富士電機

熱伝導ガス分析計〈THERMOMAT〉

THERMAL CONDUCTIVITY GAS ANALYZER

仕様書

ZAF-6

概　要

熱伝導式ガス分析計は，熱した白金線がガス濃度変化により温度変化することを利用して，ガス濃度を定量的に測定するガス分析計です。
H_2，He，Ar などのガス濃度を安定して連続測定します。

特　長

1. 見易い大形 LCD により操作が簡単です。
2. 測定値出力信号はリニアライズ出力です。
3. 電源電圧は AC100V ～ 240V 50/60Hz
4. ゼロ・スパンの自動校正が可能です。（オプション）
5. 他ガスの干渉補正が可能です。（オプション）
6. RS232C（MODBUS™）による通信も可能です。（オプション）

仕　様

標準仕様

・測定方式：
熱伝導式

・測定成分：
He，Ar，H_2，CH_4，CO_2

・測定範囲：
表 1 による

・出力信号：
DC4 ～ 20mA，DC0 ～ 1V，DC0 ～ 10mV 絶縁出力
（いずれか 1 点形式指定による）

・許容負荷抵抗：
550 Ω以下（DC4 ～ 20mA 出力時）

・出力抵抗：
100k Ω（DC0 ～ 1V，DC0 ～ 10mV 時）

・表示器：
バックライト付 LCD

・測定値表示：
最大 4 桁または小数点 2 桁付

・表示言語：
和文または英文

・出力信号ホールド：
手動校正，自動校正時に校正直前の出力値を保持します。

・電源電圧：
AC100 ～ 240V　50/60Hz

・消費電力：
約 50VA

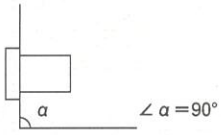
・暖機時間：
30 分以上

・周囲温度：
－ 5 ～ 45℃

・周囲湿度：
90%RH 以下（結露なきこと）

・保管条件：
－ 20 ～ 60℃，95%RH 以下（結露なきこと）

・取付方法：
パネル埋込式



・外形寸法（H × W × D）：
240 × 192 × 213mm

・質　量：
約 5kg

・塗装色：
オフホワイト（10Y7.5/0.5 相当）

・外被形式：
鋼板製ケース，室内形

・接ガス部材質：
SUS304，白金，白金イリジウム，銀，フッ素ゴム，エポキシ樹脂，ニッケル，スズ

・ガス出入口，パージ口：
Rc1/4 または NPT1/4（指定による）

・外部接続端子：
M3.5，M4 ねじ端子（但し，RS232C は 9 ピン D-sub コネクタ）

・パージガスの流量：
約 1L/min（可燃ガス測定時など）

性能

・繰返し性：
± 1%FS

・直線性：
± 2%FS

・ドリフト：
ゼロ点± 2%FS/ 週以内（H_2 計，比較ガス N_2）
スパン点± 2%FS/ 週以内（H_2 計，比較ガス N_2）

・**応答速度（90% 応答）：**
標準 60 秒以内（0.4L/min 流通時）
高速 10 秒以内（1L/min 流通時），H_2 計（比較ガス N_2，干渉補償なし）のみ可

・**他ガスの干渉**
各測定値の指示誤差（Vol%）：

干渉成分	H_2計	CH_4計	Ar計	CO_2計
H_2 1%	−	+5.8	−6.5	−8.0
CH_4 1%	+0.17	−	−1.15	−1.38
SO_2 1%	−0.31	−1.8	+2.1	+2.5
Ar 1%	−0.15	−0.87	−	+1.2
CO_2 1%	−0.125	−0.725	+0.83	−
O_2 1%	+0.019	+0.11	−0.125	−0.15
H_2O 1.5°C飽和	−	−	−	−0.56
CO 1%	−0.015	−	−	−

