

ISOMETER® IR155-3203/IR155-3204

ハイブリッド/EV専用設計・電気絶縁監視装置

(非接地配線方式)

Version V004





絶縁監視装置 IR155-3204

機能概要

- ・ 制御電源 (DC12 V/24 V)
- ・ 自動自己診断機能付き
- ・ 測定絶縁抵抗範囲 0…10 MΩ
 - 電源オン時の初期概算測定時 (SST測定): 動作時間 2秒以下
 - 通常測定時 (DCP測定): 動作時間 20秒以下
- ・ 漏れ静電キャパシタンス自動対応 ($\leq 1 \mu\text{F}$)
- ・ 接地配線不具合検知機能 (接地線外れなど)
- ・ 非接地配線方式のAC/DC両用電気絶縁の監視 (0 V…1000 V)
- ・ 不足電圧検知機能 (500 V以下、ドイツ工場にての数値設定)
- ・ 短絡保護付き外部出力
 - 不具合検出 (ハイサイド出力)
 - 測定値出力 (PWM 5 … 95 %) とステータス出力 ($f = 10 \dots 50 \text{ Hz}$) (M_{HS}/M_{LS} 出力)
- ・ 基盤コーティング (SL 1301ECO-FLZ)

製品概要

絶縁監視装置 iso-F1 IR155-3203/-3204 は、電気ドライブシステム ($U_n = \text{DC } 0 \text{ V} \dots 1000 \text{ V}$) の高圧部分と接地間 (シャーシグランド KI.31) の絶縁抵抗値を監視するものです。使用されている特許技術は、ACモータ回路だけでなく、DC回路の電気絶縁の状況を含んで監視し、絶縁低下が生じた場合、モータのいかなる制御状態においても、加速時、回生時など問わず、アラームを発し、絶縁が低下したことを知らせます。

最小サイズ化設計と最適化された測定技術により、電気自動車やハイブリッドカー全てに最適に使用でき、且つ、自動車搭載用に専用設計され、厳しい温度環境、耐振動、EMCなどで仕様強化されています。

不具合信号 (絶縁低下、接続不良、又は、本体エラー) は、電氣的に絶縁された出力にて供給されます。ステータス出力 (OK_{HS}) と測定値出力 (M_{HS}/M_{LS}) の2種類が用意されています。ステータス出力は、アラームの有無だけを出力します。(ページ5ステータス出力の項を参照ください。) 測定値出力は、絶縁抵抗値の実測値も出力します。さらに、エンコードされた周波数により、不具合アラームやデバイス本体の状態を知らせます。

機能

絶縁監視装置 iso-F1 IR155-3203/-3204 端子 L+/L- と E/KE 間に、パルス測定電圧を回路上に注入します。測定された絶縁抵抗値は、PWM信号により端子 M_{HS} 又は、 M_{LS} から出力され、接地端子 E/KE への接地線は、常時、接続されていることを確認する **モニターされています**。従って、端子 E と端子 KE からシャーシグランドまでの接地配線は個別に行う必要があります。



接地配線 (E/KE) の接続状態チェック機能は、ページ3に書かれている接続図の状態で、絶縁抵抗 R_F が 4 MΩ 以下の時に、機能します。

電源が入ると、IR155は初期化され、SST測定を開始します。そして、最初の2秒以内で早期概算測定値にて、回路状態の良し悪しを判断します。その後、通常のDCP測定に移行します。また、断線などの配線エラーや絶縁抵抗が測定できない状態になった場合、自動的にアラームを出し、異常状態であることを知らせます。

IR155は、動作中、自動的に5分毎自己診断テストを行い、本体の健全性を確認しています。その自己診断テストは外部の運転状況の影響を受けず作動します。



接地配線 (E/KE) の接続状態チェック機能は、制御電源端子 (KI.15/KI.31) がシャーシ接地 (KI.31) から電氣的に絶縁されていない場合、絶縁抵抗 R_F が 4 MΩ を超えると機能しません。

規格、標準

関係する規格と規制*

IEC 61557-8	2014-12
IEC 61010-1	2010-06
IEC 60664-1	2004-04
ISO 6469-3	2011-12
ISO 23273-3	2006-11
ISO 16750-1	2006-08
ISO 16750-2	2010-03
ISO 16750-4	2010-04
E1 (ECE regulation No. 10 revision 5)	
acc. 72/245/EWG/EEC	2009/19/EG/EC
DIN EN 60068-2-38	Z/AD:2010
DIN EN 60068-2-30	Db:2006
DIN EN 60068-2-14	Nb:2010
DIN EN 60068-2-64	Fh:2009
DIN EN 60068-2-27	Ea:2010

