



zmiana_Tom III SWZ – Opis przedmiotu zamówienia_zm.10.08.2023

IZP.270.57.2023

Dostawa aparatury oraz wyposażenia próżniowego dla akceleratora PolFEL w podziale na części:

1. Spektrometr masowy



Spektrometr masowy: 4kpl		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Minimalny zakres pomiarowy	Od 1 do 100AMU
2.	Detekcja I	Kubek Faradaya
3.	Detekcja II (do wyboru)	C-SEM – Continuous Secondary Electron Multiplier lub Multichannelplate lub Multichannelplate Electron Multiplier (SEM)
4.	Źródło jonów	Standardowe Otwarte źródło jonów
5.	Filtracja	Filtr podwójny lub kwadrupolowy
6.	Dodatkowe	Rura próżniowa zakończona obustronnie flanszami CF40 – obrotową oraz stałą o długości minimalnej całkowitej długości części próżniowej spektrometru
7.	Komunikacja	TCP/IP
8.	Oprogramowanie	Zautomatyzowane procedury pomiarowe za pośrednictwem dołączonego sekwensera
		Wykrywanie nieszczelności i diagnostyka podciśnienia
		Automatyczna kalibracja i strojenie
		Definiowanie receptur pomiarowych








2. Aparatura towarzysząca do obsługi próżni kriomodułu

System zasilania oraz okablowania zintegrowanej pompy jonowej oraz pompy NEG		
L.p.	Parametr	Wymagany
Zasilacz pompy jonowej: 5kpl.		
1.	Napięcie wyjściowe	Regulowane minimum od 1kV do 6kV DC
2.	Obciążalność prądowa	Minimum 60mA przy 350V na wyjściu
3.	Typ złącza	BNC - HV
4.	Polaryzacja	Dodatnia
5.	Moc zasilacza	Minimum 25W
6.	Zasilanie	24VDC, wymagany zasilacz 230VAC- 24VDC
7.	Sterowanie	Poprzez interfejs TC/IP
8.	Komunikacja z użytkownikiem	Poprzez wyświetlacz alfanumeryczny oraz przyciski mechaniczne
9.	Wyjście analogowe	Proporcjonalne do wartości próżni
10.	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście typu interlock – definiowane przez użytkownika
11.	Wyposażenie dodatkowe	Kabel łączący z pompą o długości minimum 50m
Zasilacz pompy NEG: 5kpl.		
1.	Napięcie wyjściowe	Regulowane minimum od 1V do 35V DC
2.	Obciążalność prądowa	Regulowana minimum od 1A do 5A DC
3.	Moc zasilacza	Minimum 150W
4.	Zasilanie	230V AC, 50Hz
5.	Sterowanie	Poprzez interfejs TC/IP
6.	Komunikacja z użytkownikiem	Poprzez wyświetlacz alfanumeryczny oraz przyciski mechaniczne
7.	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście typu interlock – definiowane przez użytkownika
8.	Wyposażenie dodatkowe	Kabel łączący z pompą o długości minimum 50m

3. Systemy próżniowe oparte o pompy jonowe

Zasilacz pompy jonowej: 60 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Napięcie wyjściowe	Regulowane minimum od -6kV do 6kV DC
2.	Obciążalność prądowa	Minimum 20mA
3.	Typ złącza	Żeńskie
4.	Polaryzacja	Dodatnia
5.	Moc zasilacza	Minimum 40W
6.	Zasilanie	24VDC
7.	Sterowanie	Poprzez interfejs TC/IP
8.	Komunikacja z użytkownikiem	Poprzez wyświetlacz alfanumeryczny oraz przyciski membranowe lub ekran dotykowy
9.	Wyjście analogowe	Proporcjonalne do wartości próżni
10.	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście typu interlock – definiowane przez użytkownika
11.	Wymiary maksymalne	120x130x300mm
12.	Wyposażenie dodatkowe	System mocowania w szafach RACK
13.	Złącze HV	Odpowiadające wtyczce z poniższego zdjęcia 
Pompa jonowa typ I: 5 szt.		
1.	Szybkość pompowania (l/s, Nitrogen)	Minimum 20
2.	Próżnia początkowa (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-3}$
3.	Minimalny gwarantowany czas pracy (w godzinach @ 10 ⁻⁶ mbar)	50,000
4.	Osiągana próżnia (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-11}$
5.	Flansze	2x CF40, osiowo i poprzecznie (dopuszczany dodatkowy trójkąt)
6.	Złącze zasilające	Odpowiadające wtyczce z poniższego zdjęcia 
Pompa jonowa typ II: 10 szt.		
1.	Szybkość pompowania (l/s, Nitrogen)	Minimum 40
2.	Próżnia początkowa (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-3}$

