

Instrukcja obsługi regulatora temperatury BGK



Bagsik Sp. z o.o.
ul. Toruńska 8, 44-100 Gliwice
tel: +32 334 0000, fax: +32 331 7520, office@bagsik.net, www.bagsik.net

Czujniki ciśnienia masy tworzyw sztucznych.

CDA - od 50 -1400 bar - sygnał 3.33mV/V
CDAI - sygnał analogowy 0-10 V, 4-20mA
CDTA - zintegrowana termopara, sygnał 3.33mV/V
CDTAI - zintegrowana termopara, sygnał analogowy

Akcesoria:

Wtyczki do czujników ciśnienia, 6 - PIN.
Wtyczki do czujników temperatury.

Akcesoria:

Kable do czujników ciśnienia, ekranowane z opłotem z włókna węglowego.
- Gotowy komplet z wtyczką do ciśnienia - 3m
- Według specyfikacji klienta z szpuli na metry

Bezpieczniki ciśnienia seria BP:
- gwint 1/2"
- zakres wg specyfikacji klienta

Zestaw do czyszczenia gwintów pod czujniki ciśnienia oraz temperatury.

Tuleje redukcyjne
- M16, M18x1.5, M24

Bagsik Sp. z o.o.
ul. Toruńska 8, 44-100 Gliwice
tel: +32 334 0000, fax: +32 331 7520, office@bagsik.net, www.bagsik.net

Digital PID Controller INSTRUKCJA OBSŁUGI

BGK80B-E1

Przeczytaj uważnie całą instrukcję obsługi. Przez cały czas przechowuj ją w łatwo dostępnym miejscu.

UWAGA

- Zewnętrzne urządzenie zabezpieczające muszą być zainstalowane, jeśli awaria tego urządzenia może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia, sprzętu lub zranienia personelu.
- Podłączanie przewodów musi zostać w pełni ukończone przed załączeniem zasilania. Pozwoli to uniknąć porażenia prądem, pożaru lub uszkodzenia tego urządzenia lub sprzętu.
- To urządzenie musi być używane zgodnie ze specyfikacjami, aby uniknąć pożaru lub uszkodzenia tego urządzenia i sprzętu.
- To urządzenie nie jest przeznaczone do pracy w miejscach narażonych na działanie łatwopalnych i wybuchowych gazów.
- Nie należy dotykać przewodów wysokiego napięcia takich jak zasilania, Grozi to porażeniem prądem i uszkodzeniem tego urządzenia.

UWAGA

- To urządzenie jest zabezpieczone przez porażeniem prądem poprzez wzmocnioną izolację. Zapewnia wzmocnioną izolację pomiędzy przewodem z sygnałem wejściowym i przewodami zasilającymi oraz pozostałymi.
- To urządzenie jest zaprojektowane do montażu w zamkniętej szafie sterowania. Wszystkie połączenia wysokiego napięcia, takich jak terminale zasilania muszą być poprowadzone wewnątrz szafy sterowania. Pozwoli to uniknąć porażenia prądem personelu.
- Aby uniknąć uszkodzenia tego urządzenia lub innego wyposażenia należy stosować się do instrukcji opisanych w tej instrukcji obsługi.
- Wszystkie podłączenia przewodów muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi w danym kraju normami oraz przepisami.
- Nie należy dopuścić aby metalowe elementy lub fragmenty pinów dostały się do obudowy tego urządzenia. Gdyż może to doprowadzić do porażenia prądem, pożaru lub innej awarii.
- Należy mocno dokręcić każdą śrubę zaciskową z określonym momentem. W przeciwnym wypadku może to spowodować porażenie prądem lub pożar.
- Nie należy umieszczać żadnych przeszkód wokół tego urządzenia, aby nie utrudniać promieniowania ciepła. Nie należy także zasłaniać otworów wentylacyjnych.
- Nie należy podłączać przewodów do nieużywanych zacisków.
- Przed czyszczeniem urządzenia zawsze należy wyłączyć zasilanie.
- Wszystkie plamy należy usuwać wyłącznie przy użyciu miękkiej, suchej ściłki. Aby uniknąć deformacji obudowy lub odbarwień, nie należy używać lotnych rozpuszczalników, takich jak rozcieńczalnik.
- Nie należy trzeć, ani uderzać wyświetlacza tego urządzenia żadnymi twardymi przedmiotami.

