
外部機器からの入力信号に基づき，減速を開始します (EM2)。停止が確認できる指定時間が経過したら，SOS機能が実行されます (SS2)。IEC/EN 60204-1の停止カテゴリ 2に相当します。

(4) SOS (Safe operating stop)
サーボモータが定められた範囲以上に停止位置から外れないことを監視する機能です。サーボモータにエネルギを供給した状態です。

(5) SLS (Safely-limited speed)
規定速度制限値を超えないことを監視する機能です。指定速度制限値を超えると，STOによりエネルギを遮断します。

(6) SSM (Safe speed monitor)
サーボモータ回転速度が規定速度内のときに安全出力信号を出力します。

(7) SBC (Safe brake control)
外部ブレーキ制御用に安全出力信号を出力します。

(8) 状態モニタ (SM: Status monitor)
安全監視機能の状態を信号で出力します。この機能は，IEC/EN 61800-5-2で定義されている機能ではなく，機能安全ユニットの独自の機能です。

第2章 安全について

本章では，ユーザの安全および機械装置のオペレータの安全について説明します。取付け開始前には，必ず本章を熟読してください。また，本書では製品を安全で適切に使用するために，重要になる特別な警告を次のとおりに示します。

⚠ 危険	取扱いを誤ると，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠ 注意	取扱いを誤ると，危険な状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害だけの発生が想定される場合。

2.1 専門技術者

MR-J4サーボアンプへの取付けは必ず専門の技術者が行ってください。
専門の技術者とは次のすべてを満たした方をいいます。

(1) 電気設備関連業務に従事できる適切な訓練を受けた方，または経験に基づき危険性を事前に回避できる方。

(2) 本書および安全制御システムへ接続された保護装置 (例: ライトカーテン) の操作マニュアルを熟読，熟知している方。

2.2 装置の用途

MR-D30は安全のための機器構成が可能な制御システムです。
この製品は，次に示す規格に適合しています。(適合宣言書No. BCN-B61008-076)
・EN ISO 13849-1 カテゴリ3 PL dおよび カテゴリ 4 PL e
・IEC 61508 SIL 2 および SIL 3
・EN 62061 SIL CL 2 およびSIL CL 3
・EN 61800-5-2
・IEC/EN/KN 61800-3/GB 12668.3

実現される安全レベルは，外部回路，配線状態，パラメータの設定，センサの選択および機械への取付け位置に依存します。
光電式および接触式センサ (例: ライトカーテン，レーザスキャナ，安全スイッチ，センサ，非常停止押ボタン) をプログラムで扱えます。安全制御システムのスイッチング出力によって，機械またはシステムに取り付けられたアクチュエータの動力を安全に遮断できます。

2.3 正しい使い方

⚠ 危険	●点検などで機械の可動部に近づく必要がある場合，電源の遮断を確認するなど，安全を確保してください。事故の原因になります。
⚠ 注意	●MR-D30は，放射電磁イミュニティに関する基本仕様に適合し，産業用途の要件を満たしています。したがって，MR-D30は産業環境下の使用のみに適し，民生用ではありません。

MR-D30は，仕様範囲内 (6.2節および6.3節を参照) でのみ使用できます。MR-D30が組み込まれた制御システムは専門技術者のみが使用することができます。なお，専門技術者が "MR-D30 技術資料集" の指示事項に従って取付け，試運転および調整した機械についてのみ，オペレータが使用することができます。

2.3.1 EU対応

欧州EC指令は，EU加盟各国における規制を統一し，安全が保障された製品の流通を円滑にする目的で発令されました。CEマーキングとは，製造メーカ自身がEC指令に適合していることを証明するマークであり，サーボが組み込まれた機械・装置も対象になります。

(1) EMC要求事項
MR-J4サーボアンプとMR-D30との組合せは，EN 61800-3に従うカテゴリ C3を遵守しています。入出力電線 (最大長10 m) およびエンコーダケーブル (最大長50 m) にはシールド線を使用し，かつシールドを接地してください。
EMCフィルタおよびサージプロテクタを一次側に取り付けてください。次に推奨品を示します。
EMCフィルタ：双信電機 HF3000A-UNシリーズ
サージプロテクタ：岡谷電機産業 RSPDシリーズ
MR-J4シリーズは，家庭向きの建物に供給される低電圧の公衆通信回線で使用することを想定していません。その上うな回線で使用すると，無線周波数干渉が発生する恐れがあります。
設置者は，推奨される軽減機器を含む設置および使用のためのガイドを提供しなければなりません。信号線の混線リスクを避けるため，電源線および信号線は隔離することを推奨します。

(2) 適合宣言 (DoC) のために
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.はMR-D30が組み合わされたサーボアンプがEC指令 (機械指令 (2006/42/EC)，EMC指令 (2014/30/EU)，低電圧指令 (2014/35/EU) およびRoHS指令 (2011/65/EU)) に適合していることを宣言しています。適合宣言のコピーについては営業窓口にお問合せください。

2.3.2 アメリカ合衆国/カナダ対応

MR-D30を取り付けたサーボアンプはUL 508C，CSA C22.2 No. 14に準拠するよう設計されています。

(1) 設置
最小制御盤サイズは各々のMR-D30およびMR-J4サーボアンプの体積の150%です。また制御盤内温度が55 °C以下を満たすように設計してください。MR-D30を取り付けたサーボアンプは必ず金属製の制御盤内に設置してください。環境はオープンタイプ (UL 50) および通電圧カテゴリ皿以下で使用してください。MR-D30およびMR-J4サーボアンプは汚染度2の環境に設置にしてください。接続用の電線には，銅製を使用してください。

(2) 短絡電流定格 (SCCR)
MR-D30を取り付けたサーボアンプごとに短絡試験で確認しています。

(3) 過負荷保護の特性
MR-D30を取り付けたサーボアンプにはサーボモータ過負荷保護機能が内蔵されています。(サーボアンプ定格電流の120%を基準 (full load current) に定めています。)

(4) 過熱保護
サーボモータの過熱は，サーボアンプでは検出されません。
サーボモータには過熱保護が必要です。適切な接続については第4章を参照してください。

(5) コンデンサ放電
MR-D30を取り付けたサーボアンプのコンデンサ放電に15分かかります。電源遮断直後にユニットおよび端子部に触れないでください。

(6) 分岐回路保護
アメリカ合衆国内に設置する場合，分岐回路の保護はNational Electrical Codeおよび現地の規格に従って実施してください。カナダ国内に設置する場合，分岐回路の保護はCanada Electrical Codeおよび各州の規格に従って実施してください。

2.3.3 韓国対応

本製品は電波法 (KCマーク) に準拠しています。本製品を使用する場合，下記にご注意ください。
이 기기는 업무용 (A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
(本製品は業務用 (A級) 電磁波対応機器であり，販売者または使用者はこの点に注意し，家庭以外で使用すること。)

2.4 安全監視機能対応機器

下記一覧表のMR-J4サーボアンプ，モーションCPUおよび安全シーケンサを使用したシステムにおいて，MR-D30にパラメータを書き込むことにより安全監視機能を実行します。安全監視機能を正しく作動させるために，MR-D30のパラメータを正しく設定してください。誤った設定のために，安全監視機能などの保護機能が働かない場合があります。パラメータの設定方法の詳細については "MR-D30技術資料集" を参照してください。

(1) 安全監視機能対応ユニット一覧

品名	形名
サーボアンプ	MR-J4-_GF-RJ/MR-J4-_GF4-RJ MR-J4-_B-RJ/MR-J4-_B4-RJ/MR-J4-_B1-RJ/MR-J4-DU_B-RJ/MR-J4-DU_B4-RJ MR-J4-_A-RJ/MR-J4-_A4-RJ/MR-J4-_A1-RJ/MR-J4-DU_A-RJ/MR-J4-DU_A4-RJ
シーケンサ (注1)	R_SFCPU
モーションCPUユニット (注2)	Q173DSCPU/Q172DSCPU

注　1. CC-Link IEフィールド経由で安全監視機能を使用する場合です。
2. SSCNETⅢ/H経由で安全監視機能を使用する場合です。

(2) 安全監視機能対応ユニットバージョン一覧
(a) サーボアンプ/機能安全ユニット
1) MR-J4-_GF_-RJ
a) 入力デバイスによる安全監視機能制御

MR-D30のソフトウェアバージョン	サーボアンプのソフトウェアバージョン	安全監視機能	機能安全対応サーボモータ	サーボアンプ
A1以降	A3以降	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SOS/SS2/SM	HG-KR_W0C HG-SR_W0C HG-JR_W0C	MR-J4-_GF_-RJ

b) ネットワークによる安全監視機能制御

MR-D30のソフトウェアバージョン	サーボアンプのソフトウェアバージョン	安全監視機能	機能安全対応サーボモータ	サーボアンプ
A2以降	A3以降	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SOS/SS2/SM	HG-KR_W0C HG-SR_W0C HG-JR_W0C	MR-J4-_GF_-RJ

2) MR-J4-(DU)B_-RJ/MR-J4-(DU)A_-RJ

MR-D30のソフトウェアバージョン	サーボアンプのソフトウェアバージョン	安全監視機能	機能安全対応サーボモータ	サーボアンプ
A0	B3以降	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SM	使用不可	MR-J4-_B_-RJ
A1以降	B3/B4	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SM	使用不可	MR-J4-_B_-RJ
	B5以降	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SOS/SS2/SM	HG-KR_W0C HG-SR_W0C HG-JR_W0C	MR-J4-_B_-RJ MR-J4-_A_-RJ (注) MR-J4-DU_B_-RJ MR-J4-DU_A_-RJ (注)

注，　2014年11月以降に生産されたサーボアンプが対象です。

(b) シーケンサ

形名	ソフトウエアバージョン
R_SFCPU	07以降

(c) モーションコントローラ

形名	OS	ソフトウエアバージョン
Q173DSCPU	SW8DNC-SV22QJ/SW8DNC-SV13QJ	05以降
Q172DSCPU	SW8DNC-SV22QL/SW8DNC-SV13QL	

2.5 一般的な安全保護の注意事項および保護措置

ポイント
●安全保護の注意事項および保護措置を遵守してください。
●MR-D30の適正な使用をはかるため，本節の事項を遵守してください。

(1) MR-D30の取付け，設置，使用に際しては，必ず各国で適用される規格や指令を遵守してください。

(2) EU加盟国内でMR-D30を使用する場合は，次に示す指令に適合させてください。
・機械指令2006/42/EC
・EMC指令2014/30/EU
・低電圧指令2014/35/EU
・RoHS指令2011/65/EU
・その他の労働安全関連法律/規則

(3) MR-D30の使用対象になる機械の製造者および所有者は，適用されるすべての法規を熟知し，これを遵守する責任があります。
適合宣言 (DoC) のために，当社はMR-D30が適合宣言に必要な条件および規格 (2006/42/EC，2014/30/EU，2014/35/EUおよび2011/65/EU) に適合していることを宣言しています。適合宣言のコピーは当社ウェブサイトから入手できます。

(4) "MR-D30技術資料集" の記載内容は，必ず遵守しなければいけません。

(5) 試験は，専門技術者，または特に資格および責任を有する担当者によって行われ，その試験を第三者がいつでも再構築し追認できるよう記録または文書化しておく必要があります。

(6) 装置の外部電源は，IEC/EN 60204-1の指定に従って，20 msの瞬時停電に対する耐性を備えていなければなりません。

2.6 廃棄

使用不可能や修理不可能な機械は常に各国のごみ処分規定に適合して処理を行ってください。(例: European Waste 16 02 14)