* 規範的除外項

IR155は、自動車メーカー要求仕様 ISO16750-Xで定められた自動車向けテスト要領を満たしております。IEC61557-8にある通り、LED警報ランプとテストボタンが必要な場合は、お客様でご用意ください。本デバイスは、50 Vを超えるサージ電圧/急激な電圧変動に対しての保護はされていません。必要な場合はお客様でトータルに保護する方策が必要です。

認証



注意



取扱いには、静電気が影響を与えない、デバイスにとって安全な場所にて注意して取扱いください。

警告

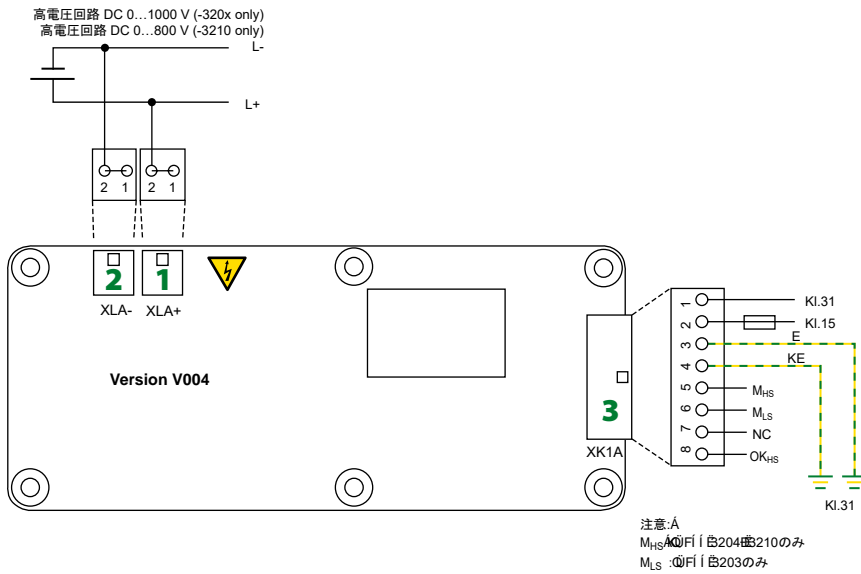


本デバイスは、高電圧を監視するものです。このデバイスの周囲には、高電圧が存在する為、注意をお願いします。

Abbreviations

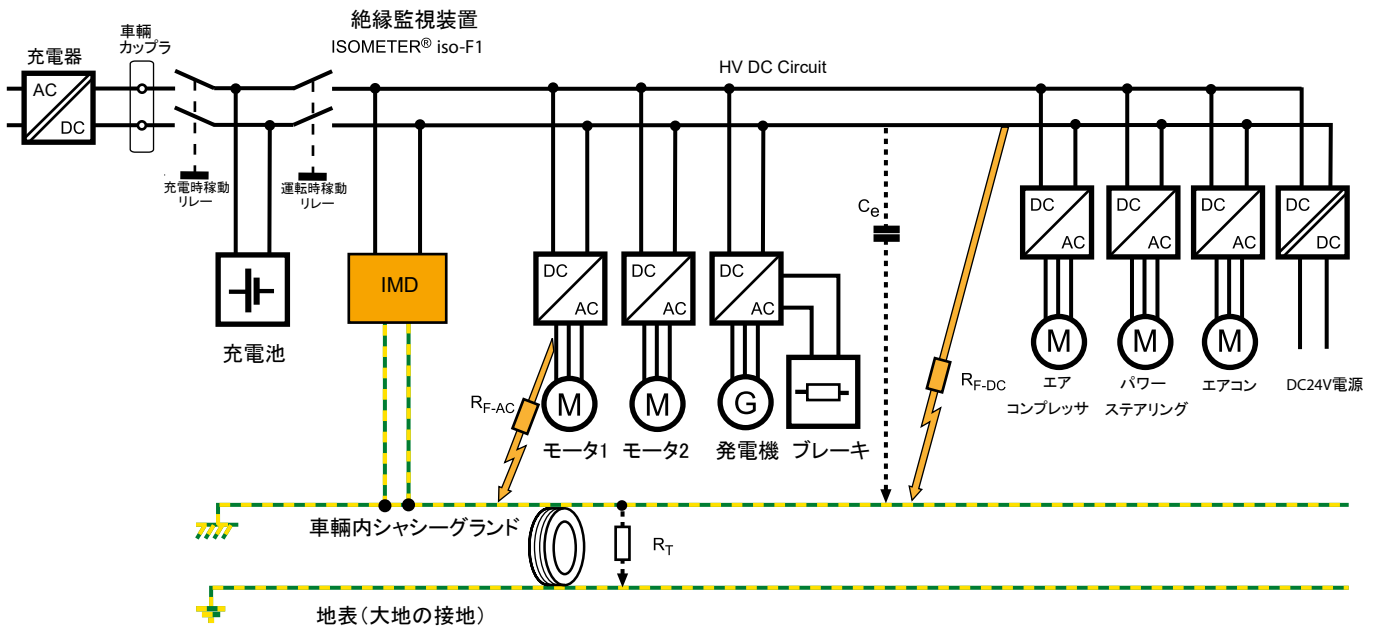
DCP	DC電圧パルス方式
SST	瞬時測定方式 (スタート時)

