General Specifications

ISC450G
4 線式電磁導電率計

EXAxt

GS 12D06D05-01

■ 概　要

EXAxt 450 シリーズは，横河 EXA シリーズの優れた機能性と使いやすさを兼ね備えた分析計です。

EXAxt 450 シリーズの特長は，そのヒューマンマシンインタフェース（HMI）にあります。大画面・高分解能のグラフィック画面とタッチパネル操作であらゆる情報を見ることができます。タッチパネルによる設定は，とても簡単です。わかり易い日本語対応の画面からアプリケーションに最適な設定を行うことができます。

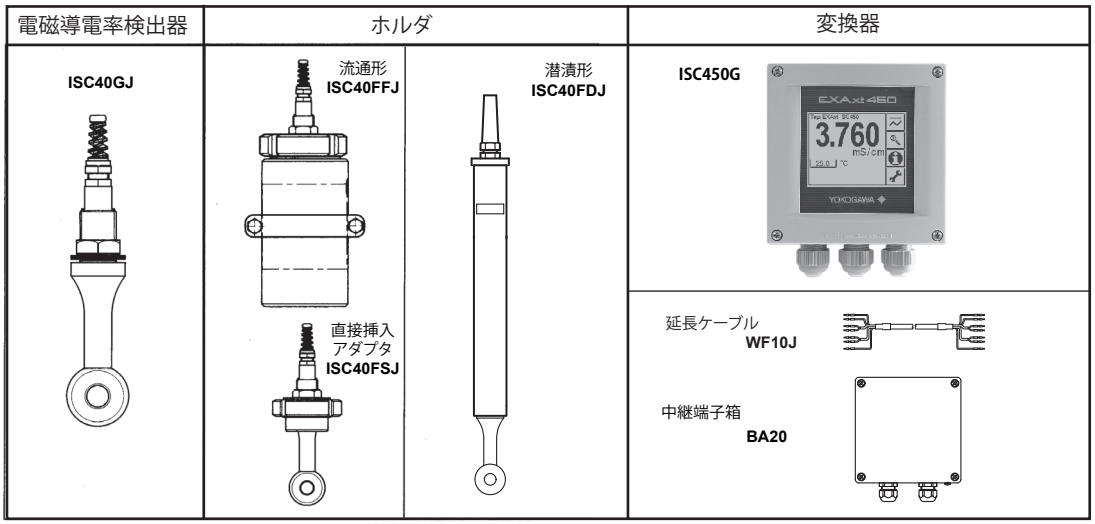
EXAxt 450 シリーズには電流出力や接点出力で行う PID 制御機能があります。電流出力は 2 点あり，プロセスに応じた出力を設定できます。また HART® 通信機能を装備しています。接点出力では，パルス周波数制御またはデューティサイクル制御が選択可能で，注液定量ポンプや電磁弁の制御を行うことができます。

ISC450G は，電磁誘導測定の原理に基づく非接触測定のため酸，アルカリ溶液から含塩溶液まで化学工業における濃度監視として，食品および薬品工業，メッキおよび表面処理工業，紙・パルプ工業等広いアプリケーションの導電率測定に最適です。また，強酸，強アルカリの溶液を正確に分析するためのマトリクス補償，出力直線化機能を備えています。

■ 特　長

- 見やすい大画面。簡単なメニュー構造，高分解能グラフィック表示，タッチパネル。
- 日本語対応の対話型操作画面。
- トレンドグラフ表示（最大 2 週間分）
- 校正データ，設定変更，警報などを記録するログブックメモリ機能
- OIML（国際法定計量機関）標準液表内蔵
- プロセス温度補償
- 電流出力 2 点，SPDT リレー接点（表示インジケータ付）4 点
- 防水構造（IP66/NEMA 4X）。屋外設置可。パネル取付け可。

■ システム構成



電磁導電率検出器，ホルダおよび中継端箱についてはGS 12D6B1を参照してください。

■ 標準仕様

A) 入力仕様

ISC40GJ 電磁導電率検出器（当社製），内蔵温度センサ：30 kΩ NTC または Pt1000

B) 表示範囲

導電率：　0.0 μ S/cm ～ 1999mS/cm

C) 測定範囲

導電率：　0 ～ 1999mS/cm (基準温度 25℃のとき）

温度：　－ 20 ～ 140℃

ケーブル長：延長ケーブルも含め最長 50m，例えば固定検出器ケーブル（10m）＋ WF10J 延長ケーブル（40m）。ケーブルの影響は，空気校正を行うことで調整します。