2.7 リスクアセスメント

安全性を確保するために，ユーザで機械装置全体としてのすべてのリスク評価と残留リスクを決定する必要があります。安全システムの設置および委任に関しては，システム構築元の会社団体，または個人がすべての責任を負います。また，欧州機械指令に対応する場合には，システム全体として安全規格の認証を得る必要があります。
すべてのリスクアセスメントおよび安全レベル証明を装置，システム全体で実施してください。システムの最終的な安全証明として第三者認証機関の活用を推奨します。
次にこの製品の安全監視機能に関わる残留リスクを示します。

2.7.1 各機能に共通する残留リスク

(1) 出荷に際しては，プログラミングツール，表示器のモニタ内容および表示内容で安全関連部の設定を確認し，安全関連部の設定データおよび使用したプログラミングツール類を記録および保存しておく必要があります。
チェックシートなどを使用して実施してください。

(2) 機械組立て中など据付け，配線および調整が正しく行われるまでは，安全を確保できません。据付け，配線および調整は，各ユニットの取扱説明書に従ってください。

(3) 機器が取り付けられた装置の据付け，始動，修理，調整などの作業は，有資格者のみにその権限が与えられています。設備は必ず訓練を受けた技術者が設置および操作をしてください。(ISO 13849-1 附属書F 表F.1 No. 5)

(4) 安全監視機能に関する配線はその他の信号配線と分けてください。
(ISO 13849-1 附属書F 表F.1 No. 1)

(5) ケーブルは適切な手段 (制御盤内に設置，ケーブルガードの使用など) で保護してください。

(6) 安全規格に対応しているスイッチ，リレー，センサなどを使用することを推奨します。安全規格に対応していないスイッチ，リレー，センサなどを使用する場合には，ユーザで安全証明を実施してください。

(7) 空間/沿面距離は，使用する電圧に基づいて適切に確保してください。

(8) 安全監視エラーを検出するまでの時間は，パラメータの設定に依存します。

2.7.2 各機能における残留リスク

(1) 速度監視 (SLS)
(a) 速度監視機能は，サーボモータ回転速度を保証する機能であり，実際の機械の安全速度を保証するものではありません。機械の安全速度が指定モータの安全速度になるようにパラメータ設定をしてください。
(b) 指令およびエンコーダの分解能に起因する誤差を含めて，整視対象サーボ軸が実際の回転速度に等しいことを回転速度計などを使用して確認する必要があります。
(c) シャフトの滑りまたはタイミングベルトの抜けなど，機構部の不具合については保証の範囲外です。機構部のリスクを事前に取り除いておくことが必要です。
(d) 速度監視異常検出時間は1 ms単位で設定します。これより短い時間の異常は検出されません。
(e) 速度異常を検知てから，パラメータで設定した速度異常検出時間以内は安全監視エラー (遮断信号オフ) にはなりません。異常発生から検出時間以内は安全が確保できることを確認してください。

(2) 安全速度モニタ (SSM)
再始動トリガとしてSSMを使用する場合，IEC/EN 60204-1に準じて実施してください。

(3) 安全ブレーキ制御 (SBC)
この機能は，メカブレーキの電源供給が正しいことを保証するだけで，ブレーキ磨耗は検出できません。メカブレーキが機能することの定期的な確認が必要です。

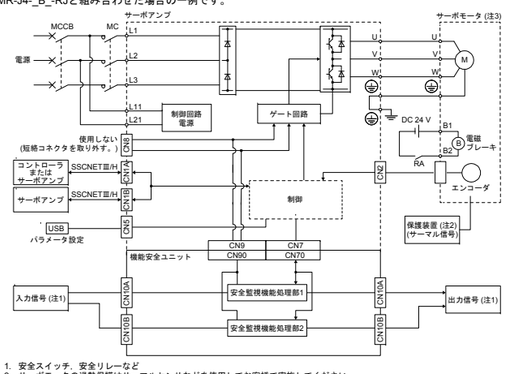
第3章 製品の適用について

(1) MR-D30は安全規格対象製品ですが，この事実をもって故障および不具合のないことを保証するものではありません。ご使用いただくにあたりましては，適用する装置または機械の適用分野の安全規格に従った適切な安全対策がシステム的に実施されていること，また，この製品が利用される機器またはシステムなどの最終製品の安全性確保のため，この製品以外にも，適切な他の安全対策を採り，最終製品の安全性を適切に確保されていることをご使用の条件とさせていただきます。

(2) 当社は，この製品が次に示す用途を含む人命，財産への危険が大きい用途にこの製品が用いられることを禁じ，当社のこの指示に反してそのような用途に使用されたことに起因する一切の責任 (債務不履行責任，瑕疵担保責任，品質保証責任，不法行為責任，製造物責任を含むがそれらに限定されない) は負いません。
(a) 火力，水力および原子力発電所
(b) 列車および鉄道システム，航空機，航空管制およびその他交通システム
(c) 医療機関，医療および生命維持に関するすべての機器およびアプリケーション
(d) 娯楽設備
(e) 焼却および燃料装置
(f) 核物質，有害物質または化学物質の取扱い設備
(g) 採鉱および掘削
(h) その他上記 (a) ～ (g) に挙げた以外の，人命，健康または財産への危険性が高い用途

第4章 ブロック図およびタイミングチャート

(1) 機能ブロック図 (入力信号使用時)
MR-J4-_B_-RJと組み合わせた場合の一例です。



注　1. 安全スイッチ，安全リレーなど
2. サーボモータの過熱保護はサーマルセンサなどを使用してお客様で実施してください。
3. SS2/SOS機能を使用する場合，HG-KR_W0C/HG-SR_W0C/HG-JR_W0Cサーボモータが必要です。

(2) 機能の使い方
MR-J4とMR-D30を組み合わせて，各種安全監視機能を使用することができます。機能の使用方法については "MR-D30技術資料集" を参照してください。

第5章 保守・保全・廃棄

MR-D30には，保守および保全のために異常を確認するためのLED表示部を装備しています。
このユニットを廃棄する場合，各国 (領域) の法律および規則に従ってください。
MR-D30とサーボアンプの組合せを変更すると，[AL. 7A.4 機能安全ユニット組合せ異常 (安全監視機能)] が発生し，設定した安全監視機能が作動しません。

第6章 機能と構成

6.1 概要

(1) サーボアンプ単体で各種安全監視機能を実現
コントローラなどに依存することなく，STO/SS1/SS2/SOS/SLS/SSM/SBCといった安全監視機能をサーボアンプと機能安全ユニットを組み合わせることで実現することができます。

(2) 三菱電機ドライブセーフティ対応モーションコントローラ対応
MR-D30とMR-J4-_B_-RJでは，モーションコントローラとの安全通信を実現します。これにより，これまで電気配線されていたSTO信号，安全監視用エンコーダ信号の省配線化が可能になります。

(3) 三菱電機ドライブセーフティ対応安全シーケンサ対応
MR-D30とMR-J4-_GF_-RJでは，安全シーケンサとの安全通信を実現します。これにより，これまで電気配線されていたSTO信号，安全監視用エンコーダ信号の省配線化が可能になります。

6.2 輸送と保管

⚠ 注意	●製品の質量に応じて，正しい方法で運搬してください。 ●決められた個数以上の梱包を積み上げないでください。 ●据付けは質量に耐えうるところに "MR-D30技術資料集" に従って取り付けてください。 ●上に乗ったり，重いものを載せたりしないでください。

ご使用に際しては次の環境条件を満たしてください。

項目			環境条件
周囲温度	運転	[°C]	0 ～ 55 クラス3K3 (IEC/EN 60721-3-3)
	輸送 (注)	[°C]	-20 ～ 65 クラス2K4 (IEC/EN 60721-3-2)
	保管 (注)	[°C]	-20 ～ 65 クラス1K4 (IEC/EN 60721-3-1)
周囲湿度	運転，輸送，保管		5 %RH ～ 90 %RH
耐振動	試験条件		10 Hz ～ 57 Hz 常に0.075 mmの振幅 57 Hz ～ 150 Hz IEC/EN 61800-5-1 (Test Fc of IEC 60068-2-6) により常に9.8 m/s² の加速度
	運転		5.9 m/s²
	輸送 (注)		クラス2M3 (IEC/EN 60721-3-2)
	保管		クラス1M2 (IEC/EN 60721-3-2)
汚染度			2
保護等級			サーボアンプに取り付けた場合: IP20 (IEC/EN 60529) MR-D30単独の場合: IP00 (IEC/EN 60529)
			オープンタイプ (UL 50)
標高	運転，保管		海抜2000 m以下
	輸送		海抜10000 m以下

注，　正規梱包の場合

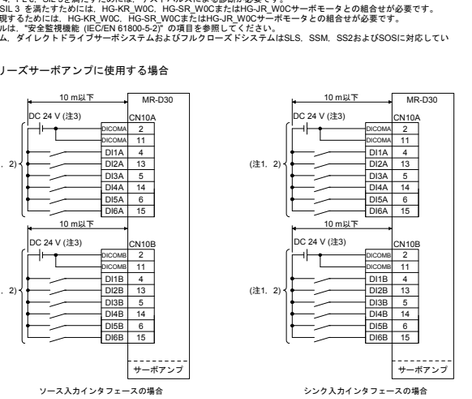
6.3 仕様

形名		MR-D30
出力	定格電圧	DC 24 V
	定格電流 [A]	0.3
インタフェース用電源	電圧	DC 24 V ± 10%
	電源容量 [A]	0.8 (注1)
安全性能	第三者認証規格	EN ISO 13849-1 カテゴリ 4，PL eおよびカテゴリ 3，PL d IEC 61508 SIL 2 および SIL 3 EN 62061 SIL CL 2 およびSIL CL 3 EN 61800-5-2
	予想平均危険側故障時間	MTTFd ≧ 100 [年] (313a)
	安全監視システムまたは安全監視サブシステムの有効性	DC = 高 (High)，97.6 [%]
	危険側故障の平均確率	PFH = 6.57 × 10⁻⁹ [1/h]
	任命期間	TM = 20 [年]
	応答性能 (注2)	入力デバイス使用時: 15 ms以下 三菱電機ドライブセーフティ対応モーションコントローラ使用時: 60 ms以下 三菱電機ドライブセーフティ対応安全シーケンサ使用時: 65 ms以下
	速度監視分解能	指令分解能に依存 (22ビット位置指令時 0.1 r/min以下)
	位置監視分解能	1/32 rev
	安全位置データ分解能	32 pulses/rev (5ビット)
	入力デバイス	6点 ×2系統 (ソース/シンク)
	出力デバイス	ソース: 3点 ×2系統および1点 ×1系統 シンク: 1点 ×1系統
安全監視機能 (IEC/EN 61800-5-2)	Safe torque off (STO)	カテゴリ 4，PL e，SIL 3 (注3)カテゴリ 3，PL d，SIL 2
	Safe stop 1 (SS1)	カテゴリ 4，PL e，SIL 3 (注3)カテゴリ 3，PL d，SIL 2
	Safely-limited speed (SLS) (注7)	カテゴリ 4，PL e，SIL 3 (注3，4)カテゴリ 3，PL d，SIL 2
	Safe speed monitor (SSM) (注7)	カテゴリ 4，PL e，SIL 3 (注3，4)カテゴリ 3，PL d，SIL 2
	Safe brake control (SBC)	カテゴリ 4，PL e，SIL 3 (注3)カテゴリ 3，PL d，SIL 2
	Safe operating stop (SOS) (注5，7)	カテゴリ 4，PL e，SIL 3 (注3)カテゴリ 3，PL d，SIL 2
	Safe stop 2 (SS2) (注5，7)	カテゴリ 4，PL e，SIL 3 (注3)カテゴリ 3，PL d，SIL 2
安全監視機能	状態モニタ (STO/SOS)	カテゴリ 4，PL e，SIL 3カテゴリ 3，PL d，SIL 2 (注6)
海外準拠規格	CEマーキング	EMC: EN 61800-3 MD: EN ISO 13849-1，EN 61800-5-2，EN 62061
構造 (保護等級)		自冷，開放 (サーボアンプに取り付けた場合: IP20，MR-D30単独の場合: IP00)
質量	[g]	150