3.	Minimalny gwarantowany czas pracy (w godzinach @ 10-6 mbar)	50,000
4.	Osiągana próżnia (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-11}$
5.	Flansze	1x CF63, osiowo, 1xCF40 poprzecznie
6.	Złącze zasilające	Odpowiadające wtyczce z poniższego zdjęcia 
Pompa jonowa typ III: 43 szt.		
1.	Szybkość pompowania (l/s, Nitrogen)	Minimum 55
2.	Próżnia początkowa (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-3}$
3.	Minimalny gwarantowany czas pracy (w godzinach @ 10-6 mbar)	50,000
4.	Osiągana próżnia (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-11}$
5.	Flansze	1x CF63, osiowo, 1xCF40 poprzecznie
6.	Złącze zasilające	Odpowiadające wtyczce z poniższego zdjęcia 
Pompa jonowa typ IV: 2szt.		
1.	Szybkość pompowania (l/s, Nitrogen)	Minimum 75
2.	Próżnia początkowa (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-3}$
3.	Minimalny gwarantowany czas pracy (w godzinach @ 10-6 mbar)	50,000
4.	Osiągana próżnia (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-11}$
5.	Flansze	1x CF100, osiowo, 1xCF40 poprzecznie
6.	Złącze zasilające	Odpowiadające wtyczce z poniższego zdjęcia 

Kabel pompy jonowej typ I: 43 szt.		
1.	Długość	30m±10%
2.	Wytrzymałość napięciowa	±7kV
3.	Typ kabla	Trójprzewodowy (zasilanie+interlock)
4.	Wymagania dodatkowe	Odporność radiacyjna, zabezpieczenie przed mechanicznymi uszkodzeniami
5.	Złącze zasilające	Odpowiadające wtyczkom z poniższego zdjęcia 
Kabel pompy jonowej typ II: 23 szt.		
1.	Długość	50m±10%
2.	Wytrzymałość napięciowa	±7kV
3.	Typ kabla	Trójprzewodowy (zasilanie+interlock)
4.	Wymagania dodatkowe	Odporność radiacyjna, zabezpieczenie przed mechanicznymi uszkodzeniami
5.	Złącze zasilające	Odpowiadające wtyczkom z poniższego zdjęcia 