D) 出力設定範囲

導電率：

最小スパン：100 μ S/cm

最大スパン：1999mS/cm

ゼロサプレッション：出力範囲上限設定値の 90% まで可能

温度：

最小スパン：25℃

最大スパン：170℃

E) 性能（変換器単体の模擬入力抵抗での性能）

導電率：

直線性：　± 0.5% F.S. ± 1.0 μ S/cm

繰返し性：　± 0.5% F.S. ± 1.0 μ S/cm

温度：　± 0.3℃

温度補償：　NaCl の場合± 1%，マトリクスの場合± 3%

ステップ応答：90%応答 4 秒以内（測定値が 2 桁変動の場合）

（注）F.S. とは，設定レンジの最大値を示します。また上記値に伝送出力精度として± 0.02 mA が加算されます。

F) 出力信号

概要：　2 点，4 ～ 20mA DC，絶縁出力，マイナス側は共通，最大負荷 600 Ω（mA1 出力に HART® 通信 (HART 5) を重畳）

出力項目：　導電率，濃度または温度から選択（直線または非直線 21 ステップ出力）

制御機能：　PID 制御

バーンアウト機能：フェイル信号用バーンアップ（21.0mA）またはバーンダウン（3.6mA）

ホールド：　校正，設定時の電流出力のホールド（直前値または固定値）

G) 接点出力

概要：　SPDT リレー接点，表示インジケータ付

接点容量：　最大値 100VA，250VAC，5A（注）
最大値 50W，250VDC，5A（注）

（注）接点出力電流が 4A を超える場合，周囲温度は 40℃未満であること。

接点状態：　上限／下限プロセス警報（遅延時間およびヒステリシス設定可能），制御，異常

制御機能：　On ／ Off 制御
PID デューティサイクル制御またはパルス周波数制御

ホールド：　校正，設定時のホールド状態の接点出力

フェイルセーフ：接点 S4 はフェイルセーフ接点

H) 接点入力

リモートレンジ切換，設定レンジの 10 倍（電流出力が“導電率”の場合有効）
接点開：
インピーダンス> 100k Ωで 1 × “レンジ “
接点閉：
インピーダンス< 10 Ωで 10 × “レンジ “

I) 温度補償

機能：　自動または手動，項目 C（入力）の温度範囲。

基準温度：　0 ～ 100℃の間で設定可能（初期値 25℃）

J) 補償演算

IEC 60746-3 による NaCl 表（初期設定）
ユーザ設定可能な 2 つの独立温度係数：調整または校正により
0 ～ 3.5% /℃，

マトリクス補償：濃度および温度に対する導電率の関数。13 個の設定済みマトリクスと 2 個のユーザ設定可能な 100 点マトリクスから選択。

K) 校正

手動校正。自動校正（設定済みの OIML（KCl）緩衝液表を使用，自動安定性チェック付）。サンプル校正。

(注)OIML（国際法定計量機関）の国際勧告 No.56（1981 年），電解液の導電率による。

L) ログブック

履歴や診断データを記録。画面および HART® 通信から閲覧可能。

M) 表示

LCD（320 × 240 ピクセル），LED バックライト付，タッチパネル。

N) 外形

寸法：　144（W）× 144（H）×約 144（D）mm

本体質量：　約 1.5kg

O) ハウジング

ケース：　アルミニウム鋳物，ポリウレタン焼付け塗装

カバー：　ポリカーボネート

窓：　ポリカーボネート

構造：　IP66，NEMA 4X

（注）屋外設置で直射日光が当たる場合，日除けフード（付加仕様「/H5」）をご使用ください。

All Rights Reserved. Copyright © 2007，Yokogawa Electric Corporation

塗色：　シルバーグレイ（マンセル3.2PB7.4/1.2相当）
ケーブルグランド：M20（出荷時には本体に取付けられていません。ユーザで取付けてください。ケーブル外径 6 ～ 12mm）
取付け金具：パイプ，パネル，壁取付け（ステンレス金具，オプション）
コンジット工事用アダプタ（オプション）：
G1/2 または 1/2NPT

P)　電源

ISC450G-A：
定格電圧：　100 ～ 240VAC（許容範囲：90 ～ 264VAC）
定格周波数：50/60Hz（許容範囲：50Hz±5%，60Hz±5%）
消費電力：　15VA
ISC450G-D：
定格電圧：　12 ～ 24VDC（許容範囲：10.8 ～ 26.4VDC）
消費電力：　10W