注　1. すべての入出力信号を使用した場合の値です。入出力点数を減らすことにより電流容量を下げることができます。
2. STO入力オフ → エネルギ遮断までの時間
3. 入力信号でカテゴリ 4，PL e，SIL 3を満たすためには，テストパルスによる診断が必要です。
4. カテゴリ 4，PL e，SIL 3 を満たすためには，HG-KR_W0C，HG-SR_W0CまたはHG-JR_W0Cサーボモータとの組合せが必要です。
5. SS2およびSOSを実現するためには，HG-KR_W0C，HG-SR_W0CまたはHG-JR_W0Cサーボモータとの組合せが必要です。
6. 実現できる安全レベルは，"安全監視機能 (IEC/EN 61800-5-2)" の項目を参照してください。
7. リニアサーボシステム，ダイレクトドライブサーボシステムおよびフルクローズドシステムはSLS，SSM，SS2およびSOSに対応していません。

6.4 MR-D30をMR-J4シリーズサーボアンプに使用する場合

6.4.1 入力信号



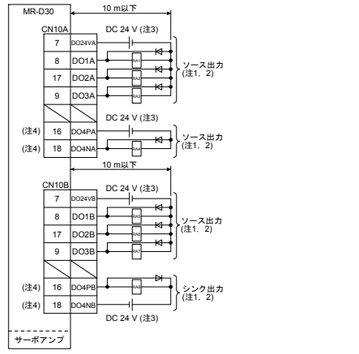
ソース入力インタフェースの場合　　シンク入力インタフェースの場合

注　1. すべての外部配線を，CN10A，CN10B のニ系統に分離してください。
2. 各入力デバイスは，次の表で示した組合せのコネクタ-ピンに割り付けて使用してください。各デバイスについては，第7章を参照してください。

入力用コネクタ-ピンの組合せ
DI1A (CN10A-4)/DI1B (CN10B-4)
DI2A (CN10A-13)/DI2B (CN10B-13)
DI3A (CN10A-5)/DI3B (CN10B-5)
DI4A (CN10A-14)/DI4B (CN10B-14)
DI5A (CN10A-6)/DI5B (CN10B-6)
DI6A (CN10A-15)/DI6B (CN10B-15)

3. インタフェース用にDC 24 V ± 10%の電源を外部から供給してください。全入出力点数を使用した場合，合計0.8 Aの電流容量が必要です。入出力点数を減らすことにより電流容量を下げることができます。7.2節記載のインタフェースに必要な電源を参考にしてください。使宜上，入力信号用と出力信号用のDC 24 V電源を分けて記載していますが，1台で構成可能です。

6.4.2 出力信号
DO1A ～ DO3A，DO1B ～ DO3BおよびDO4NAをソース出力，DO4PBをシンク出力として使用することができます。



注 1. すべての外部配線を，CN10A，CN10B のニ系統に分離してください。IO用電源 (DC 24 V，0 Vコモン) の結線についても，CN10A，CN10Bの間で渡り結線を行わず，別々で結線を行ってください。
2. 各出力デバイスは，次の表で示した組合せのコネクタ-ピンに割り付けて使用してください。各デバイスについては，第7章を参照してください。

出力用コネクタ-ピンの組合せ
DO1A (CN10A-8)/DO1B (CN10B-8)
DO2A (CN10A-17)/DO2B (CN10B-17)
DO3A (CN10A-9)/DO3B (CN10B-9)
DO4NA (CN10A-18)/DO4PB (CN10B-16)

3. インタフェース用にDC 24 V ±10%の電源を外部から供給してください。全入出力点数を使用した場合，合計0.8 Aの電流容量が必要です。入出力点数を減らすことにより電流容量を下げることができます。7.2節記載のインタフェースに必要な電流を参考にしてください。便宜上，入力信号用と出力信号用のDC 24 V電源を分けて記載していますが，1台で構成可能です。
4. DO4PA (CN10A-16)，DO4NA (CN10A-18)，DO4PB (CN10B-16) およびDO4NB (CN10B-18) は，2014年9月以前生産のMR-D30では使用できません。これらのピンには何も接続しないでください。

第7章 信号

7.1 コネクタおよびピンアサイン
(1) 入力デバイス
DI1 ～ DI6_に [Pr. PSD02入力デバイス選択DI1] ～ [Pr. PSD07 入力デバイス選択DI6] でデバイスを割り付けてください。ネットワークによる安全監視機能制御の場合，ネットワーク経由で入力することができます。

デバイス	略称	コネクタ-ピン番号	機能	機能が有効になる入力ピンの状態
STO指令	STOC	CN10A-4	STO指令によりSTO機能が作動します。	開放
SS1指令	SS1C	CN10A-5	SS1指令によりSS1機能が作動します。	開放
SS2指令	SS2C	CN10A-6	SS2指令によりSS2/SOS機能が作動します。	開放
SLS1指令	SLS1C	CN10A-13 CN10A-14 CN10A-15	SLS1指令により，SLS機能1が作動します。パラメータとして，[Pr. PSA07 SLS減速監視時間1] および [Pr. PSA11 SLS速度1] を使用します。	開放
SLS2指令	SLS2C	CN10B-4 CN10B-5 CN10B-6	SLS2指令により，SLS機能2が作動します。パラメータとして，[Pr. PSA08 SLS減速監視時間2] および [Pr. PSA12 SLS速度2] を使用します。	開放
SLS3指令	SLS3C	CN10B-13 CN10B-14 CN10B-15	SLS3指令により，SLS機能3が作動します。パラメータとして，[Pr. PSA09 SLS減速監視時間3] および [Pr. PSA13 SLS速度3] を使用します。	開放
SLS4指令	SLS4C		SLS4指令により，SLS機能4が作動します。パラメータとして，[Pr. PSA10 SLS減速監視時間4] および [Pr. PSA14 SLS速度4] を使用します。	開放
テストパルス出力A	PLSA	CN10A-12	外部配線診断用のテストパルスを出力します。	
テストパルス出力B	PLSB	CN10B-12	外部配線診断用のテストパルスを出力します。	

(2) 出力デバイス
安全監視機能の状態モニタ (SM) はDO1_ ～ DO4_で出力します。DO1_ ～ DO4_に [Pr. PSD08 出力デバイス選択DO1] ～ [Pr. PSD11 出力デバイス選択DO4] で出力デバイスを割り付けることができます。ネットワークによる安全監視機能制御の場合，ネットワーク経由で出力することもできます。その場合，DO1_ ～ DO4_も同時に使用することができます。

デバイス	略称	コネクタ-ピン番号	機能	作動時の出力ピンの状態
SSM出力	SSMS	CN10A-8 CN10A-9 CN10A-17 CN10A-18 CN10B-8 CN10B-9 CN10B-17 CN10B-16	SLS機能による速度監視が作動中，サーボモータ速度がSLS速度以下であることを示します。	導通
SBC出力	SBCS		電磁ブレーキの制御信号を出力します。	開放
STO出力	STOS		STO機能が作動していることを示すモニタ出力信号です。	開放
SOS出力	SOSS		SS2/SOS機能が作動していることを示すモニタ出力信号です。	開放
SS1出力	SS1S		SS1機能が作動していることを示すモニタ出力信号です。	開放
SS2出力	SS2S		SS2/SOS機能によりサーボモータが停止状態であることが監視されていることを示すモニタ出力信号です。	開放
SLS1出力	SLS1S		SLS機能1が作動していることを示すモニタ出力信号です。	開放
SLS2出力	SLS2S		SLS機能2が作動していることを示すモニタ出力信号です。	開放
SLS3出力	SLS3S		SLS機能3が作動していることを示すモニタ出力信号です。	開放
SLS4出力	SLS4S		SLS機能4が作動していることを示すモニタ出力信号です。	開放

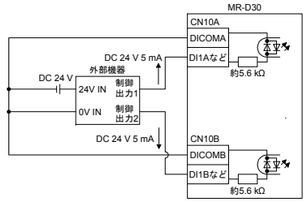
(3) 電源

名称	略称	コネクタ-ピン番号	機能と用途
デジタル入力I/F用コモンA	DICOMA	CN10A-2 CN10A-11	入力信号用のコモン端子です。入出力インタフェース用DC 24 V (DC 24 V ± 10% 0.8 A) を入力してください。電源容量は使用する入出力インタフェースの点数により変わります。 シンクインタフェースの場合，DC 24 V外部電源の+を接続してください。 ソースインタフェースの場合，DC 24 V外部電源の-を接続してください。
テストパルス用電源入力A	DO24VA	CN10A-1 CN10A-10	外部配線診断用のテストパルスを出力するための電源を入力してください。DC 24 V外部電源の+を接続してください。
デジタル出力I/F用コモンA	DO24VA	CN10A-7	出力信号のコモン端子です。 ソースインタフェースの場合，DC 24 V外部電源の+を接続してください。
デジタル出力I/F用DO4A電源	DO4PA	CN10A-16	DO4A出力信号の電源端子です。DC 24 V 外部電源の+を接続してください。
デジタル入力I/F用コモンB	DICOMB	CN10B-2 CN10B-11	入力信号用のコモン端子です。入出力インタフェース用DC 24 V (DC 24 V ± 10% 0.8 A) を入力してください。電源容量は使用する入出力インタフェースの点数により変わります。 シンクインタフェースの場合，DC 24 V外部電源の+を接続してください。 ソースインタフェースの場合，DC 24 V外部電源の-を接続してください。
テストパルス用電源入力B	DC24VB	CN10B-1 CN10B-10	外部配線診断用のテストパルスを出力するための電源を入力してください。DC 24 V外部電源の+を接続してください。
デジタル出力I/F用コモンB	DO24VB	CN10B-7	出力信号のコモン端子です。 ソースインタフェースの場合，DC 24 V外部電源の+を接続してください。
デジタル出力I/F用DO4B電源	DO4NB	CN10B-18	DO4B出力信号の電源端子です。DC 24 V 外部電源の-を接続してください。

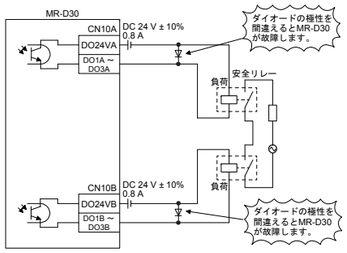
7.2 インタフェース (ソース入出力の場合)
MR-D30では，入出力インタフェースにソースタイプおよびシンクタイプを使用することができます。例として，ソースインタフェースについて示します。シンクインタフェースについては，"MR-D30技術資料集" を参照してください。

(1) 入力インタフェース
フォトカプラのアノード側が入力端子になっている入力回路です。ソース (オープンコレクタ) タイプのトランジスタ出力，リレースイッチなどから信号を与えてください。

(a) 外部機器の接続
外部機器の出力信号を，DI_ _に接続してください。



(2) 出力インタフェース
出力トランジスタがオンになったときに出力端子から負荷に電流が流れるタイプです。ランプ，リレーまたはフォトカプラをドライブできます。誘導負荷の場合にはダイオード (D) を，ランプ負荷には突入電流抑制用抵抗 (R) を設置してください。(定格電流: 5 mA ～ 40 mA，最大電流: 50 mA，突入電流: 100 mA以下)
MR-D30内部で2.4 Vの電圧降下があります。



7.3 CN10AおよびCN10B用コネクタの配線方法
結線時の工具の取扱いには注意してください。

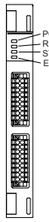
(1) ワイヤストリップ
(a) 適合電線サイズAWG 24 ～ 16 (推奨電線UL 1007) の電線を使用し，電線のストリップ長は10 mm ± 0.5 mmに加工してください。使用に際しては必ずゲージなどでストリップ長を確認したあとに使用してください。
(b) ストリップした電線に曲がり，バラケ，撚り太りがある場合は軽く撚り直すなどの修正を行い，ストリップ長を確認したあとに使用してください。また，過度の変形がある場合は使用しないでください。
(c) 電線切断面および絶縁体のストリップ面は平滑に加工してください。

