

OMRON
Model **E5BJ**
TEMPERATURE CONTROLLER

INSTRUCTION MANUAL

Thank you for purchasing this OMRON product. This manual primarily describes precautions required in installing and wiring the temperature controller. Before operating the product, read this manual thoroughly to acquire sufficient knowledge of the product to use it safely and correctly. Keep this manual close at hand and use for reference during operation.

Karasuma Nanajo, Shimogyo-ku, Kyoto 600, Japan
OMRON Corporation

0682659-2A

PRECAUTIONS ON SAFETY

WARNING
Incorrect handling may cause death or injury.

WARNING
Do not touch the terminals while the power is ON.
This may cause an electric shock

MAIN SPECIFICATIONS

- Supply voltage : 100 to 240VAC (-15% to +10%), 50 or 60 Hz
24VAC/DC (-15% to +10%), 50 or 60 Hz
- Power consumption : 12 VA (at 100 to 240VAC)
10VA (at 24VAC)
6W (at 24VDC)
- Input : Thermocouple, platinum resistance thermometer
- Control output : According to output unit
- Alarm output : 1a 250 VAC, 3A (resistive load)
- Control method : ON/OFF or PID control
- Ambient temperature : -10 to 55°C
- Ambient humidity : 35 to 85%
- Storage temperature : -25 to 65°C
- Weight : Approx. 240 g
- Setup environment : (Conforming to IEC 1010-1) Installation category II, Pollution degree 2.
- Altitude : 2000m max.
- Recommended fuse : T2A, 250VAC, Time-lag, Low-breaking capacity

NAMES OF RESPECTIVE PARTS

- PV** Process Value Display
Displays the process value and various characters (Refer to OPERATION).
- SV** Set Value Display
Displays various set values.
- ALM1 • ALM2** Alarm 1/2 indicator
Turns on while Alarm 1/2 is being output.
- HB** Heater Burnout alarm indicator
Turns on while HB alarm is being output. To reset it, turn power off or set alarm value to 0.0A.
- Display key**
Shifts the display mode.
- Level Key**
Shifts the display level when pressed for more than 1 s.
- OUT** Output indicator
Turns on while the control output is being issued except for current output.
- Down key, Up key**
Increases and decrements the set values. When the key is pressed down for 1 s or more, the numeral changes quickly. The set value becomes effective 2 s after releasing Up/Down keys or by pressing Display or Level key.

NOTICE

Items shown below are necessary for safe usage. Please note them carefully.

- Do not use the product in places where explosive or flammable gases may be present.
- Never disassemble, repair or modify the product. Return to OMRON for all repairs.
- Tighten the terminal screws with a torque of 0.74 N•m (7.5 kgf•cm) or the equivalent.
- Use the specified size solderless terminals for wiring.
- Use the product within the rated supply voltage.
- Use the product within the rated load.
- If you remove the controller from its case, never touch nor apply shock to the electronic parts inside.
- Do not cover the controller.
- Do not use the product where the following conditions are present:
 - icing, condensation, dust or corrosive gas (especially sulfide gas or ammonia gas)
 - strong vibration or shock
 - wet or oily environments
 - large temperature changes
 - heat radiation from furnaces
- Be sure to wire properly with correct polarity of terminals.
- Avoid wiring near high voltage sources and power lines carrying large currents.
- Cleaning: Do not use paint thinner or the equivalent. Use standard grade alcohol to clean the product.
- No user serviceable parts.
- However, output unit can be replaced.
- Life of the output relay varies according to switching capacity and switching conditions. Please use the product under the rated load and electrical life expectancy (operations). If product usage exceeds electrical ratings and operations, the relay contacts will fail and a fire hazard will result.
- Always turn on the controller and the load simultaneously. Never turn on the load when the controller is already turned on. Doing so will disable proper self-tuning and optimum control. For example, when setting the parameters to the controller with the load turned off, turn off the controller once after completing the setting and then turn it on again simultaneously with the load.

