



IM-A-1011B August, 2014

INSTRUCTION MANUAL WGA-120A

CARRIER TYPE INSTRUMENTATION AMPLIFIER

INSTRUCTION MANUAL

WGA-120A

Carrier type instrumentation amplifier

Thank you for purchasing KYOWA's product WGA-120A Carrier type instrumentation amplifier. Read this Instruction Manual carefully in order to make full use of the high performance capabilities of the product. Do not use the product in methods other than described in this Manual.

Generally, company names and trade names described in this Instruction Manual are trademarks or registered trademarks of the companies.

This Instruction Manual may not be copied or reproduced, in whole or part, without consent of KYOWA. Copyright © Kyowa Electronic Instruments Co., Ltd. All rights reserved.

The contents of the Instruction Manual are subjected to change without prior notice.

Kyowa Electronic Instruments Co., Ltd.

CONTENTS

SAFETY PRECAUTIONS (Do not forget to read the safety precautions prior to use.)	1
1. CONTROLS AND INDICATORS	13
2. INITIAL SETTINGS	16
2-1 TO CHANGE JUMPERS (MANUAL BALANCE MODEL)	17
2-2 TO CHANGE JUMPERS (AUTO BALANCE MODEL)	18
2-3 EXAMPLE OF CHANGING JUMPERS	25
3. CONNECTION	28
3-1 TO FIX THE WGA-120A	28
3-1-1 To mount the WGA-120A onto the panel	28
3-1-2 To mount the WGA-120A onto the DIN rail	29
3-2 TO CONNECT POWER SUPPLY	30
3-3 TO CONNECT TRANSDUCERS	32
3-4 TO CONNECT TRANSDUCERS IN PARALLEL	32
3-5 TO USE STRAIN GAGES	34
3-6 TO CONNECT THE AUTO BALANCE CONTROL INPUT TERMINAL	36
3-7 TO CONNECT THE OUTPUT TERMINAL	37

4. OPERATION PROCEDURES	38
4-1 TO TURN ON THE POWER	40
4-2 TO ADJUST THE ZERO BALANCE	40
4-3 TO ADJUST THE SPAN	41
4-3-1 By the actual load calibration	41
4-3-2 By the CAL	44
4-4 CORRECTION REQUIRED WHEN AN EXTENSION CABLE WAS USED	50
4-5 AUTO BALANCE ADJUSTMENT	53
5. SPECIFICATIONS	55
5-1 SPECIFICATIONS	55
5-2 BLOCK DIAGRAM	61
5-3 DIMENSIONS	62

SAFETY PRECAUTIONS (Do not forget to read the safety precautions prior to use.)

- **PRIOR TO USE**

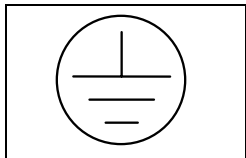
Do not forget to read the safety precautions prior to use.

Also, keep the manual within easy reach so that you can refer to it whenever necessary.

For safe use of the WGA-120A, do not forget to read the "Safety Precautions" prior to use.

Kyowa Electronic Instruments Co., Ltd. assumes no liability for any damage resulting from the user's failure to comply with the safety precautions.

- For safety operation of the WGA-120A, the following symbol marks are used in the Instruction Manual.



Indicates “PROTECTIVE GROUND TERMINAL.”

Be sure to connect the GND terminal to the ground.

- For safety operation of the WGA-120A, the following symbol marks are used in the Instruction Manual.



Improper operation of the system may result in death or severe injury of the operator.



Improper operation of the system may result in injury of the operator and physical damage of the system.



- **Power supply**

To prevent a fire hazard, ensure that the power supply voltage specified for the WGA-120A matches the local line voltage before turning ON the power.

The power supply voltages are described in the following.

DC model:	10.5 to 15 VDC, power dissipation 3.5 W or less
100 VAC model:	90 to 110 VAC, power dissipation 6.5 VA or less
200 VAC model:	180 to 220 VAC, power dissipation 6.5 VA or less
240 VAC model:	216 to 264 VAC, power dissipation 6.5 VA or less

- **Power cable and power outlet**

The WGA-120A does not have POWER switch. Before connecting power cable to the WGA-120A, make sure the distribution board does not supply power to the power cable. Or, electricity shock hazard or damage of the product may result.

- **Protective ground**

To prevent an electric shock hazards, be sure to connect the product to the ground before turning ON the power.

When 2P parallel vinyl wire is used for power cable, always connect the GND terminal with a separate ground wire.

- Confirmation of protective functions

To prevent electric shock hazards, when any trouble occurs in protective functions including the GND terminal and a fuse, do not to operate the product. Furthermore, before operating the product, always check whether error exists or not in protective functions.

- Fuse

When the pilot lamp does not light up, the fuse may be blown.

When replacing the fuse with a new one, be sure to use a fuse providing the same rating (current, voltage, type) as specified for the product. Do not use any fuse other than specified. Do not short-circuit the fuse holder. Before replacing the fuse with a new one, disconnect the power cable.

Use the following fuse.

DC model Resettable fuse (replacements are not required.)

100 VAC model

200 VAC model

240 VAC model

Fast acting, 100mA, 250 V, Diameter: 5 mm, Length: 20 mm

- Storage and usage in gases

Do not use/store the WGA-120A in inflammable gases, explosive gases, or vapor. Using the WGA-120A under the above environment is too risky.

- External connection

To prevent electric shock hazards, be sure to connect the GND terminal to the ground before connecting the object to be measured and external control circuit to the product.

- Terminal cover

Be sure to put a terminal cover on the terminal block. Or, electric shock hazard may result.

CAUTION

- **Power supply**

Use the WGA-120A within the specified power voltage.

The WGA-120A has 4 types: 10.5 to 15 VDC, 100 VAC, 200 VAC, 240 VAC.

(We are able to manufacture 110 VAC model and 220 VAC model.)

PRECAUTIONS FOR USE

- **Noise**

Take countermeasures against noise when the input cable (between transducers and WGA-120A) is placed near the power lines, transformers, electrical tools, motors, Walkie-talkies, etc.

- **Do not use the WGA-120A in strong electromagnetic field.**

Performance may be lowered and erroneous operation and troubles may result if it is used near a telemetry system, microwave oven, electronic furnace or any other equipment generating a strong magnetic field.

- **Avoid installing sensors and WGA-120A near a welding machine.**

Failure to do so will pose the risk of erroneous data, malfunction and failure.

- Do not disassemble or remodel the WGA-120A.

It may cause electric shock hazards or damage the WGA-120A. This warranty does not cover any damaged or defective parts that results from disassembling or remodeling.

- The output signal (voltage/current) when the transducer cable is broken.

When the transducer cable is broken, the WGA-120A may output the following output signal (voltage/current). Therefore, take countermeasures to avoid the adverse effect, from the output signals, on the other measuring instruments.

Output signal (voltage):	Around -13 V
Output signal (current):	Around 0mA

- The output signal (voltage/current) and unbalance load

Output signal (voltage):	The unbalance load should be 2k ohm or more.
--------------------------	--

Output signal (current):	The unbalance load should be 500 ohm or less.
--------------------------	---

- Location

Use the WGA-120A within temperature ranging from -10 to 50°C and within humidity ranging from 20 to 85%RH.

Do not use the WGA-120A under environment with excessive vibration or high impact, under dusty environment, and under humid place. Or, it may lower the performance and cause troubles.

- Cleaning

When the product gets dirty, clean the product with a dry soft cloth. When dust exists inside the WGA-120A, clean it by using an air blow gun. Do not touch electronic parts.

Limited life parts and preventive maintenance

The WGA-120A consists of various electronic components and those components, if not all, have a useful life. Using them exceeding the years specified according to each part type (useful life) may affect the characteristics of the WGA-120A, resulting in a malfunction or a failure. You need to replace parts with a regular preventive maintenance schedule.

Limited life parts used with the WGA-120A are as follows.

- Aluminum electrolytic capacitor

The signal-noise ratio will lower due to capacity low or smoke will be emitted due to liquid leak, resulting in a malfunction of the WGA-120A.

- EEPROM

EEPROM will results in malfunctions or degraded performance.

To operate the WGA-120A normally, finding a sign of the WGA-120A failure early by daily/periodic inspections and taking the corrective action are required. For inspection, contact KYOWA or our representatives. * All components do age and will fail.

WGA-120A replacement before the end of service life

Preventive maintenance and replacement parts are a cost-effective way of keeping the performance and extending the service life of the WGA-120A. Regardless of the replacement parts, the WGA-120A itself gradually deteriorates with age. Before the expected service life is reached, consider replacing the WGA-120A with a new one or the latest series as preventive maintenance.

Precautions on CE marking

- Be sure to mount the WGA-120A on the control panel, etc. Before turning ON the power, make sure the WGA-120A is covered to avoid contact with hands.
- The WGA-120A connection, jumper changing, BAL/CAL switch operation, adjuster operations, and fuse replacement should be executed by experts in electrical work.
- To immediately turn OFF the WGA-120A, place switches or circuit breakers inside the building and near the WGA-120A and display the functions as well. Use switches and circuit breakers conforming to the IEC60947-1 and IEC60947-3.
- Use the WGA-120A in area where elevation is 2000 m or below.
- When mounting the WGA-120A in your system, approaches to satisfy the CE marking requirements vary with the configuration of the control panel to be used, the other devices to be connected, and wirings. Therefore, customers are required to check whether the CE marking requirements on the system are satisfied or not.
- Use shielded cables as input cables, output cables and control cables.

Outline

The WGA-120A is a compact and light-weight carrier type instrumentation amplifier, designed to be used for measuring load, pressure, torque, and displacement by using strain gage transducers.

Function

- ZERO balance
The WGA-120A has manual balance model and auto balance model (external contact points are also available).
- The WGA-120A is able to change excitation voltage, output signal (voltage/current), sensitivity, calibration value (CAL), and frequency response.
The WGA-120A is able to change characteristics by using the internal jumpers.

Standard accessories

The following accessories are packed with the WGA-120A. When unpacking, check the contents to ensure that all accessories are enclosed.

- Test Certificate and Warranty 1 each
- Instruction Manual 1

NOTE: A power cable is not included in the accessories. Customers are required to purchase the power cable applied for your power supply specifications.

Optional accessories

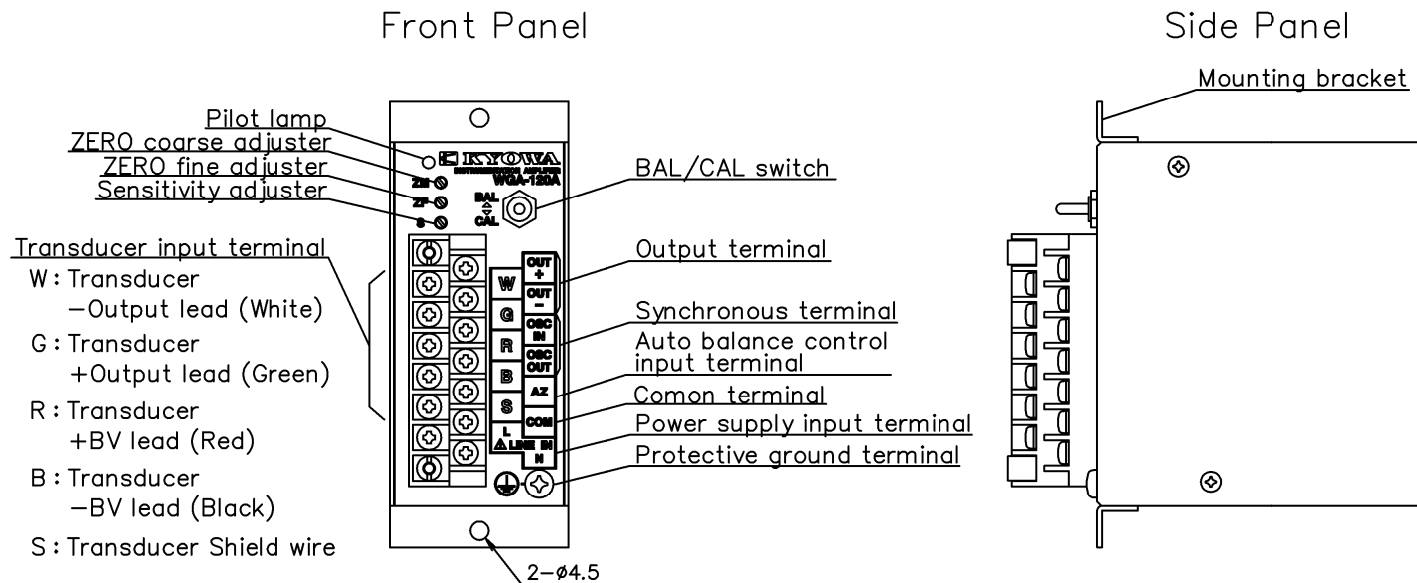
AC power cable for 100 VAC:	P-23
AC power cable for 200 VAC/240 VAC:	P-28
DIN rail mounting plate:	EDP-70

Model

The WGA-120A series has 8 models. Customers are required to purchase the power cable applied for your power supply specifications.

Model	Balance adjustment	Power supply specs
WGA-120A-00	Manual	DC
WGA-120A-01	Manual	100 VAC
WGA-120A-02	Manual	200 VAC
WGA-120A-03	Manual	240 VAC
WGA-120A-10	Auto	DC
WGA-120A-11	Auto	100 VAC
WGA-120A-12	Auto	200 VAC
WGA-120A-13	Auto	240 VAC

1. CONTROLS AND INDICATORS



Pilot lamp	Lights up in green while the power is supplied to the WGA-120A. When the WGA-120A is slave unit in the synchronous operation, the pilot lamp lights up in orange. (See “3-5 TO USE STRAIN GAGES.”)
ZERO coarse adjuster(ZM)	Coarse adjusts the ZERO of the output signal (voltage/current). The item is not able to use on the auto balance model.
ZERO fine adjuster(ZF)	Fine adjusts the ZERO of the output signal (voltage/current).
Sensitivity adjuster(SPAN)	Adjusts the SPAN of the output signal (voltage/current).
BAL/CAL switch	Push up the BAL/CAL switch 2 times within 0.5 seconds to execute the auto balance adjustment. Note that the manual balance model will not execute the auto balance adjustment. The WGA-120A adds the CAL to the output signal (voltage/current) while the BAL/CAL switch is pushed down.
Transducer input terminal	Connects a strain gage transducer.
Output terminal[OUT+],[OUT-]	Outputs signal proportional to the input signal (voltage/current), issued from the strain gage transducer.
Synchronous terminal [OSC IN],[OSC OUT]	For synchronous operation (See “3-5 TO USE STRAIN GAGES.”)

Auto balance control input terminal	Short-circuit the AZ terminal and COM terminal 2 times within 0.5 seconds to execute the auto balance adjustment (auto balance model only). (See “ 4-5 AUTO BALANCE ADJUSTMENT. ”)
Power supply input terminal	Power supply terminal. Power supply varies with WGA-120A models. Carefully read the Specifications before connecting the power supply.
Protective ground terminal	GND terminal. Be sure to connect the product to the ground before turning ON the power.

2. INITIAL SETTINGS

This section describes how to select the bridge excitation voltage, output signal (voltage/current), sensitivity, CAL, frequency response by using jumpers on the built-in PCBs. Be sure to read this section prior to use.

Factory-configured settings

Bridge excitation voltage:	1 Vrms	}	Input: 5mV/V (=5000 μ V/V), Output: 10 V (5mV/V $\times$ 1 Vrms $\times$ 2000 = 10 V)
Output signal:	Voltage		
Sensitivity:	$\times$ 2000		
CAL:	0.25mV/V		
	(Bridge resistance: 350 ohm)		
Frequency response:	10 Hz		

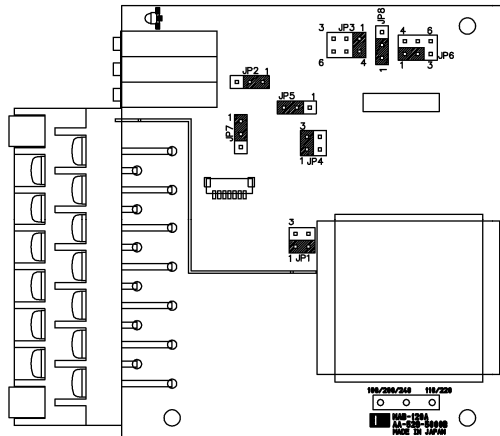
Set jumpers by referring the following items.

- Excitation voltage: Recommended excitation voltage of the transducers and input & output resistances
- Sensitivity: Rated output of the transducers and table 2-4 (page 24)
- CAL: Table 4-1 (page 45) or Formula 4-1 (page 46)
- Frequency response: 2 or more value of the target frequency

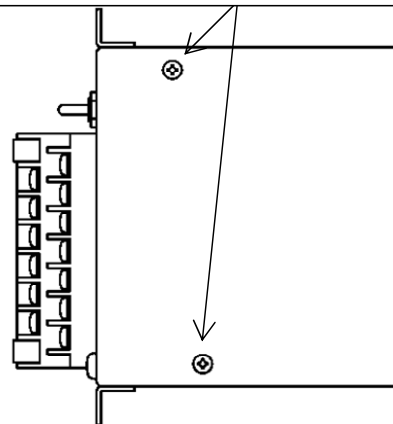
For the initial settings, see page 25 to 27.

