

ZAPYTANIE OFERTOWE NR ZO/84/IFPAN/2019/JRK

1. Zamawiający:

Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk z siedzibą w Warszawie 02-668, Al. Lotników 32/46, przesyła zapytanie ofertowe na zamówienie wyłączone z obowiązku stosowania przepisów ustawy Prawo zamówień publicznych na **dostawę regulatorów temperatury przeznaczonych do urządzenia MBE firmy EPI.**

2. Opis przedmiotu zamówienia:

Na opis przedmiotu zamówienia składają się:

L. p.	<p>Wymagania (wymagane parametry minimalne)</p> <p>Wykonawca może zaoferować regulatory mającą parametry techniczne lepsze niż określone przez Zamawiającego.</p>
1.	<p><u>Regulatory temperatury – 5 sztuk.</u></p> <p>A. Regulatory temperatury są przeznaczone do urządzenia MBE firmy EPI. Muszą współpracować poprawnie z istniejącym oprogramowaniem, które jest dostosowane do sterowania regulatorami typu 818 firmy Eurotherm. Regulatory temperatury zostaną umieszczone w istniejących modułach urządzenia MBE. W związku z tym ich wymagane wymiary są określone przez miejsce pozostawione w tych modułach na regulatory temperatury.</p> <p>B. Wymagane parametry:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) regulator PID b) liczba pętli PID: co najmniej 1 c) maksymalna liczba programów: co najmniej 8 d) segmenty programu: <ul style="list-style-type: none"> • maksymalna dopuszczalna liczba segmentów: co najmniej 450 • wymagane rodzaje segmentów: <ul style="list-style-type: none"> ✓ utrzymujące stałą wartość temperatury przez zadany okres czasu ✓ zmieniające temperaturę z zadaną prędkością ✓ zmieniające temperaturę od danej wartości do wartości docelowej w ciągu zadanego czasu ✓ zmieniające temperaturę skokowo e) maksymalna liczba recipes (tj. zestawów parametrów określających przebieg procesu regulacji PID edytowanych przez użytkownika i ładowanych do regulatora jako jeden plik, co umożliwia zmianę parametrów regulacji przez użytkownika przy pomocy jednej operacji): co najmniej 1 f) regulator wyposażony co najmniej w dwa kontakty wejściowe działające w sposób następujący: zwarcie tych kontaktów powoduje przejście regulatora PID do stabilizacji innej ustawianej przez użytkownika temperatury (często nazywanej w regulatorach set point 2), niż temperatura, którą stabilizuje, gdy kontakty te są rozwarne g) co najmniej dwa interfejsy: <ul style="list-style-type: none"> • 4 – przewodowy RS485 EI-Bisynch • 2 – przewodowy RS485 Modbus h) regulator poprawnie współpracujący z istniejącym oprogramowaniem sterującym pracą naszego urządzenia MBE firmy EPI, w którym zastosowano mnemoniki używane do sterowania regulatorami typu 818S firmy Eurotherm i) niezawodnie działające automatyczne ustalanie wartości parametrów regulatora PID niezbędnych do poprawnej stabilizacji temperatury (autotune) j) układ wejściowy wyposażony w filtr o stałej czasowej ustawianej przez użytkownika co najmniej w zakresie do 50 s k) możliwość wybrania przez użytkownika następujących wielkości mierzonych i regulowanych:

- temperatury
 - napięcia
- l) układ wejściowy wielkości mierzonej i regulowanej izolowany galwanicznie od układów cyfrowych regulatora
- m) możliwość pomiaru regulowanej temperatury co najmniej przy pomocy następujących czujników:
- termopary
 - czujnika rezystancyjnego Pt100
- n) pomiar regulowanej temperatury przy pomocy termopary:
- możliwość zastosowania przez użytkownika co najmniej następujących typów termopar: K, C, J, N, R, S, B, L, T
 - błąd nieliniowości: nie większy niż 0,2% wartości odczytanej
 - wymagana zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego: nie gorsza niż 16 bitów
 - wymagana zdolność rozdzielcza pomiaru napięcia dostarczanego przez termoparę: lepsza niż $3,5 \mu\text{V}$
 - wymagana dokładność kalibracji wejścia regulatora: nie gorsza niż $\pm 0,1\%$ wartości odczytanej $\pm 1\text{LSD}$, gdzie LSD – najmniej znacząca cyfra
 - błąd wewnętrznej kompensacji zimnych końców termopary: mniejszy od $\pm 1^\circ\text{C}$ przy temperaturze otoczenia 25°C
 - tłumienie przez układ wewnętrznej kompensacji zimnych końców termopary zmian temperatury otoczenia: nie gorsze niż 35:1
- o) pomiar regulowanej temperatury przy pomocy czujnika rezystancyjnego:
- możliwy do ustawienia zakres mierzonej temperatury: co najmniej od -150°C do $+750^\circ\text{C}$
 - wymagany typ czujnika rezystancyjnego: co najmniej Pt100
 - wymagana konfiguracja kontaktów do podłączenia czujnika rezystancyjnego: co najmniej 3. przewodowa (lepsze rozwiązanie: konfiguracja 4. przewodowa)
 - dopuszczalna rezystancja przewodów w przypadku podłączenia czujnika rezystancyjnego w konfiguracji 3. przewodowej: co najmniej od 0 do 18Ω
 - wymagana zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego: nie gorsza niż 16 bitów
 - zdolność rozdzielcza pomiaru temperatury: nie gorsza niż $0,06^\circ\text{C}$
 - błąd nieliniowości: mniejszy od 0,04%
 - impedancja wejściowa: większa od $80 \text{M}\Omega$
- p) regulacja wartości napięcia:
- wymagane podzakresy mierzonego i regulowanego napięcia:
 - ✓ co najmniej od -35mV do $+35 \text{mV}$
 - ✓ co najmniej od -75mV do $+75 \text{mV}$
 - ✓ co najmniej od $-1,4 \text{V}$ do $+1,4 \text{V}$
 - ✓ co najmniej od $-2,5 \text{V}$ do $+8,0 \text{V}$
 - zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego wejściowego napięcia: nie gorsza niż 16 bitów
 - zdolność rozdzielcza pomiaru napięcia wejściowego
 - ✓ nie gorsza niż $1,2 \mu\text{V}$ na podzakresie -35mV do $+35 \text{mV}$
 - ✓ nie gorsza niż $3,4 \mu\text{V}$ na podzakresie -75mV do $+75 \text{mV}$
 - ✓ nie gorsza niż $95 \mu\text{V}$ na podzakresie $-1,4 \text{V}$ do $+1,4\text{V}$
 - ✓ nie gorsza niż $580 \mu\text{V}$ na podzakresie $-2,5 \text{V}$ do $+8,0 \text{V}$
 - impedancja wejściowa:
 - ✓ dla podzakresów $\pm 35\text{mV}$, $\pm 75 \text{mV}$ i $\pm 1,4\text{V}$: większa od $80 \text{M}\Omega$
 - ✓ dla podzakresu $-2,5 \text{V}$ do $+8,0 \text{V}$: większa od $60 \text{k}\Omega$
 - współczynnik tłumienia sygnału wspólnego (CMRR): większy od 145 dB
- q) regulator skonfigurowany do pracy z termoparą typu K w zakresie temperatury od 0°C do 1200°C
- r) wymagane parametry układu wyjściowego regulatora PID:
- możliwość wybierania przez użytkownika w zależności od potrzeby co najmniej następujących sygnałów wyjściowych:

- ✓ od 0 do 10 V
 - ✓ od 0 do 20 mA
 - dla sygnału wyjściowego zawartego w zakresie od 0V do 10V poprawna praca układu wyjściowego przy impedancji obciążenia większej od 550Ω
 - dla sygnału wyjściowego zawartego w zakresie od 0 mA do 20 mA poprawna praca układu wyjściowego przy impedancji obciążenia mniejszej od 550Ω
 - wartość sygnału wyjściowego ustalana przez regulator ze zdolnością rozdzielczą nie gorszą niż 10 bitów
 - układ wyjściowy izolowany galwanicznie od pozostałych układów i modułów regulatora
- s) możliwość wybrania przez użytkownika takiego trybu pracy regulatora, w którym po wykryciu przez regulator uszkodzenia czujnika temperatury, następuje ustawienie analogowego sygnału wyjściowego regulatora na 0V
- t) regulator umożliwia wykonywanie na wielkościach cyfrowych i analogowych związanych z wielkością regulowaną oraz z operacjami wykonywanymi przez regulator co najmniej następujących operacji logicznych: AND, OR, XOR, NOT, równy, różny, większy, mniejszy, równy lub mniejszy, równy lub większy
- u) regulator umożliwia wykonywanie na wielkościach analogowych związanych z wielkością regulowaną oraz z operacjami wykonywanymi przez regulator co najmniej następujących operacji matematycznych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, podnoszenie do potęgi, obliczanie pierwiastka, logarytmowanie, exp (x)
- v) możliwość zdefiniowania dla danego procesu co najmniej 6 sytuacji alarmowych powstających po przekroczeniu ustawionych wartości progowych przez mierzoną temperaturę lub przez sygnał wyjściowy
- w) możliwość zdefiniowania dla danego procesu co najmniej 6 sytuacji alarmowych powstających po wystąpieniu wybranych sygnałów logicznych lub cyfrowych, lub wybranych kombinacji tych sygnałów
- x) zasilanie: co najmniej 230Vac ±10%/50Hz
- y) wymiary: szerokość 96 mm, wysokość 96 mm, głębokość nie większa niż 180 mm
- z) wymiary otworu w płycie czołowej modułu urządzenia MBE, w którym regulator zostanie zamontowany: 92 mm x 92 mm
- aa) waga: nie większa niż 2 kg.

C. Przykład regulatora spełniającego powyższe wymagania: regulator firmy Eurotherm o parametrach wynikających z podanych poniżej hardware ordering code i configuration code:

hardware ordering code
3504/CC/VH/1/XX/10/1/XXX/G/D4/XX/XX/XX/XX/XX/FE/Y2/XX/ENG/ENG/XXXXXX/XX
XXX

configuration code

STD/C/PX/K/0.0/1200.0/C/XX/X/XXXXX/XXXXX/1FH/1FL/1DH/1DL/1S/A1/SB/1HV/XX
X/XXX/XXX/XXX/XXX

2. Regulatory temperatury – 4 sztuki.

A. Regulatory temperatury są przeznaczone do urządzenia MBE firmy EPI. Muszą współpracować poprawnie z istniejącym oprogramowaniem, które jest dostosowane do sterowania regulatorami typu 818 firmy Eurotherm. Regulatory temperatury zostaną umieszczone w istniejących modułach urządzenia MBE. W związku z tym ich wymagane wymiary są określone przez miejsce pozostawione w tych modułach na regulatory temperatury.

B. Wymagane parametry:

- a) regulator skonfigurowany do pracy z termoparą typu C w zakresie temperatury od 0°C do 1999,9°C;
- b) pozostałe wymagane parametry – jak określono powyżej w pkt. 1.

C. Przykład regulatora spełniającego powyższe wymagania: regulator firmy Eurotherm o parametrach wynikających z podanych poniżej hardware ordering code i configuration code:

hardware ordering code

3504/CC/VH/1/XX/10/1/XXX/G/D4/XX/XX/XX/XX/XX/FE/Y2/XX/ENG/ENG/XXXXX/XX
XXX
configuration code
STD/C/PX/C/0.0/1999.9/C/XX/X/XXXXX/XXXXX/1FH/1FL/1DH/1DL/1S/A1/SB/1HV/XX
X/XXX /XXX/XXX/XXX

3. Regulator temperatury – 1 sztuka.

A. Regulator temperatury jest przeznaczony do urządzenia MBE firmy EPI. Musi współpracować poprawnie z istniejącym oprogramowaniem, które jest dostosowane do sterowania regulatorami typu 818 firmy Eurotherm. Regulator temperatury zostanie umieszczony w jednym z istniejących modułów urządzenia MBE. W związku z tym jego wymagane wymiary są określone przez miejsce pozostawione w tych modułach na regulatory temperatury.