1. PRODUCT CHECK

BGK81 (Size:48x48mm)												
BGK84 (Size:48x96mm)												
BGK85 (Size:96x48mm)	☐	☐	☐	☐	-	☐	☐	*	☐	☐	-	☐
BGK87 (Size:72x72mm)	(1)	(2)	(3)			(4)	(5)		(6)	(7)		(8)
BGK89 (Size:96x96mm)												

BGK80B-E1

- (1) Control action
F: PID reverse action with autotuning N: No control
- (2) Input type,(3) Range code: See"8.INPUT RANGE TABLE"
- (4) Control output[OUT]: N: No control output
M: Relay contact V: Voltage pulse
8: Current(DC4 ~ 20 mA) 5: DC0-5VDC
6: DC0-10VDC T: Trigger (for triac driving)
- (5) Remark: N: No
- (6) Alarm 1[AL1 for high alarm] See"5.5 Initial Setting"
N: No alarm
A: Deviation high alarm H: Process high alarm
B: Low deviation alarm J: Process low alarm
- (7) Alarm 2[AL2 for low alarm] See"5.5 Initial Setting"
N: No alarm
A: Deviation high alarm H: Process high alarm
B: Low deviation alarm J: Process low alarm
- (8) Power
A: 220VAC B: 85-265VAC D: 24VDC E: 24VAC

(Przykład)

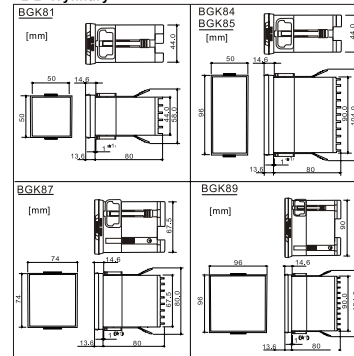
Model: BGK89 Code: FKA4-MN*AN-B	Specification: Model of the controller: BGK89 Size: 96mm x 96mm Control action: PID reverse action Input: K type thermocouple Out put: Relay output Alarm: 1 deviation high alarm (AL1) Power: AC85-265V
------------------------------------	---

2. MONTAŻ

2.1 Przestrogi montażowe

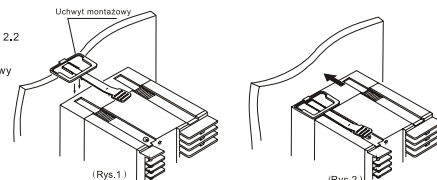
- (1) Używanie tego urządzenia jest dozwolone jedynie w następujących warunkach:
- Dopuszczalna temperatura otoczenia: 0 - 50°C
 - Dopuszczalna wilgotność otoczenia: 45 - 85% RH
 - (2) Przy wyborze miejsca montażu należy unikać następujących:
 - Owałowane zmiany temperatury otoczenia, które mogą powodować skraplanie wody.
 - Obecność korozyjnych lub łatwopalnych gazów.
 - Bezpośrednie wibracje lub uderzenia w obudowę szafy sterowania.
 - Odpary wody, oleju, chemikali, pary wodnej lub innych par.
 - Silne zakłócenia indukcyjne, ładunki statyczne, pole lub zakłócenia magnetyczne.
 - Bezpośredni nadmuch powietrza z klimatyzatora.
 - Bezpośrednie wystawienie na promienie słoneczne.
 - Nadmierne nagromadzenie ciepła.

2.2 Wymiary



2.3 Procedury montażowe

- (1) Przygotować otwór w panelu wg. wymiarów z 2.2
- (2) Włożyć urządzenie przez wycięcie w panelu
- (3) Włożyć uchwyt montażowy w rowek montażowy jak zaznaczono na Rys.1
- (4) Ciągnąć zgodnie z kierunkiem zaznaczonym na Rys.2 aż zostanie usłyszane kliknięcie
- (5) Pozostałe uchwyty montażowe należy zamontować powtarzając kroki 3 i 4



3. OKABLOWANIE

3.1 Zalecenia odnośnie okablowania

- (1) Dla termopar należy używać specjalnych kabli kompensacyjnych.
- (2) Dla czujników PT100 należy używać kabli o niskiej oporności oraz nie wykazujących różnicy w oporności na poszczególnych żyłach.
- (3) Przewody sygnałowe należy poprowadzić od przewodów i urządzeń zasilających, aby zapobiec zakłóceniom indukcyjnym.
- (4) Przewody zasilające należy poprowadzić tak, by nie wpływały na nie urządzenia zasilające. W przypadku gdyby na urządzenie miały mieć wpływ zakłócenia zewnętrzne, należy zastosować filtr zakłóceń.

- * Skrócić skok skręcenia skrętki zasilającej. Im ciaśniej skręcono skrętką tym efektywniejsza jest redukcja zakłóceń.
- * Zainstalować na panelu filtr zakłóceń, który jest stale uziemiony oraz skrócić dystans pomiędzy filtrem stroną wyjść filtra zakłóceń a zaciskami zasilania urządzenia.

