

Otwock, 11.08.2023 r.

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

ul. Andrzeja Sołtana 7
05-400 Otwock
www.ncbj.gov.pl
e-mail: zp@ncbj.gov.pl

Zapytanie o wartość szacunkową

W ramach rozeznania rynku i w celu oszacowania wartości zamówienia zwracam się z uprzejmą prośbą o przedstawienie wartości szacunkowej (brutto i netto) dostarczenia do siedziby Zamawiającego elektromagnesów dipolowych, i kwadrupolowych do niskoenergetycznych części akceleratorów elektronowych PolFEL oraz elektromagnesów dipolowych korekcyjnych dla wszystkich odcinków akceleratorów.

Request an estimate

As part of market research and in order to estimate the value of the contract, I kindly ask you to provide an estimated value (gross and net) of delivery to the Ordering Party's headquarters of dipole and quadrupole electromagnets for low-energy parts of PolFEL electron accelerators and correction dipole electromagnets for all accelerator sections.

Opis przedmiotu zamówienia: Dostawa elektromagnesów dipolowych, i kwadrupolowych do niskoenergetycznych części akceleratorów elektronowych PolFEL oraz elektromagnesów dipolowych korekcyjnych dla wszystkich odcinków akceleratorów.

1. Wstęp

Narodowe Centrum Badań Jądrowych stanowi wiodące centrum naukowe realizujące badania podstawowe i stosowane, w tym badania interdyscyplinarne, będąc ośrodkiem o wysokim znaczeniu europejskim z unikatową dużą infrastrukturą badawczą. Badania prowadzone w NCBJ nakierowane są na różnorodne aspekty związane z promieniowaniem jonizującym i dziedzinami pokrewnymi, takimi jak:

- Fizyka jądrowa, fizyka wysokich energii i cząstek elementarnych, astrofizyka, fizyka plazmy i fuzji termojądrowej;
- Fizyka materiałów, obejmująca zarówno badania podstawowe jak i stosowane, skoncentrowana na materiałach narażonych na wysoki poziom radiacji, wysokie temperatury czy inne czynniki niszczące, oraz na zastosowaniu metod fizyki jądrowej do modyfikacji materiałów;
- Biofizyka i biochemia radio-farmaceutyków, ich projektowanie i badania;
- Komputerowe modelowanie układów wysokiego stopnia złożoności, projektowanie materiałów, analizy wielkich, zróżnicowanych zbiorów danych..

PolFEL jest infrastrukturą doświadczalną składającą się ze źródeł promieniowania elektromagnetycznego: lasera na swobodnych elektronach w zakresie THz i źródła VUV opartego na wytwarzaniu wysokich harmonicznych światła długofalowego, oraz źródła elektronów do badań czasowo-wysoko-czasowo-rozdzielczej dyfrakcji elektronowej (UED, ultrafast electron diffraction) Zasilacze prądu stałego używane są w układzie optyki elektronowej obu akceleratorów PolFEL-a.

2. Zakres dostawy

Przedmiotem zakupu są elektromagnesy dipolowe, i kwadrupolowe do niskoenergetycznych części akceleratorów elektronowych PolFEL oraz elektromagnesy dipolowe korekcyjne dla wszystkich odcinków akceleratorów.

Magnet type	Required quantity	Quantity offered by the Vendor
Elektromagnesy dipolowe Dipole electromagnets	3	
Elektromagnesy dipolowe korekcyjne Dipole corrector electromagnets	18	
Elektromagnesy kwadrupolowe typu 1 Quadrupole electromagnets type 1	2	
Elektromagnesy kwadrupolowe typu 2 Quadrupole electromagnets type2	5	

Magnesy są przeznaczone do diagnostyki wiązki w akceleratorze THz oraz optyki elektronowej na odcinku achromatycznego odchylenia wiązki za pierwszym kriomodulem w akceleratorze UED.

Istotnym warunkiem zamówienia jest ich dopasowanie do wymagań wynikających z dynamiki wiązki elektronowej, z próżniowo-mechanicznego projektu akceleratora oraz do pracy z planowanymi do zakupu zasilaczami.

3. Wymagane parametry i rozwiązania

Dipole

Dipoles

cecha characteristics	wymaganie requirement	deklaracja wytwórcy vendor's offer
kąt ugięcia wiązki beam bend angle	60°	
szerokość szczeliny gap width	≥16 mm	
indukcja magnetyczna przy prądzie nominalnym flux at nominal current	>0.095 T	
Jednorodność pola ΔB/B0 Field homogeneity ΔB/B0	< 10 ⁻³	
cewki chłodzone konwekcyjnie powietrzem air convection cooled coils		
prąd nominalny nominal current	< 8.5 A	
Upływność obwodu cewek pod napięciem 1 kV	< 10 μA	
Temperatura pracy	≤ 60 °C	
jarzmo typu H H-type yoke		
materiał jarzma yoke material	Armco	
rozmiary: szerokość, wysokość, długość overall dimension: width, height, length	240 mm 100 mm 240 mm	
Kolor Colour		

