Fuji Electric

Innovating Energy Technology

For gas measurement in a heat treat furnace

INFRARED GAS ANALYZER Type:ZFG

Two gas components (of CO, CO_2, and CH_4) can be measured simultaneously and continuously.

- The high-precision measurement of gas concentration in a furnace
  Repeatability : Within 0.5% of the full scale
- Excellent prolonged stability and ease of maintenance achieved by the adoption of a single-beam system

- Measures the concentration of CO_2,CO,and CH_4 gases, which are associated with Carbon Potential (CP)
- CP calculation can be output and displayed (Option)
- Two gas components (CO_2+CO,CH_4+CO,and CO_2+CH_4) can be measured simultaneously and continuously

- Compact and lightweight
  External dimensions : 218(W)×211(H)×257(D) mm (Volume ratio to our conventional products : Approximately 1/3)
  Mass : Approximately 5kg (Ratio to our conventional products : Approximately 1/2)

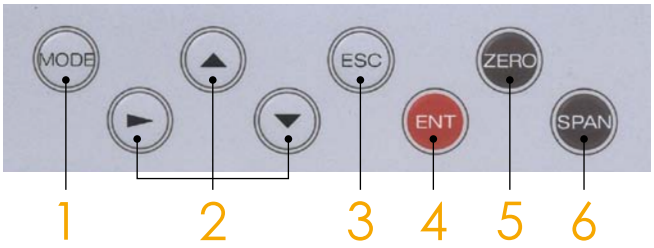
- Convenient front mounting type
  Panel cutout dimensions : 206(W)×173(H)

21C1-E-0079a

Compact and lightweight single-beam infrared gas analyzer

Type: ZFG

Simple key operation



1 Mode select key
Used to switch modes.

2 Up/down/right key
Used to switch the items to be selected.

3 Escape key
Used to return to the previous screen or abort setting midway.

4 Enter key
Used to confirm the selected items and numeric values.

5 Zero calibration key
Used for manual zero calibration.

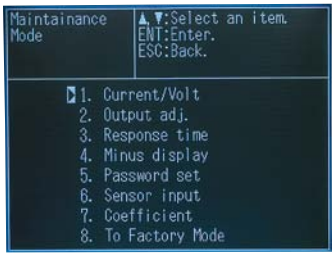
6 Span calibration key
Used for manual span calibration.

Easy-view large LCD

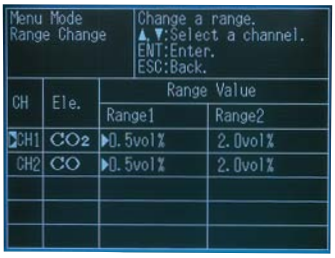
Instructions in Japanese facilitate operation. Provided with an auto OFF function.

2-component display

Menu mode

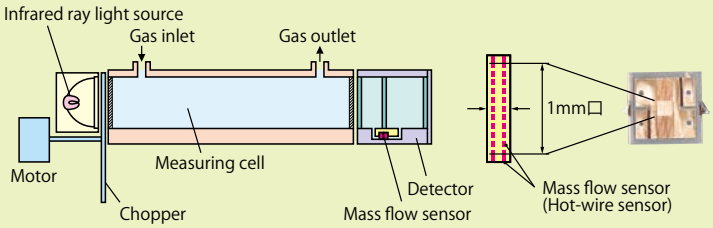


Maintenance mode



Range select mode

Excellent prolonged stability, easy maintenance, and high-precision measurement with repeatability of 0.5%FS or less



Principle

The amount of infrared ray absorbed in the measuring cell is detected with the mass flow sensor.

Mass flow sensor

The mass flow sensor, with low impedance, has excellent noise resistance, while the sensor, with no movable parts, is impervious to vibration and can be used on a semi-permanent basis.

The result of CP calculation is displayed and output. (Option)

Based on the CO_2 measurement, the carbon potential of a carburizing furnace or gas generator is calculated using the furnace temperature (fixed input value) and CO concentration (fixed value or actual measurement).