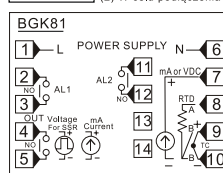
* Nie powinno się instalować bezpieczników i/lub przełączników po stronie wyjściowej z filtra zakłóceń, ponieważ znacznie obniży to filtrację zakłóceń.

- (5) Wszystkie okablowanie należy wykonać przewodami spełniającymi miejscowe normy i regulacje w danym kraju.
- (6) Wymagane są 4-5 sekund zwłoki jako czas przygotowania wyjścia kontaktowego po włączeniu zasilania. Należy użyć opóźnienia przekładnika gdy linia wyjścia jest wykorzystywana dla zewnętrznego układu arbitrażowego.
- (7) To urządzenie nie jest wyposażone w źródło zasilania, ani w bezpieczniki. W związku z tym, gdy jest to wymagane należy zainstalować bezpiecznik blisko urządzenia i przełącznika.
 - * Zalecane parametry bezpiecznika: Napięcie: 250 V, Prąd: 1 A; Typ bezpiecznika: bezpiecznik zwłoczny
- (8) Nie należy zbyt mocno dokręcać śrub zaciskowych. Należy zastosować nielutowane zaciski o rozmiarze odpowiadającym śrubom.
- (9) Do urządzenia o napięciu 24 V, należy wyposażyć je w zasilanie z obwodu SELV.

3.2 KONFIGURACJA ZACISKÓW

UWAGA

- (1) Schematy poniżej są tylko i wyłącznie rysunkami poglądowymi.
- (2) W celu podłączenia urządzenia należy stosować się do schematu przyklejonego do obudowy urządzenia.



Napięcie źródła mocy:

AC220V ±10%
(Częstotliwość: 50/60Hz, 200-240 VAC)
22 - 26 VAC
(Częstotliwość: 50/60Hz, 24 VAC)
22 - 26 VDC (24 VDC)

Pobór mocy:

5VA max (przy 24VAC) 160mA max (przy 24 VDC)
7VA max (przy 100 VAC) 10VAmx (przy 240 VAC)

Wyjście alarmowe

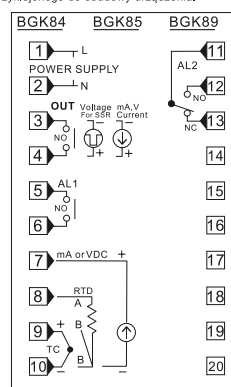
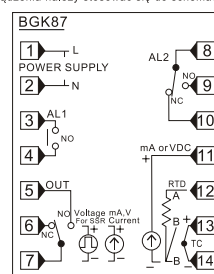
Wyjście przekładnika: 250 VAC, 3 A (obciążenie rezystancyjne)

Wyjście kontrolne

Napięcie wyjścia impulsowego: 0/12 VDC (Rezystancja obciążenia 600 Ω lub więcej)

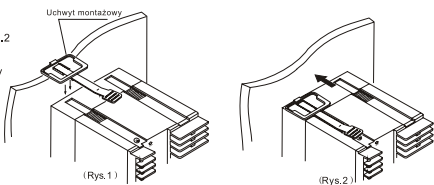
Napięcie wyjścia: 4 - 20 mA DC (Rezystancja obciążenia 500 Ω lub więcej)

Wyjście wyzwalające (dla napędów trójfazowych): 100 A lub mniej



2.3 Procedury montażowe

- (1) Przygotować otwór w panelu wg. wymiarów z 2.2
- (2) Włożyć urządzenie przez wycięcie w panelu
- (3) Włożyć uchwyt montażowy jak zaznaczono na Rys.1
- (4) Ciągnąć zgodnie z kierunkiem zaznaczonym na Rys.2 aż zostanie usłyszane kliknięcie
- (5) Pozostałe uchwyty montażowe należy zamontować powtarzając kroki 3 i 4