B. Wymagane parametry:

- a) regulator PID
- b) liczba pętli PID: co najmniej 2
- c) maksymalna liczba programów: co najmniej 10
- d) segmenty programu:
 - maksymalna dopuszczalna liczba segmentów: co najmniej 480
 - wymagane rodzaje segmentów:
 - ✓ utrzymujące stałą wartość temperatury przez zadany okres czasu
 - ✓ zmieniające temperaturę z zadaną prędkością
 - ✓ zmieniające temperaturę od danej wartości do wartości docelowej w ciągu zadanego czasu
 - ✓ zmieniające temperaturę skokowo
- e) maksymalna liczba recipes (tj. zestawów parametrów określających przebieg procesu regulacji PID edytowanych przez użytkownika i ładowanych do regulatora jako jeden plik, co umożliwia zmianę parametrów regulacji przez użytkownika przy pomocy jednej operacji): co najmniej 3
- f) regulator wyposażony co najmniej w trzy kontakty wejściowe, dla których użytkownik może ustawić w prosty sposób z wykorzystaniem przycisków znajdujących się w regulatorze następujące tryby pracy (wybór odpowiedniego trybu pracy jest dokonywany przez użytkownika w zależności od potrzeby, np. w zależności od wymagań wynikających z realizowanego procesu technologicznego):
 - zwarcie pierwszego kontaktu z trzecim powoduje przejście regulatora PID pracującego w pętli 1 do stabilizacji ustawianej przez użytkownika temperatury (często nazywanej w regulatorach set point 2) innej niż temperatura, którą stabilizuje, gdy kontakty te są rozwarte, a regulator PID pracujący w pętli 2 nie reaguje na zwarcie tych kontaktów, tzn. nadal stabilizuje temperaturę jak przed ich zwarciem; zwarcie drugiego kontaktu z trzecim powoduje przejście regulatora PID pracującego w pętli 2 do stabilizacji ustawianej przez użytkownika temperatury (często nazywanej w regulatorach set point 2) innej niż temperatura, którą stabilizuje, gdy kontakty te są rozwarte, a regulator PID pracujący w pętli 1 nie reaguje na zwarcie tych kontaktów, tzn. nadal stabilizuje temperaturę jak przed ich zwarciem
 - zwarcie pierwszego kontaktu z trzecim powoduje przejście zarówno regulatora PID pracującego w pętli 1, jak i regulatora PID pracującego w pętli 2, do stabilizacji ustawianej przez użytkownika temperatury (często nazywanej w regulatorach set point 2) innej niż temperatura, którą stabilizują, gdy kontakty te są rozwarte, przy czym wartości temperatury, do stabilizacji której przechodzą po zwarcu tych kontaktów mogą być różne dla każdej z pętli PID, natomiast zwarcie drugiego kontaktu z trzecim powoduje przejście regulatora PID pracującego w pętli 2 do stabilizacji ustawianej przez użytkownika temperatury (często nazywanej w regulatorach set point 2) innej niż temperatura, którą stabilizuje, gdy kontakty te są rozwarte, a regulator PID pracujący w pętli 1 nie reaguje na zwarcie tych kontaktów, tzn. nadal stabilizuje temperaturę jak przed ich zwarciem