Dipole korekcyjne

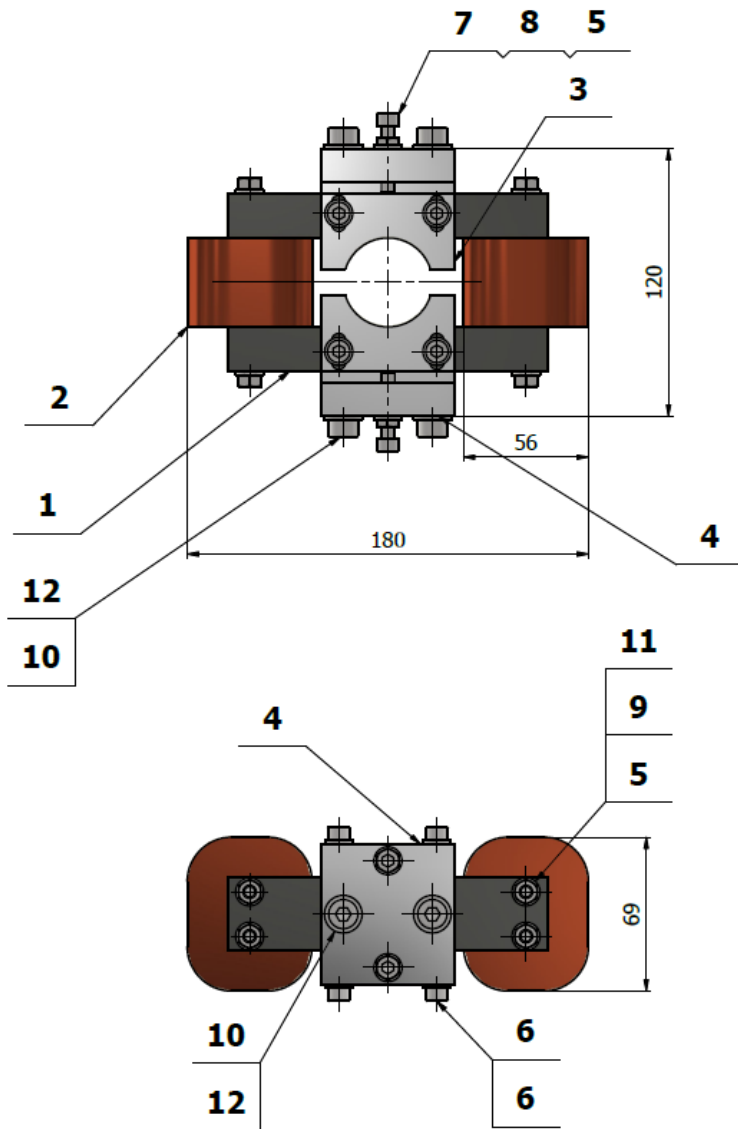
Corrector dipoles

Cecha Characteristics	Wymaganie requirement	Deklaracja wytwórcy Vendor's offer
kąt ugięcia wiązki przy prądzie nominalnym beam bend angle at nominal current	1 mrad	
indukcja magnetyczna przy prądzie nominalnym flux at nominal current	>0.95 T	
cewki chłodzone konwekcyjnie powietrzem air cooled coils		
prąd nominalny nominal current	< 8.5 A	
Upływność obwodu cewek pod napięciem 1 kV	< 10 μA	

Temperatura pracy	$\leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	
materiał jarzma yoke material	Armco	
Projekt wykonawczy Engineering design	Zgodny z rysunkami Complinat to the Fig. 1. PFL-Co_A-00.00.00.00.00.pdf PFL-Co_A-00.00.00.00.01.pdf PFL-Co_A-00.00.00.00.02.pdf PFL-Co_A-00.00.00.00.03.pdf PFL-Co_A-00.00.00.00.04.pdf	
Kolor Colour		

Rysunki dipola korekcyjnego


Corrector drawings



4	Śruba	12		P
8	Nakrętka	11		P
4	Podkładka	10		P
4	Szpilka M6x93,6	9		S
4	Nakrętka	8		P
4	Śruba	7		P
8	Śruba	6		P
20	Podkładka	5		P
2	Korektor2 D	4	Aluminium 6061	P
2	Korektor2 C	3	Aluminium 6061	P
2	Cewka 2 B	2	Miedź	P
2	Korektor2 A	1	ARMCO	P

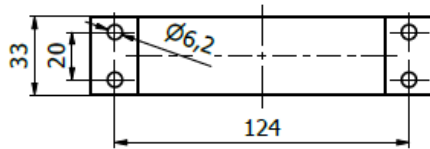
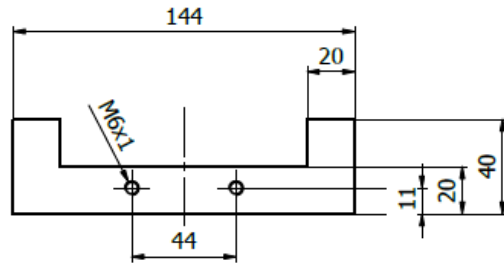
Ilość szt.	Nazwa części	Nr kol.	Materiał
------------	--------------	---------	----------

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT WAS CREATED. WYKRES JEST WŁASNOŚCIĄ NCBJ I NIE MOŻE BYĆ KOPIOWANY ANI WYKORZYSTYWANY DO CEŁÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH BYŁ OBLICZONY.