2-1 TO CHANGE JUMPERS (MANUAL BALANCE MODEL)

- ① Disconnect the power cable.
- ② Remove 4 flat head screws (M2.6) located on the WGA-120A side panels. Remove the cover.
- ③ Change the jumpers (JP1 to JP8) on the PCB to your desired settings. For JP1 to JP8 locations on the PCB, see page 20.
- ④ Mount the cover by fastening 4 flat head screws (M2.6) located on the WGA-120A side panels.



Remove screws (on both sides).

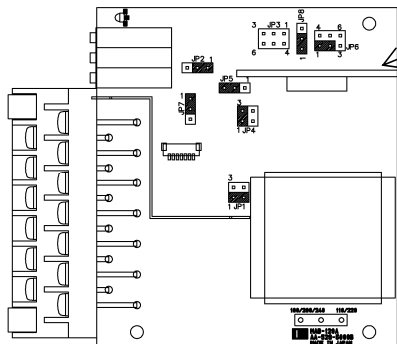


[Example]

Bridge excitation voltage	2 Vrms
Output signal	Voltage
Sensitivity	×10000
CAL	0.25mV/V (350 ohm)
Frequency response	10 Hz

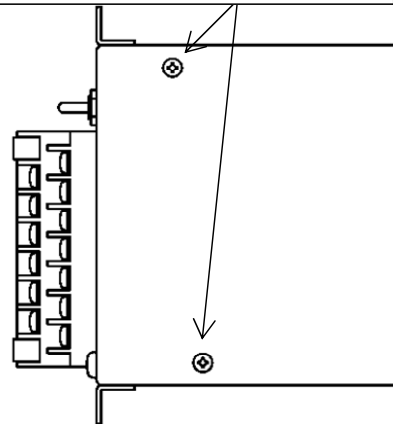
2-2 TO CHANGE JUMPERS (AUTO BALANCE MODEL)

- ① Disconnect the power cable.
- ② Remove 4 flat head screws (M2.6) located on the WGA-120A side panel.
- ③ Remove the Auto balance PCB (40×30 mm) from the WGA-120A main PCB.
- ④ Change the jumpers (JP1, JP2, JP4 to JP8) on the PCB to your desired settings.
For JP1 to JP8 locations on the PCB, see page 20.
- ⑤ Mount the Auto balance PCB on the WGA-120A main PCB.
Make sure the connector J4 is correctly connected.
- ⑥ Mount the cover by fastening 4 flat head screws (M2.6) located on the WGA-120A side panels.



Auto balance PCB

Remove screws (on both sides).

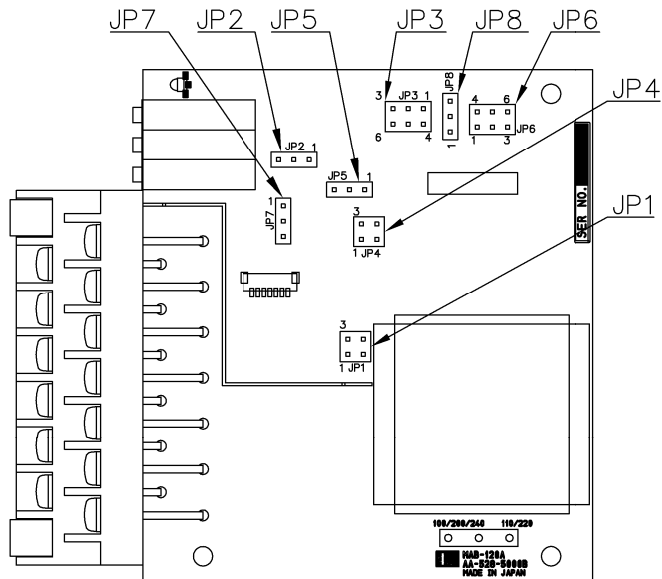


[Example]

Bridge excitation voltage	2 Vrms
Output signal	Voltage
Sensitivity	×10000
CAL	0.25mV/V (350 ohm)
Frequency response	10 Hz

NOTE

- Do not change jumpers under dusty environment or humid place.
- Do not take procedures other than what is described on the 2-1 and 2-2. Or, it may cause trouble. Do not touch the other parts or do not remove screws other than the specified screws.
- Be sure to change jumpers by using tweezers or needle nose pliers. Do not touch jumpers and the other electronic parts directly by hands. Static electricity may damage them.



Bridge excitation voltage	JP1	JP7	JP8
1Vrms	2 to 4	1 to 2	1 to 2
2Vrms	1 to 2	1 to 2	1 to 2
5Vrms	1 to 3	2 to 3	2 to 3

Output	JP2
Voltage	1 to 2
Current	2 to 3

Sensitivity switch	Manual balance		Auto balance	
	JP3	JP4	JP3	JP4
× 10000	1 to 4	1 to 3	Do not set the JP3	1 to 3
× 4000	2 to 5	2 to 4		2 to 4
× 2000	3 to 6	3 to 4	JP3	3 to 4

CAL	JP5
0.25mV/V	2 to 3
0.05mV/V	1 to 2

Frequency response	JP6
10Hz	1 to 2
30Hz	3 to 6
100Hz	2 to 5
500Hz	1 to 4

Jumpers in the WGA-120A

Table 2-1 Jumper settings 1

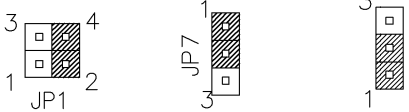
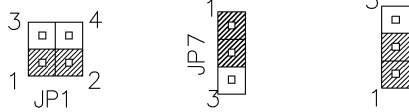
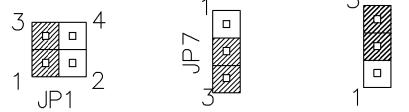
Setting items	Setting contents	Jumper settings	Jumper setting figure
Bridge excitation voltage (Be sure to set JP1, JP7, and JP8 as described in the right.)	1 Vrms Applicable bridge resistance 87.5 to 1000 ohm	JP1, between 2 to 4	
		JP7, between 1 to 2	
		JP8, between 1 to 2	
	2 Vrms Applicable bridge resistance 87.5 to 1000 ohm	JP1, between 1 to 2	
		JP7, between 1 to 2	
		JP8, between 1 to 2	
	5 Vrms Applicable bridge resistance 175 to 1000 ohm	JP1, between 1 to 3	
		JP7, between 2 to 3	
		JP8, between 2 to 3	

Table 2-2 Jumper settings 2

Setting items	Setting contents	Jumper settings	Jumper setting figure
Output	Voltage	JP2, between 1 to 2	
	Current	JP2, between 2 to 3	
Sensitivity (Auto balance model: The JP3 should be open. Set the JP4 only.)	×10000	JP3, between 1 to 4	
		JP4, between 1 to 3	
	×4000	JP3, between 2 to 5	
		JP4, between 2 to 4	
	×2000	JP3, between 3 to 6	
		JP4, between 3 to 4	

Table 2-3 Jumper settings 3

Setting items	Setting contents	Jumper settings	Jumper setting figure
CAL	0.25mV/V	JP5, between 2 to 3	
	0.05mV/V	JP5, between 1 to 2	
Frequency response	10 Hz	JP6, between 1 to 2	
	30 Hz	JP6, between 3 to 6	
	100 Hz	JP6, between 2 to 5	
	500 Hz	JP6, between 1 to 4	

Table 2-4 Available range to be output the full scale value (voltage: ± 10 V, current: 20 mA)

Sensitive switch	Bridge excitation voltage (V_{rms})	Input range (mV/V)		
		SPAN range		
		$\times 1$	to	$\times 0.4$
$\times 2000$	1	± 5	to	± 12.5
	2	± 2.5		± 6.25
	5	± 1		± 2.5
$\times 4000$	1	± 2.5	to	± 6.25
	2	± 1.25		± 3.125
	5	± 0.5		± 1.25
$\times 10000$	1	± 1	to	± 2.5
	2	± 0.5		± 1.25
	5	± 0.2		± 0.5

2-3 EXAMPLE OF CHANGING JUMPERS

[For using Kyowa's load cell LMR-S-5KNSA2]

① Find the test data sheet of the LMR-S-5KNSA2.

検査成績書 Test Data Sheet

型 式 名 Model	LMR-S-5KNSA2	検査年月日 Inspected date	2011. 7. 7	製造番号 Serial No	
定格容量 Rated Capacity	5kN	温 度 Temp.	23 ℃	湿 度 Humidity	50 %RH
1. 定格出力 Rated output			1293	$\mu\text{V/V}$	
			2585	$\times 10^{-6}\%$	
2. 非直線性 Nonlinearity			0.04	%RO	
3. ヒステリシス Hysteresis			0.06	%RO	
4. 校正係数 Calibration constant			0.003868kN	/1 $\mu\text{V/V}$	
			0.001934kN	/1.0 $\times 10^{-4}\%$	
5. 入出力抵抗 Input & Output resistance		入力 Input	351.6	Ω	
		出力 Output	351.6	Ω	

Rated capacity 5kN

Rated output 1293 $\mu\text{V/V}$
(=1.293mV/V)

Calibration constant
0.003868kN/1 $\mu\text{V/V}$

Input & output resistance
351.6 ohm

② Check the rated output, described on the test data sheet.

The rated output of the LMR-S-5KNSA2 is $1293\mu\text{V/V}$. When the rated output is $1293\mu\text{V/V}$ (= 1.293m V/V), to output the full scale value, check the settings by referring the input range of the table 2-4 (on the page 24). At this time, the WGA-120A has 3 available settings.

Sensitivity switch	Bridge excitation voltage (Vrms)
$\times 2000$	5
$\times 4000$	2
$\times 10000$	1

③ Set the excitation voltage.

When the bridge resistance (input & output resistances on the test data sheet) is 175 ohm or more, the WGA-120A is able to use any excitation voltage. Since the input & output resistances of the LMR-S-5KNSA2 is 351.6 ohm, the WGA-120A is able to use any excitation voltage. However, the recommended excitation voltage of the LMR-S-5KNSA2, described on the instruction manual, is 1 to 2 V. Therefore, use the excitation voltage 2 Vrms. For the jumper settings, see page 21.

(“Excitation voltage: 2 Vrms” JP1: Between 1 to 2, JP7: Between 1 to 2, JP8: Between 1 to 2)

④ Set the sensitivity.

Since the excitation voltage is $2V_{rms}$ in the ②, to output the full scale value, the sensitivity should be $\times 4000$. Set the sensitivity $\times 4000$.

(“Sensitivity: $\times 4000$ ” JP3: Between 2 to 5, JP4: Between 2 to 4)

⑤ Set the CAL.

Set the CAL by referring the input range of the table 2-4 (on the page 24). (For CAL of each bridge resistance, see table 4-1 on the page 45.) In this example, you can select either 0.05mV/V or 0.25mV/V as the CAL. Note that when executing the sensitivity adjustment by the CAL, the larger the CAL, the smaller the error due to the sensitivity adjustment. Set the CAL 0.25mV/V (350-ohm bridge). The input & output resistances of the LMR-S-5KNSA2 is 351.6 ohm. Calculate the CAL by referring the page 46. The CAL will be 0.251mV/V .

(“CAL: 0.25mV/V ” JP5: Between 2 to 3)

⑥ Set the frequency response.

Set the frequency response 2 or more value of the target frequency. For example, suppose the target frequency is 20 Hz. The frequency response should be 100 Hz.

(“Frequency response: 100 Hz” JP6: Between 2 to 5)

3. CONNECTION

The WGA-120A does not include cables since the WGA-120A is an amplifier, designed to be used in a system. The WGA-120A is able to mount by using 2 holes ($\phi 4.5$) on the fitting metal.

The WGA-120A is able to mount on the DIN rail by using Kyowa's DIN rail mounting plate (optional: EDP-70).

3-1 TO FIX THE WGA-120A

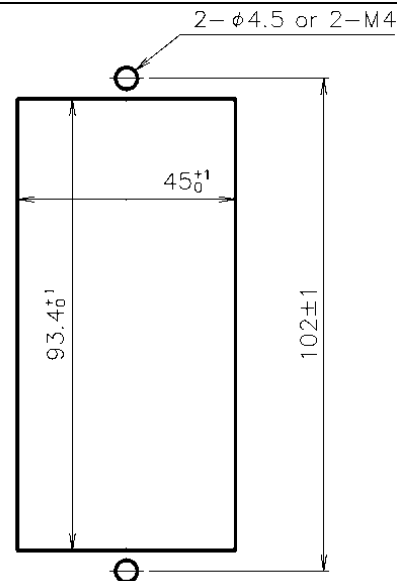
3-1-1 To mount the WGA-120A onto the panel

To mount the WGA-120A onto the panel, prepare a panel according to the specified panel cut dimensions as shown at the right. Then, mount the WGA-120A by referring the following procedures.

- ① Cut out the panel by referring the panel cut dimensions.

Panel cut dimension: $45.0^{+1}_0 \times 93.4^{+1}_0$ mm

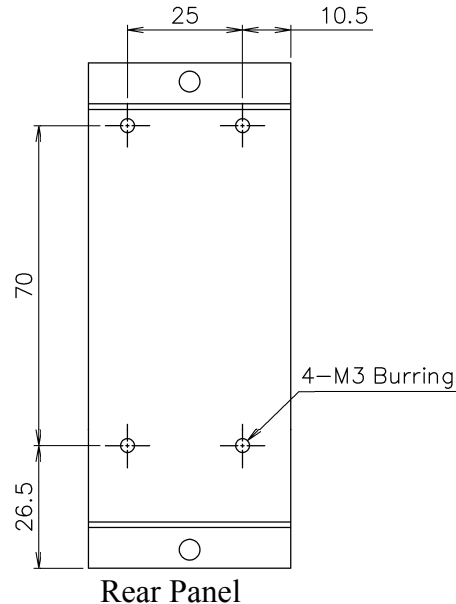
- ② Set the WGA-120A into the panel frame.
- ③ Tighten the screws (M4) and firmly fix the WGA-120A.



Panel cut dimension

3-1-2 To mount the WGA-120A onto the DIN rail

The WGA-120A is able to mount on the DIN rail by mounting the DIN rail mounting plate (EDP-70, optional) onto the WGA-120A rear panel. The WGA-120A has holes (described as follows) on its rear panel for fixing the DIN rail mounting plate. To use the DIN rail mounting plate, use the pan head screws (M3×8 to M3×12).



3-2 TO CONNECT POWER SUPPLY

(1) For 100 VAC model/200 VAC model/240 VAC model

- The terminal block has terminal cover. Before connecting the AC power cable to the Power supply input terminal, remove the terminal cover.

Use Kyowa's AC power cable (optional).

AC power cable for 100 VAC: P-23

AC power cable for 200 VAC/240 VAC: P-28

- To use the other cables, use coated solderless terminals.

Use the solderless terminal for copper wire 1.25-3 (conforming to JIS C 2805) or equivalent.

- Connect the following power supply to the Power supply input terminal.

100 VAC: 90 to 110 VAC (60 mA or more)

200 VAC: 180 to 220 VAC (30 mA or more)

240 VAC: 216 to 264 VAC (30 mA or more)

- The withstand voltage of the cable should be the power supply voltage or more.
- After completing wirings to the terminal block, put the terminal cover back.

WARNING

- After completing wirings to the terminal block, be sure to put the terminal cover back.
Or, electric shock hazard may result.

(2) For DC power supply model

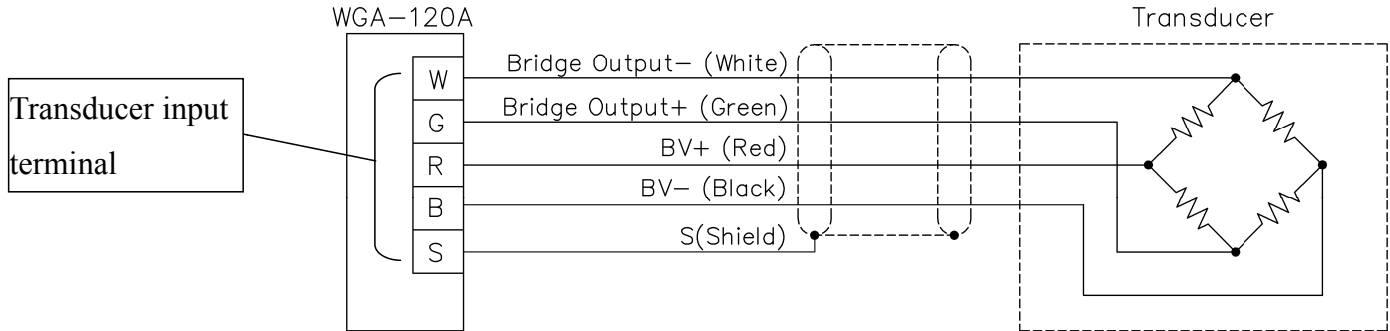
- Use cables having the solderless terminal for copper wire 1.25-3 (conforming to JIS C 2805) or equivalent.
- Connect the power supply, 10.5 to 15 V (200 mA or more), to the Power supply input terminal.
- The withstand voltage of the cable should be the power supply voltage or more.
- After completing wirings to the terminal block, put the terminal cover back.