標準測定ガス条件

・**温　度：**
0 ～ 50℃

・**ガス流量：**
0.4 ± 0.05L/min で一定のこと
1 ± 0.05L/min（高速応答）

・**ダスト：**
0.3 μ m 以下の粒度で 100 μ g/Nm³

・**圧　力：**
10kPa 以下

・**ミスト：**
なきこと

・**酸素ガス：**
可燃ガス測定時に測定ガス中に酸素が存在しないこと（H_2 計サンプルガス中の O_2 の存在不可）

・**水　分：**
2℃飽和以下

・**腐食性ガス：**
なきこと

・**校正用標準ガス：**
ゼロガス：　比較ガスと同様のガスまたは指示による
スパンガス：　測定レンジに対して 90 ～ 100% の濃度（正レンジ）
100% を超える濃度は使用できません。

設置条件

・直射日光，高温物体からのふく射熱が当らない場所を選ぶこと。
・振動のある場所は避けること。雰囲気の清浄な場所を選ぶこと。
・可燃性ガスを測定する時は，Air または N_2 にて計器内パージをすること。
・屋外設置の場合は風雨に直接さらされないように適切なカバー・ケースを用意すること。

オプション仕様

・**リレー接点出力：**
5 点の 1a リレー接点出力
リレー接点容量：AC220V/2A（抵抗負荷）
各接点間および内部回路とはリレー絶縁
次の機能が最大 5 点まで指定により選択可能です。
①自動校正用ゼロ電磁弁駆動出力
②自動校正用スパン電磁弁駆動出力
③自動校正時吸引ポンプ OFF 出力（電源投入後はリレー「ON」となります）
④上限（1 点）濃度警報出力
⑤下限（1 点）濃度警報出力
⑥上下限（1 点）濃度警報出力
⑦上限（1 点）および下限（1 点）濃度警報出力
⑧上限 2 段（各 1 点）濃度警報出力
⑨下限 2 段（各 1 点）濃度警報出力
⑩分析計異常または自動校正異常警報出力
⑪校正中出力
⑫レンジ情報出力（2 レンジ計のみ）

・**接点入力：**
3 点の無電圧接点入力
ON：0V，OFF：DC5V，ON 時電流 5mA
内部回路とはフォトカプラ絶縁，接点入力間は非絶縁
次の 3 点が入力できます
①リモート測定値出力ホールド
②リモートレンジ切換え（2 レンジ計のみ）
③リモート自動校正スタート

・**干渉ガス測定値入力：**
H_2 計干渉補正用アナログ入力（DC1 ～ 5V）
外部ガス分析計の CO_2 または CH_4 のどちらか 1 成分の入力とします。
弊工場にて調整を必要とします。
ご注文時に測定ガスの詳細を確認します。

・**自動校正機能：**
ゼロ・スパンの校正をあらかじめ設定した周期で自動的に行います。
校正ガスは外部に設けた電磁弁を駆動して順次流します。

・**通信機能：**
RS232C（9 ピン D-sub 出力）
半二重ビットシリアル，調歩同期式
MODBUS™ プロトコル，通信速度 9600bps
通信内容：測定濃度値，各種設定値読み書き，機器ステータスの出力
備考：RS485 で接続する場合は RS232C ←→ RS485 変換器を使用してください。

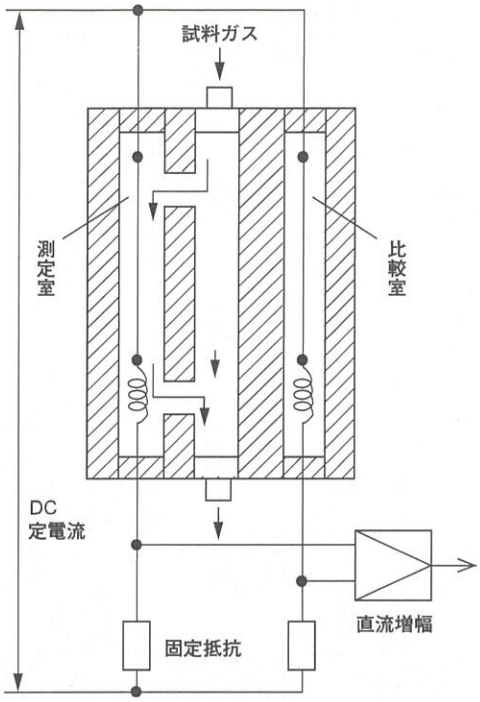
適合規格 CE

製品安全（2014/35/EU）
EN 61010-1
EN 62311
EMC（2014/30/EU）
EN 61326-1 (Table 2)
EN 55011 (Group 1 Class A)
EN 61000-3-2 (Class A)
EN 61000-3-3
EN 61326-2-3
RoHS（2011/65/EU）+（EU）2015/863
EN IEC 63000

