

絶縁監視装置 iso685シリーズ

AC, AC/DC、DC 電源用(非接地配線方式)





絶縁監視装置 iso685-D

主な機能と仕様

- ・ 非接地配線方式の回路に使用します。インバータや直流回路にも対応
- ・ 変動する対地漏れキャパシタンスにも自動対応
- ・ Bender社特許の **AMP^{Plus}** 測定方式と他の測定方式を選択できます。
- ・ 2つの個別アラーム動作値の設定可能 (1 kΩ...10 MΩ)
- ・ 高解像度グラフィック液晶ディスプレイ
- ・ 接続配線の接続確認モニター(監視する回路までの配線接続を監視します)
- ・ 自動自己診断テスト機能
- ・ 絶縁抵抗値の変化を表示するグラフィック機能 (isoGraph)
- ・ アラームメモリー履歴機能、発生日時記録(3日間保存、1023個のアラームメッセージ保存)
- ・ 絶縁抵抗値アナログ出力(電流、電圧) 0(4)...20 mA, 0...400 μA, 0...10 V, 2...10 V (ガルバニック絶縁要)
- ・ 自由に機能を選択設定ができるデジタル入力とデジタル出力
- ・ インターネット、又は、イントラネット (ウェブサーバー/オプション: COMTRAXX® ゲートウェイ)にて遠隔で設定値の変更可
- ・ インターネット接続による遠隔メンテナンス機能(Bender社サービスのみ可)
- ・ 他のBender製品間でデータ通信が出来るRS-485/BS (Benderセンサーバス)
- ・ BCOM, Modbus TCP/RTU 及び ウェブサーバー
- ・ 高電圧への対応可 (オプション: カップリングデバイス)

製品概要

この絶縁監視装置は国際規格 IEC61557-8 に準拠し非接地配線方式の回路に対応するものです。単相、3相、直流、また交直流回路、及び、インバータなどの可変速ドライブなどにも使用できます。

適用

- ・ AC回路 DC回路、DC成分を含むAC回路
- ・ 位相制御のヒーター制御盤とヒーター設備
- ・ DC成分を有するAC/DC 動力回路 (直流電源、コンバータ等)
- ・ 整流器を含む電源装置
- ・ UPS、直流電源装置、バッテリー設備
- ・ 高い漏れキャパシタンスを有している回路

機能

本製品は、非接地配線方式の回路で、活線状態で継続的に常時絶縁監視を行い、回路の絶縁抵抗が低下し、あらかじめ設定した値を下回った時にアラームを出します。絶縁抵抗値を測定する為に、本装置は対地との絶縁抵抗値を測定する為に、接地線に接続する必要があります。μAベースの測定電流が監視する回路に注入され、本製品内の解析ソフトにより絶縁抵抗値を計算します。測定時間は、選択する測定プロファイル、対地漏れキャパシタンス、絶縁抵抗値、そして、回路上にあるノイズ発生源により変わります。

動作設定値や他の設定項目は、製品正面のボタンや液晶画面を用い、設定ウィザードを用いながら設定していきます。設定された数値や項目は内部保存され保護されます。画面上のメッセージやメニュー画面の言語選択も行えます。アラームメッセージやイベントは、日時情報と共に履歴メモリーに保存されます。また、設定変更にはパスワード保護を行うことができます。

尚、絶縁監視装置は適切に動作させるために、各回路(単相、3相、直流)に合った端子への接続 (L1/+、L2、L3/-)を行う必要があります。

適用する電圧を高電圧などに行いたい場合、別途カップリングデバイスを追加し、本製品のメニューからそのカップリングデバイスを選択することに使用できます。

絶縁監視装置 iso685-D/Sは、非接地配線方式の回路にて、正確に信頼性のある絶縁抵抗値を活線状態で測定できます。様々な回路に対応し、厳しい動作環境、インバータドライブ回路、高い漏れキャパシタンスを有した回路などで、優れた測定技術により、絶縁抵抗値を自動的に調整し、保証された誤差以内に計測を行います。従って、適当でない測定プロファイルが選択された場合は、自動的に適切なプロファイルに変更が掛けられる場合があります。