INSTALLATION

External Dimensions (mm) • Panel cutout

Notes:

- Attach a pair of mounting brackets supplied as accessories to the top and bottom of the temperature controller, and secure them with mounting screws using Phillips screwdriver. Turn the screwdriver clockwise until the brackets click into place.
- The controller should be used within -10 to 55 °C temperature and 35 to 85 % humidity.
- Take care never to let any foreign substance penetrate inside through ventilation holes provided on the case during installation.

Close horizontal juxtaposition
Watertight cover (option) cannot be used with close mounting.

OPERATION Factory settings are shown below.

The controller requires approx. 5 seconds until it starts operation after power on.

The below means that the set values can be changed by Up/Down key while the key protection is disabled. (Refer to SWITCH SETTINGS.)

Factory settings of E5BJ-F (°F type) are as shown below

Hysteresis 1B
Proportional band ... 144

Advanced PID control mode only

Heater Burnout alarm setting
Enter Heater current display to confirm normal and Heater Burnout currents. Set intermediate value.
Set value = $\frac{\text{Normal current} + \text{Heater Burnout current}}{2}$

When normal and Heater Burnout current difference is small, Heater Burnout alarm detection may become unstable. The minimum current difference is:
1.0 A or more with heaters below 10.0 A
2.5 A or more with heaters of 10.0 A or above.

OTHER FUNCTIONS

Alarm hysteresis, Set Point limit, Automatic return of display mode are provided in the engineering level. For details, ask your OMRON dealer for E5BJ OPERATION MANUAL.

SWITCH SETTINGS

Press the hook at the bottom of front panel and draw out the internal mechanism from the case. Do not touch the internal terminals. If the internal terminals are deformed, the case will not fit any more.

ALM2 ALM1 Alarm mode selector 1/2

No.	Alarm mode	Alarm output operation	
		X ≥ 0	X < 0
0	No alarm	Output OFF	
1	Upper and lower limit alarm	ON	Continuously ON
2	Upper limit alarm	ON	Continuously ON
3	Lower limit alarm	ON	Continuously ON
4	Upper and lower limit range alarm	ON	Continuously OFF
5	Upper and lower limit alarm with standby sequence	ON	Continuously OFF
6	Upper limit alarm with standby sequence	ON	Continuously OFF
7	Lower limit alarm with standby sequence	ON	Continuously OFF
8	Absolute value upper limit alarm	ON	Continuously OFF
9	Absolute value lower limit alarm	ON	Continuously OFF

TOP VIEW
BOTTOM VIEW

Hook
When inserting the internal mechanism back into the case, push the internal mechanism into the case until it clicks into place.

INPUT Input type selector

No.	Input type	Setting range	
		°C	°F
0 (8)	JPt100	-199.9 to 650.0	-199.9 to 999.9
1 (9)	Pt100	-199.9 to 650.0	-199.9 to 999.9
2	K	-200 to 1300	-300 to 2300
3	J	-100 to 850	-100 to 1500
4	T	-199.9 to 400.0	-199.9 to 700.0
5	L	-100 to 850	-100 to 1500
6	U	-199.9 to 400.0	-199.9 to 700.0
7	N	-200 to 1300	-300 to 2300

JPt100: 139.16 Ω at 100 °C
Pt100: 138.50 Ω at 100 °C

How to change the temperature unit to °F

- After completing all the other switch settings, turn on Function Selector No.4.
- Insert the internal mechanism into case and turn power on.
- The display will show: Press Up key once to change the temperature unit to °F. The display will show F.
- Wait for 2 s or more after the display has changed to F, and then turn power off.
- Draw out the internal mechanism from the case and turn off Function Selector No.4. Then insert the internal mechanism into case and turn power on.

PROTECT Key protection switch

Mode	Disabled keys
SP	The Level, Down and Up keys are not valid. However, the Down and Up keys are only valid for Set Point setting. Prohibits set value changes except the Set Point.
OFF	All keys (Level, Display, Down and Up keys) are valid. No key protection is valid.
ALL	The Level, Down and Up keys are not valid. Prohibits all set value changes.