 The Polish Free Electron Laser Facility	Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 431P or 431R	All tolerances Tolerance class
---	--	-----------------------------------

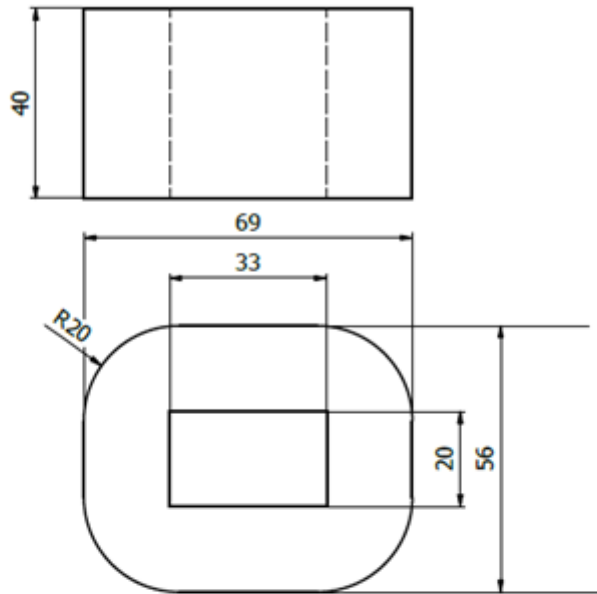
Modification card No.	Risk identification	Material
Designed by M.Terka	Date 04.08.2022	Filename PFL-Co_A-00.00.00.00.idw
Checked by	Date	Title High energy corrector 2
Approved by	Date	Drawing No. PFL-Co_A-00.00.00.00.0

$\sqrt{\text{Ra}3,2}$





THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SUPPLIED WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN AUTHORITY OF NCBJ.
 TEN RYSUNEK JEST WŁASNOŚCIĄ NCBJ I NIE MOŻE BYĆ KOPIOWANY ANI WYKORZYSTYWANY DO CEŁÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH ZOSTAŁ DOSTARCZONY BEZ WYRAŹNEJ PISEMNIEJ ZGODY NCBJ.

 The Polish Free Electron Laser Facility		Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 4287 or 4288	All tolerances acc. DIN ISO 2768 Tolerance class: mK	 ISO 13715	
Modification card No.	Risk identification	Material ARMCO	Weight [kg] 0,3 kg	Scale: 1 : 2	Sheet No. 1
Designed by M.Terka	Date 04.08.2022	Filename PFL-Co_A-00.00.00.01.idw			Sheet total 1
Checked by	Date	Title Korektor2 A			Format A4
Approved by	Date	Drawing No. PFL-Co_A-00.00.00.01			NCBJ

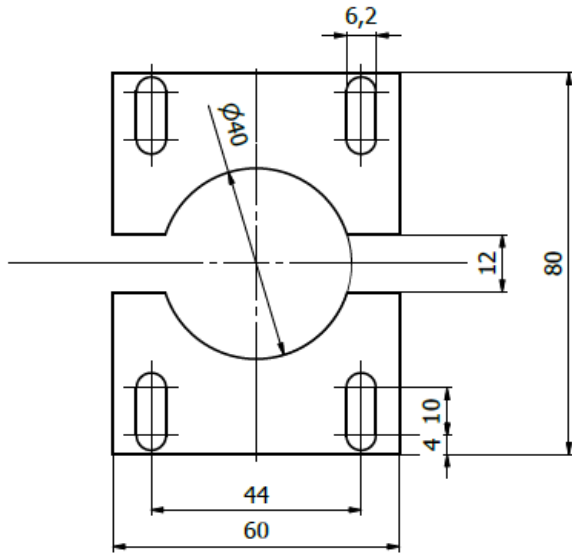


Wyprowadzenia dł.200mm

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SUPPLIED WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN AUTHORITY OF NCBJ.
 TEN RYSUNEK JEST WŁASNOŚCIĄ NCBJ I NIE MOŻE BYĆ KOPIONY ANI WYKORZYSTANY DO CEŁÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH ZOSTAŁ DOSTARCZONY BEZ WYRAŹNEJ POZWOŁY ZOSTAŁ NCBJ.

 The Polish Free Electron Laser Facility		Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 4287 or 4288	All tolerances acc. DIN ISO 2768 Tolerance class: mK	 ISO 13715	
Modification card No.	Risk identification	Material	Weight [kg]	Scale:	Sheet No.
		Miedz	1,0 kg	1 : 1	1
Designed by	Date	Filename			Sheet total
M.Terka	04.08.2022	PFL-Co_A-00.00.00.02.idw			1
Checked by	Date	Title			Format
		Cewka 2 B			A4
Approved by	Date	Drawing No.			NCBJ
		PFL-Co_A-00.00.00.02			

Ra6,3 (✓)

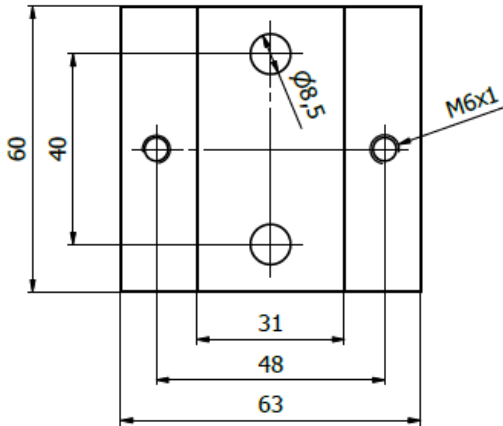
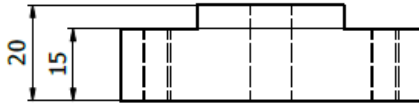


Uwaga(note):
Anodować(Anodize)
Uszczelniać(Sealing)

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SUPPLIED WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN AUTHORITY OF NCBJ.
TEN RYSUNEK JEST WŁASNOŚCIĄ NCBJ I NIE MOŻE BYĆ KOPLOWANY ANI WYKORZYSTYWANY DO CELÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH ZOSTAŁ DOSTARCZONY BEZ WYRAŹNEJ PIENIĘŻNEJ ZGODY NCBJ.