WARNING

- Do not use the AC power cable for 100 VAC (P-23) to the 200 VAC or 240 VAC power supply.
- Do not connect the AC power supply to the DC models.
Or, it may cause trouble.

3-3 TO CONNECT TRANSDUCERS

Connect transducers as follows.



3-4 TO CONNECT TRANSDUCERS IN PARALLEL

The WGA-120A connects up to 4 transducers (bridge resistance: 350 ohm) in parallel.

Transducers should be the same model and same capacity. At this time, the bridge resistance is 87.5 ohm.

NOTE

- To use a transducer, the input & output resistances (bridge resistance) is less than 175 ohm, the excitation voltage should be 2 Vrms or 1 Vrms.

NOTE

- Connect the transducers to the Power supply input terminal at last. Turn ON the transducers at last.
- Securely connect the transducers to the terminal block.
Or, it may cause troubles.
- The WGA-120A amplifies ($\times 2000$ to $\times 10000$) the minute electrical signals to output the output signal ($\pm 10V$ or 4 to 20mA).

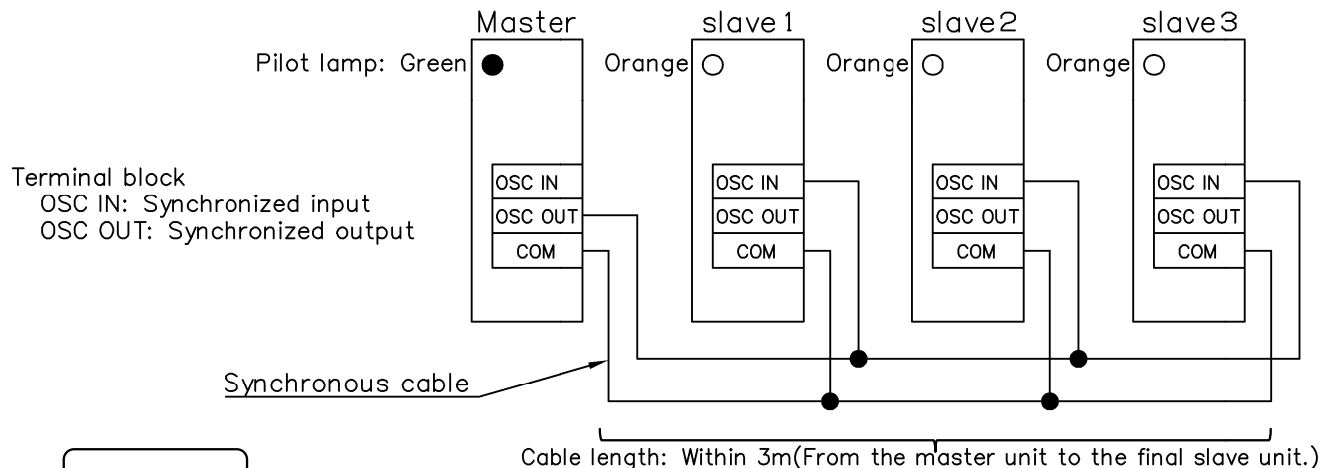
The WGA-120A also amplifies ($\times 2000$ to $\times 10000$) small noises.

When using the WGA-120A in noisy areas, take the following countermeasures against noise.

- ① Keep shielded input cables as short as possible.
- ② When input cables and power line are crossing each other or are running in parallel, use conduit pipes and tubes.

3-5 TO USE STRAIN GAGES

To measure multiple strains at the same time by using strain gages and multiple WGA-120A units, be sure to synchronize the oscillator signals. The synchronous operation prevents beat, due to the difference in oscillator frequencies, from generating. Connect the Synchronous terminal (OSC IN and OSC OUT) as follows. Use the synchronous cable within 3 m. When the WGA-120A is slave unit in the synchronous operation, the pilot lamp lights up in orange.



MEMO

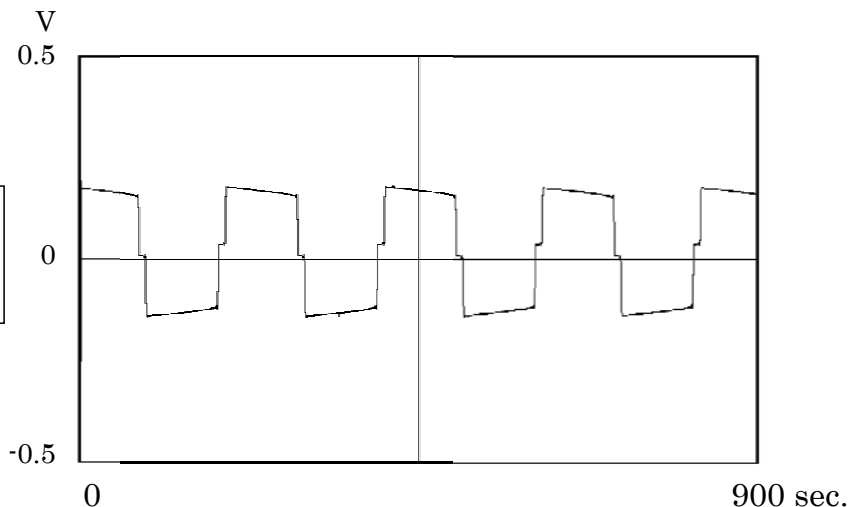
When using a transducer, the WGA-120A does not require the synchronous operation.

MEMO

Beat phenomenon

The WGA-120A uses the oscillator signals, generated inside the WGA-120A, for operations. Suppose strain gages are bonded to the same object to be measured. When measuring data by connecting multiple WGA-120A units without synchronizing the oscillator signals, the following beat phenomena occurs. In that case, uncertain and very low-frequency signals, different from the original output signals, appear. To make the WGA-120A outputs the correct signal, synchronize the oscillator signals.

Output of the WGA-120A
(Input: 0m V/V)



3-6 TO CONNECT THE AUTO BALANCE CONTROL INPUT TERMINAL

The Auto balance control input terminal (AZ and COM) on the terminal block is designed to execute the auto balance adjustment.

Use a contact point (switch or relay).

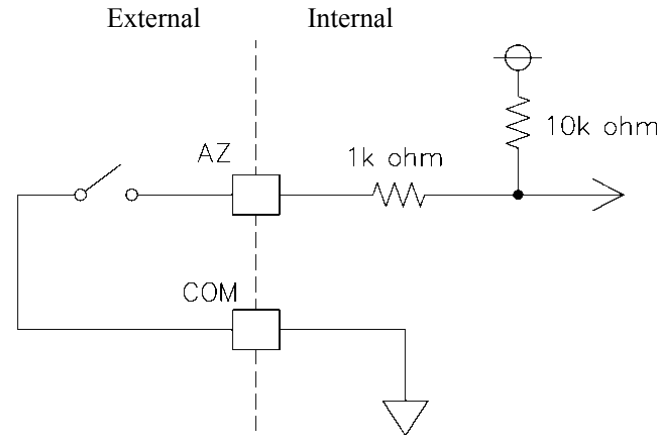
Terminals for executing the auto balance adjustment are as follows.

Terminal block

AZ: Auto balance control input

COM: Common

For how to use the auto balance adjustment, see
“4-5 AUTO BALANCE ADJUSTMENT.”



NOTE

The function is not able to use on the manual balance model.

3-7 TO CONNECT THE OUTPUT TERMINAL

The Output terminal are as follows.

Terminal block

OUT+: Positive side of the voltage output/current output (± 10 V or 4 to 20 mA)

OUT- : Negative side of the voltage output/current output (the same potential as the COM)

- The WGA-120A is able to change the output signal (voltage/current) by using the internal jumpers. For details, see “2. INITIAL SETTINGS”.
- Output signal (voltage): The output load should be 2k ohm or more.
Output signal (current): The output load should be 500 ohm or less.
- Take countermeasures against noise when in outdoors or when in noisy areas due to motors, etc.

4. OPERATION PROCEDURES

Make sure all wires are correctly connected. Turn ON the power.
The pilot lamp lights up.
Preheat the WGA-120A approximately 30 minutes.

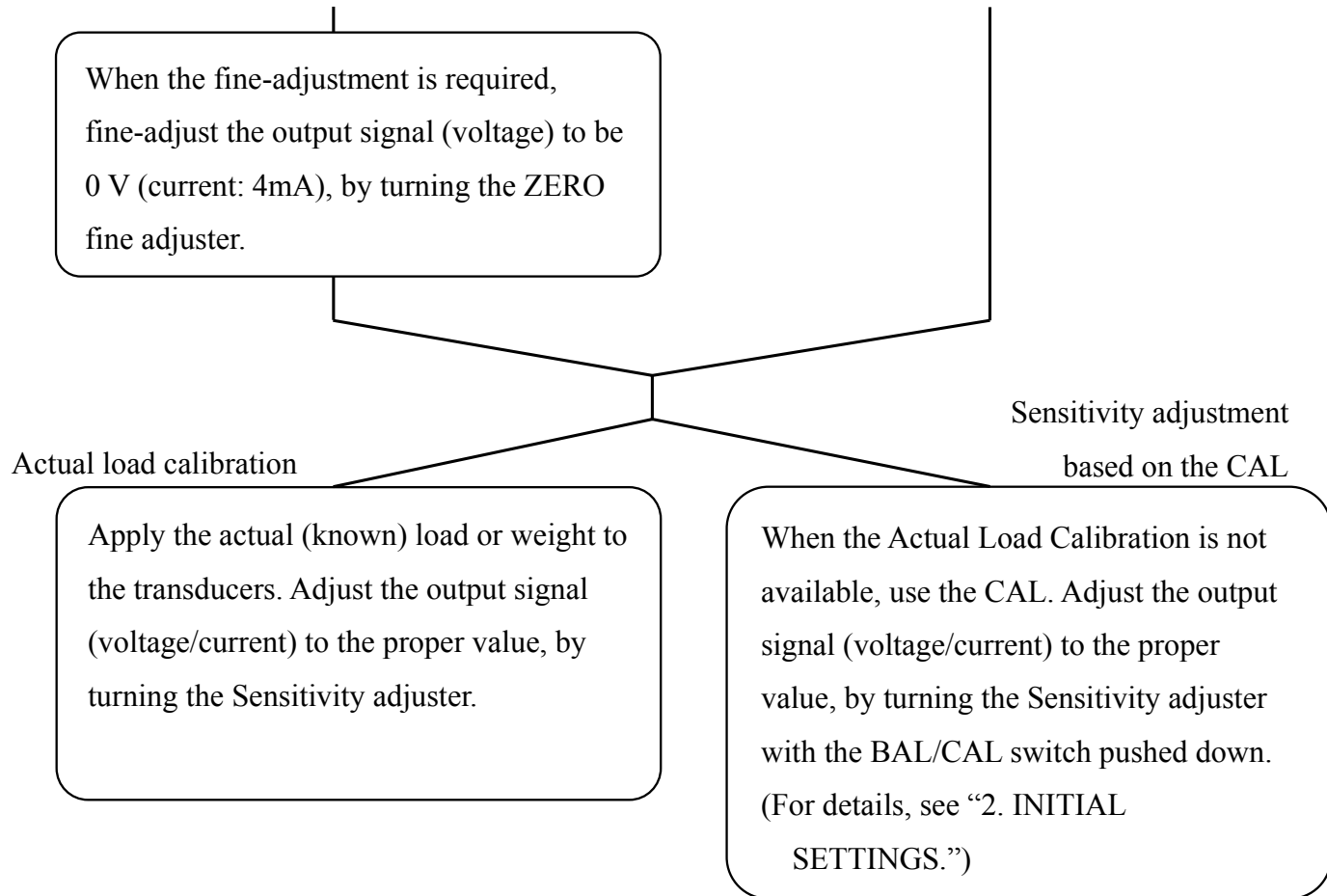
Initialize the load or weight of the transducer.
(Normally, no load is applied or weight is 0.)

Auto balance model

Turn the Sensitivity adjuster all the way to the right. Push up the BAL/CAL switch 2 times within 0.5 seconds.

Manual balance model

Turn the Sensitivity adjuster all the way to the right. Adjust the output signal (voltage) to be 0 V (current: 4mA), by turning the ZERO coarse adjuster and ZERO fine adjuster.



4-1 TO TURN ON THE POWER

- Before turning ON the power, make sure the WGA-120A is correctly connected.
- Although the WGA-120A will be in operating state immediately after turning ON the power, we recommend you to preheat the WGA-120A 30 minutes for stable measurements.

4-2 TO ADJUST THE ZERO BALANCE

- Connect the digital voltmeter to the Output terminal (OUT+ and OUT-).
- Make sure no load is applied to the transducers (weight: 0).
- Turn the Sensitivity adjuster all the way to the right.
- Execute the balance adjustment.

[Auto balance model]

Push up the BAL/CAL switch 2 times within 0.5 seconds.

Adjust the value on the digital voltmeter to be 0 V, by turning the ZERO fine adjuster.

[Manual balance model]

Adjust the value on the digital voltmeter to be 0 V, by turning the ZERO coarse adjuster and ZERO fine adjuster.

NOTE

- The above procedures indicate how to adjust the ZERO by using the output signal (voltage). The WGA-120A is also able to adjust the ZERO by using the output signal (current). The output signals (current: 4 to 20 mA) move in tandem with the output signals (voltage: 0 to +10). (For details, see “2. INITIAL SETTINGS”.)

4-3 TO ADJUST THE SPAN

4-3-1 By the actual load calibration

- Apply the actual (known) load or weight to the transducers. Adjust the value on the digital voltmeter, connected to the Output terminal (OUT+ and OUT-), by turning the Sensitivity adjuster.

[Example 1] Actual load calibration 1

To measure weight by using single load cell (rated capacity: 1kN)...

First, with the no load applied, turn the Sensitivity adjuster all the way to the right to execute the balance adjustment.

Then, with the weight (1kN) applied to the load cell, adjust the output signal to be 1.00 V or 10.00 V for reading the weight directly.

Suppose the WGA-120A outputs 1.00 V when applying the weight (1kN).

When the WGA-120A outputs 0.80V, the applied weight is 0.8kN.

[Example 2] Actual load calibration 2

Load cell Rated capacity: 1kN

Assume that 5 V output signal is required when 1kN is loaded. When applying the weight (0.8kN), the output signal (voltage, V) is as follows.

$$\text{Output} = \frac{0.8 \times 5}{1} = 4 \text{ (V)}$$

First, with the no load applied, turn the Sensitivity adjuster all the way to the right to execute the balance adjustment.

Then, adjust the output signal to be 4.00 V when applying the weight (0.8kN).

Be sure to use the weight near the max. weighing capacity. Or, the precision of measurements will be decreased.

4-3-2 By the CAL

- Make sure no load is applied to the transducers (weight: 0).
- Adjust the value on the digital voltmeter, connected to the Output terminal (OUT+ and OUT-), by turning the Sensitivity adjuster with the BAL/CAL switch pushed down.

The CAL varies with the bridge resistances to be connected.

Typical values are as follows.

Table 4-1 Typical values (CAL)

CAL	Parallel resistors	Bridge resistance			
		87.5 ohm (350 ohm, 4 units in parallel)	120 ohm	350 ohm	1000 ohm
0.05 mV/V	1750k ohm	0.012	0.017	0.050	0.143
0.25 mV/V	350k ohm	0.062	0.086	0.250	0.712

Unit: mV/V

MEMO

- The CALs are based on the 350-ohm bridge.
- The CALs are based on the parallel resistance method. The WGA-120A connects the parallel resistors (described in the above table) between the G terminal and R terminal while the BAL/CAL switch is pushed down.

When using the other bridge resistances, described in the table 4-1, calculate the CAL (mV/V) by using the following formula.

$$CAL = \frac{R_g}{4(R_c + R_g)} \times 10^3 \text{ (mV/V)} \quad \text{(Formula 4-1)}$$

R_g: Bridge resistance (ohm)

R_c: Parallel resistors

CAL 0.25mV/V: Substitute 350×10^3 (ohm)

CAL 0.05mV/V: Substitute 1750×10^3 (ohm)

(For details, see “2. INITIAL SETTINGS”.)