- zarówno zwarcie pierwszego kontaktu z trzecim, jak i zwarcie drugiego kontaktu z trzecim powoduje przejście regulatora PID pracującego w pętli 1 i regulatora PID pracującego w pętli 2 do stabilizacji ustawianej przez użytkownika temperatury (często nazywanej w regulatorach set point 2) innej niż temperatura, którą stabilizują, gdy kontakty te są rozwarte, przy czym wartości temperatury, do stabilizacji której przechodzą po zawarciu tych kontaktów mogą być różne dla każdej z pętli PID
 - zwarcie pierwszego kontaktu z trzecim powoduje przejście regulatora PID pracującego w pętli 1 do stabilizacji ustawianej przez użytkownika temperatury (często nazywanej w regulatorach set point 2) innej niż temperatura, którą stabilizuje, gdy kontakty te są rozwarte, a regulator PID pracujący w pętli 2 nie reaguje na zwarcie tych kontaktów, tzn. nadal stabilizuje temperaturę jak przed ich zwarciem, natomiast zwarcie drugiego kontaktu z trzecim powoduje przejście zarówno regulatora PID pracującego w pętli 1, jak i regulatora PID pracującego w pętli 2, do stabilizacji ustawianej przez użytkownika temperatury (często nazywanej w regulatorach set point 2) innej niż temperatura, którą stabilizują, gdy kontakty te są rozwarte, przy czym wartości temperatury, do stabilizacji której przechodzą po zawarciu tych kontaktów mogą być różne dla każdej z pętli PID
 - zarówno zwarcie pierwszego kontaktu z trzecim, jak i zwarcie drugiego kontaktu z trzecim nie powoduje żadnej reakcji ani regulatora PID pracującego w pętli 1, ani regulatora PID pracującego w pętli 2, tzn. każdy z tych regulatorów nadal stabilizuje temperaturę jak przed zwarciem tych kontaktów
- g) możliwość ustawienia przez użytkownika w prosty sposób z wykorzystaniem przycisków znajdujących się w regulatorze następujących trybów pracy stanowiących reakcję regulatora na uszkodzenie czujnika mierzącego regulowaną temperaturę (wybór odpowiedniego trybu pracy jest dokonywany przez użytkownika w zależności od potrzeby, np. w zależności od wymagań wynikających z realizowanego procesu technologicznego):
- uszkodzenia czujnika mierzącego regulowaną temperaturę w regulatorze PID pracującym w pętli 1 powoduje ustawienie analogowego sygnału wyjściowego tego regulatora na 0V, a regulator PID pracujący w pętli 2 nie reaguje na uszkodzenie tego czujnika, tzn. nadal stabilizuje temperaturę jak przed wystąpieniem uszkodzenia; uszkodzenia czujnika mierzącego regulowaną temperaturę w regulatorze PID pracującym w pętli 2 powoduje ustawienie analogowego sygnału wyjściowego tego regulatora na 0V, a regulator PID pracujący w pętli 1 nie reaguje na uszkodzenie tego czujnika, tzn. nadal stabilizuje temperaturę jak przed wystąpieniem uszkodzenia
 - uszkodzenia czujnika mierzącego regulowaną temperaturę w regulatorze PID pracującym w pętli 1 powoduje ustawienie analogowego sygnału wyjściowego tego regulatora oraz regulatora PID pracującego w pętli 2 na 0V, natomiast uszkodzenia czujnika mierzącego regulowaną temperaturę w regulatorze PID pracującym w pętli 2 powoduje ustawienie analogowego sygnału wyjściowego tego regulatora na 0V, a regulator PID pracujący w pętli 1 nie reaguje na uszkodzenie tego czujnika, tzn. nadal stabilizuje temperaturę jak przed wystąpieniem uszkodzenia
 - zarówno uszkodzenia czujnika mierzącego regulowaną temperaturę w regulatorze PID pracującym w pętli 1, jak i uszkodzenia czujnika mierzącego regulowaną temperaturę w regulatorze PID pracującym w pętli 2 powoduje ustawienie analogowego sygnału wyjściowego w obu tych regulatorach na 0V
 - uszkodzenia czujnika mierzącego regulowaną temperaturę w regulatorze PID pracującym w pętli 1 powoduje ustawienie analogowego sygnału wyjściowego tego regulatora na 0V, a regulator PID pracujący w pętli 2 nie reaguje na uszkodzenie tego czujnika, tzn. nadal stabilizuje temperaturę jak przed wystąpieniem uszkodzenia, natomiast uszkodzenia czujnika mierzącego regulowaną temperaturę w regulatorze PID pracującym w pętli 2 powoduje ustawienie analogowego sygnału wyjściowego tego regulatora oraz regulatora PID pracującego w pętli 1 na 0V
- h) możliwość ustawienia przez użytkownika w prosty sposób z wykorzystaniem przycisków znajdujących się w regulatorze takiego trybu pracy regulatora, który zapewni podczas wzrostu temperatury w obiektach regulowanych 1 i 2 spełnienie nierówności $t_{HL} \leq t_1 - t_2 \leq t_{HH}$, a

podczas zmniejszania temperatury w obiektach regulowanych 1 i 2 zapewni spełnienie nierówności $t_{FL} \leq t1 - t2 \leq t_{FH}$, gdzie $t1$ jest temperaturą obiektu 1 regulowaną przez regulator PID pracujący w pętli 1, $t2$ jest temperaturą obiektu 2 regulowaną przez regulator PID pracujący w pętli 2, wartości graniczne temperatury t_{FL} , t_{FH} , t_{L} , t_{H} są ustawiane przez użytkownika, a utrzymywanie odpowiedniej różnicy temperatury $t1 - t2$ następuje w sposób następujący:

- jeżeli podczas wzrostu temperatury w obu obiektach okaże się, że $t_{FL} > t1 - t2$, należy wyłączyć grzanie obiektu 2 pozostawiając grzanie obiektu 1 bez zmiany, poczekać, aż różnica temperatur $t1 - t2$ wzrośnie tak, że zostanie spełniona nierówność $t_{FL} \leq t1 - t2$, a następnie włączyć grzanie obiektu 2
 - jeżeli podczas wzrostu temperatury w obu obiektach okaże się, że $t_{FH} < t1 - t2$, należy wyłączyć na pewien okres czasu grzanie obiektu 1 pozostawiając regulację temperatury obiektu 2 bez zmiany, poczekać, aż różnica temperatur $t1 - t2$ zmaleje tak, że zostanie spełniona nierówność $t1 - t2 \leq t_{FH}$, a następnie włączyć grzanie obiektu 1
 - jeżeli podczas zmniejszania temperatury w obu obiektach przez wyłączenie grzania okaże się, że $t_{FL} > t1 - t2$, należy włączyć grzanie obiektu 1 pozostawiając grzanie obiektu 2 wyłączone, poczekać, aż różnica temperatur $t1 - t2$ wzrośnie tak, że zostanie spełniona nierówność $t_{FL} \leq t1 - t2$, a następnie wyłączyć grzanie obiektu 1
 - jeżeli podczas zmniejszania temperatury w obu obiektach przez wyłączenie grzania okaże się, że $t_{FH} < t1 - t2$, należy włączyć grzanie obiektu 2 pozostawiając grzanie obiektu 1 wyłączone, poczekać, aż różnica temperatur $t1 - t2$ zmaleje tak, że zostanie spełniona nierówność $t1 - t2 \leq t_{FH}$, a następnie wyłączyć grzanie obiektu 2
- i) co najmniej dwa interfejsy:
- 4 – przewodowy RS485 EI-Bisynch
 - 2 – przewodowy RS485 Modbus
- j) możliwość zmiany przez użytkownika konfiguracji regulatora z pracy z dwoma pętlami PID na pracę tylko z jedną pętlą PID
- k) regulator poprawnie współpracujący z istniejącym oprogramowaniem sterującym pracą naszego urządzenia MBE firmy EPI, w którym zastosowano mnemoniki używane do sterowania regulatorami typu 818S firmy Eurotherm, gdy jest skonfigurowany do pracy z 1 pętlą PID
- l) niezawodnie działające automatyczne ustalanie wartości parametrów obu regulatorów PID (tzn. regulatora PID pracującego w pętli 1 i regulatora PID pracującego w pętli 2) niezbędnych do poprawnej stabilizacji temperatury (autotune)
- m) możliwość wybrania przez użytkownika następujących wielkości mierzonych i regulowanych w pętlach PID:
- w obu pętlach PID pomiar i regulacja temperatury przy zastosowaniu do pomiaru następujących czujników:
 - ✓ w obu pętlach pomiar temperatury przy pomocy termopary; możliwość wyboru typu termopary dla każdej z pętli
 - ✓ w obu pętlach pomiar temperatury przy pomocy czujnika rezystancyjnego Pt100
 - ✓ w jednej pętli pomiar temperatury przy pomocy termopary, a w drugiej pętli pomiar temperatury przy pomocy czujnika rezystancyjnego Pt100
 - w obu pętlach PID pomiar i regulacja napięcia
 - w jednej pętli pomiar i regulacja temperatury przy pomocy termopary lub czujnika rezystancyjnego Pt100, a w drugiej pętli pomiar i regulacja napięcia
- n) układy wejściowe wielkości mierzonych i regulowanych w obu pętlach PID wyposażone w filtr o stałej czasowej ustawianej przez użytkownika co najmniej w zakresie do 50 s
- o) układy wejściowe wielkości mierzonych i regulowanych w obu pętlach PID izolowane galwanicznie od układów cyfrowych regulatora
- p) pomiar regulowanej temperatury przy pomocy termopary w jednej lub w obu pętlach:
- możliwość zastosowania przez użytkownika następujących typów termopar: K, C, J, N, R, S, B, L, T
 - błąd nieliniowości: nie większy niż 0,2% wartości odczytanej
 - wymagana zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego:
 - ✓ nie gorsza niż 16 bitów dla regulatora pracującego w jednej z pętli
 - ✓ nie gorsza niż 15 bitów dla regulatora pracującego w drugiej pętli
 - wymagana zdolność rozdzielcza pomiaru napięcia dostarczanego przez termoparę: nie