回路の絶縁抵抗値が、アラーム動作設定値(アラーム1/アラーム2)より低下したり、他のアラームが動作した場合、対応するアラーム1、アラーム2のLEDランプが点灯し、液晶ディスプレイに測定された絶縁抵抗値が表示されます。(DC回路での絶縁低下の場合、その絶縁低下が+側か-側か、およその位置をグラフ表示します。) アラームメモリー機能を有効にした場合、その不具合内容を記録します。リセットボタンを押すことによりアラームを解除されますが、リセット後絶縁抵抗値の表示には、アラーム動作設定値の25%以上の絶縁の回復が必要です。

また、測定値を正しく計測する為の測定パルスや周期の状態は、ディスプレイ上に表示されます。その状態の質が悪い場合 (バーが1つか2つが表示) は、選択したプロファイルが正しくない可能性があります。

この絶縁監視装置は、他のBender社の絶縁監視装置と同期が可能です。この機能は多重電源などで同時に一つの系統に存在する場合が生じてしまう場合、絶縁監視装置がお互いにコントロールし、絶縁抵抗値の測定を支障なく行うものです。

インターフェイス

- Modbus TCP 通信プロトコル
- Bender 製品間通信 BCOM (Ethernet)
- BS バス Bender 機器通信 (RS-485)
- ウェブでのデータ読み出し、及び、機器設定

製品シリーズ

iso685-D

高解像液晶グラフィック・ディスプレイと直接操作できる制御ボタンを有した一体型モデル。別置コントロールユニットディスプレイ FP200 との併用は出来ません。

iso685-S

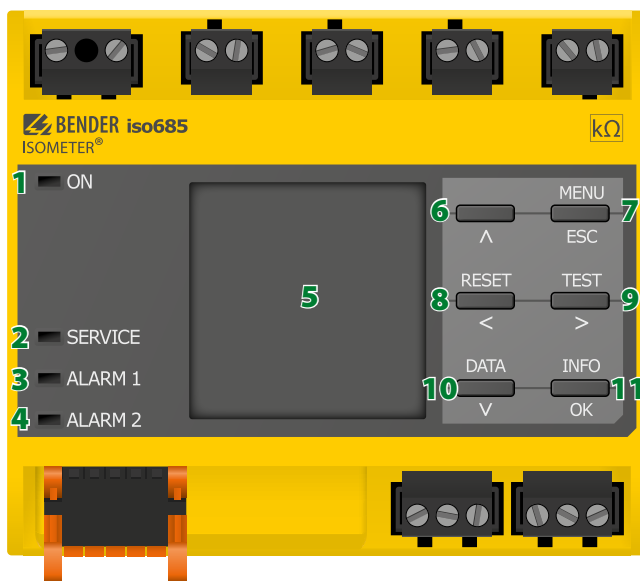
表示と制御部を有しないモデルです。別置コントロールユニットディスプレイ FP200 と併用して使用します。本機単体だけでは機能しません。

オプション “W”

高振動、高湿度など、機械的環境、及び、気候的環境が厳しい場所で使用できるオプション仕様です。

(絶縁監視装置 iso685W-D and iso685W-S).

前面操作部



測定方式

AMPPlus iso685シリーズは、Bender 社特許 **AMPPlus** 測定方式を採用しています。この測定方式は、測定が難しい最新の電源システム、DC 負荷や高いシステム漏れキャパシタンスを有している回路に於いても、対応し正確に測定を行うことができます。

規格

本絶縁監視装置は、以下の規格に準拠し製作されています。:

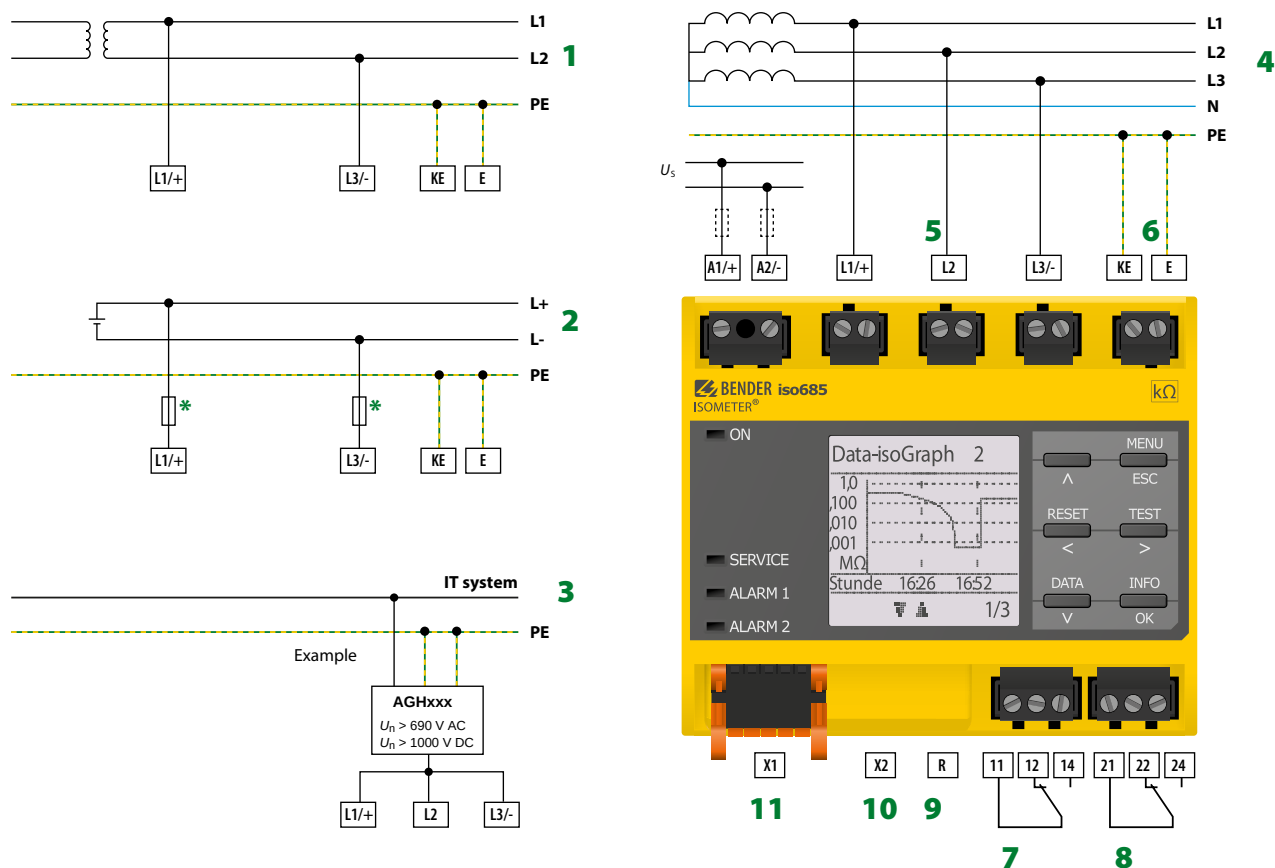
- DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):2015-12
- IEC 61557-8:2014-12
- IEC 61557-8:2014/COR1:2016
- DIN EN 61557-8 Ber 1 (VDE 0413-8 Ber 1):2016-12

認証



- | | |
|-----------------|---|
| 1 - ON | 電源ランプ: 電源がONの時に点灯します。 |
| 2 - SERVICE | サービスランプ: 本体の不具合、配線の接続不具合が発生した場合に点灯します。 |
| 3 - ALARM 1 | アラーム1ランプ: 絶縁抵抗値が設定値 R_{an1} を下回った時に点灯します。 |
| 4 - ALARM 2 | アラーム2ランプ: 絶縁抵抗値が設定値 R_{an2} を下回った時に点灯します。 |
| 5 - Display | 液晶ディスプレイ: 機器の情報や測定値などを表示します。 |
| 6 - Λ | 上方/増加ボタン |
| 7 - MENU
ESC | メニューモード起動
キャンセル、又は、前のメニューに戻る |
| 8 - RESET
< | アラームのリセット
戻る (例: 前の設定画面に戻る) 又は、設定パラメータの選択を行う。 |
| 9 - TEST
> | 自己診断テストの開始
進む (例: 次の設定画面に戻る) 又は、設定パラメータの選択を行う。 |
| 10 - DATA
V | データや数値の表示
下方/減少ボタン |
| 11 - INFO
OK | 機器情報の表示
数値、メニューや選択の決定 |