[Example 1] How to calculate the CAL

CAL: 0.25mV/V, Bridge resistance: 500 ohm

The actual CAL to be used is as follows.

$$\begin{aligned} \text{CAL} &= \frac{R_g}{4(R_c + R_g)} \times 10^3 \\ &= \frac{500}{4(350 \times 10^3 + 500)} \times 10^3 = 0.357 \text{ (mV/V)} \end{aligned}$$

[Example 2] How to use the CAL

Assume that a load cell is used to obtain 5.00 V of output signal when 0.5kN is loaded. Calculate the output signal (voltage) after adding the CAL.

<Conditions>

Load cell	Rated capacity:	1kN
	Bridge resistance:	1000 ohm
	Calibration constant:	0.0005005kN/1μV/V (= 0.5005kN/1mV/V)

*Calibration constant: Unique value described on the test data sheet

CAL of the WGA-120A	0.25mV/V (350-ohm bridge), that is, 0.712mV/V (1000-ohm bridge, see the table 4-1)
---------------------	--

$$\begin{aligned}
 \text{Output signal (V)} &= \frac{\text{Output signal to be output (V)} \times \text{CAL (mV/V)} \times \text{calibration constant (kN/mV/V)}}{\text{Actual load (kN)}} \\
 &= \frac{5.00 \text{ (V)} \times 0.712 \text{ (mV/V)} \times 0.5005 \text{ (kN/mV/V)}}{0.5 \text{ (kN)}} \\
 &= 3.564 \text{ (V)}
 \end{aligned}$$

NOTE

- The above procedures indicate how to adjust the ZERO by using the output signal (voltage). The WGA-120A is also able to adjust the ZERO by using the output signal (current). The output signals (current: 4 to 20 mA) move in tandem with the output signals (voltage: 0 to +10). (For details, see “2. INITIAL SETTINGS.”)

4-4 CORRECTION REQUIRED WHEN AN EXTENSION CABLE WAS USED

When using an extension cable, the measured value contains an error due to an extension cable. The longer an extension cable is used, the larger a measurement error grows. In order to remove this error, multiply the measured value by a correction value. Note that the correction value includes a certain amount of error due to the extension cable type, ambient temperature, etc. How to calculate the correction value and how to use it are described as follows.

NOTE

- The correction described in 4-4 is not required after the Actual Load Calibration (4-3-1). The correction described in 4-4 is required only after the Sensitivity adjustment by the CAL (4-3-2). Furthermore, use an extension cable (0.5 mm²) up to 200 m.

① Calculate the cable resistance value.

$$\text{Two-way cable resistance } r \text{ (ohm)} = \frac{2 \times L \times \rho}{S} \times 10^6 \quad (\text{Formula 4-2})$$

L: Cable length (m)

ρ : Cable resistivity (ohm · m)

S: Cable cross section(mm²)

When using Kyowa's extension cables (N-81 to 85, N-100), ρ is 1.7×10^{-8} (ohm · m).

② Calculate the correction value.

$$\text{Correction value} = r \times A + 1 \quad (\text{Formula 4-3})$$

r: Two-way cable resistance (ohm)

A: Calibration constant

Table 4-2 Bridge resistance and A: Calibration constant

Bridge resistance (ohm)	87.5	120	350	1000
A: Calibration constant	0.0255	0.0177	0.0059	0.0020

③ Multiply the measured value by correction value.

$$\text{True value} = \text{Measured value} \times \text{Correction value}$$

[Example] Compensating the cable extension errors

Assume that a 350-ohm bridge resistance load cell is used with Kyowa's extension cable (0.5mm²), cable resistivity (1.7×10⁻⁸(ohm • m), 4-conductor shielded cable of 100-m long. Then, with the no load applied, turn the Sensitivity adjuster all the way to the right to execute the balance adjustment. Then, with an extension cable connected, execute the sensitivity adjustment by the CAL to output 4 V when the CAL is 0.25mV/V. After the sensitivity adjustment, the WGA-120A outputs 5.00 V. To calculate the true output, remove the cable extension errors as follows.

$$\text{Two-way cable resistance } r \text{ (ohm)} = \frac{2 \times L \times \rho}{S} \times 10^6 = \frac{2 \times 100 \times 1.7 \times 10^{-8}}{0.5} \times 10^6 \\ = 6.8 \text{ (ohm)}$$

$$\text{Correction value} = r \times A + 1 = 6.8 \times 0.0059 + 1 = 1.0401$$

$$\text{True output} = \text{Measured value} \times \text{Correction value} = 5.00 \times 1.0401 = 5.201 \text{ (V)}$$

Calculate the load cell's true output by using the true output signal (voltage).

$$\text{Load cell's true output} = \frac{\text{True output signal (V)} \times \text{CAL (mV/V)}}{\text{Output signal (V) after adding the CAL}} = \frac{5.201 \times 0.25}{4} \\ = 0.325 \text{ (mV/V)}$$

4-5 AUTO BALANCE ADJUSTMENT

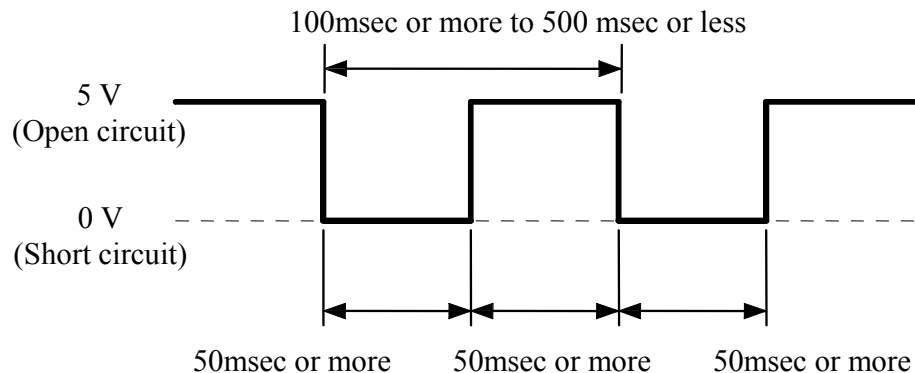
The WGA-120A executes the auto balance adjustment as described below;

- Push up the BAL/CAL switch 2 times within 0.5 seconds.
- Short-circuit the AZ terminal and COM terminal 2 times within 0.5 seconds.

After executing the auto balance adjustment, the WGA-120A outputs the output signal (voltage) 0V. The WGA-120A outputs the output signal (current) 4mA.

Even if the WGA-120A is turned OFF, the state of the output signal (voltage/current) are maintained to have the same state before the power OFF.

In order to prevent malfunction, the preferable timings for operating the switch as well as for short-circuiting the terminal block are described as follows.



NOTE

Take care no chattering generates on the slope (negative) and slope (positive) of the contact point signal.

5. SPECIFICATIONS

5-1 SPECIFICATIONS

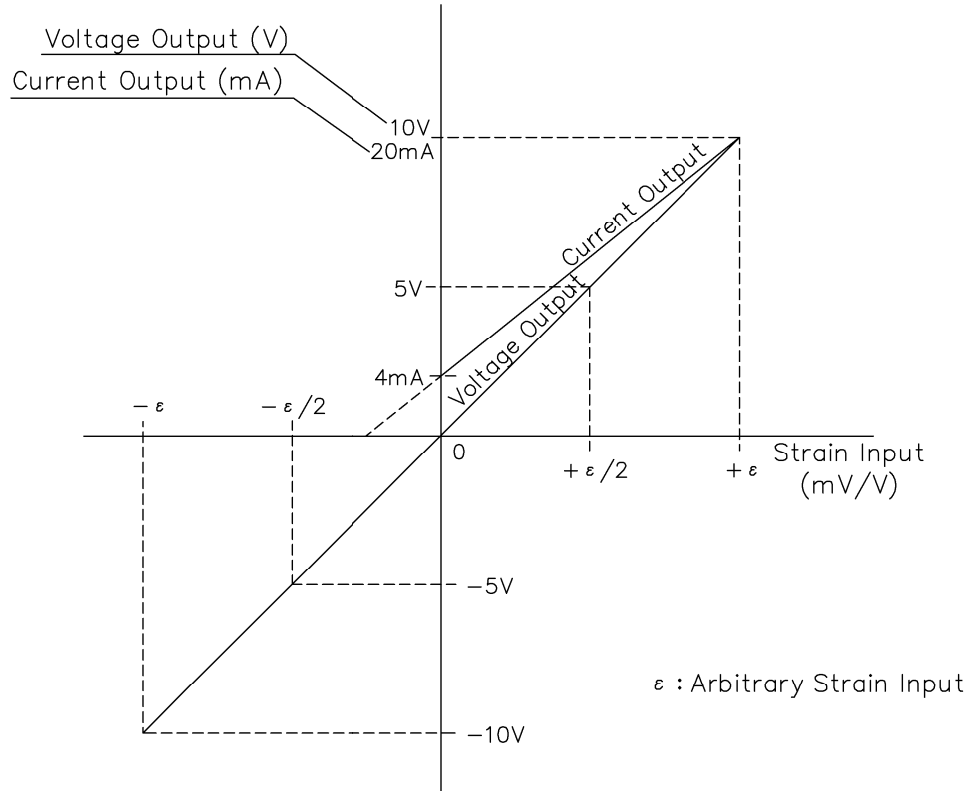
Applicable Transducer	Strain gage transducers
Number of Measuring Channels	1
Applicable Bridge Resistance	87.5 to 1000 ohm (Up to four 350-ohm transducers can be connected in parallel. Bridge excitation voltage is limited to 2 or 1 Vrms for transducers with bridge resistance less than 175 ohm)
Bridge Excitation Voltage	5 Vrms, 2 Vrms, or 1 Vrms, Square wave (Switchable by changing internal jumper connection)
Rated Output	Voltage: ± 10 V (Load resistance: 2 kohm or more) Current: 4 to 20 mA (Load resistance: 500 ohm or less, voltage output: 0 to 10 V) (Switchable by changing internal jumper connection)

Zero Adjustment Range	Within ± 1.5 mV/V, manual balance or auto balance by selecting model.
Sensitivity Adjustment Range	$\times 2000$, $\times 4000$, $\times 10000$ (Switchable by changing internal jumper connection) Adjustable between $\times 0.4$ and $\times 1.0$ by the trimmer.
Calibration	Calibration by the parallel resistance method 0.25mV/V or 0.05mV/V at 350-ohm bridge resistance (Switchable by changing internal jumper connection)
Frequency Response	10, 30, 100, or 500 Hz (Switchable by changing internal jumper connection)
Nonlinearity	Within $\pm 0.1\%$ FS
Signal-noise Ratio	53 dB _{p-p} or more [Conditions] Sensitive: $\times 10000$, $\times 0.5$ (Adjustment by the trimmer), Frequency Response: 500 Hz, Bridge resistance: 120 ohm, Bridge excitation voltage: 2 Vrms

Stability	Temperature	Zero: Within $\pm 0.2\mu V_{RTI}/^{\circ}C$ Sensitivity: Within $\pm 0.05\%/^{\circ}C$
	Time	Zero: Within $\pm 0.5\mu V_{RTI}/8H$ Sensitivity: Within $\pm 0.2\%/8H$
	[Conditions]	
		Sensitivity: $\times 10000, \times 1.0$ (Adjustment by the trimmer), Bridge resistance: 120 ohm, Bridge excitation voltage: 2 Vrms
Applicable Standards	EMC standards	EN61326-1 (Class A)
	Safety standards	EN61010-1 EN61010-2-030
		(Installation category II, Pollution degree 2, Measuring category O)
Operating Temperature/Humidity Range		
-10 to 50°C, 20 to 85%RH (noncondensing)		

Power Supply Voltage/Power Consumption	10.5 to 15 VDC, 3.5W or less 90 to 110 VAC, 6.5VA or less 180 to 220 VAC, 6.5VA or less 216 to 264 VAC, 6.5VA or less (Varies with the models)
Dimensions	44 (W) × 90 (H) × 80 (D) mm (excluding protrusions)
Weight	DC power supply model: Approx. 350g AC power supply model: Approx. 450g
Panel Cut dimension	45×93.4 mm
Optional accessories	AC power cable for 100 VAC: P-23 AC power cable for 200 VAC/240 VAC: P-28 DIN rail mounting plate: EDP-70

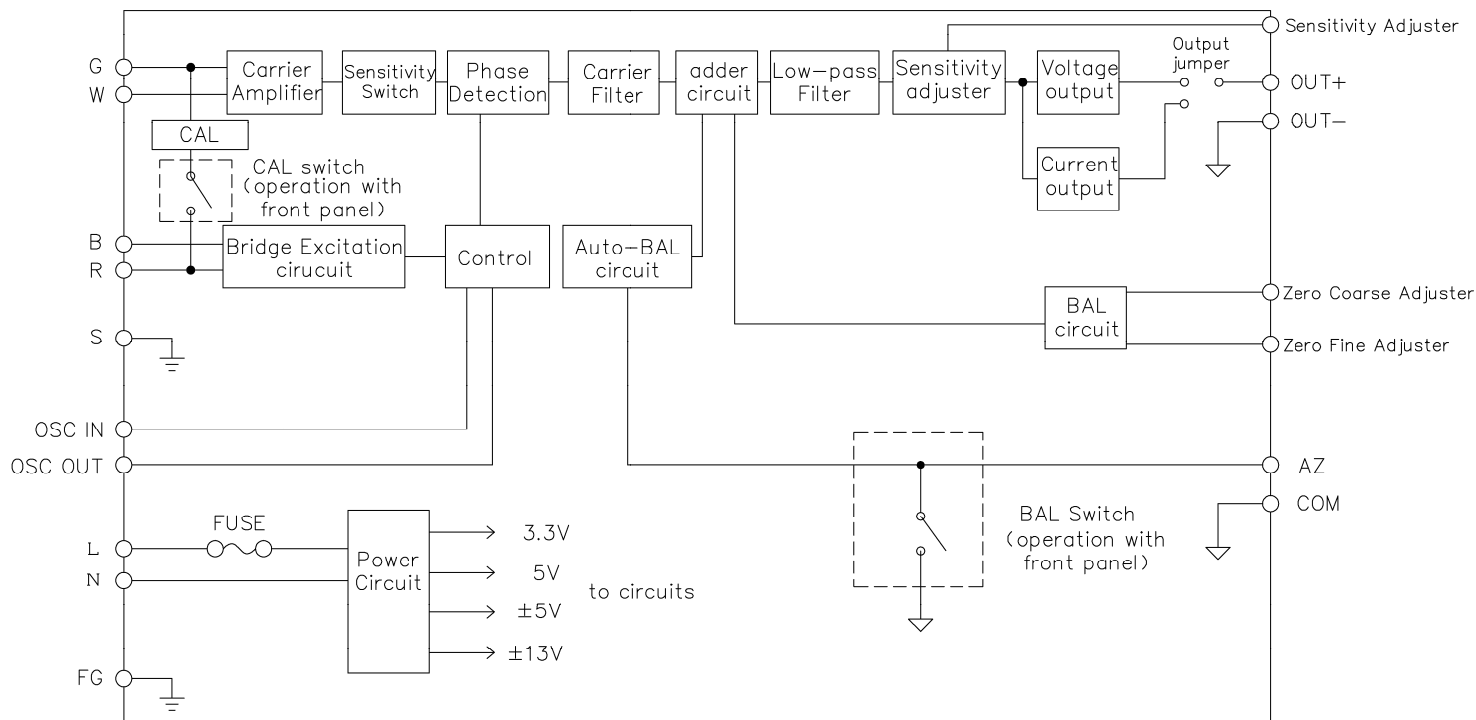
Transducer's output and output signal (voltage/current)



Available range to be output the full scale value (voltage: ± 10 V, current: 20 mA)

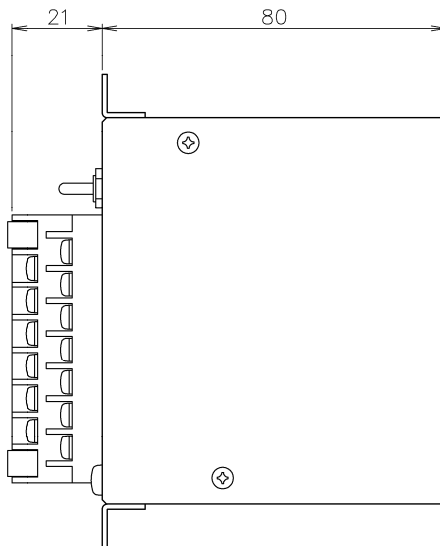
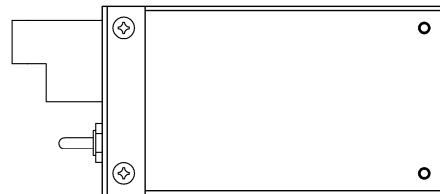
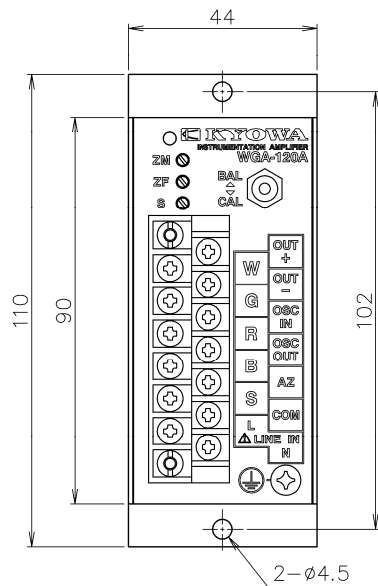
Sensitive switch	Bridge excitation voltage (Vrms)	Input range (mV/V)		
		SPAN range		
		$\times 1$	to	$\times 0.4$
$\times 2000$	1	± 5	to	± 12.5
	2	± 2.5		± 6.25
	5	± 1		± 2.5
$\times 4000$	1	± 2.5	to	± 6.25
	2	± 1.25		± 3.125
	5	± 0.5		± 1.25
$\times 10000$	1	± 1	to	± 2.5
	2	± 0.5		± 1.25
	5	± 0.2		± 0.5

5-2 BLOCK DIAGRAM



Some models do not have the Auto-BAL circuit.