FUNCTION Function Selector

Output operation	Control mode	No.			
		1	2	3	4
Normal (cool)	ON/OFF	ON			
Reverse (heat)	ON/OFF	OFF	ON	*	
Advanced PID	Advanced PID with fuzzy self-tuning	OFF	ON	OFF	OFF
Normally OFF					OFF
Factory setting		OFF	OFF	OFF	OFF

* ON or OFF: ON/OFF control when No.2 is turned on, regardless of No. 3 setting.

CONNECTIONS

Tick mark the used output unit on the terminal name plate on the side of the case.

Event input 1 (EV1)
Set Point is externally selected.
○ Open: Set Point 0
○ Short-circuited: Set Point 1

Control output (OUT)
Relay output unit
E53-F 250 V AC 5A
Current output unit *
E53-C3 4 to 20mA DC Load 600 Ω max.
Voltage output unit
E53-Q 12 V DC (max. 40 mA)
E53-Q4 24 V DC (max. 20 mA)

Both Heater Burnout and temperature alarms are output from this terminal.

Alarm output 1 (ALM1)
Alarm output 2 (ALM2)

* Model E53-C cannot be used.

Use E54-CT1 (hole dia. 5.8 mm) or E54-CT3 (hole dia. 12 mm) that are sold separately.

ADVANCED PID WITH FUZZY SELF-TUNING

In Fuzzy self-tuning, disturbance on the process value is monitored and PID constants are tuned to the value optimum for the controlled system while the control operation is being carried out.

In specific applications where temperature varies periodically due to disturbance, internal parameter need to be adjusted. For details, refer to E5BJ OPERATION MANUAL.

Output unit installation

Select the output unit best suited to your application. Insert the output unit in the socket. Be sure to secure the output unit with the provided fixture.

When current output unit (E53-C3) is used for control output, Heater Burnout Alarm is disabled.

TROUBLE SHOOTING

PV Display	Error	Output status		Cause
		Control output	Alarm output	
EErr	Abnormal input	OFF (2mA max.)	Operates as above the upper limit.	① Input is outside the control range (±10% of the setting range) * ② Input type setting is incorrect. ③ Input wiring is incorrect, disconnected, or short-circuited.
E111	Abnormal memory	OFF (2mA max.)	OFF	Turn power off and then on again. If the display does not recover, the controller needs repairing. If the display recovers, check for noise interference.
E333	Abnormal A/D converter	OFF (2mA max.)	OFF	
RErr	Abnormal calibration data	Normal operation (Accuracy not guaranteed)		Re-calibration at OMRON factory is required.

* If the input value exceeds the display limit (-1999 to 9999), though it is within the control range, will be displayed under -1999 and above 9999. Under these conditions, control output and alarm output will operate normally.

PRECAUTIONS IN USING THE PRODUCT

When the product is used under the circumstances or environment below, ensure adherence to limitations of the ratings and functions. Also, take countermeasures for safety precautions such as fail-safe installations.

- Use under circumstances or environment which are not described in the instruction manual.
- Use for nuclear power control, railway, aircraft, vehicle, incinerator, medical equipment, entertainment equipment, safety device etc...
- Use for applications where death or serious property damage is possible and extensive safety precautions are required.

OMRON 形 E5BJ 電子温度調節器

取扱説明書

オムロン製品をお買い上げいただきありがとうございます。この製品を安全に正しく使用していただくために、お使いになる前にこの取扱説明書をお読みになり、十分にご理解してください。お読みになった後も、いつも手元に置いてご使用ください。

Karasuma Nanajo, Shimogyo-ku, Kyoto 600, Japan
オムロン株式会社 OMRON Corporation

安全上のご注意

警告 誤った取り扱いをすると、死亡または、重傷を負う可能性が想定される場合を示します。

警告 端子には触らないでください。感電の恐れがあります。

主な仕様

電源電圧 AC100-240V (-15%~+10%)
50/60Hz
AC/DC24V (-15%~+10%)
50/60Hz

消費電力 12VA (AC100-240V)
10VA (AC24V)
6W (DC24V)