Q)　安全規格、EMC および RoHS 適合性

安全：　EN 61010-1、EN 61010-2-030、EN 61010-2-201、CAN/CSA C22.2 No.61010-1、CAN/CSA C22.2 No.61010-2-030、CAN/CSA IEC 61010-2-201、UL 61010-1、UL 61010-2-030、UL 61010-2-201
EMC：　EN 61326-1 Class A, Table 2
EN 61326-2-3、EN 61000-3-2 Class A、EN 61000-3-3
RCM: EN61326-1 Class A
韓国電磁波適合性基準 Class A
RoHS：　EN 50581

（注）本計器はクラス A 製品であり、工業環境用に設計されています。工業環境以外でのご使用はできません。

設置高度：　2000m 以下
設置カテゴリ（IEC 61010 による）：II（注）
汚染度（IEC 61010 による）：2（注）

（注）設置カテゴリ（過電圧カテゴリともいう）は，インパルス耐電圧レベルを示します。カテゴリ II は電気機器に適用されます。
汚染度は，絶縁耐力の低下を引き起こす可能性のある固体，液体，気体状の物質の存在の程度を示します。汚染度 2 は，通常の室内環境に適用されます。

R)　環境条件

周囲温度：　－ 20 ～＋ 55℃
保管温度：　－ 30 ～＋ 70℃
周囲湿度：　10～90%RH（40℃）（ただし，結露しないこと）

S)　その他

データ保護：EEPROM（設定データ，ログブック保存用），リチウム電池（時計用）
ウォッチドッグタイマ：マイクロプロセッサチェック用
電源異常時：測定モードにリセット
自動安全装置：自動復帰機能（10 分間タッチパネル操作がないと測定モードに自動復帰）

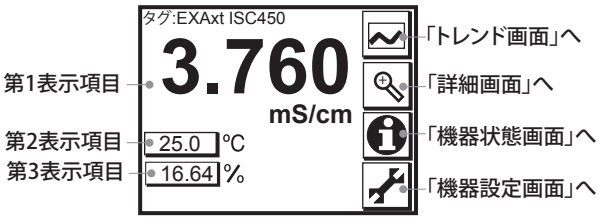
■ 機能説明

ISC450G のマイクロプロセッサで実行される機能：
– 診断機能：　機器の信頼性を高める
– 自動調整プリアンプ機能：　レンジアビリティを高め，多くの導電率アプリケーションに対応する
– 柔軟な入出力機能：　一部の電解液で起こる互換性の問題や非直線特性を解決する
– 自動ゼロ調整機能：　長期安定性を確保する
– 高度温度補償機能：　硫酸や水酸化ナトリウム等厳しい条件のプロセスにおいても温度補償された指示値が得られる

画面と操作インタフェース

画面は高分解能でバックライト付のグラフィック表示，操作はタッチパネル式です。画面上の表示や右側のグラフィックキーをプッシュボタンのように押して操作します。

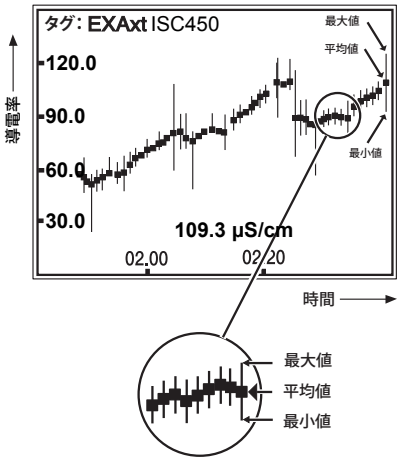
メイン画面



メイン画面の表示

測定値：　第 1 表示項目（大きい文字，ユーザ選択可）
測定値：　第 2，第 3 表示項目（小さい文字）
単位
タグ No.（ユーザ設定可）
追加テキスト（英数字で設定，ユーザ設定可）
接点出力の状態
ホールド状態表示
主要機能キー

トレンド画面



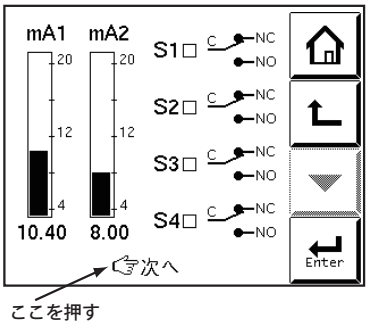
トレンド画面の表示

時間軸（ユーザ選択可，15 分～ 2 週間）
測定値軸（ユーザ選択可）
タグ No.
現在測定中の値
単位時間における測定値の平均，最大，最小値（表示時間軸／ 51）