配線方法



- 1- 単相交流回路 (AC) への適用例 U_n
- 2- 直流回路 (DC) への適用例 U_n
- 3- 高圧用カップリングデバイスを使用した場合の接続例
- 4- 3相交流 (3AC) への適用例
- 5- 監視するラインへの接続 (L1/+, L2, L3/-)
- 6- 接地線の接続 (各々個別に接続すること)
- 7- (K1) アラームリレー 1、c 接点
- 8- (K2) アラームリレー 2、c 接点

- 9- 終端抵抗スイッチ R (RS-485 通信使用時)
 - 10- インサートネットインターフェイス
 - 11- デジタルインターフェイス
- * - 690 V a を超え過電圧カテゴリ III である回路には、監視する回路間にヒューズを設置してください。
推奨ヒューズ: 2A スクリュータイプ

制御電源の配線保護について！

制御電源への配線は、ヒューズやブレーカにて保護をしてください。

注:

短絡、及び、地絡のリスクに対して、最小限になる配線で施工されている場合、端子 L1/+, L2, 及び L3/- と 監視する接地配線方式のライン間の短絡保護は省略ができます。(推奨: 配線上、短絡保護、及び、地絡保護の考慮を行った配線をしてください。)

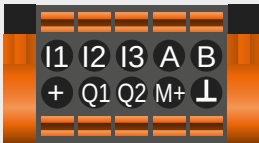
端子 L1/+, L2, L3/- から絶縁監視する回路への配線は、主回路からの分岐線として取り扱ってください。端子を通して負荷電流はほとんど発生しません。

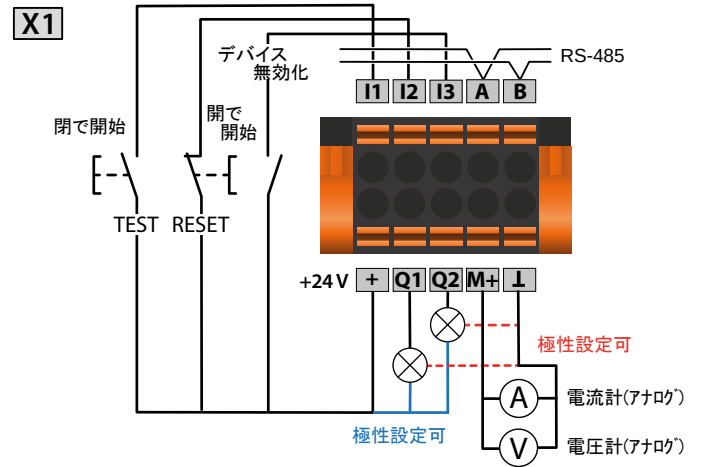
規格適用時の注意:

60/70°C 電線をご使用ください！

UL 及び CSA を適用する場合、制御電源は 5 A ヒューズを通して供給してください。

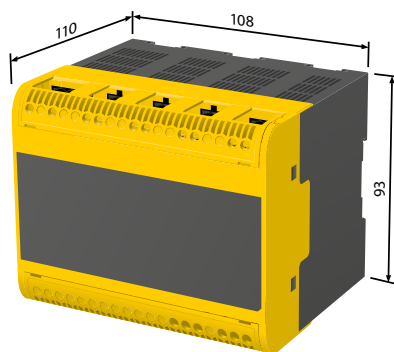
デジタルインターフェイス X1

デジタルインターフェイス	端子	内容
 X1	I1	デジタル入力 1
	I2	デジタル入力 2
	I3	デジタル入力 3
	A	RS-485 A
	B	RS-485 B
	+	+24V
	Q1	デジタル出力 1
	Q2	デジタル出力 2
	M+	アナログ出力
	⏚	接地



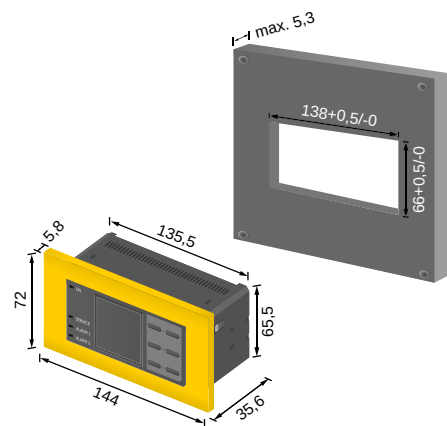
寸法図 iso685-...