The Polish Free Electron Laser Facility		Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 4287 or 4288	All tolerances acc. DIN ISO 2768 Tolerance class: mK	ISO 13715
Modification card No.	Risk identification	Material Aluminium 6061	Weight [kg] 0,1 kg	Scale: 1 : 1
Designed by M.Terka	Date 04.08.2022	Filename PFL-Co_A-00.00.00.00.03.idw	Sheet No. 1	
Checked by	Date	Title Korektor2 C	Sheet total 1	
Approved by	Date	Drawing No. PFL-Co_A-00.00.00.00.03	Format A4	
			NCBJ	

√ Ra6,3



Uwaga(note):
Anodować(Anodize)
Uszczelnić(Sealing)

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SUPPLIED WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN AUTHORITY OF NCBJ.
TEN RYSUNEK JEST WŁASNOŚCIĄ NCBJ I NIE MOŻE BYĆ KOPIOWANY ANI WYKORZYSTYWANY DO CELÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH ZOSTAŁ DOSTARCZONY BEZ WYRAŹNEJ PISEMNEJ ZGODY NCBJ.

 The Polish Free Electron Laser Facility		Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 4287 or 4288	All tolerances acc. DIN ISO 2768 Tolerance class: mK	 ISO 13715	
Modification card No.	Risk identification	Material Aluminium 6061	Weight [kg] 0,2 kg	Scale: 1 : 1	Sheet No. 1
Designed by M.Terka	Date 04.08.2022	Filename PFL-Co_A-00.00.00.00.04.idw			Sheet total 1
Checked by	Date	Title Korektor2 D			Format A4
Approved by	Date	Drawing No. PFL-Co_A-00.00.00.00.04			NCBJ

Magnesy kwadrupolowe typu 1**Quadrupole magnets type 1**

Cecha Characteristics	Wymaganie requirement	Deklaracja wytwórcy Vendor's offer
Konfiguracja prosta Right configuration		
Gradient strumienia indukcji	$\geq 6 \text{ T/m}$	
Pole magnetyczne, $n < 15$	$B_n/B_2 < 5 \cdot 10^{-4}$	
Średnica otworu Bore diameter	$\geq 15 \text{ mm}$	
Całka indukcji po długości przy prądzie nominalnym Flux integral over length at nominal current	$>0.21 \text{ T}$	
cewki chłodzone konwekcyjnie powietrzem air cooled coils		
prąd nominalny nominal current	$\leq 5 \text{ A}$	
Upływność obwodu cewek pod napięciem 1 kV	$< 10 \mu\text{A}$	
Temperatura pracy	$\leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$	
materiał jarzma yoke material	Armco	
rozmiary: musi mieścić się w prostopadłościanie o wymiarach szerokość, wysokość, długość overall dimension: should fit to the box of width, height, length	140 mm 180 mm 90 mm	
Kolor Colour	4005	

Magnesy kwadrupolowe typu 2**Quadrupole magnets type 2**

Cecha Characteristics	Wymaganie requirement	Deklaracja wytwórcy Vendor's offer
Konfiguracja prosta Right configuration		
Gradient strumienia indukcji	$\geq 8.7 \text{ T/m}$	
Pole magnetyczne, $n < 15$	$B_n/B_2 < 5 \cdot 10^{-4}$	
Średnica otworu Bore diameter	$\geq 15 \text{ mm}$	
Całka indukcji po długości przy prądzie nominalnym Flux integral over length at nominal current	$>0.55 \text{ T}$	
cewki chłodzone konwekcyjnie powietrzem air cooled coils		

prąd nominalny nominal current	≤ 5 A	
Upływność obwodu cewek pod napięciem 1 kV	< 10 μ A	
Temperatura pracy	≤ 60 °C	
materiał jarzma yoke material	Armco	
rozmiary: musi mieścić się w prostokątnie o wymiarach szerokość, wysokość, długość overall dimension: should fit to the box of width, height, length	140 mm 180 mm 50 mm	
Kolor Colour	4005	

Other requirements, common for all magnets

Gniazdko dla przewodów o polu przekroju około 12 mm²
Cable socket for about 12 mm² cable shoe

Dwa znaczniki na górnej poziomej płaszczyźnie jarzma
Two fiducials on the upper horizontal yoke wall

Prowadnice zapewniające powtarzalny montaż
Guiding rods to assure reproducible assembly