All Rights Reserved. Copyright © 2007，Yokogawa Electric Corporation

詳細画面

詳細画面では，出力状態がわかりやすくグラフィック表示されます。［次へ］を押すと，ログブックデータが表示されます。



詳細画面

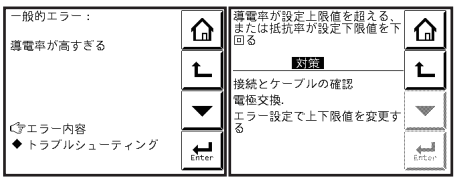
機器状態画面

変換器や検出器の診断情報が表示されます。

異常なし

注意： 注意が表示されたら，保守が必要です。このキーを押すと詳細情報が表示され，問題解決のためのガイドラインが表示されます。

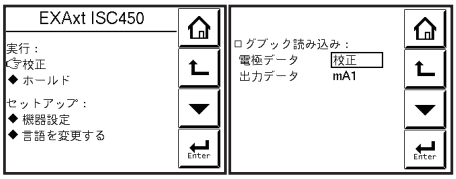
故障： 故障を示します。このキーを押すと故障の詳細情報が表示され，問題解決のためのトラブルシューティングガイドラインが表示されます。



機器設定画面

機器の校正，設定を行います。これらの操作はパスワードで保護することができます。

例



出力と警報機能

出力信号

ISC450G には，記録，表示，制御用に 4 ～ 20mA 出力が 2 点あります。測定パラメータは，以下から選択します。

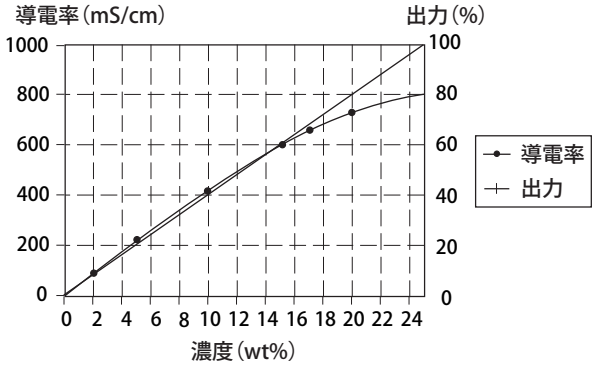
導電率
濃度（重量%）
温度

さらに，以下の出力機能も設定することができます。

- ホールド機能－出力信号を直前の測定値または固定値に保持（ホールド）する機能
- バーンアウト機能－故障時にバーンアップやバーンダウン信号を出力する機能
- 任意設定出力機能－濃度計として利用する場合に，出力を直線化するためのユーザ任意設定機能

電流出力（絶縁型）は 2 点装備されており，直線，非直線出力信号として設定可能です。または，PID アナログ制御を，いずれか 1 点または 2 点両方の電流出力に設定することができます。変換器や制御のパラメータは，導電率，濃度，または温度であり，制御機能は任意に設定可能です。

コード出力	mA 4-20	濃度	例 $\%H_2SO_4$	導電率	例 mS/cm
0	4.0		0.00		0
5	4.8		1.25		60
10	5.6		2.50		113
15	6.4		3.75		180
20	7.2		5.00		211
25	8.0		6.25		290
30	8.8		7.50		335
35	9.6		8.75		383
40	10.4		10.00		424
45	11.2		11.25		466
50	12.0		12.50		515
55	12.8		13.75		555
60	13.6		15.00		590
65	14.4		16.25		625
70	15.2		17.50		655
75	16.0		18.75		685
80	16.8		20.00		718
85	17.6		21.25		735
90	18.4		22.50		755
95	19.2		23.75		775
100	20.0		25.00		791



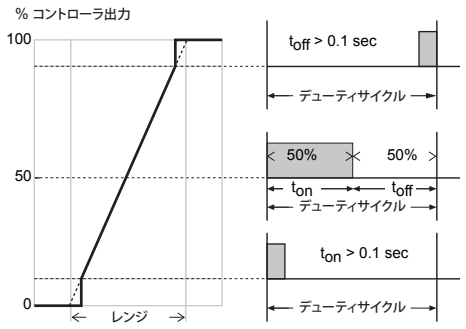
0 ～ 25%硫酸の出力直線化の例

ISC450G には SPDT リレーが 4 点標準装備されています。アラーム警報，または以下の 2 種類の制御モードに設定可能です。

1） PID デューティサイクル制御

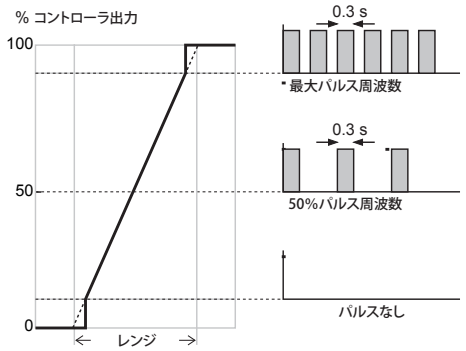
オンオフ比を制御することで電磁弁を作動させ注液量を変えることができます。これは，PID 制御を利用した非常に経済的な方法のひとつです。