Measuring gas →

→ Analog output signal

Arithmetic expression : $CP = \frac{CPS \times (PCO)^2}{K1 \times PCO_2}$

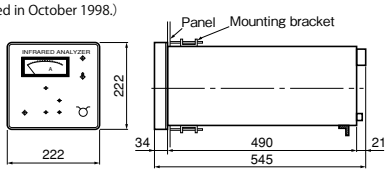
CPS : Saturated carbon concentration (partial pressure)
0.0028t−1.30 (800℃≦t<850℃)
0.0030t−1.47 (850℃≦t<950℃)
0.0034t−1.85 (950℃≦t<1000℃)

t : Furnace temperature
PCO : CO concentration (partial pressure)
PCO2 : CO2 concentration (partial pressure)
K1 : Constant K1=10 (9.06−15966/T)
T : Rankine temperature (t×9/5+32+460)

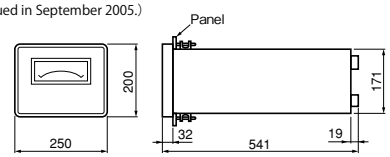
Short depth [Shorter by 286 mm than our conventional products]

Conventional items can be replaced. (Unit : mm)

Type ZAR (Discontinued in October 1998.)

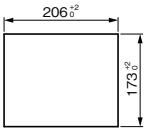


Type ZFU (Discontinued in September 2005.)