- gorsza niż 3,5 μV
- wymagana dokładność kalibracji wejścia regulatora:
 - ✓ nie gorsza niż $\pm 0,1\%$ wartości odczytanej $\pm 1\text{LSD}$, gdzie LSD – najmniej znacząca cyfra, dla pętli PID, w której wymagana zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego wynosi 16 bitów
 - ✓ nie gorsza niż $\pm 0,2\%$ wartości odczytanej $\pm 1\text{LSD}$, gdzie LSD – najmniej znacząca cyfra, dla pętli PID, w której wymagana zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego wynosi 15 bitów
- wewnętrzna kompensacja zimnych końców termopary w regulatorze pracującym w jednej pętli PID niezależna od wewnętrznej kompensacji zimnych końców termopary w regulatorze pracującym w drugiej pętli PID
- błąd wewnętrznej kompensacji zimnych końców termopary: mniejszy od $\pm 1^\circ\text{C}$ przy temperaturze otoczenia 25°C
- tłumienie przez układ wewnętrznej kompensacji zimnych końców termopary zmian temperatury otoczenia: nie gorsze niż 25:1
- q) pomiar regulowanej temperatury przy pomocy czujnika rezystancyjnego w jednej lub w obu pętlach:
 - możliwy do ustawienia zakres mierzonych temperatury: co najmniej od -150°C do $+750^\circ\text{C}$
 - wymagany typ czujnika rezystancyjnego: co najmniej Pt100
 - wymagana konfiguracja kontaktów do podłączenia czujnika rezystancyjnego: co najmniej 3. przewodowa (lepsze rozwiązanie: konfiguracja 4. przewodowa)
 - dopuszczalna rezystancja przewodów w przypadku podłączenia czujnika rezystancyjnego w konfiguracji 3. przewodowej: co najmniej od 0 do $18\ \Omega$
 - wymagana zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego:
 - ✓ nie gorsza niż 16 bitów dla regulatora pracującego w jednej z pętli
 - ✓ nie gorsza niż 13 bitów dla regulatora pracującego w drugiej pętli
 - zdolność rozdzielcza pomiaru temperatury:
 - ✓ nie gorsza niż $0,06^\circ\text{C}$ dla pętli PID, w której wymagana zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego wynosi 16 bitów
 - ✓ nie gorsza niż $0,11^\circ\text{C}$ dla pętli PID, w której wymagana zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego wynosi 13 bitów
 - błąd nieliniowości: nie większy niż 0,04%
 - impedancja wejściowa: większa od $80\ \text{M}\Omega$
- r) regulacja wartości napięcia w jednej lub dwóch pętlach PID w zależności od ustawienia wybieranego przez użytkownika:
 - wymagane podzakresy mierzonego i regulowanego napięcia:
 - ✓ co najmniej od $-75\ \text{mV}$ do $+75\ \text{mV}$
 - ✓ co najmniej od $-0,2\ \text{V}$ do $+2,0\ \text{V}$
 - ✓ co najmniej od $-2,5\ \text{V}$ do $+10,0\ \text{V}$
 - zdolność rozdzielcza przetwarzania analogowo-cyfrowego wejściowego napięcia: nie gorsza niż 15 bitów
 - zdolność rozdzielcza pomiaru napięcia wejściowego
 - ✓ nie gorsza niż $4,6\ \mu\text{V}$ na podzakresie $-75\ \text{mV}$ do $+75\ \text{mV}$
 - ✓ nie gorsza niż $95\ \mu\text{V}$ na podzakresie $-0,2\ \text{V}$ do $+2,0\ \text{V}$
 - ✓ nie gorsza niż $580\ \mu\text{V}$ na podzakresie $-2,5\ \text{V}$ do $+10,0\ \text{V}$
 - impedancja wejściowa:
 - ✓ dla podzakresów $\pm 75\ \text{mV}$ oraz $-0,2\ \text{V}$ do $+2,0\ \text{V}$: większa od $80\ \text{M}\Omega$
 - ✓ dla podzakresu $-2,5\ \text{V}$ do $+10,0\ \text{V}$: większa od $60\ \text{k}\Omega$
 - współczynnik tłumienia sygnału wspólnego (CMRR): większy od 145 dB
- s) regulator skonfigurowany do pracy z termoparami typu K w obu pętlach PID przy zakresie temperatury od 0°C do 1200°C
- t) wymagane parametry układu wyjściowego znajdującego się w pętli PID:
 - możliwość wybierania przez użytkownika w zależności od potrzeby co najmniej następujących sygnałów wyjściowych:
 - ✓ od 0 do 10 V

