

Term of Reference: TOR
Electron Gun for a Linear Accelerator

1. Introduction

SLRI (Synchrotron Light Research Institute) is building an in-house linear accelerator for cancer therapy at Nakhon Ratchasima, Thailand. The machine utilizes a high electron beam energy of 6 MeV hitting the x-ray target to generate an x-ray beam from bremsstrahlung. In order to get electron beam to be accelerated to such a high energy it needs an electron gun. To achieve this system SLRI is looking for an electron gun to be used with this system.

2. General requirement system

The electron gun in this scope is a thermionic diode gun type, which has cathode, focusing electrode and anode arranged to get an electron beam. Cathode is heated with a heating filament, which is also in this scope. The isolator shall be designed to prevent an arcing and malfunction of the gun, which is also in this cope.

3. Scope of work

Supplier has a responsibility to supply, vacuum testing, and ensure the specifications the final assembly of an electron gun in (2) and transport to SLRI.

4. Specification

4.1. Supplier has a responsibility to manufacture an electron gun and design a support/insulation section in order to get a working condition below:

Cathode power supply

- Voltage: -39 kV Max (typical -30 kV)
- Pulse Width: 5us Max
- Pulse repetition rate: 300 Hz Max

Filament power supply

- Voltage: 0-10 Vdc
- Current: 0-30 Adc
- Pulse repetition rate: 300 Hz Max

4.2. Provide a V_f/I_f of an electron gun.

4.3. Vacuum leak rate of a vacuum section shall be less than 1×10^{-9} mbar l/s.

4.4. Provide an engineering drawing of an electron gun assembly in form of electronic format files and hard copies.

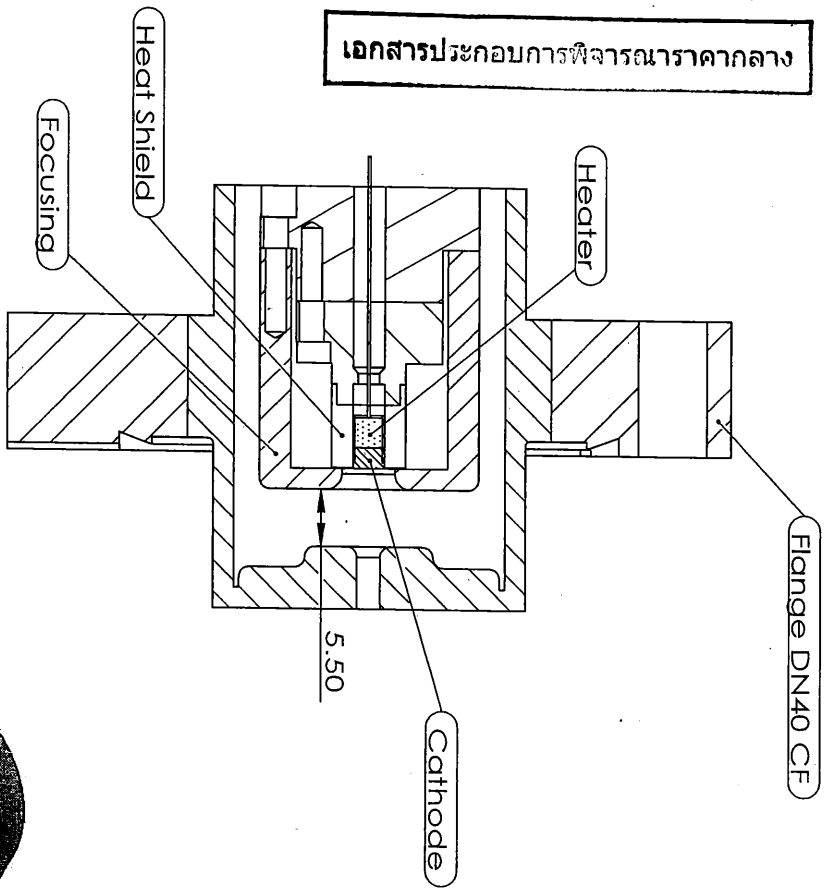
5. Test and Certification

Supplier shall conduct the FAT (Factory Acceptance Test) according to an electron gun specification. Supplier has responsibility to report the result to SLRI with its certification in form of electronic format files and hard copies.