寸法 (mm)

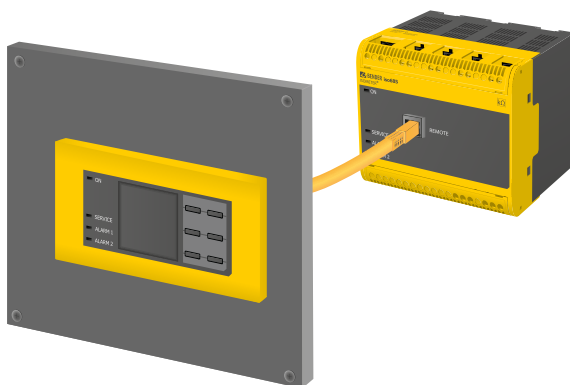


盤面開口部寸法 (FP200)

寸法 (mm)



液晶画面ユニットFP200への接続



技術仕様

電気絶縁仕様 (IEC 60664-1/IEC 60664-3)

定義:	
監視する電気回路 (IC1)	(L1/+, L2, L3/-)
制御電源 (IC2)	A1, A2
出力回路 1 (IC3)	11, 12, 14
出力回路 2 (IC4)	21, 22, 24
制御回路と接地回路 (IC5)	(E, KE), (X1, ETH, X3, X4)
定格電圧	1000 V
過電圧カテゴリー	III
定格インパルス電圧:	
IC1/(IC2-5)	8 kV
IC2/(IC3-5)	4 kV
IC3/(IC4-5)	4 kV
IC4/IC5	4 kV
定格絶縁電圧:	
IC1/(IC2-5)	1000 V
IC2/(IC3-5)	250 V
IC3/(IC4-5)	250 V
IC4/IC5	250 V
汚染度カテゴリー (本体外部から触れられる部分) ($U_n < 690$ V)	3
汚染度カテゴリー (本体外部から触れられる部分) ($U_n > 690 < 1000$ V)	2
保護分離 (強化絶縁) 目的が異なる端子間の絶縁:	
IC1/(IC2-5)	過電圧カテゴリー-III, 1000 V
IC2/(IC3-5)	過電圧カテゴリー-III, 300 V
IC3/(IC4-5)	過電圧カテゴリー-III, 300 V
IC4/IC5	過電圧カテゴリー-III, 300 V
電圧テスト (定期試験) IEC 61010-1:	
IC2/(IC3-5)	AC 2,2 kV
IC3/(IC4-5)	AC 2,2 kV
IC4/IC5	AC 2,2 kV

制御電源電圧

端子 A1/+, A2/- 使用時:

制御電源電圧 U_s	AC/DC 24...240 V
制御電源電圧 U_s の裕度	-30...+15%
最大許容入力電流 (制御電源 U_s)	650 mA
適応周波数範囲 U_s	DC, 50...400 Hz ¹⁾
周波数変動裕度 (制御電源 U_s)	-5...+15 %
消費電力 DC 電源の場合	≤ 12 W
消費電力 (50/60 Hz の場合)	≤ 12 W/21 VA
消費電力 (400 Hz の場合)	≤ 12 W/45 VA

端子 X1 使用時:

制御電源電圧 U_s	DC 24 V
制御電源電圧 U_s の裕度	DC -20...+25 %

絶縁抵抗を監視できる適用範囲

システム電圧適応範囲 U_n	AC 0...690 V
	DC 0...1000 V
	AC/DC 0...600 V (UL 適用時)
システム電圧 U_n の裕度	AC/DC +15 %
周波数適応範囲 U_n	DC, 0.1...460 Hz
最大 AC 電圧 U_n ($f_n = 0.1...4$ Hz)	$U_{n-max} = 50 \text{ V/Hz}^2 * (1 + f_n^2)$