(2) 電線の結線方法
結線作業を行う際は，必ずヘッダコネクタから，リセアセンブリを引き抜いた状態で作業してください。コネクタ嵌合状態で作業した場合，コネクタや基板を破損する危険があります。
先端幅2.0 mm ～ 2.5 mmのマイナスドライバで開放ボタンを押した状態で電線を奥まで挿入し，ドライバを外してください。結線方法については，"MR-D30技術資料集" を参照してください。

(3) コネクタの装着
コネクタは最後まで挿入されるとパチンといった音や感覚 (クリック感) がありますので，必ず最後までまっすぐに挿入してください。装着後，マイナスドライバでコネクタ付属のねじを締め付けてください。引抜きに際しては，ねじを緩めてから引き抜いてください。

第8章 表示部

MR-D30には，4個のLED表示が実装されています。次の表に表示内容を示します。



LED	点灯状態	内容
POWER	点灯	電源が供給されている。
	消灯	電源が供給されていない。
RUN	点灯	安全監視機能が作動している。STO機能，SS1機能，SS2/SOS機能，SLS機能のいずれかが作動し，正常に遮断または監視が行われている。
	消灯	安全監視機能が作動していない。安全監視機能の作動指令が入力されていないか，内部診断異常などにより安全監視機能が作動していない。
STO	点灯	STO機能が作動している。サーボモータへのエネルギ供給が遮断されている。
	消灯	STO機能が作動していない。サーボモータへのエネルギ供給は遮断されていない。
ERROR	点灯	MR-D30で何らかの異常を検知している。(注)
	点滅	MR-D30で何らかの異常を検知している。
	消灯	MR-D30で異常は検知されていない。

注. MR-D30に対応していないサーボアンプにMR-D30を取り付けると "ERROR" が点灯します。ソフトウエアバージョンB3以降のMR-J4- B -RJサーボアンプまたはソフトウエアバージョンB5以降のMR-J4-_A_-RJサーボアンプに装着していることを確認してください。(2.3.4項 (3) (a) 参照)

各状態における表示例を次の表に示します。

POWER	RUN	STO	ERROR	サーボアンプ表示部	状態	内容
●	●	●	●	通常表示	電源オフ	電源が供給されていない状態です。
○	●	○	●	95_またはAb	診断中	入力デバイスによる安全監視機能制御の場合，起動時固着診断を実施してください。ネットワークによる安全監視機能制御の場合，ネットワークを接続してください。
○	●	●	●	通常表示	安全監視機能停止中	安全監視機能が作動していない状態です。
○	○	○	●	95_	安全監視機能作動中 (遮断中)	STO機能，SS1機能が作動している状態です。
○	○	●	●	通常表示	安全監視機能作動中 (監視中)	SLS機能，SS2/SOS機能が作動している状態です。
○	●/○	○	◎/○	アラーム番号	異常発生	異常を検知した状態です。第8章を参照して異常の内容を確認してください。(注)
○	○	○	○	アラーム番号	異常発生 (ウォッチドグ)	CPUなどの部品の異常によりウォッチドグになっている状態です。

(○: 点灯/◎: 点滅/●: 消灯)

注. MR-D30に対応していないサーボアンプにMR-D30を取り付けると "ERROR" が点灯します。MR-D30に対応しているサーボアンプのソフトウエアバージョンについては，2.3.4項 (3) (a) を参照してください。

第9章 設定方法

MR Configurator2を使用して設定してください。詳細については "MR-D30技術資料集" を参照してください。
[Pr. PSA01 安全監視機能有効化設定] は，[Pr. PSA_ _ _] ，[Pr. PSC_ _ _] および [Pr. PSD_ _ _] の内容を確認したうえで "_ _ _1" に設定してください。このパラメータを設定するまで [AL. 7A パラメータ設定異常 (安全監視機能)] が発生し，STOを解除することができません。

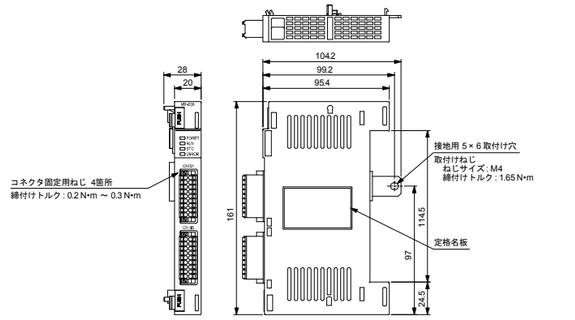
第10章 トラブルシューティング

電源が入らない，またはERROR LEDが点灯した場合，次の表に従って処置してください。

事象	内容	発生要因	処置
電源が入らない。	電源を投入しても，電源LEDが点灯しない。	1. サーボアンプが故障している。	サーボアンプを交換してください。
		2. MR-D30とサーボアンプが正しく接続されていない。	接続を確認してください。
		3. MR-D30が故障している。	MR-D30を交換してください。
ERROR LEDが点滅した。	ERROR LEDが点滅し，サーボアンプにアラーム番号表示された。	MR-D30またはサーボアンプで異常が発生した。	アラーム番号を確認のうえ，"MR-J4 サーボアンプ技術資料集(トラブルシューティング編)" に従って問題を取り除いてください。
ERROR LEDが点灯した。	ERROR LEDが点灯したまま消灯しない。	MR-D30が故障している。	MR-D30を交換してください。

第11章 外形寸法図

[単位: mm]



CN10A

番号	略称	略称	番号
10	DC24VA	DC24VA	1
11	DICOMA	DICOMA	2
12	PLSA		3
13	DI2A	DI1A	4
14	DI4A	DI3A	5
15	DI6A	DI5A	6
16	DO4PA	DO24VA	7
17	DO2A	DO1A	8
18	DO4NA	DO3A	9

CN10B

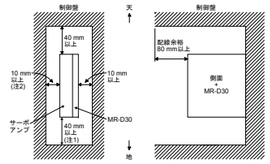
番号	略称	略称	番号
10	DC24VB	DC24VB	1
11	DICOMB	DICOMB	2
12	PLSB		3
13	DI2B	DI1B	4
14	DI4B	DI3B	5
15	DI6B	DI5B	6
16	DO4PB	DO24VB	7
17	DO2B	DO1B	8
18	DO4NB	DO3B	9

質量: 0.15 [kg]

第12章 据付け

取付け方向と間隔

⚠ 注意
- 指定された方向に設置してください。間違えると故障の原因になります。
- 汚染度2を維持するためにサーボアンプをIP54を満たす制御盤内に正しく垂直方向に設置してください。
- 電源遮断後もしばらくの間はサーボアンプのコンデンサが充電されているため，感電の恐れがあります。



注 1. 11 kW ～ 22 kWのサーボアンプの場合，底面の間隔は120 mm以上になります。
2. MR-J4-500_-RJの場合，左側面の間隔が25 mm以上になります。

第13章 コネクタ

第14章 ユーザドキュメンテーションのためのチェックリスト例

MITSUBISHI ELECTRIC

製造者/設置者のためのMR-D30設置用チェックリスト

最初の試運転までに少なくとも次の項目を満たしてください。項目中の規格は，要件に対して製造者/設置者が確認責任を持ちます。
このチェックリストを機械の関連文書と共に維持および保管し，定期点検の際に参考資料として使用できるようにしてください。

1. 機械に適用される指令/規格に基づいているか。 はい [ ] いいえ [ ]
2. 指令/規格は適合宣言 (DoC) に含まれているか。 はい [ ] いいえ [ ]
3. 保護装置は要求されたカテゴリに一致しているか。 はい [ ] いいえ [ ]
4. 感電保護対策 (保護クラス) は有効であるか。 はい [ ] いいえ [ ]
5. 安全監視機能 (すべてのシャットオフ配線のテスト) を確認しているか。 はい [ ] いいえ [ ]

チェックリストの実施を，専門の技術者による最初の試運転および定期点検に代えることはできません。

[品質保証内容]

1. 無償保証期間と無償保証範囲
無償保証期間中に，製品に当社側の責任による故障や瑕疵 (以下併せて「故障」と呼びます) が発生した場合，当社はお買い上げいただきました販売店または当社サービス会社を通じて，無償で製品を修理させていただきます。ただし，国内および海外における出張修理が必要な場合は，技術者派遣に要する実費を申し受けます。また，故障ユニットの取替えに伴う現地再調整・試運転は当社責務外とさせていただきます。

[無償保証期間]

製品の無償保証期間は，お客様にてご購入後またはご指定場所に納入後12ヶ月とさせていただきます。ただし，当社製品出荷後の流通期間を最長6ヶ月として，製造から18ヶ月を無償保証期間の上限とさせていただきます。また，修理品の無償保証期間は，修理前の無償保証期間を超えて長くなることはありません。

[無償保証範囲]

(1) 一次故障診断は，原則として貴社にて実施をお願い致します。ただし，貴社要請により当社，または当社サービス網がこの業務を有償にて代行することができます。この場合，故障原因が当社側にある場合は無償と致します。
(2) 使用状態・使用方法，および使用環境などが，取扱説明書，ユーザーズマニュアル，製品本体注意ラベルなどに記載された条件・注意事項などにしたがった正常な状態で使用されている場合に限定させていただきます。
(3) 無償保証期間内であっても，以下の場合には有償修理とさせていただきます。
(i) お客様における不適切な保管や取扱い，不注意，過失などにより生じた故障およびお客様のハードウェアまたはソフトウェア設計内容に起因した故障。
(ii) お客様にて当社の了解なく製品に改造などの手を加えたことに起因する故障。
(iii) 当社製品がお客様の機器に組み込まれて使用された場合，お客様の機器が受けている法的規制による安全装置または業界の通念上備えられているべきと判断される機能・構造などを備えていれば回避できたと認められる故障。
(iv) 取扱説明書などに指定された消耗部品が正常に保守・交換されていれば防げたと認められる故障。
(v) 消耗部品 (バッテリ，ファン，平滑コンデンサなど) の交換。
(vi) 火災，異常電圧などの不可抗力による外部要因および地震，雷，風水害などの天変地異による故障。
(vii) 当社出荷当時の科学技術の水準では予見できなかった事由による故障。
(viii) その他，当社の責任外の場合または当社責任が認められない故障。

2. 生産中止後の有償修理期間
(1) 当社が有償にて製品修理を受け付けることができる期間は，その製品の生産中止後7年間です。生産中止に関しましては，当社セールスとサービスなどにて報じさせていただきます。
(2) 生産中止後の製品供給 (補用品を含む) はできません。

3. 海外でのサービス
海外においては，当社の各地域FAセンターで修理受付をさせていただきます。ただし，各FAセンターでの修理条件などが異なる場合がありますのでご了承ください。

4. 機会損失，二次損失などへの保証責務の除外
無償保証期間の内外を問わず，以下については当社責務外とさせていただきます。
(1) 当社の責に帰すことができない事由から生じた障害。
(2) 当社製品の故障に起因するお客様での機会損失，逸失利益。
(3) 当社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた損害，二次損害，事故補償，当社製品以外への損傷。
(4) お客様による交換作業，現地機械設備の再調整，立上げ試運転その他の業務に対する補償。