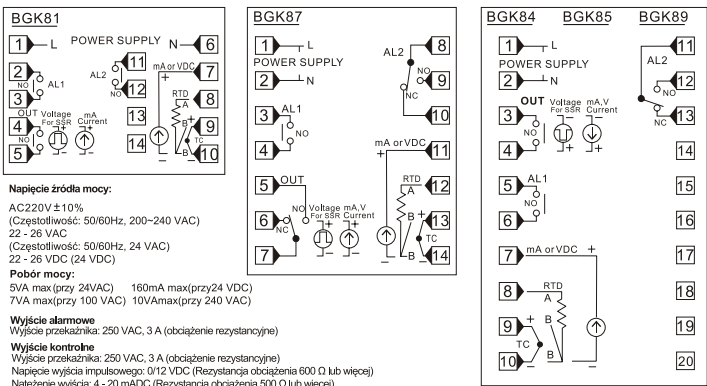
3. OKABLOWANIE

3.1 Zalecenia odnośnie okablowania

- (1) Dla termopar należy używać specjalnych kabli kompensacyjnych.
- (2) Dla czujników PT100 należy używać kabli o niskiej oporności oraz o niskiej indukcyjności w oporności na poszczególnych żyłach.
- (3) Przewody sygnałowe należy poprowadzić w oddaleniu od przewodów i urządzeń zasilających, aby zapobiec zakłóceniom indukcyjnym.
- (4) Przewody zasilające należy poprowadzić tak, by nie wpływały na urządzenie zasilające. W przypadku gdyby na urządzenie miały mieć wpływ zakłócenia zewnętrzne, należy zastosować filtr zakłóceń. Te przewody skrócić.
- * Skrócić skok skręcenia skrętki zasilającej. Im ciśniej skręcona skrętka tym efektywniejsza jest redukcja zakłóceń.
- * Zainstalować na panelu filtr zakłóceń, który jest stałe uziemiony oraz skrócić dystans pomiędzy filtrem stroną wyjść filtra zakłóceń a zaciskami zasilania urządzenia.
- * Nie powinno się instalować bezpieczników i/lub przełączników po stronie wyjściowej z filtra zakłóceń, ponieważ znacznie obniży to filtrację zakłóceń.
- (5) Wszystkie okablowanie należy wykonać przewodami spełniającymi miejscowe normy i regulacje w danym kraju.
- (6) Wymagane są 4-5 sekund zwłoki jako czas przygotowania wyjścia kontaktowego po włączeniu zasilania. Należy użyć opóźnienia przełącznika gdy linia wyjścia jest wykorzystywana dla zewnętrznego układu arbitrażowego.
- (7) To urządzenie nie jest wyposażone w źródło zasilania, ani w bezpiecznik. W związku z tym, gdy jest to wymagane należy zainstalować bezpiecznik blisko urządzenia i przełącznika.
- * Zalecane parametry bezpiecznika: Napięcie: 250 V, Prąd: 1 A; Typ bezpiecznika: bezpiecznik zwłoczący
- (8) Nie należy zbyt mocno dokręcać śrub zaciskowych. Należy zastosować nielutowane zaciski o rozmiarze odpowiadającym śrubom.
- (9) Do urządzenia o napięciu 24 V, należy wyposażyć je w zasilanie z obwodu SELV.

3.2 KONFIGURACJA ZACISKÓW

- UWAGA** (1) Schematy poniżej są tylko i wyłącznie rysunkami poglądowymi.
(2) W celu podłączenia urządzenia należy stosować się do schematu przyklejonego do obudowy urządzenia.



BGK80B-E1

Po ustawieniu wartości wciśnij i przytrzymaj **SET** przez 3 sek. aby wrócić do trybu PV/SV.
Następujące symbole parametrów wyświetlają się kolejno po każdym wciśnięciu **SET**.

#1: Domyślne ustawienie fabryczne			
Symbol	Nazwa	Opis	#1
<i>INPt</i>	Wybór głównego typu wejścia (INPt)	Wybór typu wejścia: termopara (TC), RTD, itp. Patrz **A "TABELA TYPU WEJŚCIA"	K
<i>ALd1</i>	Wybór typu Alarm1 (ALd1)	Wybór typu alarm1 zakres: 0-4 Patrz **B "TABELA TYPÓW ALARMU"	2
<i>ALd2</i>	Wybór typu Alarm2 (ALd2)	Wybór typu alarm2 zakres: 0-4 Patrz **B "TABELA TYPÓW ALARMU"	0
<i>LSPL</i>	Dolny ogranicznik (LSPL)	Ustawia dolny punkt w zakresie wejścia patrz 8. "TABELA ZAKRESÓW WEJŚCIA"	0
<i>USPL</i>	Górny ogranicznik (USPL)	Ustawia górny punkt w zakresie wejścia patrz 8. "TABELA ZAKRESÓW WEJŚCIA"	400
<i>rE</i>	Proporcjonalny reset (rE)	Przekroczenie zakresu ograniczenia skutkiem proporcjonalnym	10
<i>SOFT</i>	PV follow-up (SOFT)	Kontrola wartości zmiennej PV. (Zakres: 0 do 10) PV reaguje wolniej gdy SOFT jest wysoki	2
<i>OFF</i>	Wyłącznik przekroczenia (OFF)	Wymuszone wyłączenie wyjścia gdy wartość PV przekroczy zakres (Zakres: 0 do 100)	3
<i>PARL</i>	Najwyższa wartość wysw. PV (PAL)	Tylko dla standardowego sygnału wejściowego 4-20 mA - najniższa wartość na wyświetlaczu. Zadaną wartość wyświetla się przy sygnale 4 mA.	0
<i>PARH</i>	Najniższa wartość wysw. PV (PAH)	Tylko dla standardowego sygnału wejściowego 4-20 mA - najwyższa wartość na wyświetlaczu. Zadaną wartość wyświetla się przy sygnale 20 mA.	5000
<i>dP</i>	Miejsce po przecinku (dP)	Tylko dla standardowego sygnału wejściowego (napięcie/prąd) Zakres: 0-3	0
<i>OTL</i>	Najniższy limit manipulowanej zmiennej wyjściowej (OTL)	Najniższy limit manipulowanej zmiennej wyjściowej (OTL) Range: 0 to 100%	0
<i>OTH</i>	Najwyższy limit manipulowanej zmiennej wyjściowej (OTH)	Najwyższy limit manipulowanej zmiennej wyjściowej (OTH) Range: 0 to 100%	100