Wiring diagrams



- 1 - コネクタ XLA+
Pin 1+2 L+ 絶縁監視する回路(+)
- 2 - コネクタ XLA-
Pin 1+2 L- 絶縁監視する回路
- 3 - コネクタ XK1A
Pin 1 KI.31 接地(シャーシ)/接地
Pin 2 KI.15 制御電源
Pin 3 KI.31 接地(シャーシ)
Pin 4 KI.31 接地(シャーシ)
別配線
Pin 5 M_{HS} データ出力、PWM (ハイサイド)
Pin 6 M_{LS} データ出力、PWM (ローサイド)
Pin 7 n.c. 未使用
Pin 8 OK_{HS} ステータス出力 (ハイサイド)

使用例



技術仕様

絶縁協調 (IEC 60664-1 による)

保護分離 (強化絶縁) 使用目的が異なる端子間の絶縁
between (L+/L-) - (Kl. 31, Kl. 15, E, KE, M_{HS}, M_{LS}, OK_{HS})

電圧テスト AC 3500 V/1 min

制御電源、及び、絶縁監視する非接地配線式回路

制御電圧 U_c	DC 10...36 V
最大負荷電流 I_s	150 mA
最大動作負荷電流 I_k	2 A
	6 A/2 ms (突入電流)
適用電圧範囲 (L+/L-) U_n	AC 0...1000 V (波高値) 0...660 V r.m.s. (10 Hz...1 kHz)
	DC 0...1000 V
消費電力	2 W未滿

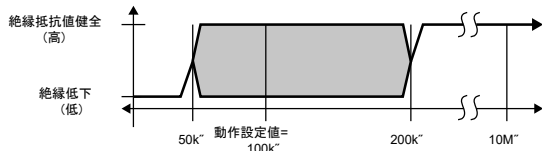
アラーム動作値

動作ヒステリシス (DCP測定)	25 %
アラーム動作設定値 R_{an}	100 kΩ...1 MΩ
不足電圧検知	0...500 V

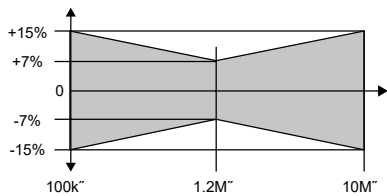
測定範囲

測定範囲	0...10 MΩ
不足電圧検知	0...500 V で設定可、標準: 0 V (無効)
相対不確かさ	
SST測定 (2秒以下)	良 $> 2 * R_{an}$; 不良 $< 0.5 * R_{an}$
相対不確かさ DCP	0...85 kΩ ▶ ±20 kΩ
(標準設定値 100 kΩ)	100 kΩ...10 MΩ ▶ ±15%
相対不確かさ 出力 M (基準周波数)	±5 % (各周波数) (10 Hz; 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 50 Hz)

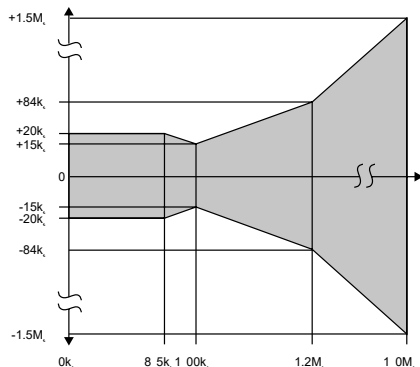
相対不確かさ	
不足電圧検知	$U_n \geq 100$ V時 ▶ ±10 %; $U_n \geq 300$ V時 ▶ ±5 %
相対不確かさ (SST測定)	"良" $\geq 2 * R_{an}$ "不良" $\leq 0.5 * R_{an}$