アラーム動作設定値

アラーム動作設定値 R_{an1} (alarm 1)	1 kΩ...10 MΩ
アラーム動作設定値 R_{an2} (alarm 2)	1 kΩ...10 MΩ
相対不確かさ (acc. to IEC 61557-8)	プロファイルによる、±15 %、最小 ±1 kΩ
ヒステリシス	25 %、最小 1 kΩ

動作時間

動作時間 t_{an} $R_f = 0.5 \times R_{an}$ ($R_{an} = 10 \text{ kΩ}$) 及び $C_e = 1 \text{ μF}$ の場合 (IEC 61557-8 による)	
プロファイルにより約 4 s (取扱説明書のグラフ参照)	
動作時間 DC アラーム、 $C_e = 1 \text{ μF}$ プロファイルにより約 2 s (取扱説明書のグラフ参照)	
起動時遅延タイマー $T_{start-up}$	0...120 s

測定回路

測定印可電圧 U_m	選択プロファイルによる、±10 V, ±50 V (プロファイル参照)
測定印可電流 I_m	≤ 403 μA
内部抵抗 R_i, Z_i	≥ 124 kΩ
許容 DC 電圧 U_{i0}	≤ 1200 V
許容システム漏れキャパシタンス C_e	0...1000 μF (設定プロファイルによる)

測定範囲

測定周波数範囲 f_n	0,1...460 Hz
測定裕度 (周波数 f_n に対して)	±1 % ±0.1 Hz
周波数測定電圧範囲 f_n	AC 25...690 V
絶縁抵抗測定可能電圧 U_n	AC 25...690 V
	DC 25...1000 V
電圧測定範囲 U_n	AC/DC > 10 V
測定裕度 U_n (に対して)	±5 % ±5 V
漏れキャパシタンス測定範囲 C_e	0...1000 μF
測定裕度 (漏れキャパシタンスに対して) C_e	±10 % ±10 μF
漏れキャパシタンス C_e が測定できる周波数範囲	DC, 30...460 Hz
最小測定絶縁抵抗値 C_e	プロファイル、カップリングモードによる、約 10 kΩ 以上

ディスプレイ

表示	液晶グラフィック表示 127 x 127 ピクセル、40 x 40 mm ²⁾
絶縁抵抗値表示範囲	0.1 kΩ...20 MΩ
表示値不確かさ (IEC 61557-8 による)	±15 %, 最小 ±1 kΩ

LED 表示ランプ

ON (電源 LED)	緑
サービス	黄
アラーム 1 (ALARM 1)	黄
アラーム 2 (ALARM 2)	黄

入力/出力 (X1 インターフェイス)

最大ケーブル長 X1 (シールド無し)	≤ 10 m
最大ケーブル長 X1 (シールド付き、シールド片端接地、推奨ケーブル: J-Y(ST)Y 最小 2x0,8)	≤ 100 m
各出力の最大総出力電流 (X1 端子+/X1.GND からの電源の場合)	最大 1 A
X1 からの最大総出力電流 (A1+/A2- からの電源の場合)	最大 200 mA
X1 からの最大総出力電流 (A1+/A2- からの電源で 16.8 V ~ 40 V 間の場合)	$I_{LmaxX1} = 10 \text{ mA} + 7 \text{ mA/V} * U_s$ ³⁾
	(I_{LmaxX1} はマイナス値にできません)

デジタル入力 (I1, I2, I3)

数量	3
動作モード (変更可)	常時開、常時閉
出力機能	オフ、テスト、リセット、デバイス停止、初期測定開始
電圧	ロー DC -3...5 V, ハイ DC 11...32 V
電圧の裕度	±10 %

デジタル出力 (Q1, Q2)

数量	2
動作モード (変更可)	アクティブ、パッシブ
出力機能	オフ、絶縁低下アラーム 1、絶縁低下アラーム 2、接続エラー、DC-アラーム ⁴⁾ 、DC+アラーム ⁴⁾ 、各相同時絶縁低下アラーム、本体エラー、共通アラーム、測定完了、本体デバイス停止、DC オフセットアラーム