**A: TABELA TYPU WEJŚCIA

Typ wejścia	K	J	E	S	T	B	R	Pt100	DC4-10V (+VDC 0-20mA)	DC2-10V (+VDC 4-20mA)
Zakres	-50 to 1350 °C	-50 to 1000 °C	-50 to 1000 °C	-50 to 1750 °C	-20 to 400 °C	50 to 1800 °C	-20 to 1750 °C	-199.9 to 999.9 °C	-1999 to 9999	-1999 to 9999

**B: TABELA TYPÓW ALARMU

KOD	AL d1	Tryb Alarm1 - specyfikacja	KOD	AL d2	Tryb Alarm2 - specyfikacja
N	0	Brak alarmu	N	0	Brak alarmu
A	2	Wysoki alarm odchyleń AL1 > 0 LOW SV ▲ HIGH SV+AL1 Wysoki alarm odchyleń AL1 < 0 HIGH SV ▲ LOW SV+AL1	A	2	Wysoki alarm odchyleń AL2 > 0 LOW SV ▲ HIGH SV+AL2 Wysoki alarm odchyleń AL2 < 0 HIGH SV ▲ LOW SV+AL2
B	4	Niski alarm odchyleń AL1 > 0 LOW SV-AL1 ▲ HIGH SV Niski alarm odchyleń AL1 < 0 HIGH SV-AL1 ▲ LOW SV	B	4	Niski alarm odchyleń AL2 > 0 LOW SV-AL2 ▲ HIGH SV Niski alarm odchyleń AL2 < 0 HIGH SV-AL2 ▲ LOW SV
H	1	Wysoki alarm procesu AL1 > 0 LOW SV ▲ HIGH SV+AL1 Niski alarm procesu AL1 < 0 HIGH SV-AL1 ▲ LOW SV	H	1	Wysoki alarm procesu AL2 > 0 LOW SV ▲ HIGH SV+AL2 Niski alarm procesu AL2 < 0 HIGH SV-AL2 ▲ LOW SV
J	3	Wysoki alarm odchyleń AL1 > 0 LOW SV ▲ HIGH SV+AL1 Niski alarm odchyleń AL1 < 0 HIGH SV-AL1 ▲ LOW SV	J	3	Wysoki alarm odchyleń AL2 > 0 LOW SV ▲ HIGH SV+AL2 Niski alarm odchyleń AL2 < 0 HIGH SV-AL2 ▲ LOW SV

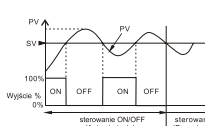
UWAGA: Histeresa=HYS alarm, gdy P ≠ 0 (PID action)

BGK80B-E1

6. FUNKCJA AUTO STROJENIA PID (AT)

■ Uruchomienie auto strojenia (AT)

- 1) Wciśnij **SET** i przytrzymaj przez 3 sekundy.
- 2) Wybierz parametr **AT**.
- 3) Ustaw wartość **AT** na 0 lub 1.
- 4) Wciśnij **SET** aby rozpocząć auto strojenie.
- 5) Wciśnij i przytrzymaj **SET** przez 3 sekundy aby wrócić do trybu wyświetlania PV/SV.



Auto strojenie (AT) automatycznie mierzy, oblicza i ustawia optymalne PID. Następujące warunki są niezbędne, aby przeprowadzić auto strojenie oraz warunki, które spowodują zatrzymanie auto strojenia.



Uwagi odnośnie korzystania z auto strojenia (AT)

Gdy w trakcie auto strojenia zmiany temperatury w ciągu 1 min wynoszą 1°C lub mniej, auto strojenie może zostać anulowane przez obliczenie wartości PID. W takim przypadku wyreguluje

wartości PID ręcznie. Jest to możliwe w przypadku gdy wartość zadana jest zbliżona do temperatury otoczenia lub jest bliska maksymalnej temperatury otrzymanej podczas obciążenia.