All Rights Reserved. Copyright © 2007，Yokogawa Electric Corporation



2） PID パルス周波数制御

パルス周波数を制御して，電気弁の開閉やポンプ動作を制御します。



いずれの場合にも，設定値，比例帯，積分定数，微分定数は機器の制御メニューで設定することができます。

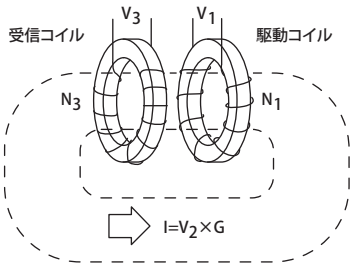
接点動作

接　点	電源投入時で通常運転時	電源投入時で警報状態時	電源遮断時
S1, S2, S3	NO C NC	NO C NC	NO C NC
S4	NO C NC	NO C NC	NO C NC

測定原理

EXA ISC450G は，電極式の導電率計とは異なり，電極と測定液が非接触の状態で導電率を測定します。測定液により 2 個のリング状トランス（トロイダルコイル）間に生じる電磁結合を利用する測定方法です。ISC450G は「駆動コイル」に周波数の高い基準電圧（V1）を供給します。このコイルのコアは透磁率の高い磁性体でできており，環状コイルに強力な磁界を発生します。

測定液は環状コイルの孔を通り抜ける 1 回巻きの 2 次巻線と見ることができます。
磁界はこの 2 次巻線（測定液）に電圧（V2）を誘起します。そして，誘起される電流はこの電圧に比例し，液体の 1 回巻線としてのコンダクタンスはオームの法則に従います。
このコンダクタンス（G=1/R）は測定液導電率，センサの形状（2 次巻線と見なされる測定液の巻線としての長さを環状コイルの穴の面積で割った値）およびセンサの設置によって決まる定数に比例します。
センサのドーナツ状の部分には前記駆動コイルを含め，2 個の環状コイルがおかれています。さらに，測定液は 2 つ目の環状コイルにも流れます。したがってこの場合，測定液は 2 つ目の環状コイルの 1 次巻線と見なすことができます。測定液を流れる電流は 2 つ目の環状コイルに磁界を生成します。誘起電圧（V3）はこの磁界の結果であり，これが出力として測定されます。したがって，この「受信コイル」の出力電圧はプロセス溶液の導電率に比例します。



電磁導電率測定原理図

■ 設置および配線

設置場所

変換器は防雨構造で，屋内外に設置することができます。ただし，変換器はできるだけ検出器の近くに設置して，変換器と検出器の間のケーブルが長くならないようにしてください。
設置に際し，以下の条件を備えた場所を選んでください。
- 機械的振動および衝撃が少ない
- 変換器の付近にリレースイッチや電源スイッチが設置されていない
- 直射日光や厳しい気象条件にさらされない
- 保守作業が可能
- 腐食性雰囲気がない

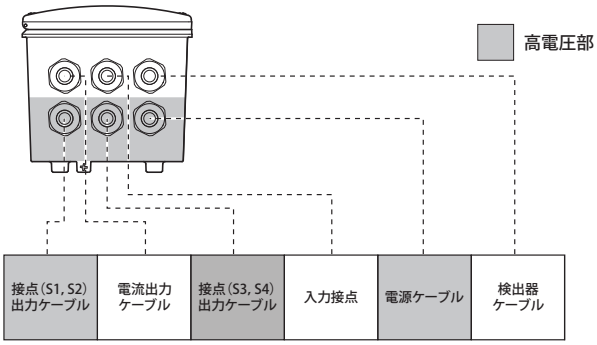
設置場所の周囲温度および湿度は，必ず製品仕様の範囲内に入るようにしてください。

取付け方法

ISC450G 変換器には様々な取付け方法があります。
- パネル取付け－取付金具（オプション）使用
- 壁取付け－取付金具使用（例：厚いレンガ壁）
- パイプ取付け－取付金具使用，水平または垂直パイプ（呼び径 JIS 50A）