機能説明

出力信号ホールド	ホールド設定時(ユーザ設定ON)に手動,自動校正中またはリモート出力ホールド入力により直前の測定値出力をホールドする。この時,表示値はホールドされない。
リモート出力 ホールド入力	ホールド設定時(ユーザ設定ON)にリモート出力ホールド入力端子を短絡すると測定値出力の直前値をホールドする。 接点入力端子を「短絡」している間ホールド。この時,表示値はホールドされない。
リモートレンジ切換 入力	2レンジ計でリモートレンジ設定(ユーザ設定ON)時にリモートレンジ切換入力端子を外部信号入力(無電圧接点)でレンジ切換えする。 この時,手動によるレンジ切換えはできない。 接点入力端子「短絡」で「第1レンジ」,開放で「第2レンジ」。
レンジ情報信号出力	2レンジ計で現在の測定レンジの情報を接点信号で出力する。 接点出力端子が第1レンジで「閉」,第2レンジで「開」。
自動校正	設定したスタート時間および周期またはリモート校正スタート信号入力によって外部に設置された校正ガス用電磁弁駆動信号を出力しゼロ・スパン校正を自動的に行う ・校正チャネル:1成分 ・校正精度:±0.2%FS ・ゼロ校正点設定範囲:0～100%FS ・スパン校正点設定範囲:1～100%FS ・校正周期設定範囲:1～99時間(1時間単位)または1～40日(1日単位) ・校正ガス導入時間設定範囲:60～599秒(1秒単位) ・校正開始:内部タイマまたはリモート校正スタート入力 ・電磁弁駆動信号出力:1a接点(ゼロ×1,スパン×1) ・校正時吸引ポンプOFF出力:1a接点(吸引ポンプOFF×1) ・リモート校正スタート入力:無電圧接点入力 リモート校正スタート入力端子に無電圧矩形波(1.5秒以上短絡後開放)を印加することで自動校正開始。接点開放の時点から1回,自動校正。 ・自動校正異常警報出力:1a接点 ゼロまたはスパン校正量が前回校正から50%FSを超えた時に接点「閉」,異常なし「開」。 異常時は前回校正値で測定出力。 ・自動校正中出力:1a接点 自動校正中に接点「閉」,超えない時「開」。
上下限,上限,下限 警報出力	設定した警報上下限値により警報接点出力する。ヒステリシス設定可能 警報上限値または下限値を超えた時に接点「閉」,超えない時「開」 1a接点
分析計異常	分析計異常または自動校正異常時に接点「閉」,異常なし時「開」 1a接点
干渉ガス測定値入力 による干渉補正	H_2計のCO_2,CH_4のいずれか1成分による補正を行う。 あらかじめ測定,設定した干渉ガス濃度内で干渉ガスの濃度変化に応じてH_2ガス測定値の濃度演算を行う。 外部からの干渉ガス測定値入力:DC1～5V 干渉ガスの変動範囲:基準濃度±20%FS H_2ガス補正濃度範囲:基準濃度±25%FS 補正精度:±5%FS (注1)裏表紙,試料ガス成分の確認表に記載ください。 (注2)測定ガスに他の干渉ガスが含まれる場合は,補正精度は悪化します。