Type ZFG

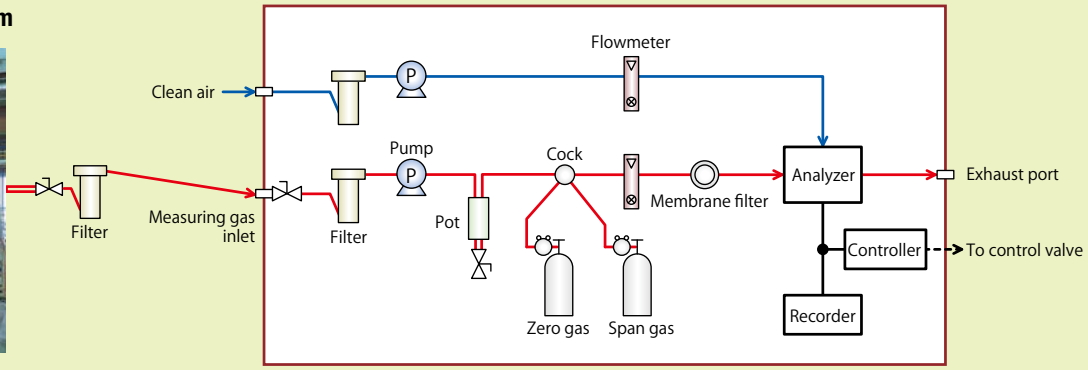
Panel cutout dimensions



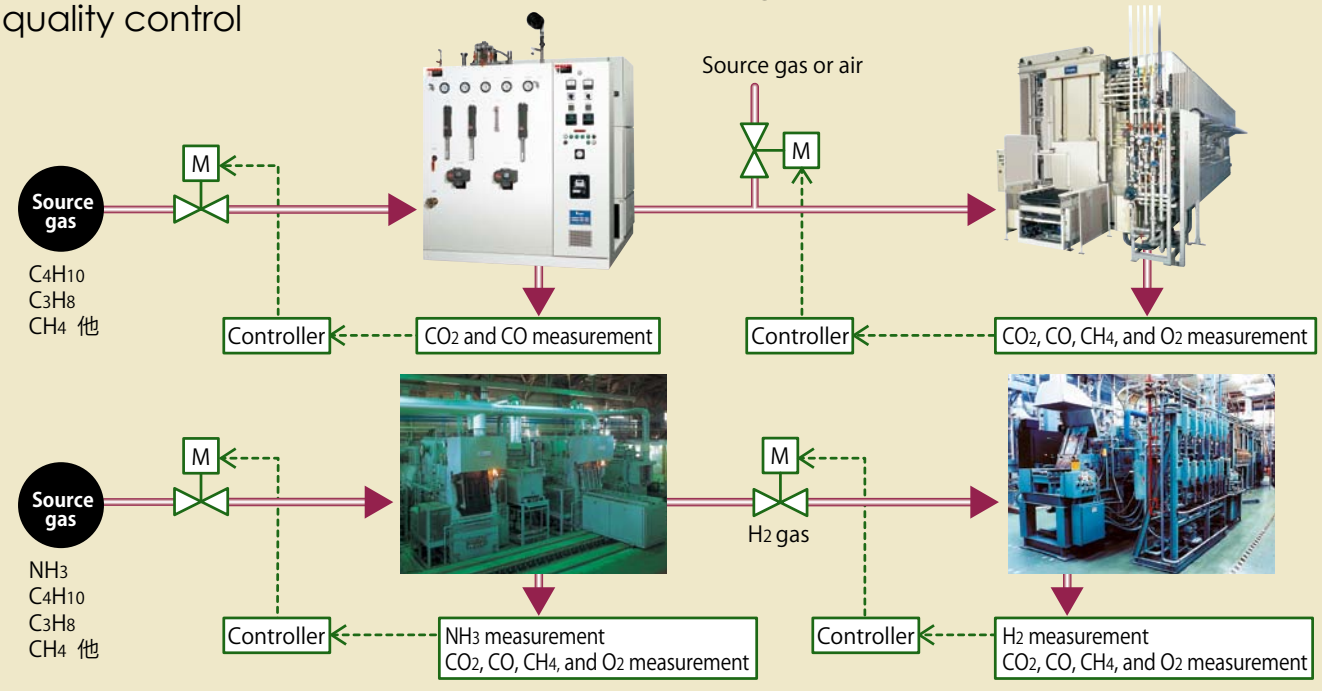
The panel cut dimensions differ from those of our conventional products. A mounting plate will be used for mounting.

Type	Front panel dimensions (Width × Height)	Panel depth	Panel cutout dimensions (Width × Height)	Mass
ZAR	222 × 222	511	206 × 206	12kg
ZFU	250 × 200	509	206 × 173	11kg
New ZFG	**218 × 211**	**225**	**206 × 173**	**5kg**

Basic sampling gas system



Concentration measurement and control of gases within the furnace ideal for quality control