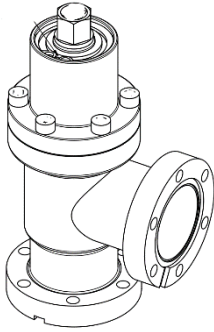
4. Zawory bramowe

Zawór bramowy, płytowy ręczny typ I: 1szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Rozmiar	DN63
2.	Materiał całości	Obudowa: stal 316L, uszczelka metalowa
3.	Przejście próżniowe	Mieszek
4.	Typy flansz	CF-F
5.	Maksymalny dopuszczalny naciek	1x10 ⁻¹⁰ mbar*I*s ⁻¹
6.	Zakres pracy	XHV do 2 bar (absolutnego)
7.	Montaż	Prostopadły do kierunku wiązki
8.	Mechanizm otwierania / zamykania	Korbka
9.	Odczyt pozycji	Optyczny, poprzez wskaźnik pozycji na zaworze
		Elektryczny, poprzez mikroprzełączniki informujące o otwarciu i zamknięciu
10.	Wymiary maksymalne	Długość całkowita 800mm, odległość między flanszami próżniowymi: 85mm
Zawór bramowy, płytowy pneumatyczno-elektryczny typ I: 10szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Rozmiar	DN40
2.	Wykonanie	Obudowa: stal 316L, uszczelka: Viton
3.	Przejście próżniowe	Mieszek
4.	Typy flanszy	CF-F
5.	Maksymalny dopuszczalny naciek	1x10 ⁻¹⁰ mbar*I*s ⁻¹
6.	Zakres pracy	XHV do 2 bar (absolutnego)
7.	Montaż	Prostopadły do kierunku wiązki
8.	Mechanizm otwierania / zamykania	Pneumatyczno-elektryczny
9.	Napięcie zasilające cewkę zaworu	24V DC
10.	Czas otwierania / zamykania	Maksymalnie 5s.
11.	Żywotność	Minimum 20 000 cykli
12.	Gwarantowana odporność radiacyjna dla zaworu	Minimum 10 ⁸ Gy
13.	Gwarantowana odporność radiacyjna dla solenoidu, siłownika, wskaźnika pozycji	Minimum 10 ⁴ Gy
15.	Temperatura wygrzewania zaworu	W zakresie od 50 do 300°C minimum
16.	Odczyt pozycji	Optyczny, poprzez wskaźnik pozycji na zaworze
		Elektryczny, poprzez mikroprzełączniki informujące o otwarciu i zamknięciu
17.	Wymiary maksymalne	Długość całkowita 460mm, odległość między flanszami próżniowymi: 72mm
Zawór bramowy, płytowy pneumatyczno-elektryczny typ II: 3szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Rozmiar	DN100

2.	Wykonanie	Obudowa: stal 316L, uszczelka: Viton
3.	Przejście próżniowe	Mieszek
4.	Typy flanszy	CF-F
5.	Maksymalny dopuszczalny naciek	1x10 ⁻¹⁰ mbar*l*s ⁻¹
6.	Zakres pracy	XHV do 2 bar (absolutnego)
7.	Montaż	Prostopadły do kierunku wiązki
8.	Mechanizm otwierania / zamykania	Pneumatyczno-elektryczny
9.	Napięcie zasilające cewkę zaworu	24V DC
10.	Czas otwierania / zamykania	Maksymalnie 5s.
11.	Żywotność	Minimum 20 000 cykli
12.	Gwarantowana odporność radiacyjna dla zaworu	Minimum 10 ⁸ Gy
13.	Gwarantowana odporność radiacyjna dla solenoidu, siłownika, wskaźnika pozycji	Minimum 10 ⁴ Gy
15.	Temperatura wygrzewania zaworu	W zakresie od 50 do 300°C minimum
16.	Odczyt pozycji	Optyczny, poprzez wskaźnik pozycji na zaworze
		Elektryczny, poprzez mikroprzełączniki informujące o otwarciu i zamknięciu
17.	Wymiary maksymalne	Długość całkowita 700mm, odległość między flanszami próżniowymi: 85mm

5. Zawory ręczne

Zawór kątowy ręczny: 60 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Rozmiar	CF40x2,
2.	Wykonanie	W całości metalowy
3.	Uszczelnienie	Metalowe
4.	Przejście próżniowe	Mieszek
5.	Typy flanszy	CF-R
6.	Maksymalny dopuszczalny naciek	1x10 ⁻¹⁰ mbar*l*s ⁻¹
7.	Zakres pracy	XHV do 2 bar (absolutnego)
8.	Montaż	Dowolny
8.	Mechanizm otwierania / zamykania	Ręczny, poprzez śrubę sześciokątą
10.	Żywotność	Minimum 1000 cykli
11.	Temperatura wygrzewania	W zakresie od 50 do 300°C minimum