測定原理図



熱伝導ガス分析計は、2成分ガスの異なる熱伝導率を利用してガス濃度を測定します。検出器の内部には比較室と測定室があり各々内部に細い白金線が張られています。比較室には比較（基準）ガスを封入し測定室には、試料ガスを流します。白金線は外部固定抵抗と組合せてブリッジ回路を形成し、各白金線には一定の電流を流し加熱します。測定成分に濃度変化があると試料ガスの熱伝導率が変化し、測定室の白金線の温度に変化を与えます。この温度変化を電気抵抗変化として取出し測定ガス濃度を算出します。

ガスの熱伝導率比

気体の種類	空気の熱伝導率（2.41×10^{-2}W/(m·K)）を1とした場合の比較熱伝導率（0℃）
亜硫酸ガス SO_2	
炭酸ガス CO_2	
アルゴン Ar	
一酸化炭素 CO	
水蒸気（100℃）H_2O	
空気	
窒素 N_2	
酸素 O_2	
メタン CH_4	
水素 H_2	

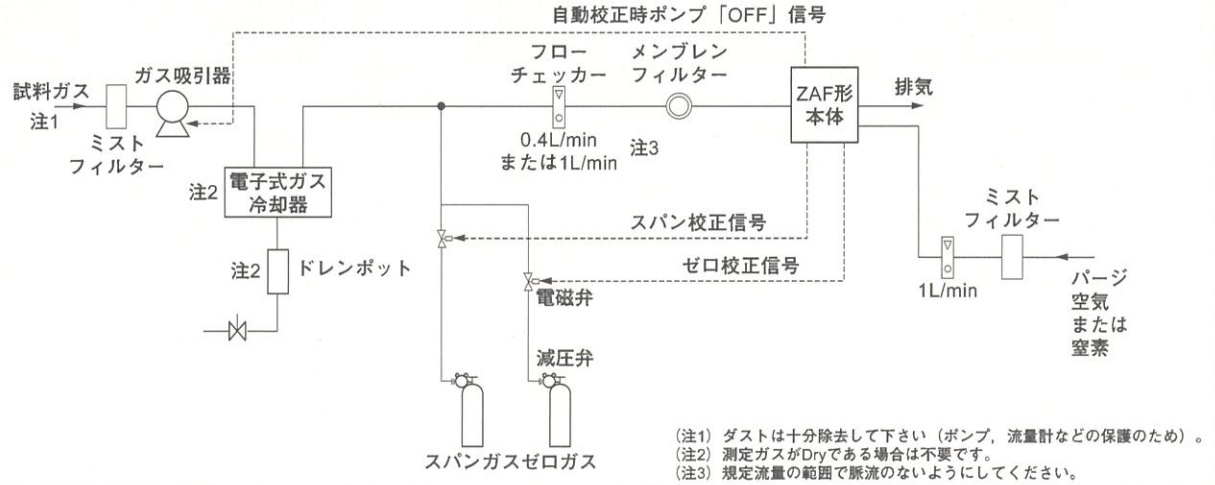
表1　測定成分および測定範囲

測定ガス	比較ガス成分（注1）	測定範囲	レンジ比（注2）
H_2	N_2, (CO_2, Ar, He)	0～3, 5, 10, 20, 50, 80, 100% 100～90, 100～80%	1：10
He	N_2, (CO_2, Ar,) O_2, Air	0～5, 10, 20, 30, 40, 50, 80, 100% 100～90, 100～80%	1：10
Ar	N_2, O_2, Air, (He)	0～10, 20, 50, 80, 100% 100～90, 100～80%	1：5
CH_4	N_2, (CO_2, Ar, He)	0～20, 40, 50, 60, 80, 100% 100～80%	1：5
CO_2	N_2, O_2, Air, (He)	0～10, 20, 50, 100% 100～90, 80%	1：5

注1）( )内は問合せ，O_2中のH_2は測定不可
注2）レンジ比は最大

サンプリング系統図（例）

●工業炉用、焼結炉などのガス測定例



（注1）ダストは十分除去して下さい（ポンプ，流量計などの保護のため）。
（注2）測定ガスがDryである場合は不要です。
（注3）規定流量の範囲で脈流のないようにしてください。