相対不確かさ (DCP)	100 kΩ...10 MΩ ±15 %
	100 kΩ...1.2 MΩ ▶ ±15 % to ±7 %
	1.2 MΩ ▶ ±7 %
	1.2...10 MΩ ▶ ±7 % to ±15 %
	10 MΩ ▶ ±15 %



不確かさ (絶対値)	0...85 kΩ ▶ ±20 kΩ
------------	--------------------



動作時間

動作時間 t_{an} (OK_{HS}; SST) $t_{an} \leq 2$ s (typ. < 1 s at $U_n > 100$ V)
動作時間 t_{an} (OK_{HS}; DCP)

($R_f = 10$ MΩ から $R_{an}/2$ に変化; at $C_e = 1$ μF; $U_n = DC 1000$ V の場合)

$t_{an} \leq 20$ s (at $F_{ave} = 10^*$)
$t_{an} \leq 17.5$ s (at $F_{ave} = 9$)
$t_{an} \leq 17.5$ s (at $F_{ave} = 8$)
$t_{an} \leq 15$ s (at $F_{ave} = 7$)
$t_{an} \leq 12.5$ s (at $F_{ave} = 6$)
$t_{an} \leq 12.5$ s (at $F_{ave} = 5$)
$t_{an} \leq 10$ s (at $F_{ave} = 4$)
$t_{an} \leq 7.5$ s (at $F_{ave} = 3$)
$t_{an} \leq 7.5$ s (at $F_{ave} = 2$)
$t_{an} \leq 5$ s (at $F_{ave} = 1$)

自己診断テスト中 $t_{an} + 10$ s

自動復帰時間 t_{ab} (OK_{HS}; DCP)

($R_{an}/2$ から $R_f = 10$ MΩ への変化; $C_e = 1$ μF; $U_n = DC 1000$ V の場合)

$t_{ab} \leq 40$ s (at $F_{ave} = 10$)
$t_{ab} \leq 40$ s (at $F_{ave} = 9$)
$t_{ab} \leq 33$ s (at $F_{ave} = 8$)
$t_{ab} \leq 33$ s (at $F_{ave} = 7$)
$t_{ab} \leq 33$ s (at $F_{ave} = 6$)
$t_{ab} \leq 26$ s (at $F_{ave} = 5$)
$t_{ab} \leq 26$ s (at $F_{ave} = 4$)
$t_{ab} \leq 26$ s (at $F_{ave} = 3$)
$t_{ab} \leq 20$ s (at $F_{ave} = 2$)
$t_{ab} \leq 20$ s (at $F_{ave} = 1$)

自己診断テスト中 $t_{ab} + 10$ s

自己診断テスト時間

10 s
(5分毎; テスト中の時間は除く)

測定回路

許容漏れキャパシタンス $C_e \leq 1$ μF
許容漏れ $C_e > 1$ μF の範囲を超えますと絶縁低下の下限測定範囲が上昇し動作時間が増加します。(例. 最大測定範囲 1 MΩ @ 3 μF、絶縁抵抗 R_f 1 MΩ が $R_{an}/2$ に変化した場合 $t_{an} = 68$ s)

測定電圧 U_M	±40 V
測定電流 I_M at $R_f = 0$	±33 μA
内部インピーダンス Z_i at 50 Hz	≥ 1.2 MΩ
内部 DC r 抵抗 R_i	≥ 1.2 MΩ

* $F_{ave} = 10$: 推奨値 (電気自動車・ハイブリッド車)

出力

測定出力 (M)

M_{HS} スイッチ (U_S - 2V (3204))

(外部プルダウン抵抗 Kl. 31 間 2.2 kΩ 要)

M_{LS} s スイッチ (Kl. 31 + 2V (3203))

(外部プルダウン抵抗 Kl. 15 間 2.2 kΩ 要)