12.	Kształt	Zgodnie z poniższym szkicem 
-----	---------	--

6. Zawory szybkie wraz z akcesoriami

Zawory szybkie: 6szt.:		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Rozmiar	DN40
2.	Wykonanie	Obudowa: stal 316L, uszczelka: metalowa, siłownik: Viton
3.	Przejście próżniowe	Mieszek
4.	Typy flanszy	CF-F
5.	Maksymalny dopuszczalny naciek	1×10^{-9} mbar \cdot l \cdot s $^{-1}$
6.	Zakres pracy	XHV do 1,2 bar (absolutnego)
7.	Montaż	Prostopadły do kierunku wiązki
8.	Mechanizm otwierania / zamykania	Pneumatyczno-elektryczny
9.	Sterowanie otwarciem / zamknięciem	Poprzez zewnętrzny sterownik
10.	Czas zamykania	Maksymalnie 10ms.
11.	Żywotność	Minimum 5000 cykli
12.	Gwarantowana odporność radiacyjna dla zaworu	Minimum 10^8 Gy
13.	Gwarantowana odporność radiacyjna dla solenoidu, siłownika, wskaźnika pozycji	Minimum 10^4 Gy
15.	Temperatura wygrzewania zaworu	W zakresie od 50 do 300°C minimum
16.	Odczyt pozycji	Optyczny, poprzez wskaźnik pozycji na zaworze
		Elektryczny, poprzez mikroprzełączniki informujące o otwarciu i zamknięciu
17.	Wymiary maksymalne	Odległość między flanszami próżniowymi: 60mm
Kontroler szybkiego zaworu wraz z głowicami pomiarowymi: kpl. 3		
1.	Pomiar próżni	Poprzez głowicę pomiarową
2.	Wskazanie próżni	Poprzez sygnalizację LED
3.	Tryby pracy	Ręczny, zablokowany, automatyczny
4.	Definiowanie zakresu zadziałania zaworu	W minimalnym zakresie od 10^{-8} do 10^{-5} mbar
5.	Obsługa zaworów	Jednoczesna obsługa dwóch zaworów na podstawie wskazania jednej głowicy pomiarowej
6.	Przekazywanie informacji o stanie próżni	Poprzez analogowe wyjście proporcjonalne
7.	Obsługa głowicy pomiarowej	Głowice typu „cold cathode”, Zasilanie, odczyt próżni
8.	Definiowanie opóźnienia zadziałania zaworu	W minimalnym zakresie od 1 μ s do 5 μ s
9.	Okablowanie	Do starowania 6 zaworami: 30m
		Do kontroli 3 głowic: 30m

7. Stanowisko pompowe

Stanowisko pompowe 2kpl.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Pompa turbomolekularna	Prędkość pompowania azotu: 250 l/s minimum (katalogowa)
		Prędkość obrotowa: 56000 obr/min minimum
		Flansa wyjściowa: ISO 100 CF
		Siatka na wlocie oraz wentylator chłodzący
2.	Pompa obrotowa	Typ pompy - scroll bezolejowa z zaworem zabezpieczającym
		Prędkość pompowania azotu: 200 l/min minimum
		Uzyskiwana próżnia: 5x10 ⁻² mbar minimum
		Złącze próżniowe: zgodne z węzłem próżniowym oraz pompą turbomolekularną
4.	Kontroler pompy turbomolekularnej	Obsługa parametrów pompy turbomolekularnej
		Odczyt wskazań głowicy próżniowej
		Interfejs z użytkownikiem: wyświetlacz dotykowy lub wyświetlacz LCD + przyciski membranowe
3.	Zbiornik buforowy	Czwórnik próżniowy: osiowo CF100, poprzecznie 2xCF40
4.	Flansa redukcyjna	CF100 na CF40
5.	Głowica pomiarowa	Zakres pomiarowy : Od 1000mbar do 1x10 ⁻⁸ mbar minimum
6.	Zawór próżniowy od strony próżni wstępnej	Ciśnienia robocze: Od 1000mbar do 1x10 ⁻³ mbar minimum
7.	Zawór próżni wysokiej (typu all metal)	Ciśnienie robocze : Od 1000 mbar do 1x10 ⁻¹¹ mbar, 2xCF40
8.	System transportu	Konstrukcja integrująca całe stanowisko pompowe , umożliwiające transport pompy turbomolekularnej oraz pompy próżni wstępnej jednocześnie
		Wyjście pompy turbomolekularnej na wysokości minimum 0.8m od podłogi
		Cztery gumowe koła jezdne, przynajmniej dwa wyposażone w hamulec
9.	Wąż próżniowy 2szt.	Długość min. 2m (dopuszcza się łączenie węży)
		Złącza próżniowe 2xCF40
10.	Dodatkowe	Możliwość dołączenia wykrywacza nieszczelności bez konieczności modyfikowania systemu połączeń – wymagany dodatkowy zawór oraz trójnik z zaślepkami
		Stanowisko zostanie dostarczone w formie kompletnej
		Wykonawca dostarczy wszystkie komponenty mechaniczne, elektryczne oraz próżniowe niezbędne do uruchomienia stanowiska w dniu dostawy