形式指定

ZAF [4][5][6][7][6] - [9][10][11][A][13] - [14][15][16][Y][Y]

（桁：4 5 6 7 8 - 9 10 11 12 13 - 14 15 16 17 18）

桁	仕様	記号
4	<仕様·構造>	
	標準型	4
5	<測定成分>(注6)	
	H_2	K
	Ar	L
	He	M
	CH_4	E
	CO_2(比較ガスArは不可)	A
	その他	Z
6	<比較ガス>(注1)	
	N_2	4
	Air	5
	O_2	6
	Ar	7
	その他	Z
7	<ガス入口/出口>	
	Rc1/4	0
	NPT1/4	1
8	<改良NO.>	6
9	<測定範囲(第1レンジ)>	
	0～3%(H_2)	Q
	0～5%(H_2, He)	L
	0～10%(H_2, He, Ar, CO_2)	M
	0～20%	N
	0～30%	V
	0～50%	P
	0～80%	T
	0～100%	J
	100～90%(H_2, He, Ar)	9
	100～80%(H_2, He, Ar, CH_4)	8
	その他	Z
10	<測定範囲(第2レンジ)>(注2)	
	なし	Y
	0～5%(H_2, He)	L
	0～10%(H_2, He, Ar)	M
	0～20%(H_2, He, Ar, CO_2)	N
	0～30%	V
	0～50%	P
	0～80%	T
	0～100%	J
	その他	Z
11	<測定値出力>	
	DC4～20mA	A
	DC0～1V	B
	DC4～20mA+RS232C通信付	C
	DC0～1V+RS232C通信付	D
	DC0～10mV	E
12	ー(注5)	A
13	<H_2計の干渉補正演算機能>(注3)	
	なし	Y
	付	A
14	<入·出力接点>	
	なし	Y
	自動校正関連（下表による）	A
	濃度警報関連（下表による）	C
	接点出力選択（下表による）	E
15	<表示>	
	日本語	J
	英語	E
16	<応答速度>	
	標準応答	A
	高速応答(注4)	B
17	ー	Y
18	ー	Y

注1) 比較ガスとは試料ガス中の測定成分以外のガスです。
(干渉データ付の時はZを指定)

注2) 第1レンジと最大レンジ比は次の通りです。
CO_2、Ar、CH_4測定用:第1レンジ×5倍
He、H_2測定用:第1レンジ×10倍
0～…%と100～…%の組合せはできません。
第1レンジ<第2レンジとなります。

注3) 別途CO_2またはCH_4計をご用意ください。
·入力信号DC1～5Vです。
弊工場にて調整を必要とします。
ご注文時に測定ガスの詳細を確認します。
·100～0%等,逆レンジは対応できません。
·高速応答選択時は対応できません。

<干渉補正の対応可能範囲について>
H_2計の干渉補正(CO_2, CH_4)は下記表に記載の干渉ガス濃度の上限まで補正が可能です。上限値を超えての補正はできませんのでご注意ください。

H_2計干渉補正の干渉ガス濃度の上限値

H_2計	干渉ガス1vol.%当たりの干渉値	
	-0.125vol.%	-0.725vol.%
レンジ	CO_2	CH_4
0-3%	24vol.%迄	4vol.%迄
0-5%	40vol.%迄	5vol.%迄
0-10%	80vol.%迄	10vol.%迄
0-20%	100vol.%迄	20vol.%迄
0-30%	100vol.%迄	40vol.%迄
0-50%	100vol.%迄	60vol.%迄
0-80%	100vol.%迄	100vol.%迄
0-90%	100vol.%迄	100vol.%迄
0-100%	100vol.%迄	100vol.%迄