■ Wymagania aby uruchomić AT

- (1) Przed rozpoczęciem AT dokonaj konfiguracji wszystkich parametrów poza PID.
- (2) Upewnij się, że funkcja LCK nie została aktywowana.

Gdy auto strojenie zostanie ukończone, kontroler automatycznie przejdzie do trybu sterowania PID.

■ Wymagania aby anulować AT

- Auto strojenie zostanie anulowane gdy wystąpi jeden z nast. warunków:
 - (1) Gdy parametr AT zostanie zmieniony.
 - (2) Gdy zostanie odcięty dopływ zasilania.
 - (3) Gdy nastąpi brak energii dłuższy niż 20 ms.



Jeśli AT zostało anulowane, kontroler natychmiast przechodzi w tryb sterowania PID. Wartości PID pozostają niezmienione.



Gdy AT powiedzie się, kontroler natychmiast przechodzi w tryb sterowania PID. Jeśli system nie zezwala na cykliczny proces AT, ustaw każdą stałą PID manualnie, aby spełniała wymagania procesu.

7. KOMUNIKATY BŁĘDÓW

■ Wyświetla się ERROR

Error [Miga]	Błąd RAM (Nieprawidłowo wprowadzone dane lub problem z podłączeniem czujnika)	Włącz i wyłącz zasilanie. Jeśli problem nadal występuje sprawdź konfigurację wyświetlacza i podłączenie czujnika. Jeśli te czynności nie przyniosły skutku skontaktuj się ze sprzedawcą.
------------------------	---	--

■ Ponad skalą i Pod skalą

Zmierzona wartość (PV) [Miga]	Wartość PV jest poza zakresem wejścia	
HHHH [Miga]	Ponad skalą: Wartość PV wyszła poza górną granicę zakresu wyświetlania	UWAGA Aby uniknąć porażenia prądem przed każdorazową wymianą czujnika odłącz zasilanie. Sprawdź tryb na wejściu, zakres wejścia, czujnik i podłączenie czujnika.
LLLL [Miga]	Pod skalą: Wartość PV wyszła poza dolną granicę zakresu wyświetlania	