0 Hz ▶ ハイ > 制御電源
(Kl. 15)に短絡 U_b ; ロー > 本体オフ又は接地に短絡(Kl. 31)

10 Hz ▶ 通常測定モード
DCP測定モード;
電源ON後2秒で測定開始;
最初の絶縁抵抗測定時間17.5s以下
PWM 信号 5...95 %

20 Hz ▶ 不足電圧検知モード
DCP 測定モード (継続測定); 電源ON後、
2秒後測定開始;
PWM 信号 5...95 %
電源ON後2秒で測定開始 17.5s 以下
不足電圧検知 0...500 V
(Bender 社工場設定)

30 Hz ▶ 初期概算測定モード
(不良のみ予測判定)
電源ON後測定開始;動作時間2s以下;
PWM 5...10 % (良) and 90...95 % (不良)

40 Hz ▶ 本体エラー
デバイスエラー検知; PWM 47.5...52.5 %

50 Hz ▶ 接地配線接続エラー
接地配線接続エラー検知 (Kl. 31)
PWM 47.5...52.5 %

ステータス出力 (OK_{HS})

OK_{HS} スイッチ (出力電圧 U_S - 2V)

(Kl. 31 間プルダウン抵抗 2.2 kΩ要)

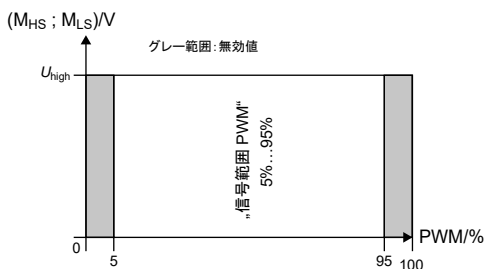
ハイ▶異常無し; 絶縁抵抗値
R_F は、アラーム 動作設定値より高い。
ロー ▶ 絶縁低下検知;本デバイスエラー;
接地線エラー、不足電圧検知、電源オフ

PWMドライバー動作要領

- 通常動作/不足電圧検知 (10 Hz; 20 Hz)
デューティサイクル 5 % => 50 MΩ (∞)
デューティサイクル 50 % = 1200 kΩ
デューティサイクル 95 % = 0 kΩ

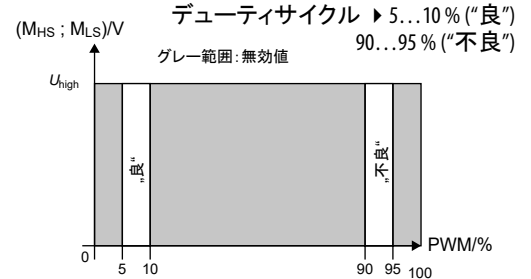
$$R_F = \frac{90\% \times 1200\text{ k}\Omega}{dc_{meas} - 5\%} - 1200\text{ k}\Omega$$

dc_{meas} = 測定デューティサイクル (5 %...95 %)



PWMドライバー動作要領

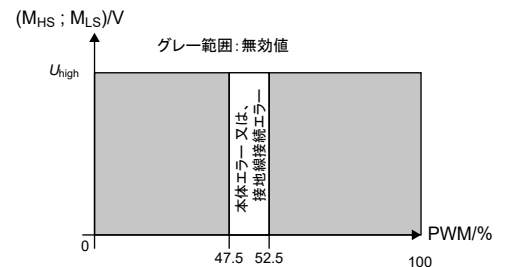
- "SST測定" (30 Hz) の動作



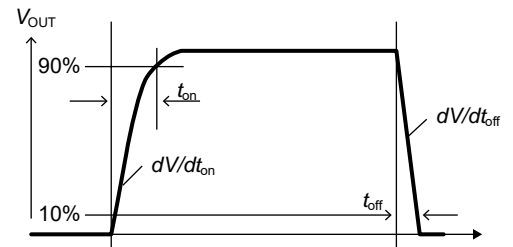
PWMドライバー動作要領

- デバイスエラー/接地線接続エラー (40 Hz; 50 Hz);

デューティサイクル ▶ 47.5...52.5 %



注入負荷電流 I _L	80 mA
ターンオン時間 ▶ to 90 % V _{out}	最大 125 μs
ターンオフ時間 ▶ to 10 % V _{out}	最大 175 μs
スルーレートオン ▶ 10...30 % V _{out}	最大 6 V/μs
スルーレートオフ ▶ 70...40 % V _{out}	最大 8 V/μs
タイミンング 3204 (3203は逆)	