注4) 高速応答はH_2計かつ比較ガスN_2のみ

注5) 出力信号リニアライズなしの時は、12桁目「Y」を指定してください。

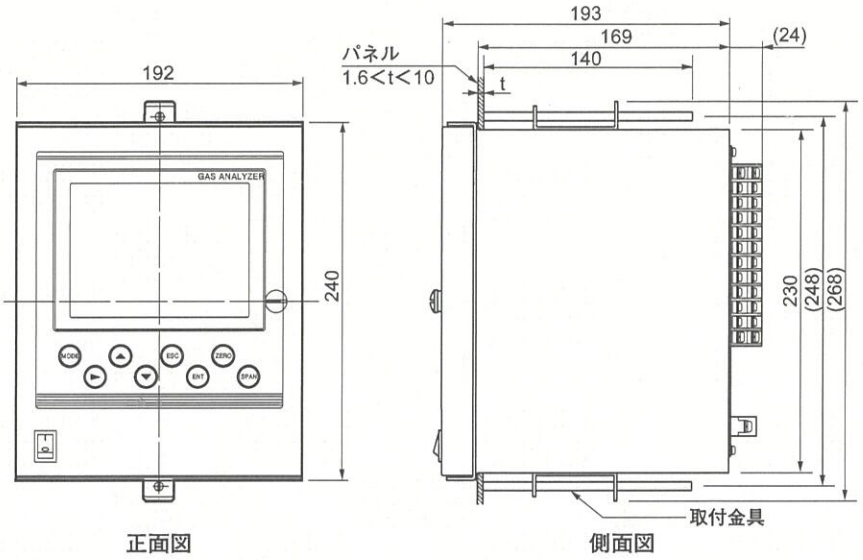
注6) H_2計の場合サンプルガス中にO_2が含まれる場合、爆発の原因となりますので対応できません。
爆発限界以下のO_2である場合でも指示変動の原因となりますので測定不可となります。

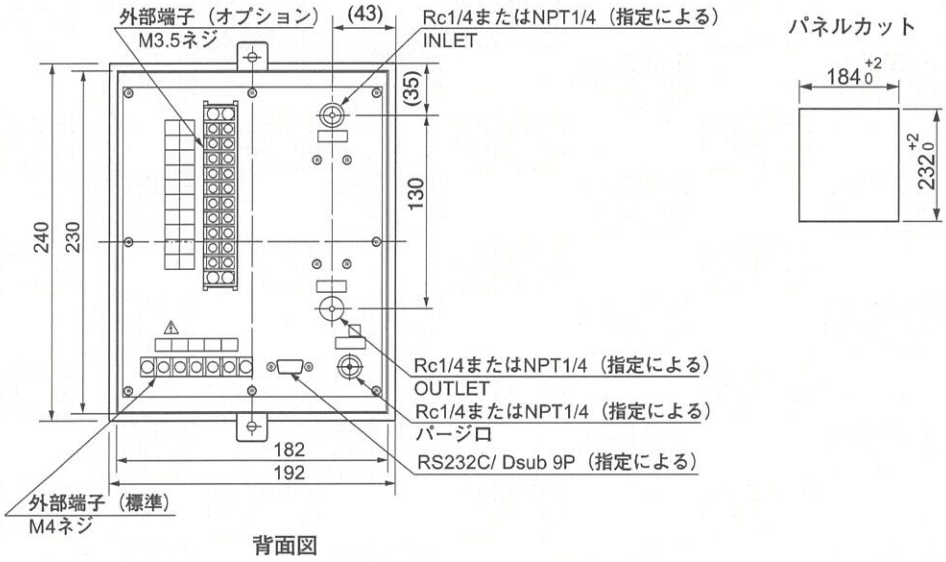
入出力接点仕様

			14桁目:A 自動校正関連	14桁目:C 濃度警報関連	14桁目:E 接点出力選択（注7）
接点出力	自動校正関連	ゼロガスバルブ駆動	○（DO 1）	–	○
		スパンガスバルブ駆動	○（DO 2）	–	○
		自動校正時吸引ポンプOFF	●（DO 3）	–	●
	濃度警報関連	上限（1点）濃度警報	–	1種類を画面で設定する（DO 1, 2）	1種類を画面で設定する
		下限（1点）濃度警報	–		
		上下限（一括1点）濃度警報	–		
		上限（1点）下限（1点）濃度警報	–		
		上限2段（各1点）濃度警報	–		
		下限2段（各1点）濃度警報	–		
	その他	校正中	○（DO 4）	○（DO 4）	○
		レンジ情報（2レンジ計）（注3）	–	○（DO 3）	○
		分析計異常または自動校正異常	○（DO 5）	○（DO 5）	○
接点入力		リモート自動校正スタート（注4）	○（DI 3）	○（DI 3）	○（DI 3）
		リモートレンジ切換え（2レンジ計）（注5）	○（DI 2）	○（DI 2）	○（DI 2）
		リモート測定値出力ホールド（注6）	○（DI 1）	○（DI 1）	○（DI 1）