入力 熱電対、白金測温抵抗体
制御出力 出力ユニットによる
警報出力 1a AC250V 3A (抵抗負荷)

制御方式 ON/OFFまたは2自由度PID
使用周囲温度 -10~55℃
使用周囲湿度 35~85%
保存温度 -25~65℃
質量 約240g
設置環境 設置がゴ'リ、汚染度2 (IEC1010-1による)
高度 2000m以下
推奨ヒューズ T2A, AC250V
タイムラグ 低遮断容量

フロント部の名称

PV 測定値表示
測定値あるいは各種キャラクタ (■操作方法参照) を表示します。

SV 設定値表示
各種設定値を表示します。

ALM1・ALM2 警報出力表示
警報出力がONのとき点灯します。

HB ヒータ断線警報表示
ヒータ断線発生時に点灯します。ただし一度断線を検知すると警報出力はON状態を保持します。
復帰するには、電源を再投入あるいはヒータ断線警報値を0.0Aにしてください。

モードキー
押すことにより表示内容が変更されます。

レベルキー
1秒以上押すことにより表示レベルが変更されます。

OUT 出力動作表示
制御出力がONしているとき点灯します。ただし、制御出力が電流の場合は点灯しません。

お願い/正しい使い方

以下に示す項目は、安全を確保するために必ず守ってください。

- 引火性、爆発性ガスの環境では使用しないでください。
- この製品を分解したり、修理、改造しないでください。修理の際は製造元に返却してください。
- 端子台のねじは、締付トルクが0.74N・m (7.5 kgf・cm)程度で締めてください。
- 配線用圧着端子は、指定サイズのものを使用してください。
- 電源電圧は、仕様範囲内で使用してください。
- 負荷は定格以下で使用してください。
- ドローアウトしたときは、絶対に電子部品に手を触れたり衝撃を与えたりしないでください。
- 形E5BJの周囲をふさがないようにください。
- 次の環境での使用を避けてください。
・水結、結露、塵あい、腐食性ガス (とくに硫化ガス、アンモニアガスなど) のあるところ
・振動、衝撃の影響が大きいところ
・冠水、被油のあるところ
・温度変化が激しいところ
・炉の放熱を受けるところ
- 端子の極性を確認して、正しく配線してください。
- 高圧、強電流線と接近しないように配線してください。
- 清掃について：シンナー類は使用しないでください。市販のアルコールを使用してください。
- お客様で交換できる部品はありません。ただし、出力ユニットは交換できます。
- 出力リレーの寿命は、開閉容量・開閉条件により大きく異なるので、定格負荷・電氣的寿命回数内で使用してください。寿命を越えた状態で使用すると接点溶着や焼損の恐れがあります。
- 温調器と負荷 (ヒータなど) の電源は同時に投入してください。温調器の電源を投入してから、負荷の電源を投入すると正しいセルフチューニングおよび最適な制御ができなくなりますので、行わないでください。
例えば、温調器の電源だけを入れて各表示レベルでパラメータの設定をする場合等は、設定終了後に温調器の電源をいったん切ってから、負荷の電源投入と同時に再投入してください。

取付け

外形寸法 (単位mm)

端子取付けネジ M3.5 x 8

取付け穴加工

横密着取付けの場合
ただし、別売の防水カバーを付けるときは密着取付けできません。

取付けは付属の取付け具 (2個) を、上下に取付け、プラスドライバーにて取付けます。右まわしで、取付け具のラチェットがカチカチと音がするまで締め付けてください。ご使用にあたっては、温調器本体の周囲温度-10~55℃、周囲湿度35~85%の環境下に設置してください。
・本体ケースには放熱用の穴が開いています
・配線のときなどに異物が中に入らないよう注意してください。

操作方法

(各設定値表示部の値は、工場出荷時の設定値です。)