All Rights Reserved. Copyright © 2007, Yokogawa Electric Corporation

接地およびケーブルブルグランド割付

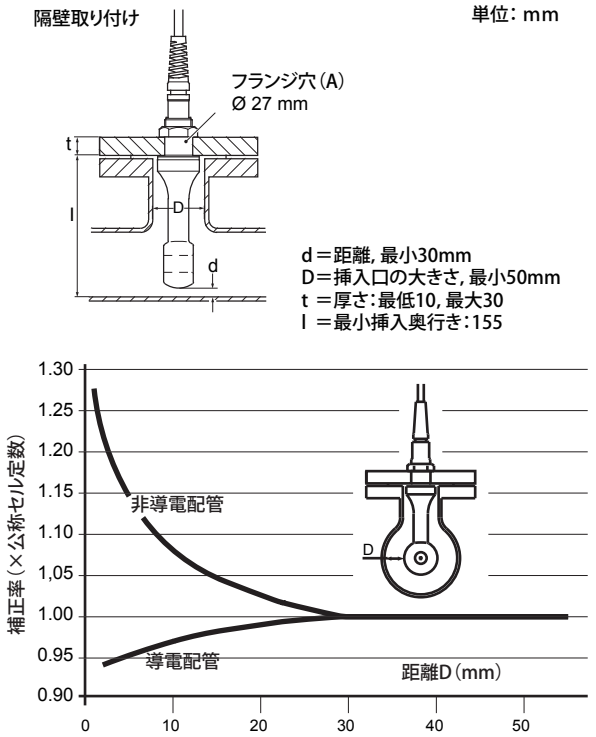


適用ケーブル外径：　6～12mm

検出器の設置

ISC40GJ はドーナツ状の電磁導電率検出器です。測定液が温度補償器の付いた検出器のドーナツ部分の穴を貫流し，穴の面が流れの方向に対して直角の位置にあるのが理想です。測定液の流れの障害が最小限となるように，またセル定数の校正の必要なしで正確な測定ができるようにするためには，測定液が検出器のドーナツ部分の周りを自由に流れるようします。そのためには，検出器のドーナツ部分とプロセス配管の間の距離（d）を 30mm 以上確保してください。

検出器に付属しているガスケットと固定ナットを使用して，タンク内隔壁取付けや標準フランジ取付けが可能です。挿入穴（A）の直径は 27mm，挿入長は 125mm です。検出器の柄のねじ上部には平面部が 2 箇所あり，ここを 20mm 口径のレンチで押さえて，検出器の取付け，位置調整を簡単に行うことができます。平面部が測定液の流れ方向を向くようにします。



検出器～側壁までの距離とセル定数の関係

（注）ISC40GJ 検出器のモールドと金属の境界部分は防水性がありませんので，検出器単体を水没させることは避けてください。

当社製の流通形ホルダ，潜漬形ホルダ，取付用付属品の使用をしてください。ホルダには二重 O リングがついており，測定液が検出器に浸入してシール部分が侵食され，検出器が損傷するのを防止します。詳細は別途発行の GS 12D6B1 を参照してください。BA20 中継端子箱を利用して WF10J 延長ケーブルも含め最長 50m まで使用することができます。ISC40GJ のセル定数は，検出器の導電率測定値と溶液の比導電率との比率です。単位は cm^{-1} で，接触電極式システムのセル定数と同じです。ドーナツ部分とプロセス配管との距離が最低限度である 30mm となるように ISC40GJ 検出器が設置されている場合，そのセル定数は $1.88cm^{-1}$ です。

- ステンレス製標準ホルダ ISC40FFJ-S に設置する場合セル定数は約 7%小さくなりますので、検出器ケーブルのラベルの値に対して 7%小さい値を入力します。
- ポリプロピレン製標準ホルダ ISC40FFJ-P に設置する場合セル定数は約 1%大きくなりますので、検出器ケーブルのラベルの値に対して 1%大きい値を入力します。
- 図に示すような断面で、軸方向に長いパイプ状配管に取り付ける場合，図に配管取付時のセル定数（設計中心値 $1.88cm^{-1}$ の場合の参考データ）を示します。検出器ケーブルのラベルの値に図で読み取れる値と乗算した値を入力してください。