5-3 DIMENSIONS



Panel cut dimension
 $45^{+1}_0 \times 93.4^{+1}_0 \text{ mm}$



Kyowa Electronic Instruments Co.,Ltd.

3-5-1, Chofugaoka, Chofu, Tokyo 182-8520 Japan

<http://www.kyowa-ei.com/>



取扱説明書

WGA-120A

搬送波型計装用増幅器

取扱説明書

WGA-120A

搬送波型計装用増幅器

このたびは、共和電業の製品をお買い求めいただきまして誠にありがとうございます。この取扱説明書をよくお読みいただき、末永くご愛用いただきますようお願い申し上げます。取扱説明書に説明されている以外の方法ではお使いにならないでください。

取扱説明書に記載した会社名、商品名は一般的に各社の商標または登録商標です。

本製品の一部または全部を無断で複製・複製することを禁止します。

本製品は株式会社共和電業の著作物であり、その著作権は株式会社共和電業に帰属します。

取扱説明書の内容は、予告なく変更することがあります。

株式会社 共和電業

目次

安全上のご注意(ご使用前に必ずお読みください)	1
1. 各部の名称	13
2. 初期設定	15
2-1 ジャンパピンの切り換え手順(マニュアルバランス仕様の場合)	16
2-2 ジャンパピンの切り換え手順(オートバランス仕様の場合)	17
2-3 ジャンパピンの設定手順例	24
3. 接続	27
3-1 本体の固定	27
3-1-1 パネルへの取り付け	27
3-1-2 DINレールへの取り付け	28
3-2 電源の接続	29
3-3 変換器の接続	31
3-4 変換器の並列接続	31
3-5 ひずみゲージを使用する場合	33
3-6 オートバランス実行端子の接続	35
3-7 アナログ出力の接続	36

4. 操作手順	37
4-1 電源の投入	39
4-2 初期バランスの調整	39
4-3 感度 (SPAN) の調整	40
4-3-1 実負荷による感度調整	40
4-3-2 校正値 (CAL) による感度調整	41
4-4 延長ケーブルを使用した場合の補正	45
4-5 オートバランスの動作	48
5. 仕様	49
5-1 仕様	49
5-2 ブロック図	55
5-3 外形寸法	56

安全上のご注意(ご使用前に必ずお読みください)

■ご使用前に

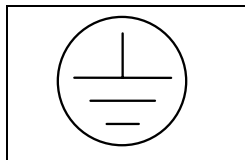
ご使用前に、この「安全上のご注意」をよくお読みください。

お読みになったあとは、いつでも見られるところに必ず保管してください。

ご使用に際しては、下記の安全注意事項を必ずお守りください。

なお、これらの注意に反したご使用により生じた傷害につきましては、(株)共和電業は責任と保証を負いかねます。

■本機器には、安全にご使用していただくために、下記シンボルマークを使用しています。



:保護接地端子を示します。

本機器にこの表示のある端子は、必ず接地してください。

■この「安全上のご注意」および本機器には、安全にご使用していただくために、下記警告表示が使用されています。



:取り扱いを誤った時、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。



:取り扱いを誤った時、使用者が損害を負う危険が想定される場合、および物的損害の発生が想定される場合。



●電源

火災防止のため、本機器の電源電圧仕様と、お使いになる電源の電圧が合っていることを、必ず確認したうえで、本機器の電源を入れてください。

本機器の電源電圧仕様を、以下に示します。

DC仕様 : DC 10.5～DC 15 V, 消費電力 3.5 W以下

AC 100 V仕様 : AC 90 V～AC 110 V, 消費電力 6.5 VA以下

AC 200 V仕様 : AC 180 V～AC 220 V, 消費電力 6.5 VA以下

AC 240 V仕様 : AC 216 V～AC 264 V, 消費電力 6.5 VA以下

●電源コードと電源コンセント

本機器には、電源スイッチがありません。本機器に電源コードを接続する際には、分電盤などから電源が供給されていないことを確認してから作業を行ってください。感電あるいは製品の損傷の恐れがあります。

●保護接地

感電防止のため、本機器の電源を入れる前には、必ず保護接地を行ってください。

電源コードが平行ビニル線で2極のものをを使用する場合は、別途アース線で保護接地端子を必ず接地してください。

●保護機能の確認

感電防止のため、保護接地端子およびヒューズなどの保護機能に異常があると思われるときは、本機器を動作させないでください。また本機器を動作させる前には、保護機能に異常がないか確認してご使用ください。

●ヒューズ

パイロットランプが点灯しないときは、ヒューズが切れている可能性があります。

ヒューズを交換する際は、本機器で使用された定格（電流，電圧，タイプ）のものをご使用ください。指定外のヒューズを用いたり，ヒューズホルダを短絡したりしないでください。ヒューズの交換は，電源プラグを抜いてから行ってください。

以下のヒューズを使用してください。

DC仕様

AC 100V仕様

AC 200V仕様

AC 240V仕様

リセットブルヒューズ（交換の必要はありません。）

速断 100mA 250V 直径5mm，長さ20mm

●ガス中での保管, 使用

可燃性, 爆発性のガスまたは蒸気のある場所では, 本機器を保管および使用しないでください。そのような環境下で本機器を使用することは危険です。

●外部接続

感電防止のため保護接地を確実に行ってから, 測定対象機器や外部制御回路への接続を行ってください。

●端子カバー

端子台付属の端子カバーを必ずご使用ください。感電の恐れがあります。



●使用電源

電源は必ず指定の電源電圧で使用してください。

DC 10.5 V～15 V，AC 100 V，AC 200 V，AC 240 Vの4種類があります。
(AC 110 V，AC 220 Vの製作も可能です。)

取扱上の注意

●外来ノイズについて

入力ケーブル（変換器と本器の間）の近くに電力線，トランス，電動工具，モータ，トランシーバなどノイズの原因となる心配がある場合はノイズ対策を行ってください。

●強い電磁界中では使用しないでください

無線機，電子レンジ，電気炉などの強い電磁界を発生する機器の周辺で使用すると，性能の低下，誤動作，故障の原因となります。

●溶接機の近くへのセンサの設置や溶接機の近くでの測定は行わないでください。

データの異常，誤動作，故障の原因となります。

●分解，改造をしないでください。

感電，故障の原因になります。また保証対象外となります。

●入力断線時の電圧出力，電流出力について

接続されている変換器のケーブルが断線した場合には，本器の電圧出力および電流出力が，以下の通りになることがあります。したがって，この出力信号が他の機器へ悪影響を与えないように対策をしてください。

電圧出力：－1 3 V付近

電流出力：0 mA付近

●出力の取り出し方(負荷)について

電圧出力：2 k Ω 以上の不平衡負荷でご使用ください。

電流出力：5 0 0 Ω 以下の不平衡負荷でご使用ください。

●使用(設置)場所について

温度－1 0℃～＋5 0℃ 湿度2 0～8 5 %RH以下の範囲でご使用ください。

大きな振動や衝撃の加わる環境，ほこりの多い環境，水滴のかかる環境では使用しないでください。これらの環境で使用しますと性能低下や故障の原因になります。

●清掃について

本器が汚れた際には，乾いた柔らかい布で清掃してください。本体内部に埃などが付着している場合はエアブローで清掃し，電子部品には触らないでください。

保守点検について

本器は多数の電気部品から構成されており、その中には有寿命部品も含まれています。

有寿命部品は、使用頻度や経過時間、使用環境（温度・湿度）等により、劣化が進行し、性能の低下、誤動作、故障の原因となる場合があります。

よって保守点検により、部品の交換が必要となります。

本器および別売品で使用している有寿命部品について、下記に表記します。

○ アルミ電解コンデンサ

容量変化による SN 比の低下や、液漏れによる発煙、誤動作に至る場合があります。

○ EEPROM

性能劣化により誤動作に至る場合があります。

本器を長期間安定してご使用いただくためには、定期的な保守による点検および部品交換が必要となります。保守点検、有寿命品の交換につきましては、お手数でも弊社営業所または最寄りの代理店までお問い合わせください。

※ 有寿命部品以外の部品も経年変化は発生し、故障する場合があります。

機器の更新について

機器の保守点検・部品交換は、性能を維持し機器寿命を延命させる有効な手段といえます。しかしながら交換可能な部品は消耗品，有寿命部品に限られるため，機器全体の経年劣化は徐々にではありますが進んでいきます。長期使用され修理頻度の高くなった機器は更新を検討されることを推奨します。

CEマーキングに関する注意事項

- 本器は、必ず制御盤等に設置固定してください。また電源をONにして通常使用する場合は、本器に触れられないように対策を施してください。
- 本器の接続およびジャンパ切り換え、BAL／CALスイッチ、調整用トリマの操作、ヒューズ交換は、電気工事などの専門知識を有する設置者が行ってください。
- 本器の電源を速やかにOFFできるように、本器を使用する建屋および本器のすぐ近くにスイッチまたは遮断機を設置し、そこにその機能を表示してください。スイッチや遮断機は、IEC 60947-1およびIEC 60947-3の該当要求事項に適合したものを使用してください。
- 高度2000m以下でご使用ください。
- 本器をお客様の装置に組み込む際、ご使用になる制御盤の構成、接続される他の機器や配線等により、CEマーキングへ適合させるための対策が必要になります。したがって、お客様にて装置全体でCEマーキングへの適合を確認していただく必要があります。
- 接続する入力ケーブル、出力ケーブル、制御ケーブル等は、シールドケーブルを使用してください。

概要

本器は、ひずみゲージ式変換器を用いて荷重、圧力、トルク、変位などを測定する小型、軽量の搬送波型計装用増幅器です。

機能

- ・ 零点調整の方式
マニュアルバランス式とオートバランス式(外部接点でも可能)の2機種を用意しています。
- ・ ブリッジ電源電圧，出力（電圧／電流），感度，校正值，周波数特性が切り換え可能
内部ジャンパで切り換えが可能で，特性変更が容易にできます。

標準付属品

本器は下記の付属品が付いています。梱包を開けましたら，付属品が揃っていることをお確かめ下さい。

- ・ 検査票・保証書 -----各 1 部
- ・ 取扱説明書 ----- 1 部

参 考：電源ケーブルは付属していません。ご使用電源に合ったケーブルをご使用ください。

別売品：AC電源ケーブル100V用 P-23

AC電源ケーブル200V/240V用 P-28

DINレール取付プレート EDP-70

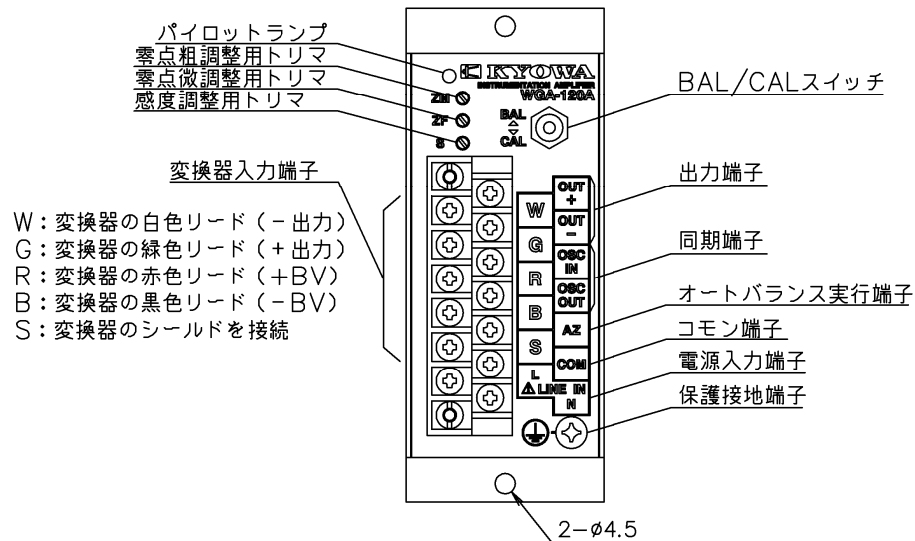
機種

WG A-120 Aシリーズは、仕様により全部で8種類あります。お買い求めになりました機種をお確かめの上、電源仕様に合った電源を接続してご使用ください。

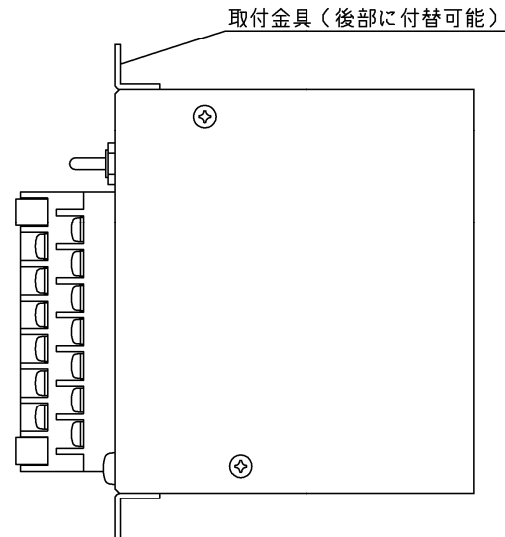
型式	バランス	電源仕様
WG A-120 A-00	マニュアル	DC
WG A-120 A-01	マニュアル	AC 100 V
WG A-120 A-02	マニュアル	AC 200 V
WG A-120 A-03	マニュアル	AC 240 V
WG A-120 A-10	オート	DC
WG A-120 A-11	オート	AC 100 V
WG A-120 A-12	オート	AC 200 V
WG A-120 A-13	オート	AC 240 V

1. 各部の名称

正面



側面



パイロットランプ : 電源が供給されているときに緑点灯します。

OSC同期時でスレーブの場合は、橙色点灯します。(3-5 参照)

零点粗調整用トリマ : 電圧出力および電流出力の零点を粗調整するためのトリマです。

オートバランス仕様の機種は、このトリマは使用できません。

零点微調整用トリマ : 電圧出力および電流出力の零点を微調整するためのトリマです。

感度調整用トリマ : 電圧出力および電流出力の感度を調整するためのトリマです。

BAL/CALスイッチ : スイッチのレバーを0.5秒以内に2回押し上げるとオートバランスが実行されます。マニュアルバランス仕様では、同様のスイッチ操作を行ってもオートバランスは実行されません。レバーを押し下げている間は、電圧出力または電流出力に校正值(CAL)が加算されます。

変換器入力端子 : ひずみゲージ式変換器を接続するための端子です。

出力端子 : ひずみゲージ式変換器からの入力に比例した電圧または電流が出力されます。

同期端子 : 本器をOSC同期して使用するとき、この端子を接続します。(3-5 参照)

オートバランス実行端子 : オートバランス仕様の機種のみ、AZ-COM間を0.5秒以内に2回短絡すると、オートバランスが実行されます。(4-5 参照)

電源入力端子 : 電源を供給するための端子です。機種によって供給する電源の種類が異なります。仕様を確認して電源を接続してください。

保護接地端子 : 保護接地のための端子です。本器の電源を入れる前に必ず保護接地を行ってください。

2. 初期設定

本器は、ブリッジ電源電圧、出力（電圧/電流）、感度、校正值、周波数特性を内部のプリント基板上のジャンパピンで選択できるようになっております。ご使用前に、本項をよく読み設定を行ってください。

工場出荷時の設定

ブリッジ電源電圧	1 V _{rms}	} 5 mV/V (= 5 0 0 0 μ V/V) 入力で 1 0 V 出力 (5 mV/V $\times$ 1 V _{rms} $\times$ 2 0 0 0 = 1 0 V)
出力	電圧	
感度	$\times$ 2 0 0 0	
校正值	0.2 5 mV/V	
	(ブリッジ抵抗 3 5 0 Ω の場合)	
周波数特性	1 0 H z	