Testy
Tests

pomiar measurement		wymagany wynik result required	uzyskany wynik pomiaru measurement result obtained
Krzywa wzbudzenia excitation curve	Przed demontażem i po ponownym złożeniu before disassembly and after repeated assembly	Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above,	
Dla kwadrupoli pomiar rozkładu multipolowego pola For quadrupoles: multipoles distribution for $n \leq 16$	Przed demontażem i po ponownym złożeniu Before disassembly and after repeated assembly	Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above,	
Dla dipoli pomiar pola w funkcji położenia $B(z)$ wzdłuż drogi wiązki na wprost oraz drogi zagiętej Field map $B(z)$ along strighth and bent paths	Przed demontażem i po ponownym złożeniu Before disassembly and after repeated assembly	Zgodnie ze specyfikacją powyżej, Compliant to the specification above	
Prąd upływu połączonych pojedynczych cewek oraz cewek połączonych w magnesie Leakage current for separate coils and connected circuit	Przy napięciu 1 kV pomiędzy cewką a ziemią At 1 kV voltage between coil and ground	Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above	
Pomiar temperatury cewki po 2 h pracy z prądem nominalnym Coil temperature during 2 h since operation launch, measured inside the magnet	Mierzone we wnętrzu magnesu Measured inside the magnet	Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above	
Opór elektryczny połączonych cewek Magnet Resisatnce		<1.5 Ω	
Wymiary Dimensions		Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above	

Electromagnets specification of low energy sections of PoLFEL accelerators: dipoles, and quadrupoles as well as dipole correctors for entire linacs

1. Introduction

National Centre for Nuclear Studies represents a leading scientific institution performing fundamental and interdisciplinary applicable research. It operates advanced and unique scientific and technological infrastructure. Performed studies are dedicated for:

- Nuclear physics and high energy physics, astrophysics, plasma physics and fusion engineering
- Materials science and engineering oriented for materials interactions with radiation studies dedicated for functional modifications and endurance improvement against highly radioactive environments and other degrading agents
- Biophysics and radio-chemistry, radio-pharmaceutics production
- Computer science, computations, complex system modelling, big data processing

PoLFEL is an experimental scientific facility included electromagnetic radiation sources: THz FEL and optical laser sources of high harmonic VUV beams, and electron beam source for time resolved ultrafast diffraction of high energy electrons, as well as for high energy electron beams applications in other experiments.

2. Scope of supply

A delivery subject is the set of dipoles and quadrupole electromagnets for low energy sections of PoLFEL linacs as well as corrector dipoles for both, low and high, sections. The set consists of:

Tab. 1. List of electromagnets

Magnet type	Required quantity	Quantity offered by the Vendor
Elektromagnesy dipolowe Dipole electromagnets	3	
Elektromagnesy dipolowe korekcyjne Dipole corrector electromagnets	18	
Elektromagnesy kwadropolowe typu 1 Quadrupole electromagnets type 1	2	
Elektromagnesy kwadropolowe typu 2 Quadrupole electromagnets type 2	5	

The magnets are dedicated for beam diagnostics sub system in the injector section of THz linac and for beam optics in achromatic dogleg behind the first cryomodule in UED linac.

The key requirement is a conformity with beam dynamical conditions and compatibility with vacuum-mechanical constraints of linacs designs

Istotnym warunkiem zamówienia jest ich dopasowanie do wymagań wynikających z dynamiki wiązki elektronowej, z próżniowo-mechanicznego projektu akceleratora oraz do pracy z planowanymi do zakupu zasilaczami.

Required parameters and features

Dipole

Dipoles

cecha characteristics	wymaganie requirement	deklaracja wytwórcy vendor's offer
kąt ugięcia wiązki beam bend angle	60°	
szerokość szczeliny gap width	≥16 mm	
indukcja magnetyczna przy prądzie nominalnym flux at nominal current	>0.095 T	
Jednorodność pola ΔB/B0 Field homogeneity ΔB/B0	< 10 ⁻³	
cewki chłodzone konwekcyjnie powietrzem air convection cooled coils		
prąd nominalny nominal current	< 8.5 A	
Upływność obwodu cewek pod napięciem 1 kV	< 10 μA	
Temperatura pracy	≤ 60 °C	
jarzmo typu H H-type yoke		
materiał jarzma yoke material	Armco	
rozmiary: szerokość, wysokość, długość overall dimension: width, height, length	240 mm 100 mm 240 mm	
Kolor Colour		