電源投入

電源投入時に温調器が動作するまで約5秒かかります。

表示レベル0 (レベルキー (1秒以上押す))
表示レベル1 (レベルキー (1秒以上押す))

測定値表示 (PV)

測定値表示および目標値設定 (°Cまたは°F)
設定範囲 -1999~9999
現在選択されている目標値 (SP0またはSP1) の設定変更ができます。

出力表示 (SV)

出力表示 (%)
表示範囲 0.0~100.0

警報設定 (ALM)

警報1設定 (°Cまたは°F)
設定範囲 -1999~9999
警報モードスイッチ・ALM1が「0」 (警報機能なし) のとき表示

警報2設定 (°Cまたは°F)
設定範囲 -1999~9999
警報モードスイッチ・ALM2が「0」 (警報機能なし) のとき表示

制御モード設定

制御モードが2自由度PID制御のときは、以下の設定が可能です。

比例帯設定 (°Cまたは°F)
設定範囲 0.1~999.9

積分時間設定 (s)
設定範囲 0~3999

微分時間設定 (s)
設定範囲 0~3999

目標値0設定 (SP0) (°Cまたは°F)
現在選択されている目標値がSP0、SP1のどちらであるかに関係なく設定できます。

目標値1設定 (SP1) (°Cまたは°F)
現在選択されている目標値がSP0、SP1のどちらであるかに関係なく設定できます。

ヒータ電流値表示 (A)
表示範囲 0.0~55.0 (以上はFFFF表示)
ただし、制御出力のON時間が190ms未満のとき表示されず、最後に測定された電流値を表示します。
リレー出力または電圧出力のとき表示

ヒータ断線警報値設定 (A)
設定範囲 0.0~50.0
0.0に設定すると常にOFF、50.0に設定すると常にON
リレー出力または電圧出力のとき表示

その他の機能

■操作方法で説明している機能のほかに次のような機能が別レベルにあります。

警報調節感度、目標値リミット、表示モード自動復帰、入力補正

この取扱説明書では、別レベルへ移行する方法および機能の説明はしていませんので、この「E5□」操作マニュアルを参照してください。なお、「E5□」操作マニュアルは当社営業所または販売店にご請求ください。

ヒータ断線警報値の設定法

ヒータ電流値表示で正常時のヒータ電流値とヒータ断線時の電流値を確認し中間値に設定してください。

設定値 = $\frac{\text{正常時の電流値} + \text{断線時の電流値}}{2}$

正常時のヒータ電流値と断線時の電流値の差が小さい場合、ヒータ断線の検出が不安定になります。
安定に検出するには電流値の差が10.0A未満のヒータのとき1.0A以上、10.0A未満のヒータのとき2.5A以上必要です。

内部スイッチの設定

フロント下部にあるフック (下面よりの図参照) を押しながら本体をケースから引きだします。
なお、引きだした本体後面の端子はさわらないでください。変形するとケースに挿入できなくなります。

ALM2 ALM1 警報モードスイッチ1,2

番号	警報モード	警報出力の動作	
		警報設定値 (X) が正	警報設定値 (X) が負
0	警報機能なし	出力OFF	
1	上下限警報	常にON	常にON
2	上限警報	常にOFF	常にOFF
3	下限警報	常にOFF	常にOFF
4	上下限範囲警報	常にOFF	常にOFF
5	待機シーケンス付上下限警報	常にOFF	常にOFF
6	待機シーケンス付上限警報	常にOFF	常にOFF
7	待機シーケンス付下限警報	常にOFF	常にOFF
8	絶対値上限警報	常にOFF	常にOFF
9	絶対値下限警報	常にOFF	常にOFF

INPUT 入力種別切替スイッチ

番号	入力	設定温度範囲	
		°C	°F
0 (8)	JPt100	-199.9~650.0	-199.9~999.9
1 (9)	Pt100	-199.9~650.0	-199.9~999.9
2	K	-200~1300	-300~2300
3	J	-100~850	-100~1500
4	T	-199.9~400.0	-199.9~700.0
5	L	-100~850	-100~1500
6	U	-199.9~400.0	-199.9~700.0
7	N	-200~1300	-300~2300