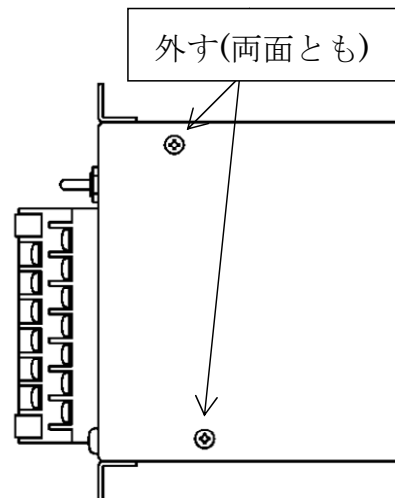
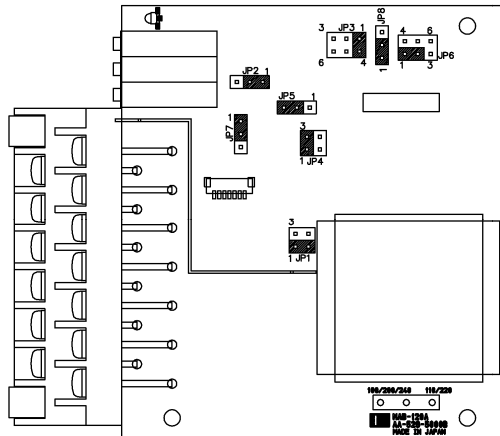
各ジャンパピンは、次の内容を参考に設定してください。

- ・ブリッジ電源電圧 変換器の推奨印加電圧と入出力抵抗
- ・感度 変換器の定格出力と表 2-4 (23 ページ)
- ・校正值 表 4-1 (42 ページ) あるいは式 4-1 (43 ページ)
- ・周波数特性 測定したい現象周波数の 2 倍以上

初期設定の例は 24 ~ 26 ページを参照してください。

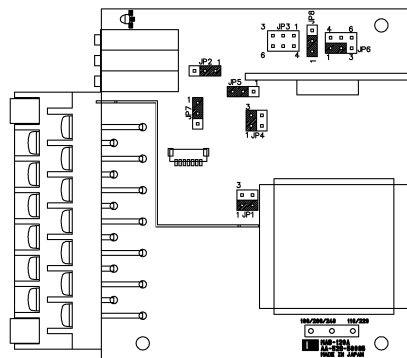
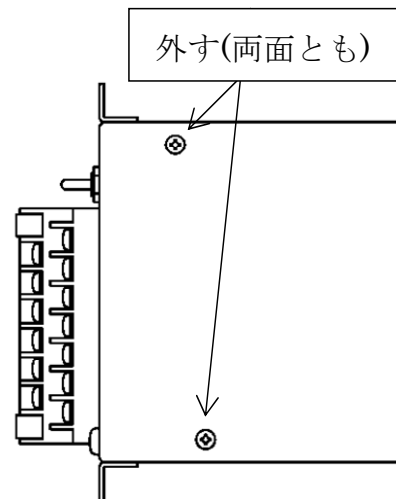
2-1 ジャンパピンの切り換え手順(マニュアルバランス仕様の場合)

- ①電源を切ります。
- ②本体側面にあるサラネジM2.6（4本）を外し、
カバーを外してください。
- ③本体の基板のジャンパ（JP1～JP8）をお客様のご使用になる
設定に合わせます。 JP1～JP8の基板上的位置は19ページを
参照してください。
- ④本体側面にサラネジ（4本）でカバーを取り付けてください。



2-2 ジャンパピンの切り換え手順(オートバランス仕様の場合)

- ①電源を切ります。
- ②本体側面にあるサラネジM2.6（4本）を外し、カバーを外してください。
- ③オートバランス基板（40×30mm程度）を本体のメイン基板から外します。
- ④本体の基板のジャンパ（JP1, JP2, JP4～JP8）をお客様のご使用になる設定に合わせます。JP1～JP8の基板上の位置は19ページを参照してください。
- ⑤オートバランス基板を本体の基板に装着します。コネクタJ4にしっかり取り付けてください。
- ⑥本体側面にサラネジ（4本）でカバーを取り付けてください。



【設定例】

ブリッジ電源電圧

2 V r m s

出力

電圧出力

感度切換

× 1 0 0 0 0

校正値

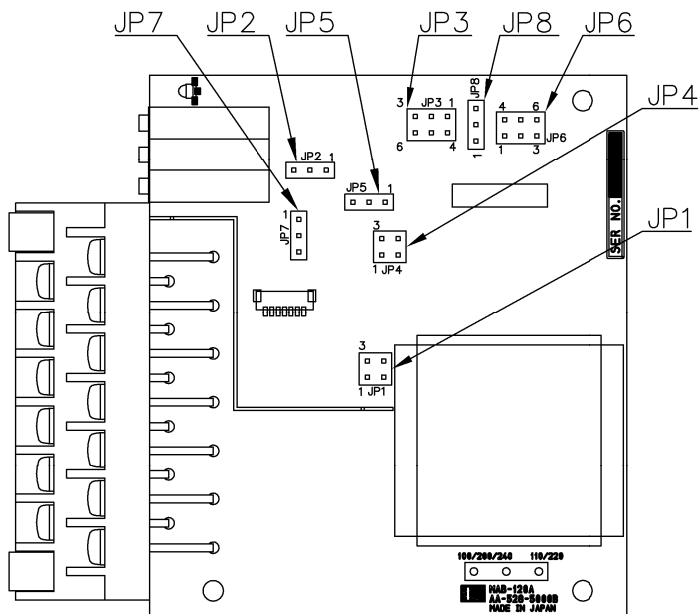
0.25 mV/V (350 Ωの時)

周波数特性

1 0 H z

ご注意

- ・設定作業は、ほこりの多い場所、湿度の高い場所などで行わないでください。
- ・ジャンパピンの切り換え手順に書かれていないことは行わないでください。故障の原因になります。他の部品に触ったり、指定以外のネジを外したりしないでください。
- ・ジャンパピンの切り換えは、ピンセット、ラジオペンチなどで行ってください。直接、手でジャンパピン、他電子部品を触らないでください。静電気により壊れることがあります。



ブリッジ電源電圧	JP1	JP7	JP8
1Vrms	2-4間	1-2間	1-2間
2Vrms	1-2間	1-2間	1-2間
5Vrms	1-3間	2-3間	2-3間

出力	JP2
電圧	1-2間
電流	2-3間

感度	マニュアルバランス		オートバランス	
	JP3	JP4	JP3	JP4
× 10000	1-4間	1-3間	なし	1-3間
× 4000	2-5間	2-4間		2-4間
× 2000	3-6間	3-4間		3-4間

校正値	JP5
0.25mV/V	2-3間
0.05mV/V	1-2間

周波数特性	JP6
10Hz	1-2間
30Hz	3-6間
100Hz	2-5間
500Hz	1-4間

本器内部のジャンパ位置

表 2－1．ジャンパ設定 1

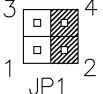
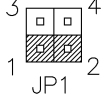
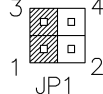
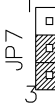
設定項目	設定内容	ジャンパ設定	ジャンパ設定図
ブリッジ電源 電圧(BV) (JP1,7,8 は必ず 右表のいずれか の組み合わせに してください。)	1Vrms (適用ブリッジ抵抗 87.5～1000Ω)	JP1 2－4間	  
		JP7 1－2間	
		JP8 1－2間	
	2Vrms (適用ブリッジ抵抗 87.5～1000Ω)	JP1 1－2間	  
		JP7 1－2間	
		JP8 1－2間	
	5Vrms (適用ブリッジ抵抗 175～1000Ω)	JP1 1－3間	  
		JP7 2－3間	
		JP8 2－3間	

表 2-2. ジャンパ設定 2

設定項目	設定内容	ジャンパ設定	ジャンパ設定図
出力	電圧	JP2 1-2間	
	電流	JP2 2-3間	
感度切換 (オートバランス仕様の機種では、JP3に何も設定せず、JP4の設定のみ行ってください。)	× 10000	JP3 1-4間	
		JP4 1-3間	
	× 4000	JP3 2-5間	
		JP4 2-4間	
	× 2000	JP3 3-6間	
		JP4 3-4間	

表 2－3. ジャンパ設定 3

設定項目	設定内容	ジャンパ設定	ジャンパ設定図
校正値	0. 25mV/V	JP5 2－3間	
	0. 05mV/V	JP5 1－2間	
周波数特性	10Hz	JP6 1－2間	
	30Hz	JP6 3－6間	
	100Hz	JP6 2－5間	
	500Hz	JP6 1－4間	

表 2－4．出力フルスケール（電圧：±10V，電流：20mA）に調整可能範囲

感度切換	ブリッジ 電源電圧 (Vrms)	入力範囲 (mV/V)		
		感度調整範囲		
		× 1	～	× 0.4
× 2000	1	± 5	～	± 12.5
	2	± 2.5		± 6.25
	5	± 1		± 2.5
× 4000	1	± 2.5	～	± 6.25
	2	± 1.25		± 3.125
	5	± 0.5		± 1.25
× 10000	1	± 1	～	± 2.5
	2	± 0.5		± 1.25
	5	± 0.2		± 0.5

2-3 ジャンパピンの設定手順例

【弊社製ロードセル LMR-S-5KNSA2 使用時の初期設定手順例】

①LMR-S-5KNSA2 の検査成績書を用意する。

検査成績書 Test Data Sheet

型 式 名 Model	LMR-S-5KNSA2	検査年月日 Inspected date	2011. 7. 7	製造番号 Serial No	
定格容量 Rated Capacity	5kN	温 度 Temp.	23 ℃	湿 度 Humidity	50 %RH
1. 定格出力 Rated output			1293	$\mu\text{V}/\text{V}$	
			2585	$\times 10^{-6}\%$	
2. 非直線性 Nonlinearity			0.04	%RO	
3. ヒステリシス Hysteresis			0.06	%RO	
4. 校正係数 Calibration constant			0.003868kN	$/1\mu\text{V}/\text{V}$	
			0.001934kN	$/1.0\times 10^{-4}\%$	
5. 入出力抵抗 Input & Output resistance		入力 Input	351.6	Ω	
		出力 Output	351.6	Ω	

定格容量 5kN

定格出力 1293 $\mu\text{V}/\text{V}$
(=1.293mV/V)

校正係数 0.003868kN/ $1\mu\text{V}/\text{V}$

入出力抵抗 351.6 Ω

②検査成績書の定格出力を確認します。

この例のロードセル **LMR-S-5KNSA2** の定格出力は $1\,2\,9\,3\,\mu\text{V}/\text{V}$ です。表 2-4（23 ページ）を参照して、定格出力 $1\,2\,9\,3\,\mu\text{V}/\text{V}$ ($=1.2\,9\,3\,\text{mV}/\text{V}$) が出力フルスケールに調整可能な設定を確認します。この場合は、出力フルスケールに調整可能な設定が次の 3 通りあります。

感度切換	ブリッジ電源電圧(V_{rms})
$\times 2\,0\,0\,0$	5
$\times 4\,0\,0\,0$	2
$\times 1\,0\,0\,0\,0$	1

③ブリッジ電源電圧 (BV) を設定します。

ブリッジ抵抗（検査成績書の入出力抵抗）が $1\,7\,5\,\Omega$ 以上であれば、本器はどのブリッジ電源電圧でも設定できます。この例の **LMR-S-5KNSA2** の入出力抵抗は $3\,5\,1.6\,\Omega$ なので、どのブリッジ電源電圧でも設定できますが、**LMR-S-5KNSA2** の取扱説明書によると推奨印加電圧が $1\sim 2\,\text{V}$ であるため、ここではブリッジ電源電圧を $2\,\text{V}_{\text{rms}}$ と設定します。ジャンパの設定方法は、20 ページのジャンパ設定を参照してください。

(ブリッジ電源電圧 $2\,\text{V}_{\text{rms}}$: J P 1 1-2 間, J P 7 1-2 間, J P 8 1-2 間に設定)

④感度切換を設定します。

手順②でブリッジ電源電圧を 2 V_{rms} としたので、出力フルスケールに調整可能な感度切換は $\times 4000$ となります。感度切換を $\times 4000$ と設定します。

(感度切換 $\times 4000$: J P 3 2－5 間, J P 4 2－4 間)

⑤校正値を設定する。

表 2－4 (23 ページ参照) の入力範囲を超えないように、校正値を設定します (各ブリッジ抵抗における校正値は 42 ページの表 4－1 参照)。この例では校正値設定が 0.05 mV/V と 0.25 mV/V のどちらでも使用可能です。ただし校正値を使用して感度調整を行う場合は、校正値が大きいほど感度調整による誤差が小さくなるので、ここでは校正値を 0.25 mV/V ($350\ \Omega$ ブリッジ時) に設定します。この例の **LMR-S-5KNSA2** は入出力抵抗が $351.6\ \Omega$ であるので、43 ページを参照し校正値出力を算出すると 0.251 mV/V になります。

(校正値 0.25 mV/V : J P 5 2－3 間)

⑥周波数特性を設定する。

本器の周波数特性は、測定したい現象周波数の 2 倍以上を設定します。例えば 20 Hz の現象を測定する場合は、周波数特性は 100 Hz に設定します。

(周波数特性 100 Hz : J P 6 2－5 間)

3. 接続

本器は主にシステムを組むための増幅器として使用されるため、ケーブル類は付属しておりません。本体の取り付けは、取付金具の取付穴（2－φ4.5）を利用します。

弊社別売品のD I Nレール取付プレート（E D P－7 0）により、D I Nレールに取り付けることもできます。

3-1 本体の固定

3-1-1 パネルへの取り付け

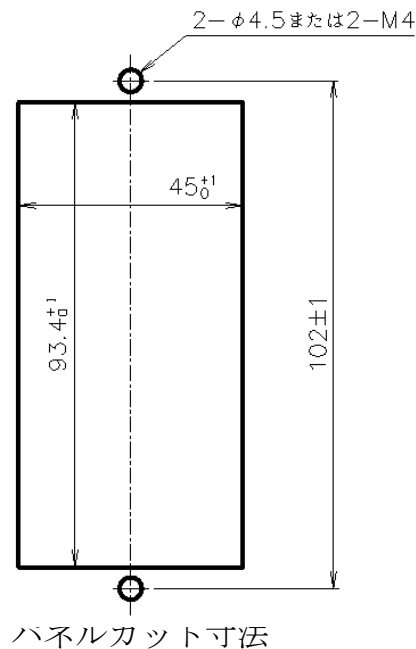
パネルに取り付ける場合は、右図に示すパネルカット寸法にしたがって加工し、次に示す要領で取り付けてください。

①取り付けパネルに穴をあけます。

パネルカット寸法 $45.0^{+1}_0 \times 93.4^{+1}_0$ mm

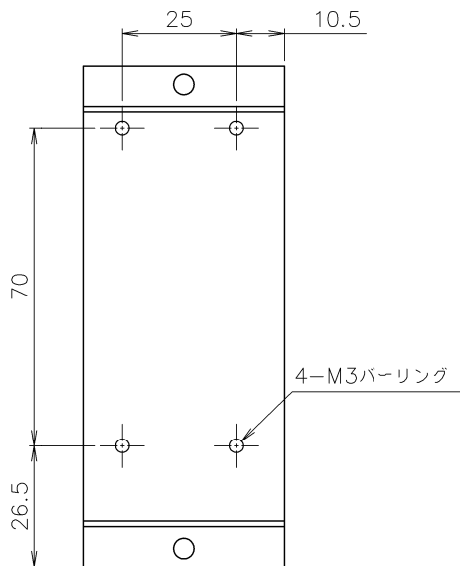
②本器をパネル面に差し込みます。

③M4のネジで締め付けて、本器をしっかりと固定してください。



3-1-2 DINレールへの取り付け

本器背面に，別売品のD I Nレール取付プレート（E D P - 7 0）を取り付けることで，本器をD I Nレールへ取り付けことができます。本器背面のD I Nレール取付プレート用固定穴は，下図の寸法の通りに設けられています。D I Nレール取付プレートを使用する場合は，ナベネジM3×8～M3×12を使用してください。



背面

3-2 電源の接続

(1) AC 100V／200V／240V電源仕様の場合

- ・端子台に端子カバーがついていますので、この端子カバーを外して、電源入力端子にAC電源ケーブルを接続してください。

弊社別売品のAC電源ケーブルをご使用ください。

AC 100V用：P-23

AC 200V／240V仕様：P-28

- ・それ以外のケーブルを用いるときは、絶縁被覆圧着端子を付けてください。

圧着端子は、JIS C 2805 銅線用圧着端子1.25-3相当をご使用ください。

- ・電源入力端子には、AC 100V仕様の場合AC 90～110V（60mA以上の容量）、AC 200V仕様の場合AC 180～220V（30mA以上の容量）、AC 240V仕様の場合AC 216～264V（30mA以上の容量）の電源を接続してください。
- ・電源ケーブルは、電源電圧以上の耐電圧のものを使用してください。
- ・端子台の配線が完了したら、端子カバーを必ず取り付けてください。