Dipole korekcyjne

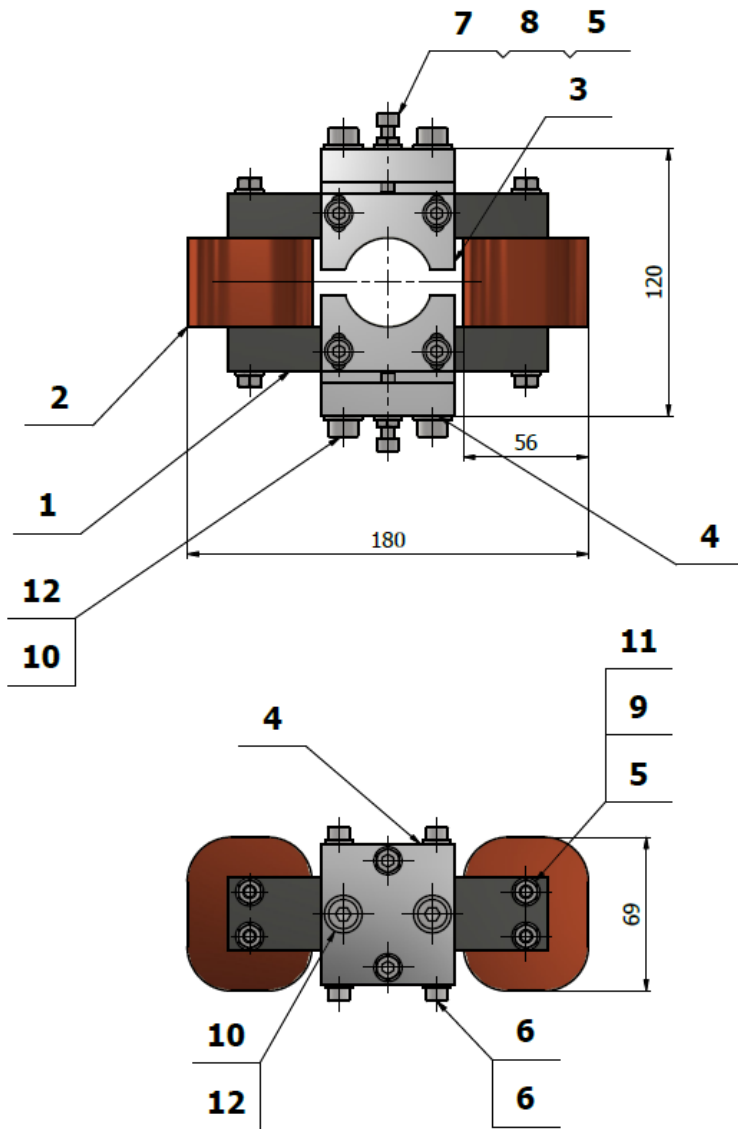
Corrector dipoles

Cecha Characteristics	Wymaganie requirement	Deklaracja wytwórcy Vendor's offer
kąt ugięcia wiązki przy prądzie nominalnym beam bend angle at nominal current	1 mrad	
indukcja magnetyczna przy prądzie nominalnym flux at nominal current	>0.95 T	
cewki chłodzone konwekcyjnie powietrzem air cooled coils		
prąd nominalny nominal current	< 8.5 A	
Upływność obwodu cewek pod napięciem 1 kV	< 10 μA	
Temperatura pracy	≤ 60 °C	
materiał jarzma yoke material	Armco	
Projekt wykonawczy	Zgodny z rysunkami	

Engineering design	Complinat to the Fig. 1. PFL-Co_A-00.00.00.00.00.pdf PFL-Co_A-00.00.00.00.01.pdf PFL-Co_A-00.00.00.00.02.pdf PFL-Co_A-00.00.00.00.03.pdf PFL-Co_A-00.00.00.00.04.pdf	
Kolor Colour		

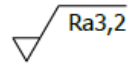
Rysunki dipola korekcyjnego

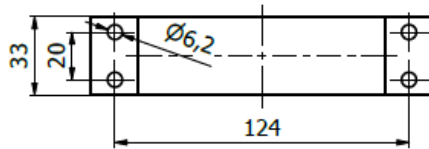
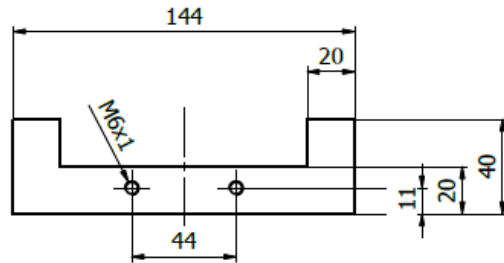
Corrector drawings





4	Śruba	12		P
8	Nakrętka	11		P
4	Podkładka	10		P
4	Szpilka M6x93,6	9		S
4	Nakrętka	8		P
4	Śruba	7		P
8	Śruba	6		P
20	Podkładka	5		P
2	Korektor2 D	4	Aluminium 6061	P
2	Korektor2 C	3	Aluminium 6061	P
2	Cewka 2 B	2	Miedź	P
2	Korektor2 A	1	ARMCO	P

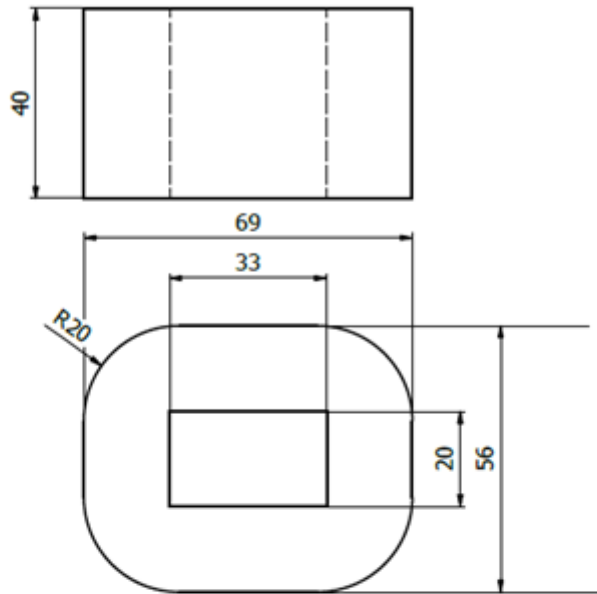
Ilość szt.	Nazwa części	Nr kol.	Material
THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT WAS CREATED. NIE MOŻE BYĆ KOPLOWANY ANI WYKORZYSTYWANY DO CELÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH ZOSTAŁ OPRACOWANY.			
The Polish Free Electron Laser Facility		Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 4319 or 4328	
Modification card No.	Risk identification	Material	
Designed by	Date	Filename	
Checked by	Date	Title	
Approved by	Date	Drawing No.	
		PFL-Co_A-00.00.00.00.0	

 Ra3,2





THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SUPPLIED WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN AUTHORITY OF NCBJ.
 TEN RYSUNEK JEST WŁASNOŚCIĄ NCBJ I NIE MOŻE BYĆ KOPIOWANY ANI WYKORZYSTYWANY DO CEŁÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH ZOSTAŁ DOSTARCZONY BEZ WYRAŹNEJ PISEMNEJ ZGODY NCBJ.