Major specifications

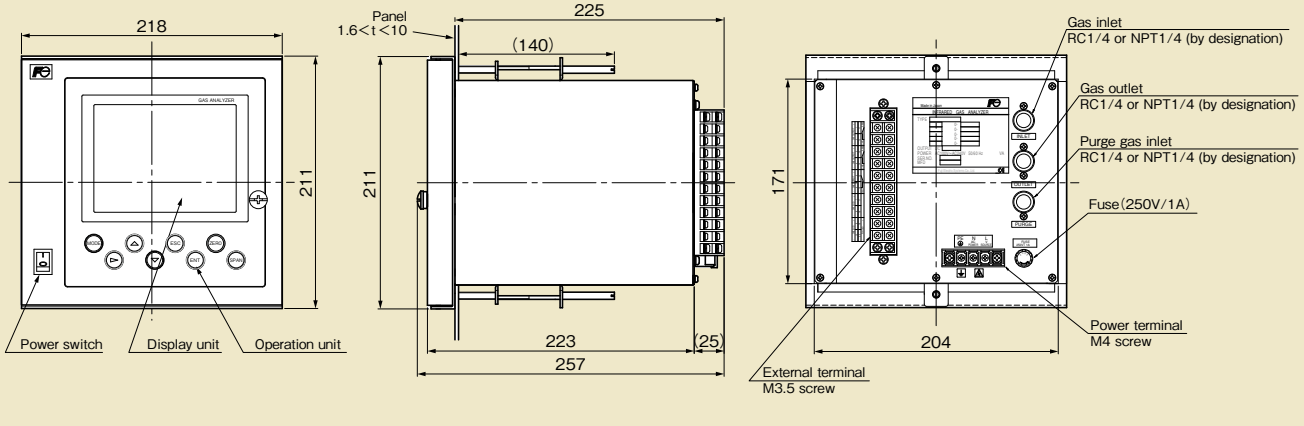
Measurement principle	Non-dispersive infrared ray absorption (Single-beam system)
Measurable component and range	Measured component / Minimum range / Maximum range CO_2 / 0 ～ 0.5% / 0 ～ 100 vol% CO / 0 ～ 0.5% / 0 ～ 100 vol% CH_4 / 0 ～ 1% / 0 ～ 10 vol% • Up to 2 components can be measured. • Switching between 2 ranges • Maximum range ratio : 1:5
Repeatability	Within ± 0.5%FS
Linearity	Within ± 1.0%FS Within ± 2.0%FS (Range ratio : 1:4 or 1:5)
Zero drift	Within ± 2%FS / week
Span drift	Within ± 2%FS / week
Interference from other gas components	Within ± 2%FS
Response time	Within 10 sec (90% response from the gas inlet)
Analog output signal	4 to 20 mA or 0 to 1 V DC, or 0 to 100 mV or 0 to 10 mV DC Instantaneous value output (Concentration of each gas component measured) CP calculation output (Option)
Display	LCD with backlight (with auto OFF function) (Japanese or English by designation) Instantaneous value of each component, CP calculation result (option), parameter setting
Range switching	Manual switching by key operation, auto switching, external contact input switching (option)
Contact output	1a relay contact Instrument error (standard), each component range identification signal (option)

External contact input (option)	No-voltage contact Remote range switching, remote output signal hold
Gas outlet / inlet dimension	Rc1 / 4 or NPT1 / 4
Purge gas flow rate	1L / min (Performed as required.)
Coating color	Off-white (Munsell 10Y7.5 / 0.5 or equivalent)
Structure	Indoor type with steel case
Ambient temperature / humidity	− 5℃ to 45℃ , 95% RH or lower (No condensation allowed.)
Warm-up time	Approximately 30 min
Mounting method	Front mounting
Power supply voltage	100 to 240 V AC, 50 / 60 Hz, 50 VA
Outside dimension	211 (H) × 218 (W) × 257 (D) mm
Mass	Approximately 5 kg
Calibration gas	Zero gas : Dry N_2 or dry air Span gas : Each sample gas having concentration 90 to 100% of its measuring range (recommended).

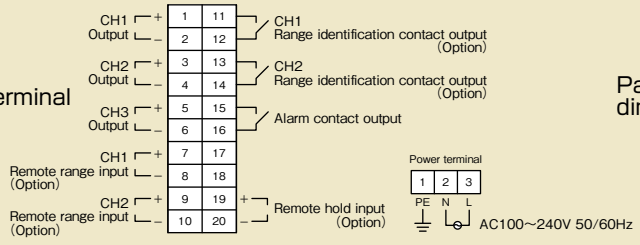
[**Measured gas conditions**]

Flow rate	0.5 L / min ± 0.2 L / min
Temperature	0℃ to 40℃
Pressure	5 kPa or lower
Dust	0.3 μm or lower
Mist	Not allowed.
Moisture	Saturation at room temperature or lower (No condensation allowed.)
Corrosive component	HCℓ : 1 ppm or less

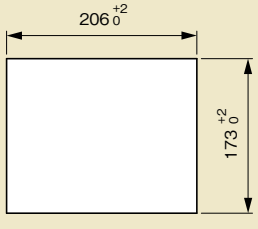
Outline diagram (Unit : mm)



External terminal diagram



Panel cut dimensions



Related products

We provide various recorders and controllers which can be selected depending on applications.