5. 製品仕様の変更
カタログ，マニュアルもしくは技術資料などに記載の仕様は，お断りなしに変更させていただく場合がありますので，あらかじめご承知おきください。

6. 製品の適用について
(1) 当社汎用ACサーボをご使用いただくにあたりましては，万一汎用ACサーボに故障・不具合などが発生した場合でも重大な事故にいたらない用途であること，および故障・不具合発生時にはバックアップやフェールセーフ機能が機器外部でシステム的に実施されていることをご使用の条件とさせていただきます。
(2) 当社汎用ACサーボは，一般工業などへの用途を対象とした汎用品として設計・製作されています。したがいまして，各電力会社殿の原子力発電所およびその他発電所向けなどの公共への影響が大きい用途や，鉄道各社殿および官公庁殿向けの用途などで，特別品質保証体制をご要求になる用途には，汎用ACサーボの適用を除外させていただきます。また，航空，医療，鉄道，燃焼・燃料装置，有人搬送装置，娯楽機械，安全機械など人命や財産に大きな影響が予測される用途へのご使用についても，当社汎用ACサーボの適用を除外させていただきます。
ただし，これらの用途であっても，使途を限定して特別な品質をご要求されないことをお客様にご了承いただく場合には，適用可否について検討致しますので当社窓口へご相談ください。

MITSUBISHI ELECTRIC

General-Purpose AC Servo

MITSUBISHI SERVO AMPLIFIERS & MOTORS

MELSERVO

Functional safety unit

MR-D30

INSTALLATION GUIDE

E

Country/Region	Sales office	Tel/Fax
USA	Mitsubishi Electric Automation, Inc. 500 Corporate Woods Parkway, Vernon Hills, IL 60061, U.S.A.	Tel : +1-847-478-2100 Fax: +1-847-478-2253
Germany	Mitsubishi Electric Europe B.V. German Branch Mitsubishi-Electric-Platz 1, 40882 Ratingen, Germany	Tel : +49-2102-486-0 Fax: +49-2102-486-1120
China	Mitsubishi Electric Automation (China) Ltd. Mitsubishi Electric Automation Center, No.1386 Hongqiao Road, Shanghai, China	Tel : +86-21-2322-3030 Fax: +86-21-2322-3000
Korea	Mitsubishi Electric Automation Korea Co., Ltd. 7F-9F, Gangseo Hangang Xi-tower A, 401, Yangcheon-ro, Gangseo-Gu, Seoul 07528, Korea	Tel : +82-2-3660-9510 Fax: +82-2-3664-8372/8335
Japan	Mitsubishi Electric Corporation Tokyo Building, 2-7-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, Japan	Tel : +81-3-3218-2111

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HEAD OFFICE: TOKYO BLDG MARUNOUCHI TOKYO 100-8310

IB(NA)0300227-E(1803)MEE Printed in Japan

This guide uses recycled paper.
Specifications are subject to change without notice.

Contents of the package

Contents	Quantity
MR-D30 functional safety unit	1
MR-D30 Installation Guide (this guide)	1

Rating plate
The following shows an example of rating plate for explanation of each item.

Warning plate
The following shows an example of warning plate.

1. About the manuals

To use the MR-D30 safely, read "MR-D30 Instruction Manual" carefully.

1.1 MELSERVO-J4 relevant manuals

This installation guide explains how to mount MR-J4 servo amplifiers. You can also check it with our website for free.
http://www.mitsubishielectric.com/fa/
If you have any questions about the operation or programming of the equipment described in this guide, contact your local sales office.
In addition, when you mount a protective device, specific technical skills which are not detailed in the guide will be required.
Servo amplifiers and drive units are written as servo amplifiers in this guide under certain circumstances, unless otherwise stated.

1.2 Purpose of this guide

This installation guide explains the safe operation of MR-J4 servo amplifiers for engineers of machinery manufacturers and machine operators. For detailed information of the products, refer to "MR-D30 Instruction Manual". This installation guide does not explain how to operate equipment in which MR-D30 and MR-J4 servo amplifier are integrated.

1.3 Terms related to safety

(1) STO (Safe torque off)
Shuts off servo motor drive energy electronically based on an input signal from an external device (secondary-side output shut-off). This corresponds to stop category 0 of IEC/EN 60204-1.

(2) SS1 (Safe stop 1)
Starts deceleration based on an input signal from an external device (EM2). After a specified time for the check of stop, STO function will be activated (SS1). This corresponds to stop category 1 of IEC/EN 60204-1.

(3) SS2 (Safe stop 2)
Starts deceleration based on an input signal from an external device (EM2). After a specified time for the check of stop, the SOS function will be activated (SS2). This corresponds to stop category 2 of IEC/EN 60204-1.

(4) SOS (Safe operating stop)
This is a function to monitor whether the servo motor stops within the prescribed range for the stop position. The power is supplied to the servo motor.

(5) SLS (Safely-limited speed)
This is a function to observe whether the speed is within a regulated speed limit value. When the speed is over a specified speed, energy will be shut off by STO.

(6) SSM (Safe speed monitor)
Outputs a safety output signal when the servo motor speed is within a regulated speed.

(7) SBC (Safe brake control)
Outputs a safety output signal for an external brake control.

(8) Status monitor (SM)
Outputs a signal for the safety observation function status. This function is not the one defined in IEC/EN 61800-5-2. The function is an original function of the functional safety unit.

2. About safety

This chapter explains safety of users and machine operators. Please read the chapter carefully before mounting the equipment. In this installation guide, the specific warnings and cautions levels are classified as follows.

⚠WARNING	Indicates that incorrect handling may cause hazardous conditions, resulting in death or severe injury.
⚠CAUTION	Indicates that incorrect handling may cause hazardous conditions, resulting in medium or slight injury to personnel or may cause physical damage.

2.1 Professional engineer

Only professional engineers should mount this to MR-J4 servo amplifiers.
Here, professional engineers should meet all the conditions below.

(1) Persons who took a proper training of related work of electrical equipment or persons who can avoid risk based on past experience.

(2) Persons who have read and familiarized himself/herself with this installation guide and operating manuals for the protective devices (e.g. light curtain) connected to the safety control system.

2.2 Applications of the devices

MR-D30 has a control system whose configuration is possible to be for safety.
This product complies with the following standards. (Declaration of conformity No. BCN-B61008-076)

- EN ISO 13849-1 Category 3 PL d and Category 4 PL e)
- IEC 61508 SIL 2 and SIL 3
- EN 62061 SIL CL 2 and SIL CL 3
- EN 61800-5-2
- IEC/EN/KN 61800-3/GB 12668.3

An achieved safety level depends on external circuit, wiring conditions, parameter settings, sensor selections, and mounting position on the machine.
A photoelectric and contact sensor such as light curtain, laser scanner, safety switch, sensor, and push button for emergency stop can be used with programs. The power of an actuator mounted on the machine or system can be shut off safely using switching output of the safety control system.

2.3 Correct use

⚠WARNING	●If you need to get close to the moving parts of the machine for inspection or others, ensure safety by confirming the power off, etc. Otherwise, it may cause an accident.

⚠CAUTION	●MR-D30 complies with basic specifications concerning radiation electromagnetic immunity and fulfills requirements of industrial uses. Therefore, MR-D30 is only for use in industrial environment, not for general use.

MR-D30 can be used only within specifications. (Refer to section 6.2 and section 6.3.) Only professional engineer can use the control system in which MR-D30 is integrated. Additionally, only when a professional engineer installed, performed test operations, and adjusted a machine following "MR-D30 Instruction Manual", an operator can use the machine.

2.3.1 EU compliance

The EC directives were issued to standardize the regulations of the EU countries and ensure smooth distribution of safety-guaranteed products. The CE marking proves the compliance of the manufacturer with the EC directives, and this marking also applies to machines and equipment incorporating servos.

(1) EMC requirement
The combination of MR-J4 servo amplifier and MR-D30 complies with category C3 in accordance with EN 61800-3. As for I/O wires (max. length 10 m) and encoder cables (max. length 50 m), use shielded wires and ground the shields.
Install an EMC filter and surge protector on the primary side. The following shows recommended products.
EMC filter: Soshin Electric HF-3000A-UN series
Surge protector: Okaya Electric Industries RSPD-250-U4 series
MR-J4 Series are not intended to be used on a low-voltage public network which supplies domestic premises; radio frequency interference is expected if used on such a network.
The installer shall provide a guide for Installation and use, including recommended mitigation devices. To avoid the risk of crosstalk to signal cables, the installation instructions shall either recommend that the power interface cable be segregated from signal cables.

(2) For Declaration of Conformity (DoC)
Hereby, MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. declares that the servo amplifier with MR-D30 is in compliance with EC directives (Machinery directive (2006/42/EC), EMC directive (2014/30/EU), Low voltage directive (2014/35/EU) and RoHS directive (2011/65/EU)). For the copy of Declaration of Conformity, contact your local sales office.

2.3.2 USA/Canada compliance

The servo amplifiers on which MR-D30 is mounted are designed in compliance with UL 508C and CSA C22.2 No. 14.

(1) Installation
The minimum cabinet size is 150% of each MR-J4 servo amplifier's volume including MR-D30. Also, design the cabinet so that the ambient temperature in the cabinet is 55 °C or less. The servo amplifiers on which MR-D30 is mounted must be installed in a metal cabinet. For environment, the units should be used in open type (UL 50) and overvoltage category III or lower. MR-D30 and servo amplifier needs to be installed at or below pollution degree 2.
For connection, use only copper wires.

(2) Short-circuit current rating (SCCR)
Each servo amplifier on which MR-D30 is mounted has checked with a short-circuit test.

(3) Overload protection characteristics
The servo amplifier on which MR-D30 is mounted has servo motor overload protective function. (It is set on the basis (full load current) of 120% rated current of the servo amplifier.)

(4) Over-temperature protection for motor
Motor Over temperature sensing is not provided by the drive.
Integral thermal protection is necessary for motor and refer to chapter 4 for the proper connection.

(5) Capacitor discharge
It takes 15 minutes for capacitor discharging of the servo amplifier on which MR-D30 is mounted. Do not touch the unit and terminals immediately after power off.

(6) Branch circuit protection
For installation in United States, branch circuit protection must be provided, in accordance with the National Electrical Code and any applicable local codes. For installation in Canada, branch circuit protection must be provided, in accordance with the Canada Electrical Code and any applicable provincial codes.

2.3.3 South Korea compliance

This product complies with the Radio Wave Law (KC mark). Please note the following to use the product.
이 기기는 업무용 (A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
(The product is for business use (Class A) and meets the electromagnetic compatibility requirements. The seller and the user must note the above point, and use the product in a place except for home.)

2.4 Safety observation function compatible unit

The safety observation function is executed by writing a parameter to MR-D30 in a system using an MR-J4 servo amplifier, motion CPU and safety programmable controller in the following table. Set the parameters of MR-D30 correctly for a proper operation of the safety observation function. Protective functions such as the safety observation function may not work due to an incorrect setting. Refer to "MR-D30 Instruction Manual" for the parameter setting details.

(1) List of safety observation function compatible unit

Product name	Model
Servo amplifier	MR-J4-_GF-RJ/MR-J4-_GF4-RJ MR-J4-_B-RJ/MR-J4-_B4-RJ/MR-J4-_B1-RJ/MR-J4-DU_B-RJ/MR-J4-DU_B4-RJ MR-J4-_A-RJ/MR-J4-_A4-RJ/MR-J4-_A1-RJ/MR-J4-DU_A-RJ/MR-J4-DU_A4-RJ
Programmable controller (Note 1)	R_SFCPU
Motion CPU module (Note 2)	Q173DSCPU/Q172DSCPU

Note 1. For using the safety observation function through CC-Link IE Field
2. For using the safety observation function through SSCNET III/H

(2) List of safety observation function compatible unit version

(a) Servo amplifier and functional safety unit

1) MR-J4-_GF_-RJ

a) Safety observation function control by input device

MR-D30 software version	Servo amplifier software version	Safety observation function	Servo motor with functional safety	Servo amplifier
A1 or later	A3 or later	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SOS/SS2/SM	HG-KR_W0C HG-SR_W0C HG-JR_W0C	MR-J4-_GF_-RJ

b) Safety observation function control by network

MR-D30 software version	Servo amplifier software version	Safety observation function	Servo motor with functional safety	Servo amplifier
A2 or later	A3 or later	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SOS/SS2/SM	HG-KR_W0C HG-SR_W0C HG-JR_W0C	MR-J4-_GF_-RJ

2) MR-J4-(DU)B_-RJ/MR-J4-(DU)A_-RJ

MR-D30 software version	Servo amplifier software version	Safety observation function	Servo motor with functional safety	Servo amplifier
A0	B3 or later	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SM	Not compatible	MR-J4-_B_-RJ
A1 or later	B3/B4	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SM	Not compatible	MR-J4-_B_-RJ
	B5 or later	STO/SS1/SBC/SLS/SSM/SOS/SS2/SM	HG-KR_W0C HG-SR_W0C HG-JR_W0C	MR-J4-_B_-RJ MR-J4-_A_-RJ (Note) MR-J4-DU_B_-RJ MR-J4-DU_A_-RJ (Note)

Note. The servo amplifiers manufactured in November, 2014 or later is supported.