8. TABELA ZAKRESÓW WEJŚCIA

Typ wejścia	Kod	Typ wejścia	Kod	Typ wejścia	Kod	Typ wejścia	Kod
0 - do 100 °C K A1	A1	0 - do 100 °C E A1	A1	0 - do 100 °C E A1	A1	0 - do 100 °C E A1	A1
0 - do 200 °C K A2	A2	0 - do 200 °C E A2	A2	0 - do 200 °C E A2	A2	0 - do 200 °C E A2	A2
0 - do 400 °C K A4	A4	0 - do 400 °C E A4	A4	0 - do 400 °C E A4	A4	0 - do 400 °C E A4	A4
0 - do 600 °C K A6	A6	0 - do 600 °C E A6	A6	0 - do 600 °C E A6	A6	0 - do 600 °C E A6	A6
0 - do 800 °C K A8	A8	0 - do 800 °C E A8	A8	0 - do 800 °C E A8	A8	0 - do 800 °C E A8	A8
0 - do 1000 °C K A0	A0	0 - do 1000 °C E A0	A0	0 - do 1000 °C E A0	A0	0 - do 1000 °C E A0	A0
0 - do 1200 °C K B3	B3	0 - do 1200 °C E B3	B3	0 - do 1200 °C E B3	B3	0 - do 1200 °C E B3	B3
0 - do 1350 °C K B4	B4	0 - do 1350 °C E B4	B4	0 - do 1350 °C E B4	B4	0 - do 1350 °C E B4	B4
0 - do 1500 °C K B5	B5	0 - do 1500 °C E B5	B5	0 - do 1500 °C E B5	B5	0 - do 1500 °C E B5	B5
0 - do 1600 °C K B6	B6	0 - do 1600 °C E B6	B6	0 - do 1600 °C E B6	B6	0 - do 1600 °C E B6	B6
0 - do 1750 °C K B8	B8	0 - do 1750 °C E B8	B8	0 - do 1750 °C E B8	B8	0 - do 1750 °C E B8	B8
0 - do 1800 °C K B9	B9	0 - do 1800 °C E B9	B9	0 - do 1800 °C E B9	B9	0 - do 1800 °C E B9	B9
0 - do 1900 °C K B0	B0	0 - do 1900 °C E B0	B0	0 - do 1900 °C E B0	B0	0 - do 1900 °C E B0	B0
0 - do 2000 °C K B1	B1	0 - do 2000 °C E B1	B1	0 - do 2000 °C E B1	B1	0 - do 2000 °C E B1	B1
0 - do 2100 °C K B2	B2	0 - do 2100 °C E B2	B2	0 - do 2100 °C E B2	B2	0 - do 2100 °C E B2	B2
0 - do 2200 °C K B3	B3	0 - do 2200 °C E B3	B3	0 - do 2200 °C E B3	B3	0 - do 2200 °C E B3	B3
0 - do 2300 °C K B4	B4	0 - do 2300 °C E B4	B4	0 - do 2300 °C E B4	B4	0 - do 2300 °C E B4	B4
0 - do 2400 °C K B5	B5	0 - do 2400 °C E B5	B5	0 - do 2400 °C E B5	B5	0 - do 2400 °C E B5	B5
0 - do 2500 °C K B6	B6	0 - do 2500 °C E B6	B6	0 - do 2500 °C E B6	B6	0 - do 2500 °C E B6	B6
0 - do 2600 °C K B7	B7	0 - do 2600 °C E B7	B7	0 - do 2600 °C E B7	B7	0 - do 2600 °C E B7	B7
0 - do 2700 °C K B8	B8	0 - do 2700 °C E B8	B8	0 - do 2700 °C E B8	B8	0 - do 2700 °C E B8	B8
0 - do 2800 °C K B9	B9	0 - do 2800 °C E B9	B9	0 - do 2800 °C E B9	B9	0 - do 2800 °C E B9	B9
0 - do 2900 °C K B0	B0	0 - do 2900 °C E B0	B0	0 - do 2900 °C E B0	B0	0 - do 2900 °C E B0	B0
0 - do 3000 °C K B1	B1	0 - do 3000 °C E B1	B1	0 - do 3000 °C E B1	B1	0 - do 3000 °C E B1	B1
0 - do 3100 °C K B2	B2	0 - do 3100 °C E B2	B2	0 - do 3100 °C E B2	B2	0 - do 3100 °C E B2	B2
0 - do 3200 °C K B3	B3	0 - do 3200 °C E B3	B3	0 - do 3200 °C E B3	B3	0 - do 3200 °C E B3	B3
0 - do 3300 °C K B4	B4	0 - do 3300 °C E B4	B4	0 - do 3300 °C E B4	B4	0 - do 3300 °C E B4	B4
0 - do 3400 °C K B5	B5	0 - do 3400 °C E B5	B5	0 - do 3400 °C E B5	B5	0 - do 3400 °C E B5	B5
0 - do 3500 °C K B6	B6	0 - do 3500 °C E B6	B6	0 - do 3500 °C E B6	B6	0 - do 3500 °C E B6	B6
0 - do 3600 °C K B7	B7	0 - do 3600 °C E B7	B7	0 - do 3600 °C E B7	B7	0 - do 3600 °C E B7	B7
0 - do 3700 °C K B8	B8	0 - do 3700 °C E B8	B8	0 - do 3700 °C E B8	B8	0 - do 3700 °C E B8	B8
0 - do 3800 °C K B9	B9	0 - do 3800 °C E B9	B9	0 - do 3800 °C E B9	B9	0 - do 3800 °C E B9	B9
0 - do 3900 °C K B0	B0	0 - do 3900 °C E B0	B0	0 - do 3900 °C E B0	B0	0 - do 3900 °C E B0	B0
0 - do 4000 °C K B1	B1	0 - do 4000 °C E B1	B1	0 - do 4000 °C E B1	B1	0 - do 4000 °C E B1	B1