警告

- ・感電の可能性があるので、電源ケーブルを端子台に配線後、端子カバーを必ず取り付けてください。

(2) DC電源仕様の場合

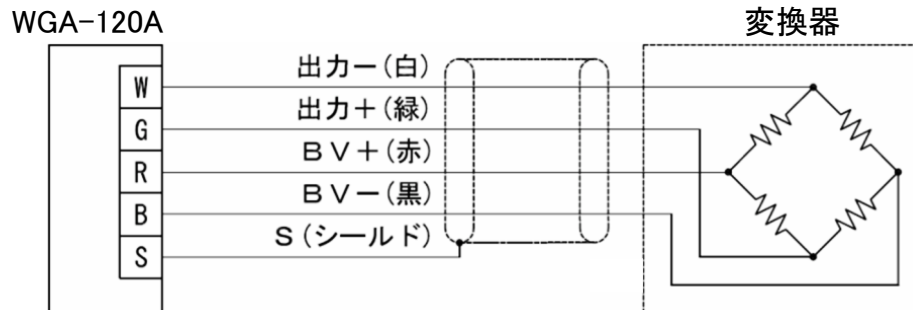
- 銅線用圧着端子1.25－3相当を付けたケーブルをご使用ください。
- 電源入力端子には、DC10.5～15V（200mA以上の容量）の電源を接続してください。
- 電源ケーブルは、電源電圧以上の耐電圧のものを使用してください。
- 端子台の配線が完了したら、端子カバーを必ず取り付けてください。

警告

- AC100V用電源ケーブルを使用してAC200VおよびAC240V電源に接続しないでください。
- DC電源仕様の機種に、AC電源を接続しないでください。本器が故障します。

3-3 変換器の接続

下図のように変換器を接続します。



3-4 変換器の並列接続

ブリッジ抵抗が $350\ \Omega$ の変換器で、4台まで並列接続使用ができます。

ただし、同一型式で同一容量であることが必要です。この場合、ブリッジ抵抗は $87.5\ \Omega$ となります。

ご注意

- ・ 入出力抵抗（ブリッジ抵抗）が $175\ \Omega$ 未満の変換器に使用できるブリッジ電源電圧は 2 V r m s 、 1 V r m s に限ります。

ご注意

- ・電源端子への接続、電源投入は最後に行ってください。
- ・端子台への接続は確実に行ってください。
不完全な接続は正常に動作しないだけでなく、故障の原因となる場合があります。
- ・本器は微小な電気信号の入力を、 $\times 2000 \sim \times 10000$ にして $\pm 10\text{V}$ または $4 \sim 20\text{mA}$ の出力を得ています。

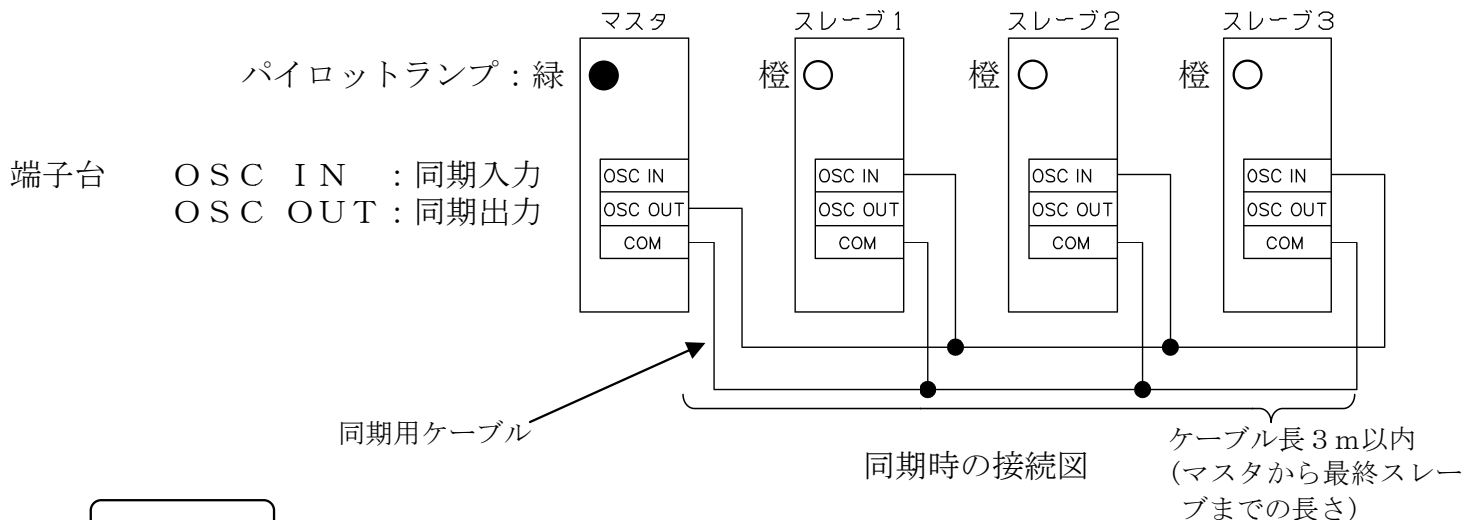
従って外部からの小さなノイズも $\times 2000 \sim \times 10000$ に増幅されます。

外来ノイズが多いと思われる場所でお使いになる場合は、変換器接続時ノイズ対策として特に次のことに注意を払ってご使用ください。

- ①入力ケーブルはなるべく短くし、シールド線を使用してください。
- ②入力線と電力線が交差または並行に走っている場合は、コンジットパイプを使用してください。

3-5 ひずみゲージを使用する場合

ひずみゲージと本器を複数台用いて、多点のひずみを同時測定するときは、OSCの同期を取る必要があります。OSC周波数の差によってビートが生じるのを防ぐためです。同期端子の接続方法は以下の通りです。同期用ケーブルは3 m以内のものを使用してください。本器がスレーブとして同期運転している場合は、パイロットランプが橙色点灯します。



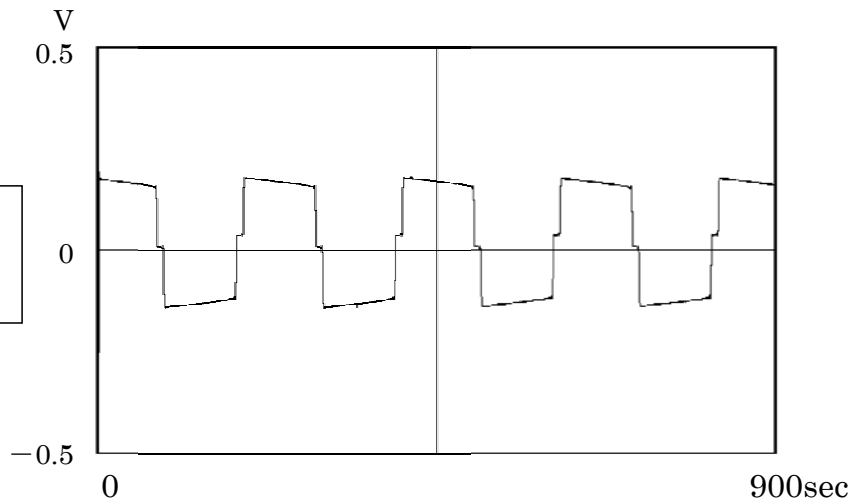
MEMO

変換器を使用する場合は、OSC同期を取る必要はありません。

MEMO

ビート現象について

WGA-120Aは、内部で生成されたオシレータ信号を使って動作しています。同一の被測定物にひずみゲージを貼り付け、OSCの同期を取らずに2台以上のWGA-120Aを接続して計測する場合、下図のようなビート現象が発生します。その場合、本来の出力とは違う不確定な非常に周波数の低い信号が出力に現れます。OSCの同期を取れば正常な出力になります。



3-6 オートバランス実行端子の接続

端子台のオートバランス実行端子は、オートバランスを行うための制御入力端子です。

入力は接点（スイッチ，リレー）を使用してください。

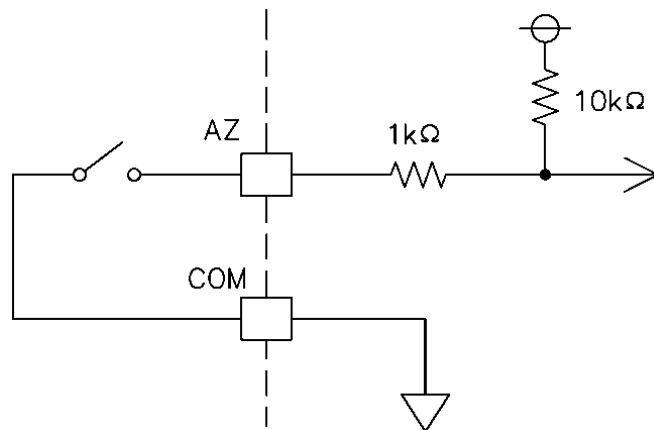
オートバランス実行端子は次の通りです。

端子台 AZ : オートバランス制御入力

COM : コモン

オートバランスの使い方は

「4-5 オートバランスの動作」を
参照してください。



ご注意

マニュアル仕様の機種では、オートバランス実行端子に接点を接続しても、オートバランスは使用できません。

3-7 アナログ出力の接続

アナログ出力端子は次の通りです。

端子台 OUT+ : 電圧または電流出力+側 ($\pm 10\text{ V}$ または $4 \sim 20\text{ mA}$)

 OUT- : 電圧または電流出力-側 (COMと同電位)

- ・ 出力方式は内部ジャンパで切り換えられます。切り換え方法は「2. 初期設定」を参照してください。
- ・ 電圧出力は負荷抵抗 $2\text{ k}\Omega$ 以上、電流出力は負荷抵抗 500Ω 以下で使用してください。
- ・ 屋外で使用する場合や、モータノイズなどによるノイズ影響が悪い場合は、別途ノイズ対策を行ってください。

4. 操作手順

配線に間違いのないことを確認した後、電源を投入してください。
パイロットランプが点灯します。
約30分間ヒートランさせます。

変換器の負荷または秤量を初期状態にします。
(通常、無負荷または秤量0)

オートバランス仕様

感度調整用トリマ (S) を右いっぱい
回します。BAL/CALスイッチの
レバーを0.5秒以内に2回押し上げま
す。

マニュアルバランス仕様

感度調整用トリマ (S) を右いっぱい
回します。出力電圧が0V (電流出力で
調整する場合は、4mA) になるように、
零点粗調整用トリマ (ZM) および、零
点微調整用トリマ (ZF) で調整します。

微調整が必要な場合は、出力電圧が 0 V
(電流出力で調整する場合は、出力電流
が 4 mA) になるように、微調整用トリ
マ (ZF) で調整します。

実負荷校正

既知の負荷または秤量を用意できる場
合は、変換器にそれを負荷し、出力電
圧 (または、出力電流) が相当値にな
るように感度調整用トリマ (S) を調整
します。

CAL校正

実値校正が不可能な場合には、校正值
(CAL) を利用します。BAL/CAL
スイッチのレバーを押し下げながら
出力電圧 (出力電流) が相当値になる
ように感度調整用トリマ (S) を調整し
ます。(校正值の切り換えは「2. 初期
設定」参照)

4-1 電源の投入

- ・ 接続に誤りのない事を確認した後に、電源を入れてください。
- ・ 電源投入後ただちに動作状態となりますが、安定させるために30分間予熱を行ってください。

4-2 初期バランスの調整

- ・ 出力端子（OUT+，OUT-）にデジタル電圧計を接続します。
- ・ 変換器が無負荷（秤量加わっていない）状態であることを確認します。
- ・ 感度調整用トリマ（S）を右いっぱい回しておきます。
- ・ バランスを取ります。

【オートバランス仕様の機種の場合】

BAL／CALスイッチのレバーを0.5秒以内に2回押し上げます。

零点微調整用トリマ（ZF）でデジタル電圧計の指示が0Vになるように調整します。

【マニュアルバランス仕様の機種の場合】

零点粗調整用トリマ（ZM）および零点微調整用トリマ（ZF）でデジタル電圧計の指示が0Vになるように調整します。

ご注意

- ・上記は、電圧出力をモニタして調整する手順を説明していますが、電流出力を使用し
て調整することもできます。電流出力（4～20 mA）は、電圧出力（0～+10 V）
に連動しています。

（電圧／電流の出力切り換えは「2. 初期設定」参照）

4-3 感度(SPAN)の調整

4-3-1 実負荷による感度調整

- ・既知の負荷または秤量を変換器に加え、出力端子（OUT+，OUT-）に接続したデジタル電圧計の値を感度調整用トリマ（S）で希望する値に調整します。

（例1）実負荷校正1

定格容量1 kNのロードセル1台を使用して重量を測定する場合は、まず無負荷状態で感度調整用トリマ（S）を右いっぱいに戻し、バランスを取ります。次に1 kNの重錘を加えた状態で、出力を1.00 Vまたは10.00 Vに調整すると、加えたものの重さが直読できます。

1 kNの時1.00 Vとすれば

0.80 Vの出力が得られれば0.8 kNとなります。

(例 2) 実負荷校正 2

定格容量 1 k N のロードセルに、1 k N の秤量を加えた時、5 V の出力がほしいとします。重錘 0.8 k N を加えた時の出力 (V) は

$$\text{出力} = \frac{0.8 \times 5}{1} = 4 \text{ (V)}$$

したがって、まず無負荷状態で感度調整用トリマ (S) を右いっぱいに戻し、バランスを取ります。次に 0.8 k N の重錘を加えた時に出力が 4.0 0 V になるように調整すればよいことになります。ただし、最大秤量に近い値の重錘を用いないと計測精度が下がります。

4-3-2 校正值(CAL)による感度調整

- ・変換器に秤量加わっていないことを確認します。
- ・前面の BAL / CAL スイッチのレバーを押し下げながら、感度調整用トリマ (S) で出力端子 (OUT +, OUT -) に接続したデジタル電圧計の値を希望する値に調整します。校正值は接続するブリッジ抵抗により変化します。校正值の代表値は次のようになります。

表 4－1． 校正值（CAL）の代表値

校正值設定	並列抵抗	ブリッジ抵抗			
		87.5 Ω (350 Ω 4台並列)	120 Ω	350 Ω	1000 Ω
0.05 mV/V	1750 k Ω	0.012	0.017	0.050	0.143
0.25 mV/V	350 k Ω	0.062	0.086	0.250	0.712

単位：mV/V

MEMO

- ・校正值設定の値は、350 Ωブリッジでの値になります。
- ・本器の校正值は、並列抵抗法を採用しています。BAL/CALスイッチのレバーを押しながら、上表の並列抵抗がGとR端子間に接続されます。

また、表 4－1 以外のブリッジ抵抗を使用する場合の校正值（mV/V）は次の式で表すことができます。

$$\text{校正值} = \frac{R_g}{4 (R_c + R_g)} \times 10^3 \text{ (mV/V)} \quad (\text{式 4－1})$$

R_g : ブリッジ抵抗 (Ω)

R_c : 並列抵抗値。校正值設定が 0.25 mV/V の場合は $350 \times 10^3 (\Omega)$,
 0.05 mV/V の場合は $1750 \times 10^3 (\Omega)$ を代入します。

(校正值の切り換えは「2. 初期設定」参照)

(例 1) 校正值 (CAL) の求め方

校正值設定が 0.25 mV/V , ブリッジ抵抗が 500Ω の場合の校正值は,

$$\begin{aligned} \text{校正值} &= \frac{R_g}{4 (R_c + R_g)} \times 10^3 \\ &= \frac{500}{4 (350 \times 10^3 + 500)} \times 10^3 = 0.357 \text{ (mV/V)} \end{aligned}$$

となります。

(例2) 校正值 (CAL) の使用方法

ロードセルに0.5 kNを加えた時に、本器の出力が5.00 Vになるよう設定したい。
そのときの校正值加算時の出力電圧を求めます。

<条件>

使用するロードセル 定格容量：1 kN

ブリッジ抵抗：1000 Ω

校正係数：0.0005005 kN / 1 μV / V
(= 0.5005 kN / 1 mV / V)

* 校正係数・・・変換器の検査成績書に記されている各変換器固有の値

本器の校正值設定 0.25 mV / V (350 Ωブリッジ時) つまり

0.712 mV / V (1000 Ωブリッジ時, 表4-1 参照)

$$\begin{aligned}\text{出力電圧} &= \frac{\text{実負荷を加えた時に得たい出力電圧(V)} \times \text{校正值(mV/V)} \times \text{校正係数(kN/mV/V)}}{\text{実負荷の大きさ (kN)}} \\ &= \frac{5.00 \text{ (V)} \times 0.712 \text{ (mV/V)} \times 0.5005 \text{ (kN/mV/V)}}{0.5 \text{ (kN)}} \\ &= 3.564 \text{ (V)}\end{aligned}$$