- ✓ od 0 do 20 mA
 - dla sygnału wyjściowego zawartego w zakresie od 0V do 10V poprawna praca układu wyjściowego przy impedancji obciążenia większej od 550Ω
 - dla sygnału wyjściowego zawartego w zakresie od 0 mA do 20 mA poprawna praca układu wyjściowego przy impedancji obciążenia mniejszej od 550Ω
 - wartość sygnału wyjściowego ustalana przez regulator ze zdolnością rozdzielczą nie gorszą niż 10 bitów
 - każdy z układów wyjściowych izolowany galwanicznie od pozostałych układów i modułów regulatora
- u) regulator umożliwi wykonywanie na wielkościach cyfrowych i analogowych związanych z wielkością regulowaną oraz z operacjami wykonywanymi przez regulator co najmniej następujących operacji logicznych: AND, OR, XOR, NOT, równy, różny, większy, mniejszy, równy lub mniejszy, równy lub większy
- v) regulator umożliwi wykonywanie na wielkościach analogowych związanych z wielkością regulowaną oraz z operacjami wykonywanymi przez regulator co najmniej następujących operacji matematycznych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, podnoszenie do potęgi, obliczanie pierwiastka, logarytmowanie, exp (x)
- w) regulator wyposażony co najmniej w 4 przekaźniki, z których co najmniej dwa przekaźniki posiadają co najmniej jeden zestyk przełączany (tzn. każdy z tych przekaźników stanowi changeover relay) oraz co najmniej dwa przekaźniki posiadają co najmniej jedną parę kontaktów normalnie otwartych, przy czym każdy z tych przekaźników może być wykorzystywany zarówno przez regulator PID pracujący w pętli 1, jak i przez regulator PID pracujący w pętli 2 niezależnie od tego, przez który regulator PID są wykorzystywane pozostałe przekaźniki
- x) możliwość zdefiniowania dla danego procesu co najmniej 6 sytuacji alarmowych powstających po przekroczeniu ustawionych wartości progowych przez mierzoną temperaturę lub przez sygnał wyjściowy
- y) możliwość zdefiniowania dla danego procesu co najmniej 7 sytuacji alarmowych powstających po wystąpieniu wybranych sygnałów logicznych lub cyfrowych, lub wybranych kombinacji tych sygnałów
- z) zasilanie: co najmniej 230Vac ±10%/50Hz
- aa) wymiary: szerokość 96 mm, wysokość 96 mm, głębokość nie większa niż 180 mm
- bb) wymiary otworu w płycie czołowej modułu urządzenia MBE, w którym regulator zostanie zamontowany: 92 mm x 92 mm
- cc) waga: nie większa niż 2 kg.

C. Przykład regulatora spełniającego powyższe wymagania: regulator firmy Eurotherm o parametrach wynikających z podanych poniżej hardware ordering code i configuration code:

hardware ordering code

3504/CC/VH/2/XX/10/4/60/G/D4/

D4/AM/XX/R4/RR/FE/Y2/XX/ENG/ENG/XXXXX/XXXXX

configuration code

STD/C/PX/K/0.0/1200/C/PX/K/0.0/1200.0/XXX/XXX/XXX/XXX/1S/2S/1B/1HV/2HV/2PV/
XXX/2BX/A12

3. Miejsce realizacji zamówienia:

Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk, Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa.

4. Termin wykonania zamówienia: **do 50 dni kalendarzowych liczonych od dnia podpisania umowy.**

5. Termin gwarancji: **nie krótszy niż 14 miesięcy.**

6. Kryteria oceny ofert i ich znaczenie:

cena – 100 %

7. Istotne postanowienia umowy stanowią **Załącznik nr 2** do niniejszego zapytania ofertowego.

8. Oferty na formularzu stanowiącym **Załącznik nr 1** do niniejszego zapytania ofertowego należy przesyłać pocztą elektroniczną na adres: dzpie@ifpan.edu.pl.