■ 形名およびコード　　［スタイル：S2］

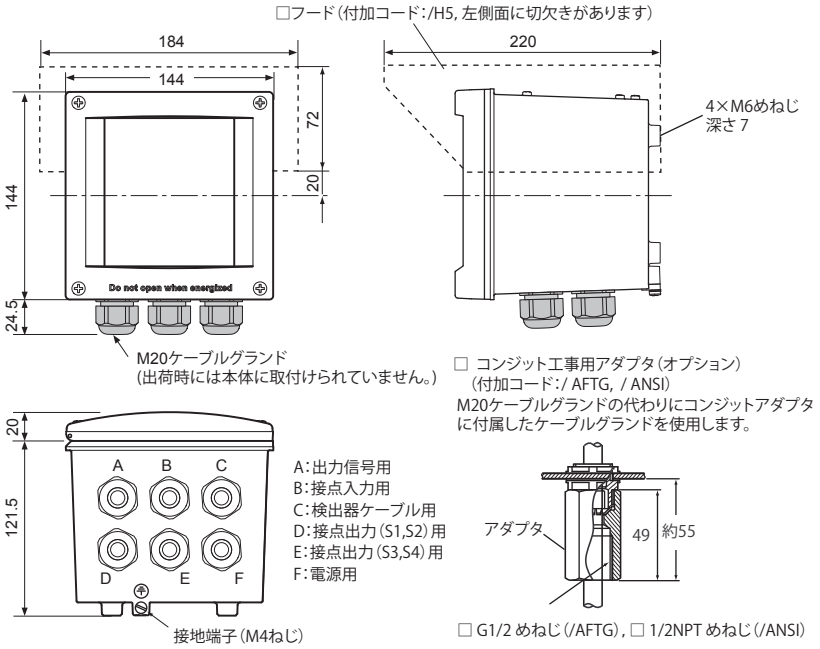
形　名	基本コード	付加コード	仕　様
ISC450G			電磁導電率変換器
電　源	-A -D		AC 電源（100 ～ 240VAC） DC 電源（12 ～ 24VDC）
種　類	-J -A		日本仕様 一般用（英語）
取付金具		/UM	汎用取付金具 (ステンレス鋼) （パネル，パイプ，壁取付用一式）
		/U	パイプ, 壁取付金具 (ステンレス鋼)
		/PM	パネル取付金具 (ステンレス鋼)
フード		/H5	日除けフード付き（ステンレス鋼）*2
コンジット工事用アダプタ		/AFTG	G1/2
		/ANSI	1/2NPT
タグプレート		/SCT	ステンレスタグプレート *1

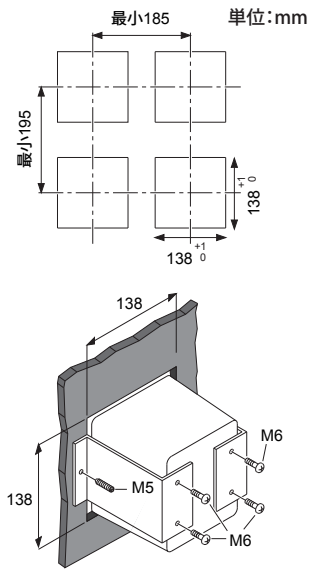
*1：/SCT でタグ No. を指定した場合，No. がタグプレートに記入され，変換器にも設定されます。