Paperless Recorder　Type：PHL

Number of input points：9 points or 18 points
Input circuit：Input mutual isolation, 4 to 20mADC, 1 to 5VDC, Thermocouple, Resistance bulb
Indicator：TFT color LCD
External memory media：Compact Flash card（2GB max.）

Microjet Recorder　Type：PHC

Input points：1,2,3 or 6 continuous recording 6 intermittent recording
Input circuit：Input mutual isolation, 4 to 20mADC, 1 to 5VDC, Thermocouple, Resistance bulb
Chart width：100mm
Chart length：15m

Digital Controller　Type：PXH

Input signal：4 to 20 mADC, 1 to 5VDC, Thermocouple, Resistance bulb
Control mode：Auto, Remote, Manual
External setting value input：1 to 5VDC
Mode changeover：Remote
Motorized value control out put：SPST contacts
Valve position feedback signa：100Ω to 10kΩ

Digital Controller　Type：PXF

PXF9　PXF5　PXF4

Input signal：4 to 20 mADC, 1 to 5VDC, Thermocouple, Resistance bulb
Control mode：Auto, Remote, Manual
External setting value input：1 to 5VDC or 4 to 20mADC
Mode changeover：Manual, Remote
Motorized value control out put：SPST contacts
Valve position feedback signal：100Ω to 2.5kΩ

Code Symbols

ZFG 4 5 6 7 8 – 9 10 11 12 13 – 14 15 16

Digit	Specification			
4	Standard			F
5	Measured component	1st component / 2nd component		
		CO / Without		B
		CO_2 / Without		D
		CH_4 / Without		E
		CO_2 / CO		G
		CH_4 / CO		H
		CO_2 / CH_4		J
6	Gas inlet / outlet connection	Rc1/4		1
		NPT1/4		2
7	Analog output signal	DC4～20mA		1
		DC0～1V		2
		DC0～100mV		3
		DC0～10mV		4
8	Revision No.			1
9	1st component, 1st range	See the table 1,2,3.		□
10	1st component, 2nd range	See the table 1,2,3.		□
11	2nd component, 1st range	None		Y
		See the table 4,5,6.		□
12	2nd component, 2nd range	None		Y
		See the table 4,5,6.		□
13	Language	Japanese		1
		English		2
14	Option	None		Y
		With CP calculation output		A
		With contact I/O		B
		With contact I/O + CP calculation output		C
15	–	—		Y
16	Adjustment	Standard		A
		For heat treat furnace		B
		For converter		C
		Others		Z

Correspondence table of the possible measuring ranges

Table 1：Single-component analyzer［CO_2］

1st range \ 2nd range		Y	J	K	Q	L	M	N	V	W	P	X	R
		Without	0～1%	0～2%	0～3%	0～5%	0～10%	0～20%	0～25%	0～40%	0～50%	0～70%	0～100%
H	0～0.5%	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
J	0～1%	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-
K	0～2%	○	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-
Q	0～3%	○	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
L	0～5%	○	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-
M	0～10%	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-
N	0～20%	○	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○
V	0～25%	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○
W	0～40%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○
P	0～50%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
X	0～70%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
R	0～100%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Table 2：Single-component analyzer［CO］

1st range \ 2nd range		Y	J	K	Q	L	M	N	V	W	P	X	R
		Without	0～1%	0～2%	0～3%	0～5%	0～10%	0～20%	0～25%	0～40%	0～50%	0～70%	0～100%
H	0～0.5%	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
J	0～1%	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-
K	0～2%	○	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-
Q	0～3%	○	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
L	0～5%	○	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-
M	0～10%	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-
N	0～20%	○	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○
V	0～25%	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○
W	0～40%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○
P	0～50%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
X	0～70%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
R	0～100%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Table 3：Single-component analyzer［CH_4］

1st range \ 2nd range		Y	K	Q	L	M	N	V	W	P	X	R
		Without	0～2%	0～3%	0～5%	0～10%	0～20%	0～25%	0～40%	0～50%	0～70%	0～100%
J	0～1%	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-
K	0～2%	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-
Q	0～3%	○	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
L	0～5%	○	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-
M	0～10%	○	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-
N	0～20%	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○
V	0～25%	○	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○
W	0～40%	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○
P	0～50%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
X	0～70%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
R	0～100%	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Correspondence table of the possible measuring ranges