9. Termin składania ofert upływa dnia **25 listopada 2019 o godzinie 10:00**.
10. Termin związania ofertą wynosi 30 dni od dnia złożenia oferty.
11. Osoba uprawniona do kontaktów z wykonawcami: Joanna Romanowska-Kowalczyk, 22 116 35 35, w godz. 09:00 - 15:00, e-mail: romanowska@ifpan.edu.pl.
12. Zamawiający zastrzega sobie możliwość unieważnienia zapytania ofertowego na każdym jego etapie bez podania przyczyny.
13. Zamawiający może żądać od wykonawców wyjaśnień dotyczących treści ofert oraz uzupełnienia żądanych dokumentów.
14. Zamawiający zastrzega sobie prawo poprawienia w ofercie Wykonawcy: oczywistych omyłek pisarskich, rachunkowych oraz innych omyłek niepowodujących istotnych zmian.
15. Oferty niezgodne z treścią zapytania ofertowego, złożone po terminie oraz oferty wariantowe zostaną odrzucone.
16. Zamawiający informuje, iż zgodnie z obowiązującym prawem niniejsze Zapytanie ofertowe nie stanowi oferty w rozumieniu przepisu art. 66 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. z 2016 r., poz. 38).
17. Na podstawie art. 13 ust. 1 i 2 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), Dz. Urz. UE L 119 z 04.05.2016, str. 1, ze zm., zwanego dalej „RODO”, informuje się, że:
 - 1). Administratorem Pana/Pani danych osobowych jest Instytut Fizyki PAN., Warszawa, Al. Lotników 32/46.
 - 2). Dane kontaktowe Inspektora Ochrony Danych: e-mail: iodo@ifpan.edu.pl.
 - 3). Dane osobowe będą przetwarzane na podstawie art. 6 ust. 1 lit. b lub lit. c RODO w związku z art. 32 -34 ustawy z dnia 29.01.2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1579, ze zm.) i art. 44 ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 27.08.2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. z 2017 r. poz. 2077, ze zm.) w celu przeprowadzenia procedury z zamówienia publicznego.
 - 4). Dane osobowe mogą być przekazywane podmiotom upoważnionym na podstawie przepisów prawa. Odbiorcą danych może być również podmiot świadczący usługi IT na rzecz Administratora danych w zakresie serwisowania i usuwania awarii systemów informatycznych.
 - 5). Dane osobowe będą przechowywane przez okres niezbędny do przeprowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia, zawarcia i realizacji umowy o zamówienie oraz przez okres archiwizacji dokumentów wynikający z przepisów powszechnie obowiązujących oraz przepisów wewnętrznych Administratora.
 - 6). Podanie danych osobowych jest dobrowolne.
 - 7). Ma Pan/Pani prawo żądać dostępu do swoich danych osobowych, ich sprostowania i ograniczenia ich przetwarzania, z zastrzeżeniem przypadków, o których mowa w art. 18 ust. 2 RODO.
 - 8). Przysługuje Panu/Pani skarga do organu nadzorczego, którym w Polsce jest Prezes Urzędu Ochrony Danych Osobowych.
 - 9). W odniesieniu do danych osobowych przekazanych Administratorowi, decyzje nie będą podejmowane w sposób zautomatyzowany, stosownie do art. 22 RODO.

Warszawa, 20.11.2019 r.
.....
miejsowość, data

Joanna Romanowska-Kowalczyk
.....
podpis pracownika realizującego zamówienie

.....
 (pieczęć Wykonawcy lub Wykonawców
 ubiegających się wspólnie o udzielenie zamówienia)

Do:
 Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk
 Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

OFERTA

My, niżej podpisani

.....
 działając w imieniu i na rzecz:

.....
 w odpowiedzi na ZAPYTANIE OFERTOWE nr **ZO/84/IFPAN/2019/JRK** dotyczące **dostawy regulatorów temperatury przeznaczonych do urządzenia MBE firmy EPI.**

składamy niniejszą ofertę.

1. Oferujemy realizację przedmiotu zamówienia za cenę:

Lp	Opis przedmiotu zamówienia	Ilość sztuk	Cena brutto za sztukę	Cena brutto razem	Nazwa producenta	Model	hardware ordering code/ configuration code
1.	Regulator temperatury	5					
2.	Regulator temperatury	4					
3.	Regulator temperatury	1					

Wartość brutto PLN/EUR* (słownie:)

2. Zobowiązujemy się wykonać przedmiot zamówienia do dnia zgodnie z treścią zapytania ofertowego w terminie**
3. Zapewniamy gwarancję na przedmiot zamówienia na miesięcy***
4. Uważamy się za związanych niniejszą ofertą przez okres 30 dni.
5. W razie wybrania naszej oferty zobowiązujemy się do podpisania umowy na warunkach określonych przez strony oraz w miejscu i terminie określonym przez Zamawiającego przy uwzględnieniu zapisów istotnych postanowień umowy załączonych do zapytania ofertowego.
6. Oświadczamy, że wypełniliśmy obowiązki informacyjne przewidziane w art. 13 lub 14 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz. Urz. UE L 119 z 04.05.2016 r., str. 1. – dalej „RODO”¹

7. Osoba uprawniona do kontaktów z Zamawiającym:

.....
 (imię i nazwisko)

nr tel./faksu

e-mail.....

....., dnia

.....
 podpis Wykonawcy lub upoważnionego
 przedstawiciela Wykonawcy

* niewłaściwe skreślić

** należy wskazać termin wykonania zamówienia (dostawy) nie dłuższy niż 50 dni kalendarzowych.

***należy podać termin gwarancji nie krótszy niż 14 miesięcy.

¹ W przypadku, gdy Wykonawca nie przekazuje danych osobowych innych niż bezpośrednio jego dotyczących lub zachodzi wyłączenie stosowania obowiązku informacyjnego, stosownie do art. 13 ust. 4 lub art. 14 ust. 5 RODO, niniejsze oświadczenie należy wykreślić

Istotne postanowienia umowy

Umowa nr

zawarta dnia2019 roku w Warszawie, zwana w dalszej treści Umową, pomiędzy:

Instytutem Fizyki Polskiej Akademii Nauk z siedzibą w Warszawie, pod adresem: 02-668 Warszawa, Al. Lotników 32/46, reprezentowanym przez: Dyrektora prof. dra hab. Romana Puźniaka, zwanym w dalszej treści **Zamawiającym**

a

..... z siedzibą w, pod adresem:, wpisaną do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego przez..... pod numerem, NIP, REGON, reprezentowaną przez, zwaną w dalszej treści **Wykonawcą**.

Niniejsze zamówienie publiczne nie podlega Ustawie z dnia 29 stycznia 2004 roku Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2019 poz. 1843 ze zm.), stosownie do art. 4 pkt 8.

§ 1

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa opisanym w **Załącznik Nr 1** do Umowy stanowiącym ofertę Wykonawcy z dnia r.
2. Strony ustaliły cenę za wykonanie przedmiotu zamówienia, która wynosi: PLN brutto (słownie:00/100 zł).
3. W razie sprzeczności pomiędzy postanowieniami umowy a treścią oferty pierwszeństwo mają postanowienia Umowy, chyba, że treść oferty jest bardziej korzystna dla Zamawiającego.
4. Dostawa zostanie wykonana do siedziby Zamawiającego w terminie do dni liczonych od dnia podpisania umowy.