電圧	パッシブ DC 0...32 V, アクティブ DC 0/19.2...32 V
----	--

アナログ出力 (M+)

数量	1
動作モード	リニア、ミッドスケール 28 kΩ/120 kΩ
出力機能	絶縁抵抗値、DC オフセット
電流	0...20 mA (< 600 Ω), 4...20 mA (< 600 Ω), 0...400 μA (< 4 kΩ)
電圧	0...10 V (> 1 kΩ), 2...10 V (> 1 kΩ)
出力電流/電圧値の裕度	±20 %

技術仕様

インターフェイス

インターフェイス/プロトコル	ウェブサーバー/Modbus TCP/BCOM
データレート	10/100 Mbit/s, 自動検出
最大 Modbus リクエスト数	< 100/s
ケーブル長	≤ 100 m
接続	RJ45
IP アドレス	DHCP/手動 192.168.0.5
ネットワークマスク	255.255.255.0
BCOM アドレス	システム-1-0
機能	通信インターフェイス
センサーバス:	
インターフェイス/プロトコル	RS-485/BS/Modbus RTU
データレート	9.6 kBaud/s
ケーブル長	≤ 1200 m
ケーブル: 各対シールドペア、線、片端シールド接地	推奨: J-Y(ST)Y 最小 2x0.8
接続	端子 X1.A, X1.B
接続装置の両端に終端抵抗設置要	120 Ω(本体内部蔵)
デバイスアドレス、BS バス	1...90

リレー接続

リレー接続	2 接点(c 接点)
動作モード	常時閉/常時開
接点端子 11-12-14	オフ、絶縁低下アラーム1、絶縁低下アラーム2、接続エラー、
/ 21-22-24	DC-アラーム ⁴⁾ 、DC+アラーム ⁴⁾ 、各相同時絶縁低下アラーム、 本体エラー、共通アラーム、測定完了、デバイス停止、 DC オフセットアラーム

接点寿命回数(通常仕様時) 10.000

接点仕様(IEC 60947-5-1による):

使用カテゴリ	AC-13	AC-14	DC-12	DC-12	DC-12	DC-12
定格使用電圧	230 V	230 V	24 V	48 V	110 V	220 V
定格使用電流	5 A	3 A	1 A	1 A	0.2 A	0.1 A
定格絶縁電圧 高度 ≤ 2000 m NN						250 V
定格絶縁電圧 高度 ≤ 3000 m NN						160 V
最小負荷						1 mA (AC/DC ≥ 10 V時)

使用環境仕様

準拠規格	IEC 61326-2-4 ⁵⁾
使用環境温度:	
動作温度範囲	-25...+55 °C
輸送時	-40...+85 °C
長期保存時	-40...+70 °C

使用天候的環境分類 IEC 60721:

通常使用時 (IEC 60721-3-3)	3K23 (結露及び氷結を除く)
輸送時 (IEC 60721-3-2)	2K11
長期保存時 (IEC 60721-3-1)	1K22

使用機械的環境分類 IEC 60721:

通常使用時 (IEC 60721-3-3)	3M11
輸送時 (IEC 60721-3-2)	2M4
長期保存時 (IEC 60721-3-1)	1M12
使用高度	≤ 3000 m NN

接続

接続タイプ スクリューネジ端子方式、又はプッシュワイヤー方式

接続タイプ

ネジ式端子:	≤ 10 A
締め付けトルク	0.5...0.6 Nm (5...7 lb-in)
導体サイズ	AWG 24-12
絶縁体むき長	7 mm
単線/より線	0.2...2.5 mm ²
ピン端子より線(線番チューブ有り/無し共)	0.25...2.5 mm ²
2本導体接続/単線	0.2...1 mm ²
2本導体接続/より線	0.2...1.5 mm ²
2本導体接続/より線絶縁スリーブ付き(線番チューブ無し)	0.25...1 mm ²
2本導体接続/より線絶縁スリーブ付き(線番チューブ有り)	0.5...1.5 mm ²

プッシュワイヤー端子:

許容電流	≤ 10 A
導体サイズ	AWG 24-12
絶縁体むき長	10 mm
単線/より線	0.2...2.5 mm ²
ピン端子より線(線番チューブ有り/無し共)	0.25...2.5 mm ²
2本導体接続/より線絶縁スリーブ付き(線番チューブ有り)	0.5...1.5 mm ²

プッシュワイヤー端子 X1:

許容電流	≤ 8 A
導体サイズ	AWG 24-16
絶縁体むき長	10 mm
単線/より線	0.2...1.5 mm ²
2本導体接続/より線絶縁スリーブ付き(線番チューブ無し)	0.25...1.5 mm ²
2本導体接続/より線絶縁スリーブ付き(線番チューブ有り)	0.25...0.75 mm ²

その他

動作モード	常時監視
設置方向 (0°)	画面表示が見える方向、冷却スロットは縦方向 ⁶⁾
保護等級・筐体	IP40
保護等級・端子台	IP20
DIN レール	IEC 60715
ネジ固定	3 x M4 (専用クリップ要)
筐体材質	ポリカーボネート
燃焼クラス	V-0
ANSI コード	64
寸法(W x H x D)	108 x 93 x 110 mm
重量	< 390 g

プッシュ "W" 標準仕様からの相違点

外部出力用接点許容電流 最大3 A (UL 適用時)

周囲温度:

動作使用時	-40...+70 °C
	-40...+65 °C (UL 適用時)
輸送時	-40...+85 °C
長期保存時	-40...+70 °C

使用気候分類 IEC 60721:

通常使用時 (IEC 60721-3-3) 3K23 (結露、及び、氷結)

使用機械的環境分類 IEC 60721:

通常使用時 (IEC 60721-3-3) 3M12

- 1) 周波数が200 Hzを超える場合、X1での接続部分で絶縁処理要。過電圧カテゴリ CAT2 (300V) のみ接続ができます。
- 2) 液晶ディスプレイは、周囲温度 -25...+55 °Cの範囲で表示します。
- 3) U_s [Volt] = 本体電源電圧
- 4) 測定回路の電圧 U_n が 50 V 以上の場合
- 5) これはクラスA製品です。この製品により電波障害を引き起こす可能性があります。電波障害が発生した場合は、各ユーザーにて対応をお願いします。
- 6) 推奨: 本体は水平に設置。(液晶画面を正面にし、冷却開口部を垂直にする。)
本体を45度傾けて設置した場合、使用温度が定格から10°C低下します。
本体を90度傾けて設置した場合、使用温度が定格から20°C低下します。

オーダー情報

監視するライン電圧 U_n		本体電源電圧 U_s		液晶表示	オプション "W"	製品名		製品番号
AC	DC	AC	DC					
0...690 V; 0.1...460 Hz	0...1000 V	24...240 V; 50...400 Hz	24...240 V	一体型	—	iso685-D		B91067010
					-40...+70 °C, 3K23, 3M12	iso685W-D		B91067010W
				分離型	—	iso685-S + FP200		B91067210
					-40...+70 °C, 3K23, 3M12	iso685W-S + FP200W		B91067210W

アクセサリ

内容	製品番号
ネジ端子セット ¹⁾	B91067901
プッシュワイヤー端子セット	B91067902
端子カバー(2ヶ) ¹⁾	B91067903
FP200 用防水カバー 144x72 (IP65) ²⁾	B98060005

¹⁾ 標準セットにはついていきますので、新規時には購入なさらずに結構です。破損時などの追加オーダーにご使用ください。

²⁾ 本防水カバー144 x 72 (IP65)を使用する場合、盤側の開口部は高さを 66 mm から 68 mm (誤差+ 0.7 / - 0 mm) にしてください。

適応できるBender製品

内容	製品名	製品番号
iso685本体のみ(液晶画面無し)	iso685-S	B91067110
	iso685W-S	B91067110W
液晶画面ユニット	FP200	B91067904
	FP200W	B91067904W
カップリングデバイス	AGH150W-4	B98018006
	AGH204S-4	B914013
	AGH520S	B913033
	AGH676S-4	B913055

別置外部絶縁抵抗メーターのご用意もあります！



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 GmbH & Co. KG

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



BENDER Group