8. Helowy wykrywacz nieszczelności

Helowy wykrywacz nieszczelności		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ pomiaru	Wielkość nacieku
2.	Wymagany minimalny zakres poziomu kontroli nacieku [atm cc/sec]	Od 1×10^{-5} do 5×10^{-11}
3.	Szybkość pompowania [l/min]	minimum 50
4.	Pompa próżni wstępnej	Bezolejowa
5.	Pompa próżni wysokiej	Bezolejowa, turbomolekularna
6.	Minimalny wymagany zakres pracy ciśnienia na porcie wejściowym [mbar]	Od 200 do 0.01
7.	Szybkość pompowania helu [l/s]	minimum 1.8l/s
8.	Komunikacja z użytkownikiem	Ekran LCD
9.	Kalibracja	Automatyczna i manualna do wyboru za pomocą wewnętrznego źródła kalibracji
10.	Ustawianie poziomu tła	Wymagane, ręczne i automatyczne
11.	Typ test portu	KF 25
12.	Komunikacja zdalna	Wymagana, zdalny system sterowania oparty na transmisji radiowej w zakresie 2.4 GHz
13.	System zdalnego sterowania	Sterowanie podstawowymi funkcjami wykrywacza nieszczelności:
Odczyt na żywo parametrów wykrywacza: poziom nacieku, poziom próżni		
Wyświetlacz LCD		
Sterowanie przy pomocy klawiatury		
14.	Maksymalny dopuszczalny całkowity czas rozruchu [s]	180s , od włączenia do edycji parametrów testu.
15.	Maksymalny dopuszczalny czas odpowiedzi [s]	1
16.	Metoda zapowietrzania	Wejście do zapowietrzania azotem
17.	Zasilanie	Standard europejski 230V, 50Hz



9. Głowica próżniowa odporna radiacyjnie wraz z miernikiem

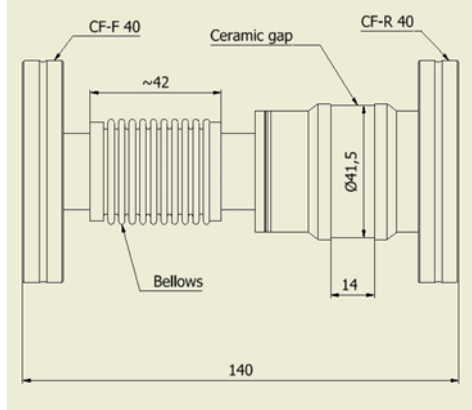
Głowica pomiarowa 16 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ pomiaru	Wielkość nacieku
2.	Minimalny zakres pracy	od $1 \cdot 10^{-4}$ do $1 \cdot 10^{-11}$ mBar
3.	Typ załącza próżniowego	1x DN40CF-F
4.	Maksymalna dopuszczalna wielkość nacieku	$1 \cdot 10^{-10}$ mbara \cdot l/s
5.	Typ	Typ „cold cathode”
6.	Izolator	Ceramiczny
7.	Sposób montażu	Dowolny
8.	Odporność radiacyjna	$1 \cdot 10^6$ Gy
9.	Miernik próżni	Dopasowany do oferowanej głowicy
Miernik próżni: 8 kpl.		
1.	Ogólne wymaganie	Kompletne jednostki pomiarowe każda obsługująca przyjemniej 2 głowice
2.	Zakres pomiarowy	Adekwatny do głowic pomiarowych
3.	Komunikacja	TCP/IP – dopuszcza się konwerter RS232 lub RS485 na TCP/IP
4.	Dodatkowe wymaganie	Wyjście analogowe proporcjonalne do wartości próżni
3.	Komunikacja	Wyjście typu interlock związane z wartością próżni, edytowalne
4.	Interfejs z użytkownikiem	Ekran dotykowy lub ekran diodowy lub ekran LCD oraz przyciski mechaniczne lub membranowe
5.	Zasilanie	24V DC lub 230V AC 50Hz