(b) Programmable controller

Model	Software version
R_SFCPU	07 or later

(c) Motion controller

Model	OS	Software version
Q173DSCPU	SW8DNC-SV22QJ/SW8DNC-SV13QJ	05 or later
Q172DSCPU	SW8DNC-SV22QJ/SW8DNC-SV13QL	

2.5 General cautions for safety protection and protective measures

POINT

●Observe the cautions for safety protection and protective measures.
●Observe the items in this section for proper use of MR-D30.

(1) When mounting, installing, and using the MR-D30, always observe standards and directives applicable in the country.

(2) When using an MR-D30 in an EU member state, comply with the following directives.
- Machinery directive 2006/42/EC
- EMC directive 2014/30/EU
- Low-voltage directive 2014/35/EU
- RoHS directive 2011/65/EU
- Other laws/regulations of labor safety

(3) The manufacturer and owner of machines on which an MR-D30 is used should be familiarized with all the applicable laws and regulations and should be responsible to observe them.
For Declaration of Conformity (DoC), our company declares that the servo amplifiers are in compliance with the necessary requirements and standards (2006/42/EC, 2014/30/EU, 2014/35/EU and 2011/65/EU). You can obtain the copy of Declaration of Conformity from our website.

(4) The contents of "MR-D30 Instruction Manual" must be observed.

(5) Tests should be performed by professional engineers, especially qualified and responsible personnel, and should be recorded/documented for a third party to rebuild and confirm the tests.

(6) An external power supply of equipment should have resistance to instantaneous power failure for 20 ms according to the specifications of IEC/EN 60204-1.

2.6 Disposal

Disposal of unusable or irreparable devices should always occur in accordance with the applicable country-specific waste disposal regulations. (Example: European Waste 16 02 14)

2.7 Risk assessment

To ensure safety, users should decide all the risk assessments and residual risks in the entire machine equipment. A company and/or individual who constructed the safety related system must take full responsibility for installation and commissioning of the system. Additionally, when complying with a European machinery directive, the system must acquire safety standards certification as a whole.
Perform all risk assessments and safe level certification to the machine or the system as a whole. It is recommended that a Certification Body final safety certification of the system be used.
The following shows residual risks concerning the safety observation function of this product.

2.7.1 Common residual risks in each function

(1) At the shipment to end-users, check the settings of safety related components with programming tools and monitored/displayed contents on display and record and save the setting data concerning the safety observation function and the programming tools you used. Perform them using a check sheet, etc.

(2) The safety will not be ensured such as in assembling machine until installing, wiring, and adjustment are completed properly. Install, wire, and adjust your system referring to installation guide for each unit.

(3) Only qualified personnel are authorized to install, start-up, repair or adjust the machines in which these components are installed. Only trained engineers should install and operate the equipment. (ISO 13849-1 Table F.1 No. 5)

(4) Separate the wiring for safety observation function from other signal wirings.
(ISO 13849-1 Table F.1 No. 1)

(5) Protect the cables with appropriate ways (routing them in a cabinet, using a cable guard, etc.).

(6) We recommend using a switch, relay, sensor, etc. which comply with safety standards. When using a switch, relay, sensor, etc. which do not comply with safety standards, perform a safety confirmation.

(7) Keep the required clearance/creepage distance depending on voltage you use.

(8) The time to a safety observation error depends on parameter settings.

2.7.2 Residual risks in each function

(1) Speed monitoring (SLS)
(a) Speed monitoring function guarantees the servo motor speed), but it does not guarantee the actual machine safety speed. Set parameters so that the safe speed of the machine is the same as the safety speed of the specified motor.
(b) Check if the speed of the monitored servo axis is the same as the actual speed by using a tachometer, etc. considering the speed includes an error caused by the command and encoder resolution.
(c) The defect of the mechanical section such as slid of shaft and wanting of a timing belt, etc. is not covered. Be sure to eliminate the risk of mechanical section before operation.
(d) Speed monitoring error detection time is set to 1 ms. Error in shorter than this time are not detected.
(e) After speed is over the limit, safety observation error (shut-off signal off) does not occur during the speed error detection time set by the parameter. Make sure that safety can be ensured during this period.

(2) Safe speed monitor (SSM)
When SSM is used as a restart trigger, perform it according to IEC/EN 60204-1.

(3) Safe brake control (SBC)
This function guarantees only that power to mechanic break is properly supplied and abrasion of the brake cannot be detected. Check this function regularly that the mechanic brake can operate.

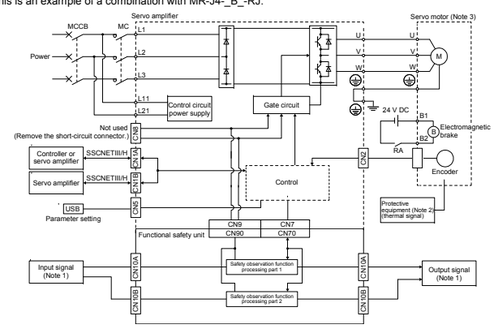
3. Conditions of use for the product

(1) MR-D30 complies with a safety standard, but this fact does not guarantee that MR-D30 will be free from any malfunction or failure. The user of this product shall comply with any and all applicable safety standard, regulation or law and take appropriate safety measures for the system in which the product is installed or used and shall take the second or third safety measures other than the product. Our company is not liable for damages that could have been prevented by compliance with any applicable safety standard, regulation or law.

(2) Our company prohibits the use of Products with or in any application involving, and we shall not be liable for a default, a liability for defect warranty, a quality assurance, negligence or other tort and a product liability in these applications.
(a) Power plants
(b) Trains, railway systems, airplanes, airline operations, and other transportation systems
(c) Hospitals, medical care, dialysis and life support facilities or equipment
(d) Amusement equipment
(e) Incineration and fuel devices
(f) Handling of nuclear or hazardous materials or chemicals
(g) Mining and drilling
(h) Other applications where the level of risk to human life, health or property are elevated.

4. Block diagram and timing chart

(1) Function block diagram (for using input signal)
This is an example of a combination with MR-J4-_B_-RJ.



Note 1. Safety switch, safety relay, etc.
2. Please use a thermal sensor, etc. for thermal protection of the servo motor.
3. The HG-KR_W0C, HG-SR_W0C, or HG-JR_W0C servo motor is required to use the SS2/SOS functions.

(2) How to use the functions
To use the safety observation functions, combine MR-D30 with MR-J4. For how to use the functions, refer to "MR-D30 Instruction Manual".

5. Maintenance and disposal

MR-D30 safety logic unit is equipped with LED displays to check errors for maintenance.
Please dispose this unit according to your local laws and regulations.
Changing the combination of MR-D30 and MR-J4 servo amplifier will trigger [AL. 7A.4 Functional safety unit combination error (safety observation function)] and the safety observation function you set will not operate.

6. Functions and configuration

6.1 Summary

(1) Safety observation functions are available with your servo amplifier.
Mounting the functional safety unit to the servo amplifier enables you to use the safety observation functions such as STO/SS1/SS2/SOS/SLS/SSM/SBC without depending on a controller.

(2) Drive safety compatible integrated motion controller
Safety communication with motion controllers is available by using MR-D30 with MR-J4-_B_-RJ. With this, the wiring which was required can be reduced for the STO signal and encoder signal for safety observation.

(3) Drive safety integrated programmable controller
Safety communication with safety programmable controller is available by using MR-D30 with MR-J4-_GF_-RJ. With this, the wiring which was required can be reduced for the STO signal and encoder signal for safety observation.

6.2 Transportation and storage

⚠CAUTION	●Transport the products correctly according to their mass. ●Stacking in excess of the limited number of product packages is not allowed. ●Install the equipment in a load-bearing place in accordance with "MR-D30 Instruction Manual". ●Do not put excessive load on the machine.

When you keep or use it, please fulfill the following environment.

Item			Environment
Ambient temperature	Operation	[°C]	0 to 55 Class 3K3 (IEC/EN 60721-3-3)
	Transportation (Note)	[°C]	-20 to 65 Class 2K4 (IEC/EN 60721-3-2)
	Storage (Note)	[°C]	-20 to 65 Class 1K4 (IEC/EN 60721-3-1)
Ambient humidity	Operation, transportation, storage		5 %RH to 90 %RH
Vibration resistance	Test condition		10 Hz to 57 Hz with amplitude of 0.075 mm 57 Hz to 150 Hz with constant acceleration of 9.8 m/s² to IEC/EN 61800-5-1 (Test Fc of IEC 60068-2-6)
	Operation		5.9 m/s²
	Transportation (Note)		Class 2M3 (IEC/EN 60721-3-2)
	Storage		Class 1M2 (IEC/EN 60721-3-2)
Pollution degree			2
IP rating			Mounted on a servo amplifier: IP20 (IEC/EN 60529) MR-D30 (single): IP00 (IEC/EN 60529)
			Open type (UL 50)
Altitude	Operation, storage		2000 m or less above sea level
	Transportation		10000 m or less above sea level

Note. In regular transport packaging

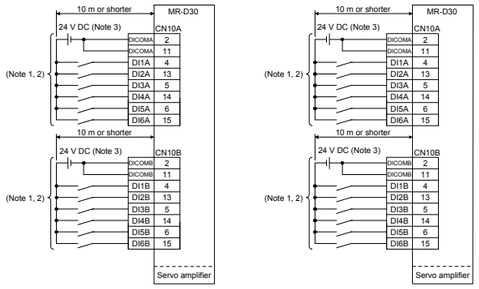
6.3 Specifications

	Model		MR-D30
Output	Rated voltage		24 V DC
	Rated current	[A]	0.3
Interface power supply	Voltage		24 V DC ± 10%
	Power supply capacity	[A]	0.8 (Note 1)
Safety performance	Standards certified by CB		EN ISO 13849-1 Category 4, PL e and Category 3, PL d IEC 61508 SIL 2 and SIL 3 EN 62061 SIL CL 2 and SIL CL 3 EN 61800-5-2
	Mean time to dangerous failure		MTTFd ≥ 100 [years] (313a)
	Effectiveness of fault monitoring of a system or subsystem		DC = High, 97.6 [%]
	Average probability of dangerous failures per hour		PFH = 6.57 × 10^{-9} [1/h]
	Mission time		TM = 20 [years]
	Response performance (Note 2)		Using input device: 15 ms or less Using a drive Safety integrated motion controller: 60 ms or less Using drive safety integrated programmable controller: 65 ms or less
	Speed observation resolution		Depends on a command resolution (22 bit position command: 0.1 r/min or less)
	Position observation resolution		1/32 rev
	Safety position data resolution		32 pulses/rev (5 bits)
	Input device		6 points × 2 systems (source/sink)
	Output device		Source: 3 points × 2 systems and 1 point × 1 system Sink: 1 point × 1 system
Safety observation function (IEC/EN 61800-5-2)	Safe torque off (STO)		Category 4, PL e, SIL 3 (Note 3)/Category 3, PL d, SIL 2
	Safe stop 1 (SS1)		Category 4, PL e, SIL 3 (Note 3)/Category 3, PL d, SIL 2
	Safely-limited speed (SLS) (Note 7)		Category 4, PL e, SIL 3 (Note 3, 4)/Category 3, PL d, SIL 2
	Safe speed monitor (SSM) (Note 7)		Category 4, PL e, SIL 3 (Note 3, 4)/Category 3, PL d, SIL 2
	Safe brake control (SBC)		Category 4, PL e, SIL 3 (Note 3)/Category 3, PL d, SIL 2
	Safe operating stop (SOS) (Note 5, 7)		Category 4, PL e, SIL 3 (Note 3)/Category 3, PL d, SIL 2
	Safe stop 2 (SS2) (Note 5, 7)		Category 4, PL e, SIL 3 (Note 3)/Category 3, PL d, SIL 2
Safety observation function	Status monitor (STO/SOS)		Category 4, PL e, SIL 3/Category 3, PL d, SIL 2 (Note 6)
Compliance to global standards	CE marking		EMC: EN 61800-3 MD: EN ISO 13849-1, EN 61800-5-2, EN 62061
Structure (IP rating)			Natural cooling, open (mounted on a servo amplifier: IP20, MR-D30 (single): IP00)
Mass		[g]	150