EMC

ロードダンブ保護	50 V未満
絶縁抵抗値測定方式	Bender-DCP テクノロジー
測定値平均係数	
F _{ave} (出力 M)	1...10 (標準: 10)

静電気保護

接触放電 - 端子への触接放電	≤ 10 kV
接触放電 - 周囲への間接放電	≤ 25 kV
空間放電 - 基盤の取り扱い時	≤ 6 kV

接続

基盤コネクタ	タイコ-MICRO MATE-N-LOK 1 x 2-1445088-8 (Kl. 31, Kl. 15, E, KE, M _{HS} , M _{LS} , OK _{HS}) 2 x 2-1445088-2 (L+, L-); 端子 L+ 又は L- は、2つの接続ピンがありますが、信頼性向上の重複接続が目的です。ループ接続として使用しないでください!
接続クランプ	タイコ-MICRO MATE-N-LOK Gold 14 x 1-794606-1 導体断面積: AWG 20...24
接続用カップラ	タイコ-MICRO MATE-N-LOK レセプター HSG single R -1445022-8 タイコ-MICRO MATE-N-LOK レセプター HSG single R -1445022-2

一般仕様

適応クランプツール (TYCO)	91501-1
動作状態/設置方向	常時監視/自由
使用温度範囲	-40...+105℃
電圧低下	≤ 2 ms
難燃性規格	UL 94 V-0

設置方法

基盤をロックワッシャー付M4スクリーネジで固定する場合、最大4 Nmで締め付けてください。その他の場合は基盤を最大10 Nmで締め付けてください。

設置用固定ネジ、及び、接続端子キットは、本体には含まれておりません。別注分にて承りますので、ご注意をお願い致します。

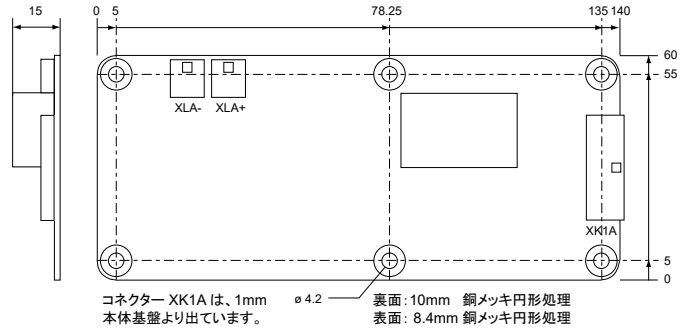
固定する接触ポイント面は最大10mm径まで対応できます。本デバイスを設置する際、本デバイスと他部品との間に十分な絶縁状態があることを確認してください。(他製品とは最低 11.4 mmの距離を保ってください。) 本デバイスが金属製、又は電導体の表面に設置する場合、その表面をシャーシ接地 (K1.31)と同電位としてください。

寸法誤差	最大1% 基盤全寸法に対して
基盤コーティング	厚いフィルムラッカー
重量	52 g ±2 g

寸法図

寸法 (mm)

基盤寸法 (L x W x H) 140 mm x 60 mm x 15 mm



オーダー情報

パラメータ	アラーム動作設定値 R_{an}	F_{ave}	不足電圧検知機能	測定値出力	タイプ	製品 No.
標準仕様	100 kΩ	10	300 V	ローサイド ^①	IR155-3203	B91068138V4
			0 V (inactive)	ハイサイド ^②	IR155-3204	B91068139V4
カスタム仕様	100 kΩ...1 MΩ	1...10	0 V...500 V	ローサイド ^①	IR155-3203	B91068138CV4
				ハイサイド ^②	IR155-3204	B91068139CV4

アクセサリ

商品名	製品 No.
固定ネジキット	B91068500
コネクターキット IR155-32xx	B91068501

オーダー例

IR155-3204-100kΩ-0V + B 9106 8139V4

IR155-3204-200kΩ-100V + B 9106 8139CV4

カスタム仕様の場合、各種パラメータ情報(アラーム動作設定値、不足電圧検知機能の有無、有りの場合その数値、 F_{ave} 係数)が発注時に必要です。



Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Germany
Tel.: +49 6401 807-0 • info@bender.de • www.bender.de



問い合わせ先
Bender社日本総代理店
株式会社 プロトラッド
〒105-0011
東京都港区芝公園3-6-23 光輪会館
TEL 03-3431-7224
FAX 03-3431-7225
e-mail: inquiry@protrad.jp
Web : http://www.protrad.jp/



BENDER Group