10. Okno próżniowe

Okno próżniowe: 5 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Minimalny zakres pracy	Od ciśnienia atmosferycznego do $1 \cdot 10^{-11}$ mBar
2.	Typ załączy próżniowych	1x DN63CF
3.	Maksymalna dopuszczalna wielkość nacieku	$1 \cdot 10^{-10}$ mBar \cdot l/s
4.	Materiał	Flansa oraz rurka – stal kwasoodporna 304L lub lepsza
5.	Okno szklane	Kodial lub kwarc
6.	Możliwość wygrzewania	Minimum do 350°C

7.	Grubość okna szklanego	Minimum 3mm
8.	Przesłona mechaniczna	Wymagana na całe okno od strony próżni

11. Izolator próżniowy

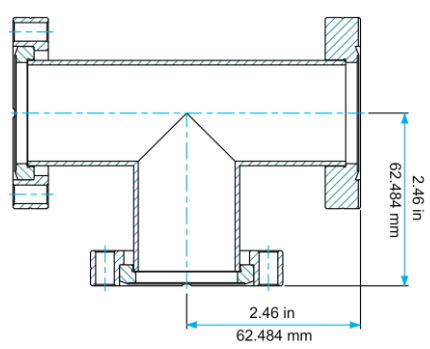
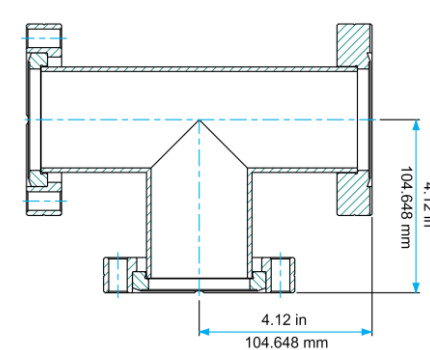
Izolator próżniowy: 2szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Minimalny zakres pracy	Od ciśnienia atmosferycznego do 10-11 mBar
2.	Typ załączy próżniowych	2x DN40CF
3.	Maksymalna dopuszczalna wielkość nacieku	1x10 ⁻¹⁰ mBar*l/s
4.	Sposób montażu	Dowolny
5.	Wymiary	

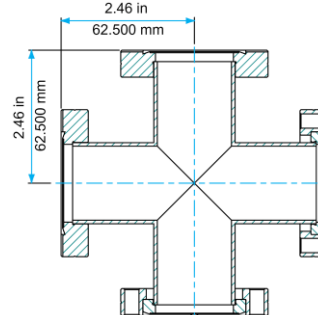
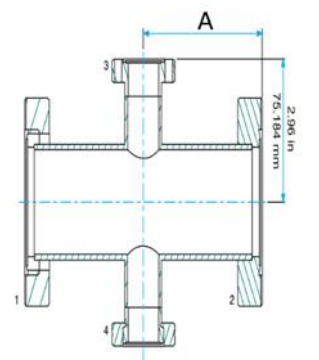
12. Zestawy pompowe dla linii VUV

Zestaw pompowy typ I: 3 kpl.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Pompa turbomolekularna	Prędkość pompowania azotu: 550 l/s minimum (katalogowa)
		Prędkość obrotowa: 42000 obr/min minimum
		Flansa wyjściowa: ISO 160 CF
		Siatka na wlocie oraz wentylator chłodzący
2.	Pompa obrotowa	Typ pompy - scroll bezolejowa z zaworem zabezpieczającym oraz węzłem próżniowym o długości minimum 1m
		Prędkość pompowania azotu: 160 l/min minimum
		Uzyskiwana próżnia: 5x10 ⁻² mbar minimum
		Złącze próżniowe: zgodne z węzłem próżniowym oraz pompą turbomolekularną
3.	Kontroler pompy turbomolekularnej	Obsługa parametrów pompy turbomolekularnej
		Odczyt wskazań głowicy próżniowej