Table 4：Tow-component analyzer［CO_2／CO］

1st component［CO_2］		2nd component［CO］ 1st range／2nd range																			
1st range／2nd range	Code	0～0.5／1%	0～1／2%	0～1／3%	0～2／3%	0～2／5%	0～3／5%	0～5／10%	0～10／20%	0～10／25%	0～20／25%	0～20／40%	0～20／50%	0～25／40%	0～25／50%	0～40／50%	0～40／70%	0～50／70%	0～50／100%	0～70／100%	0～100%／Without
		HJ	JK	JQ	KQ	KL	QL	LM	MN	MV	NV	NW	NP	VW	VP	WP	WX	PX	PR	XR	RY
0～0.5／1%	HJ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～1／2%	JK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～1／3%	JQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～2／3%	KQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～2／5%	KL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～3／5%	QL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～5／10%	LM	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～10／20%	MN	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～10／25%	MV	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～20／25%	NV	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～20／40%	NW	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～20／50%	NP	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～25／40%	VW	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～25／50%	VP	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～40／50%	WP	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～40／70%	WX	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～50／70%	PX	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～50／100%	PR	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～70／100%	XR	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～100%／Without	RY	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Table 5：Tow-component analyzer［CO_2／CH_4］

1st component［CO_2］		2nd component［CH_4］ 1st range／2nd range																
1st range／2nd range	Code	0～2／3%	0～2／5%	0～3／5%	0～5／10%	0～10／20%	0～10／25%	0～20／25%	0～20／40%	0～20／50%	0～25／40%	0～25／50%	0～40／50%	0～40／70%	0～50／70%	0～50／100%	0～70／100%	0～100%／Without
		KQ	KL	QL	LM	MN	MV	NV	NW	NP	VW	VP	WP	WX	PX	PR	XR	RY
0～1／2%	JK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～1／3%	JQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～2／3%	KQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～2／5%	KL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～3／5%	QL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～5／10%	LM	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～10／20%	MN	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～10／25%	MV	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～20／25%	NV	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～20／40%	NW	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～20／50%	NP	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～25／40%	VW	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～25／50%	VP	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～40／50%	WP	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～40／70%	WX	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～50／70%	PX	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～50／100%	PR	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～70／100%	XR	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0～100%／Without	RY	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Table 6：Tow-component analyzer［CH_4／CO］

1st component［CH_4］		2nd component［CO］ 1st range／2nd range																			
1st range／2nd range	Code	0～1／2%	0～1／3%	0～2／3%	0～2／5%	0～3／5%	0～5／10%	0～10／20%	0～10／25%	0～20／25%	0～20／40%	0～20／50%	0～25／40%	0～25／50%	0～40／50%	0～40／70%	0～50／70%	0～50／100%	0～70／100%	0～100%／Without	
		JK	JQ	KQ	KL	QL	LM	MN	MV	NV	NW	NP	VW	VP	WP	WX	PX	PR	XR	RY	
0～1／2%	HJ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～1／3%	JK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～2／3%	JQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～2／5%	KQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～3／5%	KL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～5／10%	QL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～10／20%	LM	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～10／25%	MN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～20／25%	MV	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～20／40%	NV	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～20／50%	NW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～25／40%	NP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～25／50%	VW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～40／50%	VP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～40／70%	WP	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～50／70%	WX	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～50／100%	PX	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～70／100%	PR	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0～100%／Without	XR	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

Fuji Electric Co., Ltd.

Grobal Sales Section
Instrumentation & Sensors Planning Dept.
1, Fuji-machi, Hino-city, Tokyo 191-8502, Japan
http://www.fujielectric.com
Phone: +81-42-514-8930 Fax: +81-42-583-8275
http://www.fujielectric.com/products/instruments/

Printed in Japan 2016-1/2FOLS