ご注意

- ・上記は、電圧出力をモニタして調整する手順を説明していますが、電流出力を使用して調整することもできます。電流出力（4～20 mA）は、電圧出力（0～+10 V）に連動しています。（電圧／電流の切り換えは「2．初期設定」参照）

4-4 延長ケーブルを使用した場合の補正

延長ケーブルを使用した場合は、測定値には必ず延長ケーブルによる誤差が加わり、延長ケーブルを長くすればするほど誤差は大きくなります。この誤差を取り除くには、補正值を測定値に乗じて補正します。なお、この補正值には延長ケーブルの種類、周囲温度などにより相当の誤差が含まれてきます。補正值の求め方および使い方は次の通りです。

ご注意

- ・延長ケーブルを使用した場合の補正は、「4-3-1 実負荷による感度調整」をした場合には必要ありません。「4-3-2 校正值（CAL）による感度調整」をした場合のみ行います。また、延長ケーブルは200 m以内のものをご使用ください（断面積0.5 mm²の場合）。

① ケーブル抵抗値を求める

$$\text{往復のケーブル抵抗値 } r(\Omega) = \frac{2 \times L \times \rho}{S} \times 10^6 \quad (\text{式 4-2})$$

L : ケーブル長(m), ρ : ケーブル抵抗率($\Omega \cdot \text{m}$), S : ケーブル断面積(mm^2)

(弊社製の延長ケーブルN-81～85, 100を使用した場合は, ρ は $1.7 \times 10^{-8}(\Omega \cdot \text{m})$)

② 補正値を求める

$$\text{補正値} = r \times A + 1 \quad (\text{式 4-3})$$

r : 往復のケーブル抵抗値(Ω), A : 係数

表 4-2. 係数対応表

ブリッジ抵抗 (Ω)	87.5	120	350	1000
係数A	0.0255	0.0177	0.0059	0.0020

③ ②で求めた補正値を測定値に乗ずる

真の値 = 測定値 × 補正値

(例) ケーブル延長時の補正方法

ブリッジ抵抗 $350\ \Omega$ のロードセルを、弊社製延長ケーブル (0.5 mm^2 , ケーブル抵抗率 $1.7 \times 10^{-8}(\Omega \cdot \text{m})$, 4心シールドキャプタイヤケーブル) で 100 m 延長した。次に、無負荷状態で感度調整用トリマ (S) を右いっぱいに戻し、バランスを取った。その後、ケーブルを延長した状態で校正值 (CAL) による感度調整を行い、校正值 0.25 mV/V を入力した時の出力電圧を 4 V に合わせた。感度調整後に、重量を測定したところ、本器の出力が 5.00 V であった。ケーブル延長の誤差を補正して真の出力を求めたい。

$$\begin{aligned}\text{往復のケーブル抵抗値 } r(\Omega) &= \frac{2 \times L \times \rho}{S} \times 10^6 = \frac{2 \times 100 \times 1.7 \times 10^{-8}}{0.5} \times 10^6 \\ &= 6.8(\Omega)\end{aligned}$$

$$\text{補正值} = r \times A + 1 = 6.8 \times 0.0059 + 1 = 1.0401$$

$$\text{真の出力} = \text{測定出力} \times \text{補正值} = 5.00 \times 1.0401 = 5.201(\text{V})$$

真の出力電圧からロードセルの真の出力を求めると、

$$\begin{aligned}\text{ロードセルの真の出力} &= \frac{\text{真の出力電圧(V)} \times \text{校正值(mV/V)}}{\text{校正值加算時の出力電圧(V)}} = \frac{5.201 \times 0.25}{4} \\ &= 0.325(\text{mV/V})\end{aligned}$$

4-5 オートバランスの動作

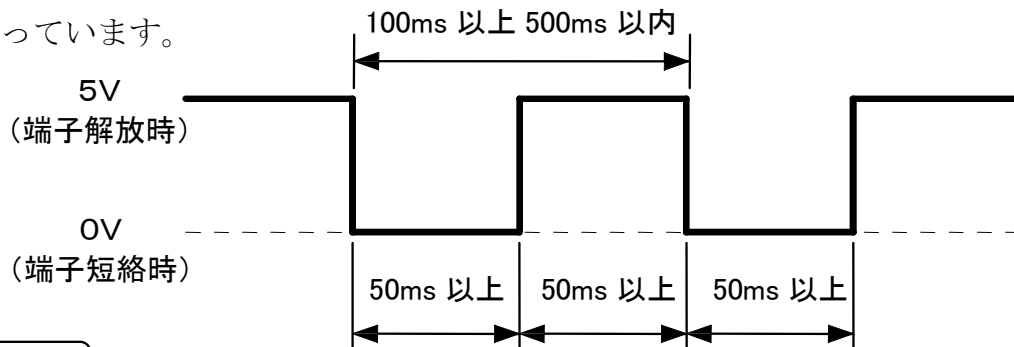
オートバランス機能は、以下のいずれかの操作で動作します。

- ・ 前面のBAL／CALスイッチのレバーを0.5秒以内に2回押し上げます。
- ・ 端子台のAZ端子－COM端子間を0.5秒以内に2回短絡する。

オートバランス機能が動作すると、電圧出力設定の場合は電圧出力が0 Vになります。電流出力設定の場合は出力電流が4 mAになります。

本器の電源を切っても、電源を切る前の状態を保持しています。

スイッチの操作および、端子台を短絡するタイミングは、誤操作を防止するために以下に示す通りになっています。



ご注意

接点信号の立ち上がりおよび立ち下がり，チャタリングが生じないようにしてください。

5. 仕様

5-1 仕様

適用変換器	ひずみゲージ式変換器
測定チャンネル数	1
適用ブリッジ抵抗	87.5～1000Ω (350Ω変換器4台まで並列接続可能, 175Ω未満はブリッジ電源電圧2Vrms, 1Vrmsに限る)
ブリッジ電源電圧 (BV)	5Vrms, 2Vrms, 1Vrms, 矩形波 (内部ジャンパにて切り換え)
定格出力	電圧：±10V (不平衡負荷2kΩ以上) 電流：4～20mA (負荷抵抗500Ω以下, 電圧出力0～10Vに対して) (内部ジャンパにて切り換え)
零点調整範囲	±1.5mV/V以内 オートバランス, マニュアルバランスは型式名により選択

感度調整範囲	$\times 2000, \times 4000, \times 10000$ (内部ジャンパにて切り換え) $\times 0.4 \sim \times 1.0$ (ボリュームによる調整)	
校正値	並列抵抗法による校正値 ブリッジ抵抗 $350\ \Omega$ で 0.25 mV/V , 0.05 mV/V (内部ジャンパにて切り換え)	
周波数特性	$10, 30, 100, 500\text{ Hz}$ (内部ジャンパにて切り換え)	
非直線性	$\pm 0.1\% \text{ F S}$ 以内	
S/N比	53 dB_{p-p} 以上 【条件】 感度： $\times 10000, \times 0.5$ (ボリュームによる調整), 周波数特性： 500 Hz , ブリッジ抵抗： $120\ \Omega$, $BV: 2\text{ V rms}$	
安定度	温度	零点： $\pm 0.2\ \mu\text{V}_{RTI}/^{\circ}\text{C}$ 以内 感度： $\pm 0.05\%/^{\circ}\text{C}$ 以内
	時間	零点： $\pm 0.5\ \mu\text{V}_{RTI}/8\text{ H}$ 以内 感度： $\pm 0.2\%/8\text{ H}$ 以内 【条件】 感度： $\times 10000, \times 0.5$ (ボリュームによる調整), 周波数特性： 500 Hz , ブリッジ抵抗： $120\ \Omega$, $BV: 2\text{ V rms}$

適用規格	EMC規格	EN 61326-1 (クラスA)
	安全規格	EN 61010-1
		EN 61010-2-030
		(設置カテゴリⅡ 汚染度2 測定カテゴリO)
使用温湿度範囲	-10～+50℃, 20～85%RH (結露しないこと)	
電源電圧・消費電力	DC 10.5～15V	3.5W以下
	AC 90V～110V	6.5VA以下
	AC 180～220V	6.5VA以下
	AC 216～264V	6.5VA以下
	(機種による)	
外形寸法	44 (W) × 90 (H) × 80 (D) mm (突起部を含まず)	
質量	DC電源仕様：約350g	
	AC電源仕様：約450g	
パネルカット寸法	45 × 93.4 mm	

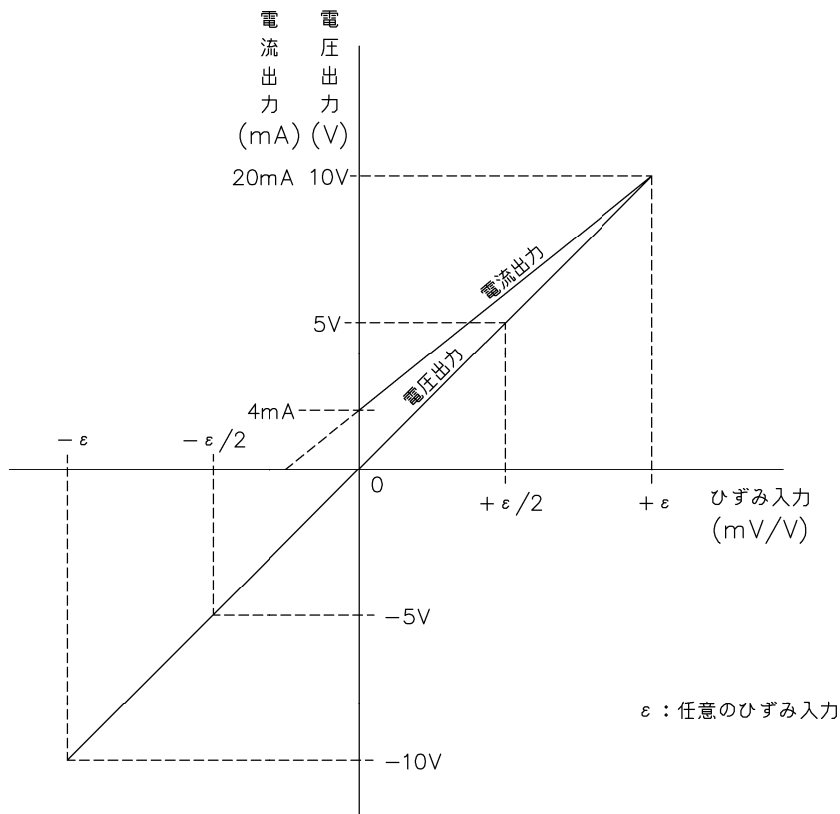
別売品

P-23 : AC100V用電源ケーブル

P-28 : AC200V／240V用電源ケーブル

EDP-70 : DINレール取付プレート

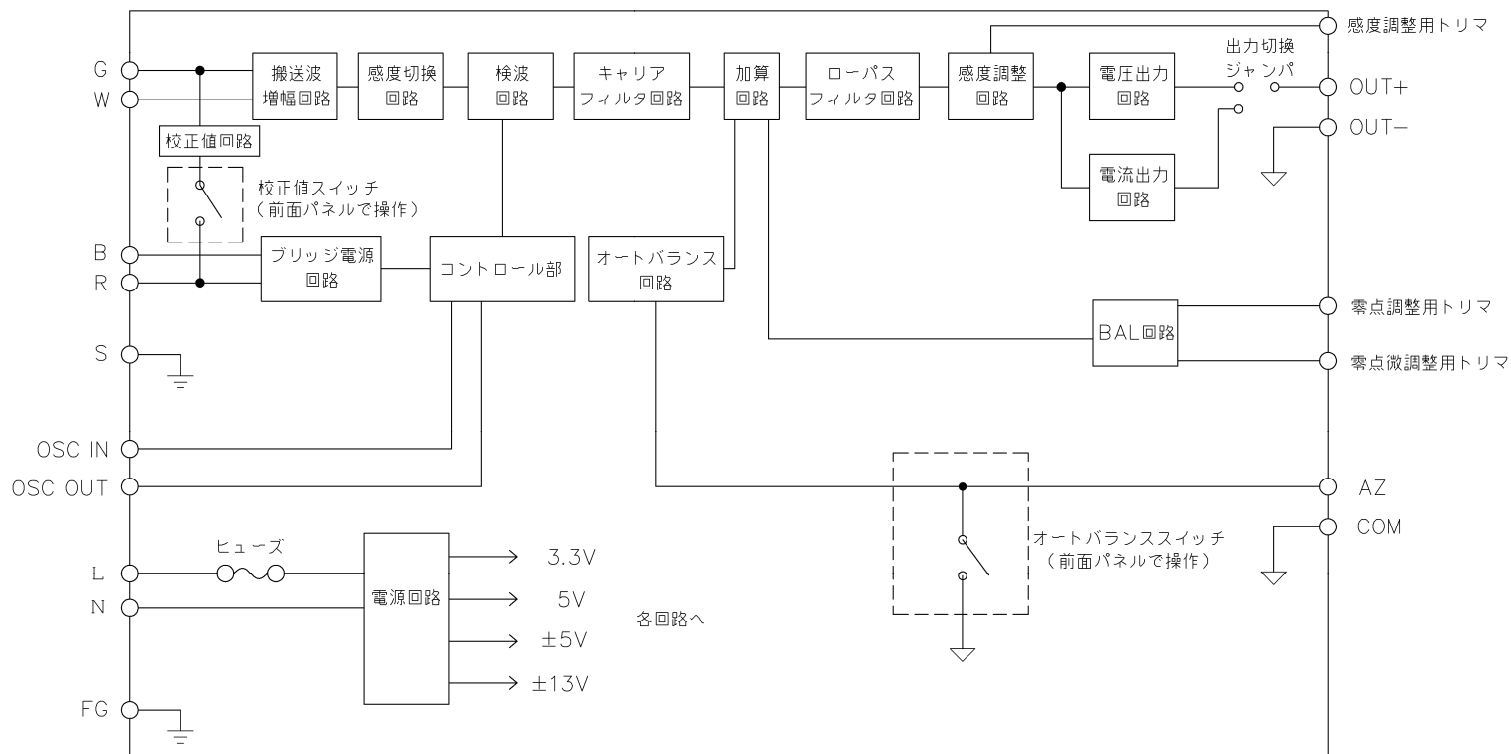
変換器出力と電圧・電流出力の関係



出力フルスケール（電圧：±10V，電流：20mA）に調整可能範囲

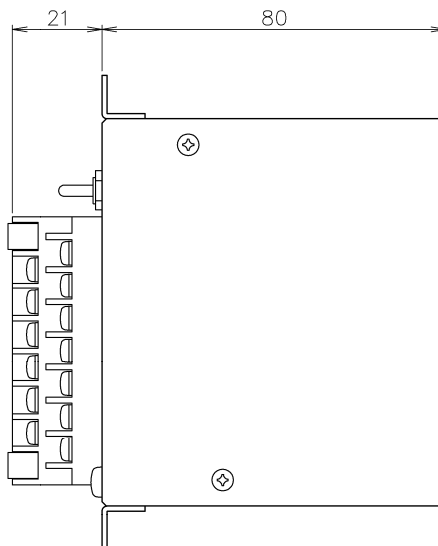
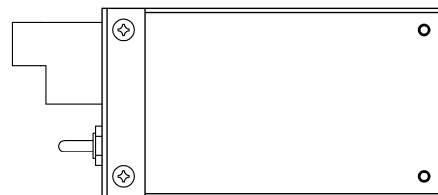
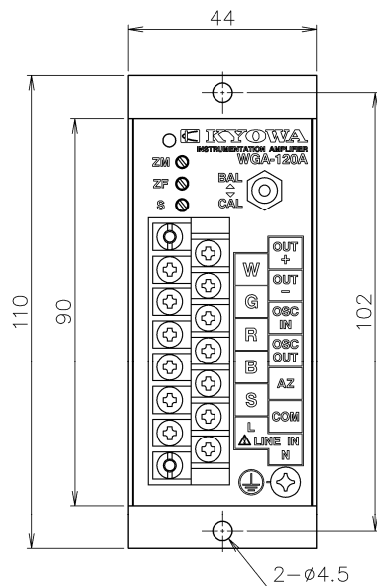
感度切換	ブリッジ 電源電圧 (Vrms)	入力範囲 (mV/V)		
		感度調整範囲		
		×1	～	×0.4
×2000	1	±5	～	±12.5
	2	±2.5		±6.25
	5	±1		±2.5
×4000	1	±2.5	～	±6.25
	2	±1.25		±3.125
	5	±0.5		±1.25
×10000	1	±1	～	±2.5
	2	±0.5		±1.25
	5	±0.2		±0.5

5-2 ブロック図



オートバランス回路は、機種により実装されていない場合があります。

5-3 外形寸法



パネルカット寸法

$45^{+1}_0 \times 93.4^{+1}_0$ mm



株式会社 **共和電業**

182-8520 東京都調布市調布ヶ丘 3-5-1

<http://www.kyowa-ei.com/>

 **KYOWA**