		Interfejs z użytkownikiem: wyświetlacz dotykowy lub wyświetlacz LCD + przyciski membranowe
4.	Głowica pomiarowa	Zakres pomiarowy : Od 1000mbar do 1x10-8 mbar minimum
5.	Dodatkowe	Wykonawca dostarczy wszystkie komponenty mechaniczne, elektryczne oraz próżniowe niezbędne do uruchomienia zestawu w dniu dostawy
Zestaw pompowy typ II: 5 kpl.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Pompa turbomolekularna	Prędkość pompowania azotu: 200 l/s minimum (katalogowa)
		Prędkość obrotowa: 42000 obr/min minimum
		Flansa wyjściowa: ISO 100 CF
		Siatka na wlocie oraz wentylator chłodzący
2.	Pompa obrotowa	Typ pompy - scroll bezolejowa z zaworem zabezpieczającym oraz węzłem próżniowym o długości minimum 1m
		Prędkość pompowania azotu: 160 l/min minimum
		Uzyskiwana próżnia: 5x10-2mbar minimum
		Złącze próżniowe: zgodne z węzłem próżniowym oraz pompą turbomolekularną
3.	Kontroler pompy turbomolekularnej	Obsługa parametrów pompy turbomolekularnej
		Odczyt wskazań głowicy próżniowej
		Interfejs z użytkownikiem: wyświetlacz dotykowy lub wyświetlacz LCD + przyciski membranowe
4.	Głowica pomiarowa	Zakres pomiarowy : Od 1000mbar do 1x10-8 mbar minimum
5.	Dodatkowe	Wykonawca dostarczy wszystkie komponenty mechaniczne, elektryczne oraz próżniowe niezbędne do uruchomienia zestawu w dniu dostawy

13. Elementy próżniowe, typowe

Trójnik próżniowy typ I: 2szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	3xCF40
2.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10-11mbar
3.	Wielkość nacieku	Nie większa niż 1x10-10 mbar*I/s
4.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV
5.	Wymiary: zgodnie ze szkicem z dokładnością ±5%	
Trójnik próżniowy typ II: 2 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	3xCF63
2.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10-11mbar
3.	Wielkość nacieku	Nie większa niż 1x10-10 mbar*I/s
4.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV
5.	Wymiary: zgodnie ze szkicem z dokładnością ±5%	
Czwórnik próżniowy typ I: 4szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	4xCF40
2.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10-11mbar

3.	Wielkość nacieku	Nie większa niż 1x10 ⁻¹⁰ mbar*l/s
4.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV
5.	Wymiary: zgodnie ze szkicem z dokładnością ±5%	
Czwórnik próżniowy typ II: 10szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	2xCF63 osiowo oraz 2xCF40 poprzecznie
2.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10 ⁻¹¹ mbar
3.	Wielkość nacieku	Nie większa niż 1x10 ⁻¹⁰ mbar*l/s
4.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV
5.	Wymiary: zgodnie ze szkicem z dokładnością ±5%, wymiar A – od 85 do 110mm maksymalnie	



14. Mieszki próżniowe

Mieszek typu I: 2 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	2xCF40, jednostronnie obrotowa
2.	Długość	100mm±5%, swobodna liczona od flanszy do flanszy
3.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10-11mbar
4.	Wielkość nacieku	Nie większa niż 1x10-10 mbar*l/s
5.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV
Mieszek typu II: 3 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	2xCF40, jednostronnie obrotowa
2.	Długość	70mm ±10%, swobodna liczona od flanszy do flanszy
3.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10-11mbar
4.	Wielkość nacieku	Nie większa niż 1x10-10 mbar*l/s
5.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV





15. Uszczelki próżniowe

Uszczelki typu I: 50 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	Zgodna z flanszą CF16
2.	Materiał	Miedź OFHC, zmiękczonea cieplnie, pakowana jednostkowo
3.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10-11mbar
4.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV
Uszczelki typu II: 1200 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	Zgodna z flanszą CF40
2.	Materiał	Miedź zmiękczonea cieplnie, pakowana jednostkowo
3.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10-11mbar
4.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV
Uszczelki typu III: 500 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	Zgodna z flanszą CF63
2.	Materiał	Miedź zmiękczonea cieplnie, pakowana jednostkowo
3.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10-11mbar
4.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV
Uszczelki typu IV: 50 szt.		
L.p.	Parametr	Wymagany
1.	Typ flanszy	Zgodna z flanszą CF100
2.	Materiał	Miedź zmiękczonea cieplnie, pakowana jednostkowo
3.	Zakres działania	Od ciśnienia atmosferycznego do 1x10-11mbar
4.	Dodatkowe wymagania	Zgodność z dla próżni XHV