 The Polish Free Electron Laser Facility		Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 4287 or 4288	All tolerances acc. DIN ISO 2768 Tolerance class: mK	 ISO 13715	
Modification card No.	Risk identification	Material ARMCO	Weight [kg] 0,3 kg	Scale: 1 : 2	Sheet No. 1
Designed by M.Terka	Date 04.08.2022	Filename PFL-Co_A-00.00.00.01.idw			Sheet total 1
Checked by	Date	Title Korektor2 A			Format A4
Approved by	Date	Drawing No. PFL-Co_A-00.00.00.01			NCBJ

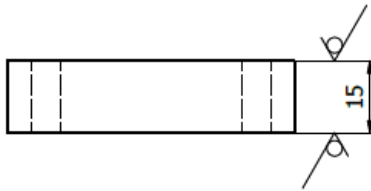
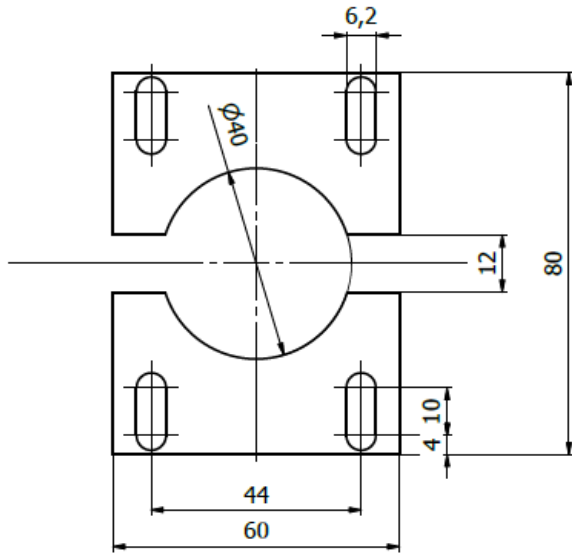


Wyprowadzenia dł.200mm

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SUPPLIED WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN AUTHORITY OF NCBJ.
 TEN RYSUNEK JEST WŁASNOŚCIĄ NCBJ I NIE MOŻE BYĆ KOPIONY ANI WYKORZYSTANY DO CEŁÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH ZOSTAŁ DOSTARCZONY BEZ WYRAŹNEJ POZWOŁY ZOSTAŁ NCBJ.)



 The Polish Free Electron Laser Facility		Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 4287 or 4288	All tolerances acc. DIN ISO 2768 Tolerance class: mK	 ISO 13715	
Modification card No.	Risk identification	Material	Weight [kg]	Scale:	Sheet No.
		Miedz	1,0 kg	1 : 1	1
Designed by	Date	Filename			Sheet total
M.Terka	04.08.2022	PFL-Co_A-00.00.00.02.idw			1
Checked by	Date	Title			Format
		Cewka 2 B			A4
Approved by	Date	Drawing No.			NCBJ
		PFL-Co_A-00.00.00.02			

Ra6,3 (✓)

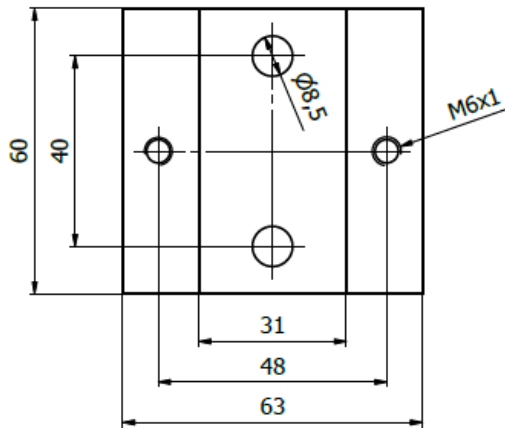
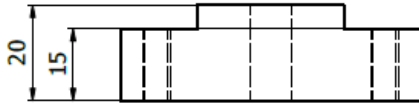


Uwaga(note):
Anodować(Anodize)
Uszczelniać(Sealing)

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SUPPLIED WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN AUTHORITY OF NCBJ.
TEN RYSUNEK JEST WŁASNOŚCIĄ NCBJ I NIE MOŻE BYĆ KOPLOWANY ANI WYKORZYSTYWANY DO CELÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH ZOSTAŁ DOSTARCZONY BEZ WYRAŹNEJ PISEMNEJ ZGODY NCBJ.