0 - do 4100 °C K B2	B2	0 - do 4100 °C E B2	B2	0 - do 4100 °C E B2	B2	0 - do 4100 °C E B2	B2
0 - do 4200 °C K B3	B3	0 - do 4200 °C E B3	B3	0 - do 4200 °C E B3	B3	0 - do 4200 °C E B3	B3
0 - do 4300 °C K B4	B4	0 - do 4300 °C E B4	B4	0 - do 4300 °C E B4	B4	0 - do 4300 °C E B4	B4
0 - do 4400 °C K B5	B5	0 - do 4400 °C E B5	B5	0 - do 4400 °C E B5	B5	0 - do 4400 °C E B5	B5
0 - do 4500 °C K B6	B6	0 - do 4500 °C E B6	B6	0 - do 4500 °C E B6	B6	0 - do 4500 °C E B6	B6
0 - do 4600 °C K B7	B7	0 - do 4600 °C E B7	B7	0 - do 4600 °C E B7	B7	0 - do 4600 °C E B7	B7
0 - do 4700 °C K B8	B8	0 - do 4700 °C E B8	B8	0 - do 4700 °C E B8	B8	0 - do 4700 °C E B8	B8
0 - do 4800 °C K B9	B9	0 - do 4800 °C E B9	B9	0 - do 4800 °C E B9	B9	0 - do 4800 °C E B9	B9
0 - do 4900 °C K B0	B0	0 - do 4900 °C E B0	B0	0 - do 4900 °C E B0	B0	0 - do 4900 °C E B0	B0
0 - do 5000 °C K B1	B1	0 - do 5000 °C E B1	B1	0 - do 5000 °C E B1	B1	0 - do 5000 °C E B1	B1
0 - do 5100 °C K B2	B2	0 - do 5100 °C E B2	B2	0 - do 5100 °C E B2	B2	0 - do 5100 °C E B2	B2
0 - do 5200 °C K B3	B3	0 - do 5200 °C E B3	B3	0 - do 5200 °C E B3	B3	0 - do 5200 °C E B3	B3
0 - do 5300 °C K B4	B4	0 - do 5300 °C E B4	B4	0 - do 5300 °C E B4	B4	0 - do 5300 °C E B4	B4
0 - do 5400 °C K B5	B5	0 - do 5400 °C E B5	B5	0 - do 5400 °C E B5	B5	0 - do 5400 °C E B5	B5
0 - do 5500 °C K B6	B6	0 - do 5500 °C E B6	B6	0 - do 5500 °C E B6	B6	0 - do 5500 °C E B6	B6
0 - do 5600 °C K B7	B7	0 - do 5600 °C E B7	B7	0 - do 5600 °C E B7	B7	0 - do 5600 °C E B7	B7
0 - do 5700 °C K B8	B8	0 - do 5700 °C E B8	B8	0 - do 5700 °C E B8	B8	0 - do 5700 °C E B8	B8
0 - do 5800 °C K B9	B9	0 - do 5800 °C E B9	B9	0 - do 5800 °C E B9	B9	0 - do 5800 °C E B9	B9
0 - do 5900 °C K B0	B0	0 - do 5900 °C E B0	B0	0 - do 5900 °C E B0	B0	0 - do 5900 °C E B0	B0
0 - do 6000 °C K B1	B1	0 - do 6000 °C E B1	B1	0 - do 6000 °C E B1	B1	0 - do 6000 °C E B1	B1
0 - do 6100 °C K B2	B2	0 - do 6100 °C E B2	B2	0 - do 6100 °C E B2	B2	0 - do 6100 °C E B2	B2
0 - do 6200 °C K B3	B3	0 - do 6200 °C E B3	B3	0 - do 6200 °C E B3	B3	0 - do 6200 °C E B3	B3
0 - do 6300 °C K B4	B4	0 - do 6300 °C E B4	B4	0 - do 6300 °C E B4	B4	0 - do 6300 °C E B4	B4
0 - do 6400 °C K B5	B5	0 - do 6400 °C E B5	B5	0 - do 6400 °C E B5	B5	0 - do 6400 °C E B5	B5
0 - do 6500 °C K B6	B6	0 - do 6500 °C E B6	B6	0 - do 6500 °C E B6	B6	0 - do 6500 °C E B6	B6
0 - do 6600 °C K B7	B7	0 - do 6600 °C E B7	B7	0 - do 6600 °C E B7	B7	0 - do 6600 °C E B7	B7
0 - do 6700 °C K B8	B8	0 - do 6700 °C E B8	B8	0 - do 6700 °C E B8	B8	0 - do 6700 °C E B8	B8
0 - do 6800 °C K B9	B9	0 - do 6800 °C E B9	B9	0 - do 6800 °C E B9	B9	0 - do 6800 °C E B9	B9
0 - do 6900 °C K B0	B0	0 - do 6900 °C E B0	B0	0 - do 6900 °C E B0	B0	0 - do 6900 °C E B0	B0
0 - do 7000 °C K B1	B1	0 - do 7000 °C E B1	B1	0 - do 7000 °C E B1	B1	0 - do 7000 °C E B1	B1
0 - do 7100 °C K B2	B2	0 - do 7100 °C E B2	B2	0 - do 7100 °C E B2	B2	0 - do 7100 °C E B2	B2
0 - do 7200 °C K B3	B3	0 - do 7200 °C E B3	B3	0 - do 7200 °C E B3	B3	0 - do 7200 °C E B3	B3
0 - do 7300 °C K B4	B4	0 - do 7300 °C E B4	B4	0 - do 7300 °C E B4	B4	0 - do 7300 °C E B4	B4
0 - do 7400 °C K B5	B5	0 - do 7400 °C E B5	B5	0 - do 7400 °C E B5	B5	0 - do 7400 °C E B5	B5
0 - do 7500 °C K B6	B6	0 - do 7500 °C E B6	B6	0 - do 7500 °C E B6	B6	0 - do 7500 °C E B6	B6