工場出荷時

工場出荷時

温度単位を°Fにするには
①すべての内部スイッチの設定が終わった後で、FUNCTIONスイッチのNo.4 (通常はOFF) をONにします。
②本体をケースに挿入し電源を投入します。
③表示は $\frac{d-U}{F}$ となります。
ここで $\frac{d-U}{F}$ キーを1度押すと設定値表示部がFに替わり温度単位は°Fになります。
④Fに変更後2秒以上経過して電源を切ります。
⑤本体をケースから引きだし、FUNCTIONスイッチのNo.4をOFFにしてから電源を投入してください。

PROTECT キープロテクトスイッチ

モード	プロテクト内容
SP OFF	○・⊖・⊕ キーを押しても動作しません。ただし、⊖・⊕ は目標値設定のときは動作します。目標値以外の設定値の変更を禁止できます。
ALL	すべてのキー (○・⊖・⊕・⊗) は通常の動作をします。キープロテクトなし。
OFF	すべてのキー (○・⊖・⊕・⊗) は通常の動作をします。キープロテクトなし。
工場出荷時	○・⊖・⊕ キーを押しても動作しません。すべての設定値の変更を禁止できます。

FUNCTION ファンクションスイッチ

出力動作	No.			
	1	2	3	4
正動作 (冷却)	ON			
逆動作 (加熱)	OFF			
制御モード	ON/OFF制御	ON	※	
	2自由度PID制御	OFF	ON	
	ファジィセルフチューニング付2自由度PID制御	OFF	OFF	
OFFでご使用ください				OFF
工場出荷時設定	OFF	OFF	OFF	OFF

※ ONあるいはOFF (No.2がONのとき、No.3の設定に関係なく制御モードはON/OFF制御)

接続

ケース側面の端子銘板に使用する出力ユニットをマークしてください。

イベント入力1 (EV1) 外部から目標値を選択します。
○ 開放: 目標値 0
○ 短絡: 目標値 1

制御出力 (OUT) リレー出力ユニット

AC100~240V 50/60Hz, 12VA
または
AC24V 50/60Hz, 10VA
DC24V, 6W

ヒータ断線警報と温度警報の総合警報となります。

警報出力1 (ALM1)
警報出力2 (ALM2)

* E53-C は使用できません。

別売の E54-CT1 (穴径φ5.8) または E54-CT3 (穴径φ12) をご使用ください。

異常状態表示

PV表示	異常内容	異常時の出力状態		確認する項目
		制御出力	警報出力	
SErr	入力異常	OFF (2mA以下)	異常高温として処理	①入力制御可能範囲 (設定温度範囲の±10%) を超えていないか ※ ②入力種別の設定が間違っていないか ③入力の誤配線、断線、短絡はないか
E111	メモリ異常	OFF (2mA以下)	OFF	電源し電源を再投入してください。表示が変わらない場合は、修理が必要です。正常復帰した場合は、ノイズの影響が考えられます。ノイズが発生していないか確認してください。
E333	A/Dコンバータ異常	OFF (2mA以下)	OFF	
RErr	校正データ異常 電源投入時に2秒間表示	正常動作 (精度保証外)		当社にて再校正が必要です。

※ 入力制御可能範囲内で表示可能範囲 (-1999~9999) を越えた場合、-1999より小さい値は \overline{cccc} 、9999より大きい値は $\underline{222}$ と表示します。この表示のときは制御出力および警報出力ともに正常に動作します。

ご使用に際してのお願い

次に示す条件や環境で使用する場合は、定格、性能に対して余裕を持った使い方やフェールセーフなどの安全対策へのご配慮をいただくとともに、当社営業担当者までご相談くださるようお願いいたします。

- 取扱説明書に記載のない条件や環境での使用
- 原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機器・安全機器などへの使用
- 人命や財産に大きな影響が予測され、特に安全性が要求される用途への使用