 The Polish Free Electron Laser Facility		Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 4287 or 4288	All tolerances acc. DIN ISO 2768 Tolerance class: mK	 ISO 13715	
Modification card No.	Risk identification	Material Aluminium 6061	Weight [kg] 0,1 kg	Scale: 1 : 1	Sheet No. 1
Designed by M.Terka	Date 04.08.2022	Filename PFL-Co_A-00.00.00.00.03.idw			Sheet total 1
Checked by	Date	Title Korektor2 C			Format A4
Approved by	Date	Drawing No. PFL-Co_A-00.00.00.00.03			NCBJ

√ Ra6,3



Uwaga(note):
Anodować(Anodize)
Uszczelnić(Sealing)

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF NCBJ AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SUPPLIED WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN AUTHORITY OF NCBJ.
TEN RYSUNEK JEST WŁASNOŚCIĄ NCBJ I NIE MOŻE BYĆ KOPIOWANY ANI WYKORZYSTYWANY DO CELÓW INNYCH NIŻ TE, DLA KTÓRYCH ZOSTAŁ DOSTARCZONY BEZ WYRAŹNEJ PISEMNEJ ZGODY NCBJ.

The Polish Free Electron Laser Facility		Tolerance principle ISO 8015 Surface texture EN DIN ISO 1302, 4287 or 4288	All tolerances acc. DIN ISO 2768 Tolerance class: mK	ISO 15715	
Modification card No.	Risk identification	Material Aluminium 6061	Weight [kg] 0,2 kg	Scale: 1 : 1	Sheet No. 1
Designed by M.Terka	Date 04.08.2022	Filename PFL-Co_A-00.00.00.00.04.idw			Sheet total 1
Checked by	Date	Title Korektor2 D			Format A4
Approved by	Date	Drawing No. PFL-Co_A-00.00.00.00.04			NCBJ

Magnesy kwadrupolowe typu 1**Quadrupole magnets type 1**

Cecha Characteristics	Wymaganie requirement	Deklaracja wytwórcy Vendor's offer
Konfiguracja prosta Right configuration		
Gradient strumienia indukcji	$\geq 6 \text{ T/m}$	
Pole magnetyczne, $n < 15$	$B_n/B_2 < 5 \cdot 10^{-4}$	
Średnica otworu Bore diameter	$\geq 15 \text{ mm}$	
Całka indukcji po długości przy prądzie nominalnym Flux integral over length at nominal current	$>0.21 \text{ T}$	
cewki chłodzone konwekcyjnie powietrzem air cooled coils		
prąd nominalny nominal current	$\leq 5 \text{ A}$	
Upływność obwodu cewek pod napięciem 1 kV	$< 10 \mu\text{A}$	
Temperatura pracy	$\leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$	
materiał jarzma yoke material	Armco	
rozmiary: musi mieścić się w prostopadłościanie o wymiarach szerokość, wysokość, długość overall dimension: should fit to the box of width, height, length	140 mm 180 mm 90 mm	
Kolor Colour		

Magnesy kwadrupolowe typu 2**Quadrupole magnets type 2**

Cecha Characteristics	Wymaganie requirement	Deklaracja wytwórcy Vendor's offer
Konfiguracja prosta Right configuration		
Gradient strumienia indukcji	$\geq 8.7 \text{ T/m}$	
Pole magnetyczne, $n < 15$	$B_n/B_2 < 5 \cdot 10^{-4}$	
Średnica otworu Bore diameter	$\geq 15 \text{ mm}$	
Całka indukcji po długości przy prądzie nominalnym Flux integral over length at nominal current	$>0.55 \text{ T}$	
cewki chłodzone konwekcyjnie powietrzem air cooled coils		

prąd nominalny nominal current	≤ 5 A	
Upływność obwodu cewek pod napięciem 1 kV	< 10 μ A	
Temperatura pracy	≤ 60 °C	
materiał jarzma yoke material	Armco	
rozmiary: musi mieścić się w prostokątnie o wymiarach szerokość, wysokość, długość overall dimension: should fit to the box of width, height, length	140 mm 180 mm 50 mm	
Kolor Colour		

Other requirements, common for all magnets

Gniazdko dla przewodów o polu przekroju około 12 mm²
Cable socket for about 12 mm² cable shoe

Dwa znaczniki na górnej poziomej płaszczyźnie jarzma
Two fiducials on the upper horizontal yoke wall

Prowadnice zapewniające powtarzalny montaż
Guiding rods to assure reproducible assembly

Testy
Tests

pomiar measurement		wymagany wynik result required	uzyskany wynik pomiaru measurement result obtained
Krzywa wzbudzenia excitation curve	Przed demontażem i po ponownym złożeniu before disassembly and after repeated assembly	Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above,	
Dla kwadrupoli pomiar rozkładu multipolowego pola For quadrupoles: multipoles distribution for $n \leq 16$	Przed demontażem i po ponownym złożeniu Before disassembly and after repeated assembly	Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above,	
Dla dipoli pomiar pola w funkcji położenia $B(z)$ wzdłuż drogi wiązki na wprost oraz drogi zagiętej Field map $B(z)$ along strigth and bent paths	Przed demontażem i po ponownym złożeniu Before disassembly and after repeated assembly	Zgodnie ze specyfikacją powyżej, Compliant to the specification above	
Prąd upływu połączonych pojedynczych cewek oraz cewek połączonych w magnesie Leakage current for separate coils and connected circuit	Przy napięciu 1 kV pomiędzy cewką a ziemią At 1 kV voltage between coil and ground	Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above	
Pomiar temperatury cewki po 2 h pracy z prądem nominalnym Coil temperature during 2 h since operation launch, measured inside the magnet	Mierzone we wnętrzu magnesu Measured inside the magnet	Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above	
Opór elektryczny połączonych cewek Magnet Resisatnce		<1.5 Ω	
Wymiary Dimensions		Zgodnie ze specyfikacją powyżej Compliant to the specification above	