Note 1. This is the value applicable when all I/O signals are used. The current capacity can be decreased by reducing the number of I/O points.
2. Time from STO input off to energy shut off
3. To meet Category 4, PL e, SIL 3 for input signals, a diagnosis using test pulses is required.
4. To meet Category 4, PL e, SIL 3, using with an HG-KR_W0C, HG-SR_W0C, or HG-JR_W0C servo motor is required.
5. To enable SS2 and SOS, using with an HG-KR_W0C, HG-SR_W0C, or HG-JR_W0C servo motor is required.
6. For the achievable safety level, refer to the section of "Safety observation function (IEC/EN 61800-5-2)".
7. Linear servo system, direct drive servo system, and fully closed loop system are not compatible with SLS, SSM, SS2, and SOS.

6.4 When using MR-D30 for an MR-J4 series servo amplifier

6.4.1 Input signal



Source input interface

Sink input interface

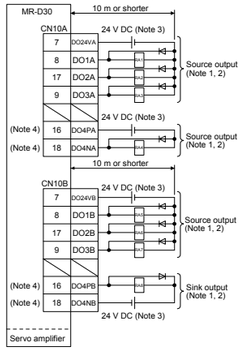
Note 1. Separate all the external wires by two types, CN10A and CN10B.
2. Assign each input device to the following combinations of connector and pin. Refer to chapter 7 for each device.

Combination of connector and pin for input
DI1A (CN10A-4)/DI1B (CN10B-4)
DI2A (CN10A-13)/DI2B (CN10B-13)
DI3A (CN10A-5)/DI3B (CN10B-5)
DI4A (CN10A-14)/DI4B (CN10B-14)
DI5A (CN10A-6)/DI5B (CN10B-6)
DI6A (CN10A-15)/DI6B (CN10B-15)

3. Supply 24 V DC ± 10% to interfaces from outside. When all the I/O points are used, the required current capacity is 0.8 A in total. The current capacity can be decreased by reducing the number of I/O points. Refer to section 7.2 that gives the current value necessary for the interface. The illustration of the 24 V DC power supply is divided between input signal and output signal for convenience. However, they can be configured by one.

6.4.2 Output signal

DO1A to DO3A, DO1B to DO3B, and DO4NA can be used as source outputs, and DO4PB can be used as a sink output.



Note 1. Separate all the external wires by two types, CN10A and CN10B. Be sure to wire them separately by the two types for power supply for IO (24 V DC, 0 V common). Do not mix them when wiring.
2. Assign each output device to the following combinations of connector and pin. Refer to chapter 7 for each device.

Combination of connector and pin for output
DO1A (CN10A-8)/DO1B (CN10B-8)
DO2A (CN10A-17)/DO2B (CN10B-17)
DO3A (CN10A-9)/DO3B (CN10B-9)
DO4NA (CN10A-18)/DO4PB (CN10B-16)

3. Supply 24 V DC ± 10% to interfaces from outside. When all the I/O points are used, the required current capacity is 0.8 A in total. The current capacity can be decreased by reducing the number of I/O points. Refer to section 7.2 that gives the current value necessary for the interface. The illustration of the 24 V DC power supply is divided between input signal and output signal for convenience. However, they can be configured by one.
4. DO4PA (CN10A-16), DO4NA (CN10A-18), DO4PB (CN10B-16) and DO4NB (CN10B-18) will not be available with MR-D30 manufactured in September 2014 or before. Do not connect anything to these pins.

7. Signals

7.1 Connector and pin assignment

(1) Input device

Assign the devices to DI1_ to DI6_ with [Pr. PSD02 Input device selection DI1] to [Pr. PSD07 Input device selection DI6]. For the safety observation function control by network, you can input through network.

Device	Symbol	Connector and pin No.	Function	Input pin status which the function turns to be enabled
STO command	STOC	CN10A-4 CN10A-5 CN10A-6 CN10A-13 CN10A-14 CN10A-15 CN10B-4 CN10B-5 CN10B-6 CN10B-13 CN10B-14 CN10B-15	The STO function operates by the STO command.	Opened
SS1 command	SS1C		The SS1 function operates by the SS1 command.	Opened
SS2 command	SS2C		The SS2/SOS functions operate by the SS2/SOS command.	Opened
SLS1 command	SLS1C		The SLS function 1 operates by the SLS1 command. [Pr. PSA07 SLS deceleration monitoring time 1] and [Pr. PSA11 SLS speed 1] are used as parameters.	Opened
SLS2 command	SLS2C		The SLS function 2 operates by the SLS2 command. [Pr. PSA08 SLS deceleration monitoring time 2] and [Pr. PSA12 SLS speed 2] are used as parameters.	Opened
SLS3 command	SLS3C		The SLS function 3 operates by the SLS3 command. [Pr. PSA09 SLS deceleration monitoring time 3] and [Pr. PSA13 SLS speed 3] are used as parameters.	Opened
SLS4 command	SLS4C		The SLS function 4 operates by the SLS4 command. [Pr. PSA10 SLS deceleration monitoring time 4] and [Pr. PSA14 SLS speed 4] are used as parameters.	Opened
Test pulse output A	PLSA	CN10A-12	Outputs test pulses for external wiring diagnosis.	
Test pulse output B	PLSB	CN10B-12	Outputs test pulses for external wiring diagnosis.	

(2) Output device

The status monitor (SM) of the safety observation function is output from DO1_ to DO4_. The devices can be assigned to DO1_ to DO4_ with [Pr. PSD08 Output device selection DO1] to [Pr. PSD11 Output device selection DO3]. For the safety observation function control by network, you can output through network. Then, DO1_ to DO4_ can be used simultaneously.

Device	Symbol	Connector and pin No.	Function	Output pin status during operation
SSM output	SSMS	CN10A-8 CN10A-9 CN10A-17 CN10A-18 CN10B-8 CN10B-9 CN10B-17 CN10B-16	Indicates that the servo motor speed is at SLS speed or less while speed observation is operating by SLS function.	Closed
SBC output	SBCS		Outputs a control signal of the electromagnetic brake.	Opened
STO output	STOS		This is a monitor output signal meaning that the STO function is operating.	Opened
SOS output	SOSS		This is a monitor output signal meaning that the SS2/SOS function is operating.	Opened
SS1 output	SS1S		This is a monitor output signal meaning that the SS1 function is operating.	Opened
SS2 output	SS2S		This is a monitor output signal meaning that the SS2/SOS function monitors the servo motor is in the stop state.	Opened
SLS1 output	SLS1S		This is a monitor output signal meaning that the SLS function 1 is operating.	Opened
SLS2 output	SLS2S		This is a monitor output signal meaning that the SLS function 2 is operating.	Opened
SLS3 output	SLS3S		This is a monitor output signal meaning that the SLS function 3 is operating.	Opened
SLS4 output	SLS4S		This is a monitor output signal meaning that the SLS function 4 is operating.	Opened

(3) Power supply

Name	Symbol	Connector and pin No.	Function and application
Digital input I/F common A	DICOMA	CN10A-2 CN10A-11	This is a common terminal for input signal. Input 24 V DC (24 V DC ± 10% 0.8 A) for I/O interface. The power supply capacity changes depending on the number of I/O interface points to be used. For sink interface, connect + of 24 V DC external power supply. For source interface, connect - of 24 V DC external power supply.
Test pulse power supply input A	DC24VA	CN10A-1 CN10A-10	Input a power supply to output test pulses for external wiring diagnosis. Connect the positive terminal of the 24 V DC external power supply.
Digital output I/F common A	DO24VA	CN10A-7	This is a common terminal for output signal. For source interface, connect + of 24 V DC external power supply.
DO4A power supply for digital output I/F	DO4PA	CN10A-16	This is the power terminal for the DO4A output signal. Connect the positive terminal of the 24 V DC external power supply.
Digital input I/F common B	DICOMB	CN10B-2 CN10B-11	This is a common terminal for input signal. Input 24 V DC (24 V DC ± 10% 0.8 A) for I/O interface. The power supply capacity changes depending on the number of I/O interface points to be used. For sink interface, connect + of 24 V DC external power supply. For source interface, connect - of 24 V DC external power supply.
Test pulse power supply input B	DC24VB	CN10B-1 CN10B-10	Input a power supply to output test pulses for external wiring diagnosis. Connect the positive terminal of the 24 V DC external power supply.
Digital output I/F common B	DO24VB	CN10B-7	This is a common terminal for output signal. For source interface, connect + of 24 V DC external power supply.
DO4B power supply for digital output I/F	DO4NB	CN10B-18	This is the power terminal for the DO4B output signal. Connect the negative terminal of the 24 V DC external power supply.

7.2 Interface (source I/O)

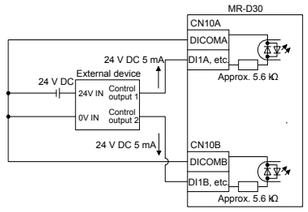
For MR-D30, source type I/O interfaces can be used. The following shows an example of source interface.

(1) Input interface

For MR-D30, source type and sink type I/O interfaces can be used. Transmit signals from source (open-collector) type transistor output, relay switch, etc. For sink interface, refer to "MR-D30 Instruction Manual".

(a) External device connection

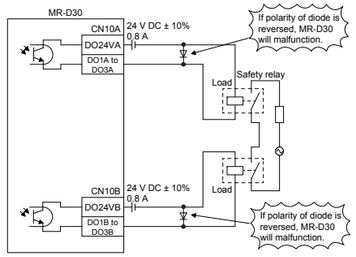
Connect the output signal to DI_ _.



(2) Output interface

When the output transistor is turned on, the current flows from the output terminal to a load. A lamp, relay or photocoupler can be driven. Install a diode (D) for an inductive load, or install an inrush current suppressing resistor (R) for a lamp load. (Rated current: 5 mA to 40 mA, maximum current: 50 mA, inrush current: 100 mA or less)

A 2.4 V voltage drop occurs in MR-D30.



7.3 Wiring method of CN10A and CN10B connectors

Handle with the tool with care when connecting wires.

(1) Wire strip

(a) Use wires with size of AWG 24 to 16 (recommended electric wire: UL 1007) and strip the wires to make the stripped length 10 mm ± 0.5 mm. Confirm the stripped length with gauge, etc. before using the wires.

(b) If the stripped wires are bent, loose or too thick due to twisting too much, fix the wires by twisting lightly, etc. Then, confirm the stripped length before using the wires. Do not use excessively deformed wires.