§ 2

1. Wykonawca oświadcza, że posiada wszelkie wymagane przepisami prawa uprawnienia, licencje oraz pozwolenia do wykonania dostawy, o której mowa w § 1, jeżeli odrębne przepisy nakładają obowiązek posiadania takich uprawnień.
2. Wykonawca w pełni odpowiada, za zgodność i terminowość wykonania dostawy.
3. Odbiór dostawy potwierdzony zostanie protokołem odbioru z wyszczególnionymi wykonanymi czynnościami, podpisanym przez przedstawicieli obu Stron.

§ 3

1. Zamawiający zobowiązuje się do zapłaty ceny za wykonanie przedmiotu zamówienia opisanego w § 1 ust. 1 po realizacji całości zamówienia, na podstawie faktury w terminie 30 dni od daty otrzymania przez Zamawiającego poprawnie wystawionej faktury Płatność zostanie dokonana przelewem na konto wskazane na fakturze.
2. Podstawą do wystawienia faktury jest protokół odbioru, o którym mowa w § 2 ust. 3.
3. Wynagrodzenie Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty realizacji przedmiotu zamówienia z uwzględnieniem wszystkich opłat i podatków, w tym również koszty transportu, rozładowania, nakładu pracy.
4. Za datę płatności przyjmuje się datę obciążenia rachunku bankowego Zamawiającego.

§ 4

1. Wykonawca udziela na przedmiot zamówienia opisany w § 1 rękojmi zgodnie z Kodeksem Cywilnym oraz gwarancji na okres miesięcy.
2. Przystąpienie do naprawy z tytułu gwarancji lub rękojmi nastąpi w terminie 7 dni kalendarzowych od dnia poinformowania Wykonawcy o awarii drogą telefoniczną lub mailową. Wykonanie naprawy nastąpi najpóźniej w terminie do 14 dni kalendarzowych od dnia poinformowania o awarii.
3. W przypadku trzykrotnej awarii tej samej części, Wykonawca na żądanie Zamawiającego wymieni tę część.
4. W przypadku opóźnienia w spełnieniu świadczeń z rękojmi lub z gwarancji, poza karą umowną, Zamawiającemu przysługuje uprawnienie do powierzenia bez zgody sądu i bez utraty gwarancji, napraw innemu podmiotowi na koszt Wykonawcy.

§ 5

Strony ustalają kary umowne za opóźnienie Wykonawcy w spełnieniu świadczeń wynikających z realizacji

przedmiotu zamówienia określonego w § 1 Umowy w wysokości 0,5% ceny netto za wykonanie przedmiotu zamówienia za każdy dzień opóźnienia. Analogicznie naliczona kara umowna przysługuje Zamawiającemu również przy opóźnieniu w świadczeniach Wykonawcy określonych w § 4 Umowy.

§ 6

1. Zamawiający może odstąpić od Umowy w przypadku opóźnienia Wykonawcy w spełnieniu świadczeń z Umowy, po uprzednim wezwaniu Wykonawcy do spełnienia świadczenia. Wezwanie Zamawiającego może być dokonane drogą mailową na adres e-mail Wykonawcy wskazany do korespondencji, bez stosowania elektronicznego podpisu.
2. Ponadto Zamawiający może odstąpić od umowy w przypadku:
 - 1) zajęcia majątku Wykonawcy;
 - 2) gdy zostanie złożony wniosek o ogłoszenie upadłości Wykonawcy;
 - 3) ogłoszenia likwidacji Wykonawcy.
3. Wykonawca zobowiązuje się do zapłaty na rzecz Zamawiającego kary umownej za odstąpienie przez Zamawiającego od umowy z powodu opóźnienia Wykonawcy lub innych okoliczności, za które odpowiada Wykonawca, skutkujących niewykonaniem lub nienależytym wykonaniem Umowy – w wysokości 10% ceny netto za wykonanie przedmiotu zamówienia, zgodnie z § 1 ust. 2 Umowy.
4. Oświadczenie o odstąpieniu od umowy należy złożyć drugiej stronie w formie pisemnej, pod rygorem nieważności, w terminie 30 dni od zaistnienia przesłanki odstąpienia lub dowiedzenia się Zamawiającego o zaistnieniu takiej przesłanki. Oświadczenie o odstąpieniu musi zawierać uzasadnienie. Odstąpienie staje się skuteczne z chwilą doręczenia drugiej stronie.
5. Za opóźnienie Zamawiającego z zapłatą ceny za wykonanie przedmiotu zamówienia określonego w § 1 Umowy, Wykonawca może naliczyć odsetki ustawowe.

§ 7

1. Roszczenia z tytułu kar umownych będą pokrywane z wynagrodzenia należnego Wykonawcy poprzez potrącenie lub przez Wykonawcę na podstawie pisemnego wezwania do zapłaty, w zależności od wyboru Zamawiającego.
2. Zamawiający jest uprawniony do dochodzenia na zasadach ogólnych odszkodowania uzupełniającego przewyższającego wysokość zastrzeżonych kar umownych.

§ 8

1. Umowa niniejsza zostaje sporządzona w dwóch jednobrzmiących egzemplarzach, jeden egzemplarz dla Zamawiającego i drugi dla Wykonawcy.
2. Adresy wskazane w treści Umowy wiążą Strony do czasu doręczenia stronie informacji o zmianie adresu.
3. Zmiana treści umowy wymaga formy pisemnej pod rygorem nieważności.
4. Wykonawca nie ma prawa dokonywać cesji, przeniesienia bądź obciążenia swoich praw lub obowiązków wynikających z Umowy ani w inny sposób dążyć do ich zbycia bez uprzedniej, pisemnej pod rygorem nieważności, zgody Zamawiającego.
5. W sprawach nieunormowanych umową mają zastosowanie odpowiednie przepisy Kodeksu Cywilnego.
6. Wszelkie spory, jakie mogą powstać na tle niniejszej umowy podlegać będą rozstrzygnięciu przed Sądem właściwym miejscowo dla siedziby Zamawiającego.

ZAMAWIAJĄCY

WYKONAWCA