*2：屋外設置で直射日光が当たる場合，日除けフードをご使用ください。

All Rights Reserved. Copyright © 2007，Yokogawa Electric Corporation

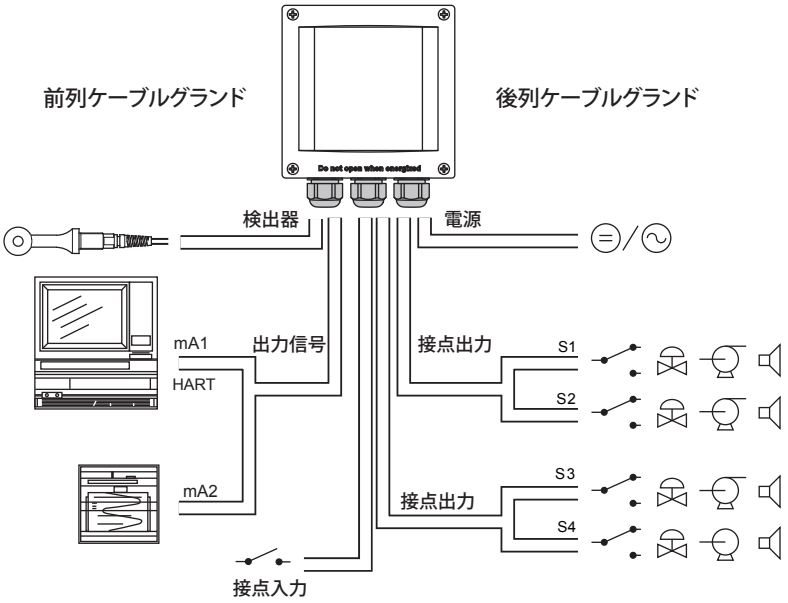
■ 外形寸法図

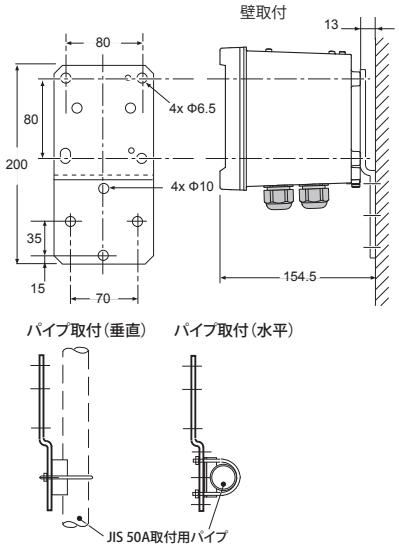




付加コード「/PM」の取付金具一式，
パネル取付け図（パネルカット）

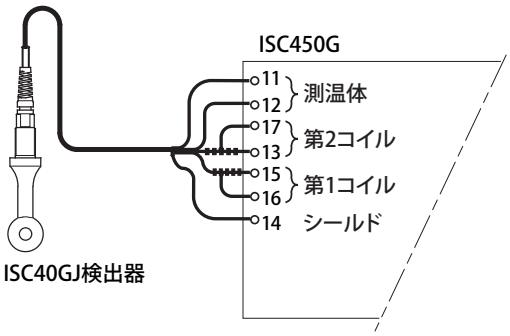
■ 外部接続例

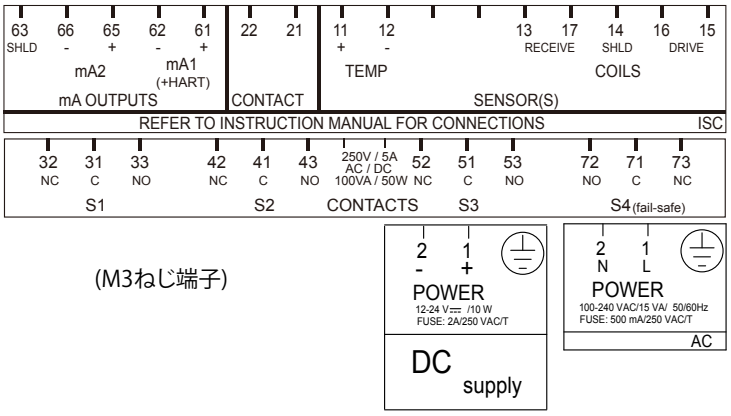




付加コード：/U 取付金具一式
（パイプ・壁取付用）
壁・パイプ取付図

■ 結線・端子割付





All Rights Reserved. Copyright © 2007, Yokogawa Electric Corporation

ISC450G 電磁導電率計御引合仕様書

横河電機の電磁導電率計のお引合いをいただき，誠にありがとうございます。該当する□内にチェック（✓）を入れて指定，_____部分は記入して御照会くださいますようお願いいたします。

1.　一般事項

御社名：_____

御担当者：_____御所属：_____TEL：_____

プラント名：_____

測定箇所：_____

使用目的：　□指示　□記録　□警報　□制御

電　　源：_____V □ AC　_____Hz　□ DC

2.　測定条件

（1）液温：_____～_____，通常_____［℃］

（2）液圧：_____～_____，通常_____［kPa］

（3）流量：_____～_____，通常_____［L/min］

（4）流速：_____～_____，通常_____［m/s］

（5）スラリーまたは汚れ成分：　□無　□有

（6）測定液名称：_____

（7）測定液成分：_____

（8）その他：_____

3.　設置場所

（1）周囲温度：約_____℃

（2）設置場所：　□屋外　□屋内_____

（3）その他：_____

4.　御要求仕様

（1）測定範囲：_____

（2）出力信号：　4 ～ 20mA DC

（3）構成機器の選択：□ ISC40GJ 検出器　□ホルダ　□変換器　□ BA20 中継端子箱　□ WF10J 延長ケーブル

（4）検出器の取付方法：□ ISC40FDJ 潜漬形ホルダ　□ ISC40FFJ 流通形ホルダ　□ ISC40FSJ 直接挿入アダプタ

（5）ISC40GJ 検出器ケーブル長：　□ 5m □ 10m　□ 15m □ 20m

（6）WF10J 延長ケーブル長：　　□ 5m □ 10m □ 20m □ 30m □ 40m

（7）その他：_____

All Rights Reserved. Copyright © 2007，Yokogawa Electric Corporation
記載内容はお断りなく変更することがありますのでご了承ください。