(c) Smooth out the wire surface and stripped insulator surface.

(2) Connecting wires

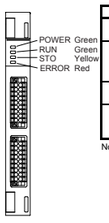
Before connecting wires, be sure to pull out the receptacle assembly from the header connector. If wires are connected with inserted connector, the connector and the printed board may malfunction.
With pressing the release button with a flat-blade screwdriver with the blade edge width of 2.0 mm to 2.5 mm, insert a wire all the way in and remove the screwdriver. Refer to "MR-D30 Instruction Manual" for wiring.

(3) Connectors

Be sure to insert the connector all the way straight until you hear or feel clicking. After connection, tighten the screw came with the connector using a flat-blade screwdriver. Loosen the screw before disconnection.

8. Display

MR-D30 has four LED indications. They indicate the followings.



LED	Lighting status	Description
POWER	Lit	Power is being supplied.
	Extinguished	Power is not supplied.
RUN	Lit	The safety observation function is performing, STO, SS1, SS2/SOS, or SLS function is being executed normally, performing shutoff or observation.
	Extinguished	The safety observation function is not performing. Because the operation commands are not inputted or an internal diagnosis error has occurred.
STO	Lit	STO function is performing. The power to the motors is shut off.
	Extinguished	STO function is not performing. The power to the motors is not shut off.
ERROR	Lit	Some errors have been detected for MR-D30. (Note)
	Blinking	Some errors have been detected for MR-D30.
	Extinguished	An error is not being detected in MR-D30.

Note. When a servo amplifier which is not compatible with MR-D30 is connected to MR-D30, "ERROR" will light. Check if MR-D30 is connected to the MR-J4-_B_-RJ servo amplifier with the software version B3 or later, or the MR-J4-_A_-RJ servo amplifier with the software version B5 or later. (Refer to (3) (a) of section 2.3.4.)

The following shows indication example of each state.

POWER	RUN	STO	ERROR	Servo amplifier display	Status	Description
●	●	●	●	Normal	Power off	Power is not supplied.
○	●	○	●	95_ or Ab	During diagnosis	For the safety observation function control by input device, execute a fixing-diagnosis at start-up. For the safety observation function control by network, connect networks.
○	●	●	●	Normal	Safety observation function is not performing.	The safety observation function is not performing.
○	○	○	●	95_	Safety observation function is performing (shutting power off).	STO or SS1 function is performing.
○	○	●	●	Normal	Safety observation function is performing (monitoring).	SLS or SS2/SOS function is performing.
○	●/○	○	◎/○	Alarm No.	Error has occurred.	An error has been detected. Refer to chapter 8 for error details. (Note)
○	○	○	○	Alarm No.	Error has occurred (watchdog)	Watchdog is occurring due to parts error, such as the CPU.

(○: Lit, ◎: Blinks, ●: Extinguished)

Note. When a servo amplifier which is not compatible with MR-D30 is connected to MR-D30, "ERROR" will light. Refer to section 2.3.4 (3) (a) for the software version of a servo amplifier that is compatible with MR-D30.

9. Setting method

Use MR Configurator2 for the settings. Refer to "MR-D30 Instruction Manual" for details.
Check the contents of [Pr. PSA_ _], [Pr. PSC_ _], and [Pr. PSD_ _] and set [Pr. PSA01 Safety observation function activation setting] to "_ _ _ 1". Until setting this parameter, STO cannot be canceled due to [AL. 7A Parameter setting error (safety observation function)] occurrence.

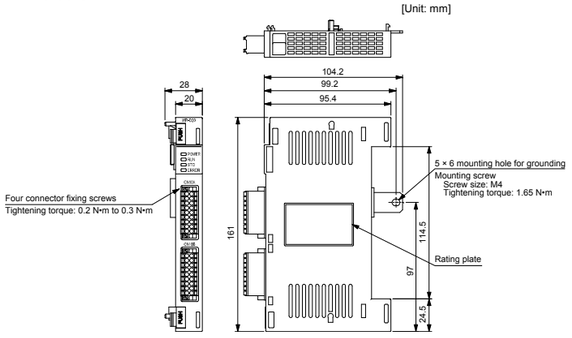
10. Troubleshooting

When power is not supplied or ERROR LED turns on, refer the following table and take the appropriate action.

Event	Description	Cause	Action
Power is not supplied.	Power LED does not turn on although power is supplied.	1. The servo amplifier is malfunctioning.	Replace the servo amplifier.
		2. MR-D30 is not connected to the servo amplifier properly.	Check the connection.
		3. MR-D30 is malfunctioning.	Replace the MR-D30.
ERROR LED is blinking.	ERROR LED is blinking and an alarm No. is displayed on the servo amplifier.	An error has occurred in MR-D30 or servo amplifier.	Check the alarm No. and remove the problem referring to "MELSERVO-J4 Servo Amplifier Instruction Manual Trouble Shooting".
ERROR LED is on.	ERROR LED has been on.	MR-D30 is malfunctioning.	Replace the MR-D30.

11. Dimensions

[Unit: mm]



Mass: 0.15 [kg]

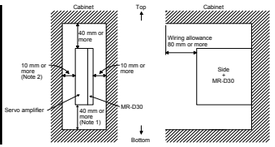
CN10A				CN10B			
No.	Symbol	Symbol	No.	No.	Symbol	Symbol	No.
10	DC24VA	DC24VA	1	10	DC24VB	DC24VB	1
11	DICOMA	DICOMA	2	11	DICOMB	DICOMB	2
12	PLSA		3	12	PLSB		3
13	DI2A	DI1A	4	13	DI2B	DI1B	4
14	DI4A	DI3A	5	14	DI4B	DI3B	5
15	DI6A	DI5A	6	15	DI6B	DI5B	6
16	DO4PA	DO24VA	7	16	DO4PB	DO24VB	7
17	DO2A	DO1A	8	17	DO2B	DO1B	8
18	DO4NA	DO3A	9	18	DO4NB	DO3B	9

12. Installation

Installation direction and clearances

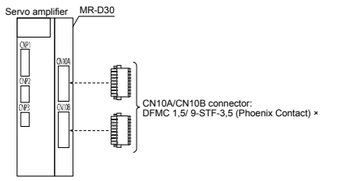
⚠CAUTION

- The devices must be installed in the specified direction. Not doing so may cause a malfunction.
- Mount the servo amplifier on a cabinet which meets IP54 in the correct vertical direction to maintain pollution degree 2.
- Even if the power turned off, touching the resistor will cause an electric shock because the capacitor of the servo amplifier is charged for a while.



Note 1. For 11 kW to 22 kW servo amplifiers, the clearance between the bottom and ground will be 120 mm or more.
2. For MR-J4-500_-RJ, the clearance on the left side will be 25 mm or more.

13 Connector



14. Check list for user documentation

MITSUBISHI ELECTRIC

MR-D30 installation checklist for manufacturer/installer

The following items must be satisfied by the initial test operation at least. The manufacturer/installer must be responsible for checking the standards in the items.
Maintain and keep this checklist with related documents of machines to use this for periodic inspection.

1. Is it based on directive/standard applied to the machine? Yes [ ], No [ ]
2. Is directive/standard contained in Declaration of Conformity (DoC)? Yes [ ], No [ ]
3. Does the protection instrument conform to the category required? Yes [ ], No [ ]
4. Are electric shock protective measures (protective class) effective? Yes [ ], No [ ]
5. Is the safety observation function checked (test of all the shut-off wiring)? Yes [ ], No [ ]

Checking the items will not be instead of the first test operation or periodic inspection by professional engineers.

[Warranty]

1. Warranty period and coverage

We will repair any failure or defect hereinafter referred to as "failure" in our FA equipment hereinafter referred to as the "Product" arisen during warranty period at no charge due to causes for which we are responsible through the distributor from which you purchased the Product or our service provider. However, we will charge the actual cost of dispatching our engineer for an on-site repair work on request by customer in Japan or overseas countries. We are not responsible for any on-site readjustment and/or trial run that may be required after a defective unit are repaired or replaced.

[Term]

The term of warranty for Product is twelve (12) months after your purchase or delivery of the Product to a place designated by you or eighteen (18) months from the date of manufacture whichever comes first ("Warranty Period"). Warranty period for repaired Product cannot exceed beyond the original warranty period before any repair work.

[Limitations]

(1) You are requested to conduct an initial failure diagnosis by yourself, as a general rule. It can also be carried out by us or our service company upon your request and the actual cost will be charged. However, it will not be charged if we are responsible for the cause of the failure.
(2) This limited warranty applies only when the condition, method, environment, etc. of use are in compliance with the terms and conditions and instructions that are set forth in the instruction manual and user manual for the Product and the caution label affixed to the Product.
(3) Even during the term of warranty, the repair cost will be charged on you in the following cases.
(i) a failure caused by your improper storing or handling, carelessness or negligence, etc., and a failure caused by your hardware or software problem
(ii) a failure caused by any alteration, etc. to the Product made on your side without our approval
(iii) a failure which may be regarded as avoidable, if your equipment in which the Product is incorporated is equipped with a safety device required by applicable laws and has any function or structure considered to be indispensable according to a common sense in the industry
(iv) a failure which may be regarded as avoidable if consumable parts designated in the instruction manual, etc. are duly maintained and replaced
(v) any replacement of consumable parts (battery, fan, smoothing capacitor, etc.)
(vi) a failure caused by external factors such as inevitable accidents, including without limitation fire and abnormal fluctuation of voltage, and acts of God, including without limitation earthquake, lightning and natural disasters
(vii) a failure generated by an unforeseeable cause with a scientific technology that was not available at the time of the shipment of the Product from our company
(viii) any other failures which we are not responsible for or which you acknowledge we are not responsible for

2. Term of warranty after the stop of production

(1) We may accept the repair at charge for another seven (7) years after the production of the product is discontinued. The announcement of the stop of production for each model can be seen in our Sales and Service, etc.
(2) Please note that the Product (including its spare parts) cannot be ordered after its stop of production.

3. Service in overseas countries

Our regional FA Center in overseas countries will accept the repair work of the Product. However, the terms and conditions of the repair work may differ depending on each FA Center. Please ask your local FA center for details.

4. Exclusion of loss in opportunity and secondary loss from warranty liability

Regardless of the gratis warranty term, Mitsubishi shall not be liable for compensation to:
(1) Damages caused by any cause found not to be the responsibility of Mitsubishi.
(2) Loss in opportunity, lost profits incurred to the user by Failures of Mitsubishi products.
(3) Special damages and secondary damages whether foreseeable or not, compensation for accidents, and compensation for damages to products other than Mitsubishi products.
(4) Replacement by the user, maintenance of on-site equipment, start-up test run and other tasks.

5. Change of Product specifications

Specifications listed in our catalogs, manuals or technical documents may be changed without notice.

6. Application and use of the Product

(1) For the use of our General-Purpose AC Servo, its applications should be those that may not result in a serious damage even if any failure or malfunction occurs in General-Purpose AC Servo, and a backup or fail-safe function should operate on an external system to General-Purpose AC Servo when any failure or malfunction occurs.
(2) Our General-Purpose AC Servo is designed and manufactured as a general purpose product for use at general industries. Therefore, applications substantially influential on the public interest for such as atomic power plants and other power plants of electric power companies, and also which require a special quality assurance system, including applications for railway companies and government or public offices are not recommended, and we assume no responsibility for any failure caused by these applications when used.
In addition, applications which may be substantially influential to human lives or properties for such as airlines, medical treatments, railway service, incineration and fuel systems, man-operated material handling equipment, entertainment machines, safety machines, etc. are not recommended, and we assume no responsibility for any failure caused by these applications when used.
We will review the acceptability of the abovementioned applications, if you agree not to require a specific quality for a specific application. Please contact us for consultation.