注1）○印:Normal Open（NO）接点
注2）●印:Normal Close（NC）接点、電源投入中
注3）低レンジ: 接点「閉」、高レンジ: 接点「開」
注4）接点「閉」1.5秒後「開」で自動校正開始
注5）接点「閉」: 低レンジ、接点「開」: 高レンジ
注6）接点「閉」: ホールド、接点「開」: ホールド解除
注7）接点出力点数は最大5点まで設定選択できます。

外形図（単位：mm）





外部端子

（標準）

1	L	電源 AC100～240V 50/60Hz
2	N	
3	E	接地端子
4	＋	測定値出力（指定による） DC4～20mA DC0～1V DC0～10mV
5	－	

（オプション）

		1	11	DO1
		2	12	DO1
干渉補正入力 DC1～5V	AIN＋	3	13	DO2
	AIN－	4	14	DO2
接点入力１	DI1	5	15	DO3
リモート出力ホールド	DI1	6	16	DO3
接点入力２	DI2	7	17	DO4
リモートレンジ切換え	DI2	8	18	DO4
接点入力３	DI3	9	19	DO5
リモート自動校正スタート	DI3	10	20	DO5

接点出力１
接点出力２
接点出力３
接点出力４
接点出力５

５ページの入出力接点仕様参照ください。

納入範囲

本体
パネル取付金具一式
電源ヒューズ２個（AC250V 1A）
取扱説明書

別項目手配品

ガスサンプリング機器，標準ガス，受信計器 など
干渉補正演算機能付の場合：CH_4 または CO_2 ガス分析計

ご注文時指定事項

1. 形式
2. 測定成分
3. 測定範囲
4. 測定成分以外のガス成分
   精度よく使用いただくために，非常に重要な情報になります。
   裏面「試料ガス成分の確認表」へ記載ください。

〈熱伝導ガス分析計 (ZAF) 試料ガス成分の確認表〉

弊社のガス分析計を安全に安心して使用頂くために試料ガスについて確認致します。
わかる範囲で記載してください。不明点はお客様ご担当の営業に確認ください。
試料ガスに含まれる他成分ガスによっては十分に性能が発揮されない場合があります。

年　月　日

項　目	内　容
納入先 お客様名	
用途，目的	
測定成分	

試料ガス		最小濃度（%）	常用濃度（%）	最高濃度（%）	備　考
測定成分					
他成分ガス					
他成分ガス					

干渉ガス入力	測定範囲	CO_2計または CH_4計
	0～	

ご質問等	

ご連絡先	
	会社名
	所属名
	住所
	TEL
	ご担当者名

お客様　営業担当 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

⚠ 安全に関するご注意
＊この商品をご使用の際には，事前に取扱説明書を必ずお読みください。

富士電機株式会社
本社　〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
www.fujielectric.co.jp
営業拠点
北海道地区 TEL(011)261-7232
東北地区 TEL(022)225-5355
関東地区 TEL(03)5435-7041
中部地区 TEL(052)746-1014
北陸地区 TEL(076)441-1230
関西地区 TEL(06)7166-7310
中国地区 TEL(082)247-4233
四国地区 TEL(087)851-9101
九州地区 TEL(092)262-7808
計測機器のホームページ　www.fujielectric.co.jp/products/instruments/

お問合せは、下記または弊社左記事業所へお願いいたします。

本資料の内容は製品改良などのために変更することがありますのでご了承ください。