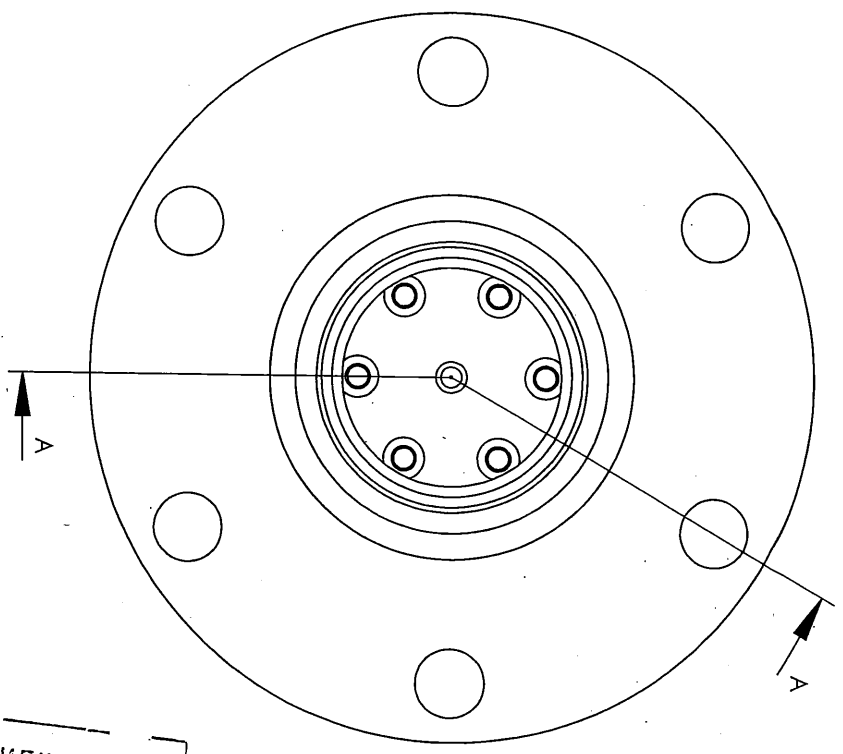
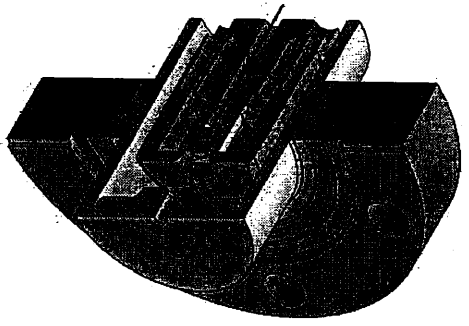
6. Warranty

Warranty will start when RF window arrives SLRI at least 1 year.

เอกสารประกอบการพิจารณาราคากลาง



SECTION A-A



Surface Roughness Ra				UNLESS SPECIFIED SURFACE FINISH	
√	μm	√	μm	A	
N1	0.025	N7	1.6	GENERAL TOLERANCES ISO 276-1:1988 Class M	
N2	0.05	N8	3.2		
N3	0.1	N9	6.3		
N4	0.2	N10	12.5		
N5	0.4	N11	25		
N6	0.8	N12	50		

SEQUENCE	NAME	DATE
DRAWN	Alongkai	
DESIGNER	Alongkai	
CHECKED	Alongkai	
MATERIAL		
Title:		
PROJECTION		
UNIT: mm		
SCALE: 1:5:1		
WEIGHT: - g		
SHEETS OF 6		

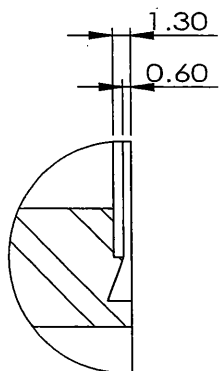
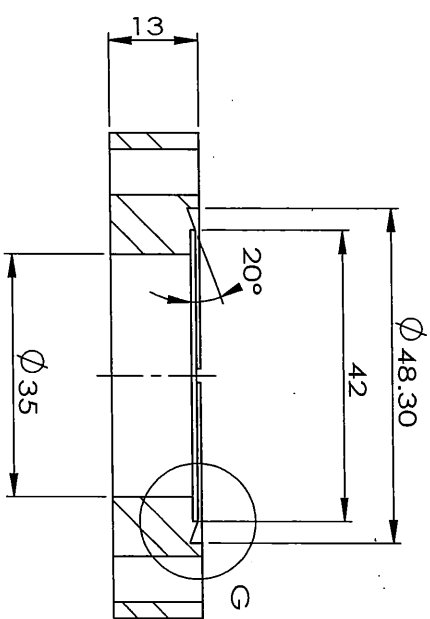
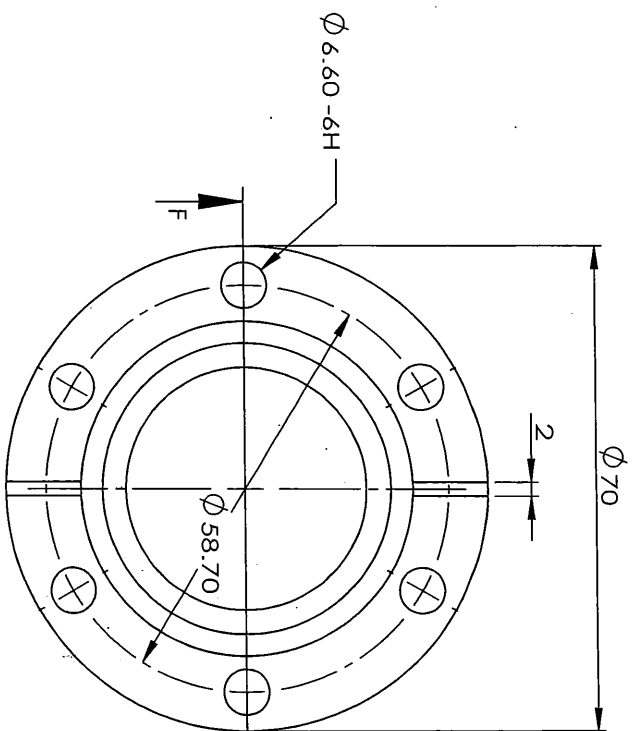
Electron Gun Assembly

11

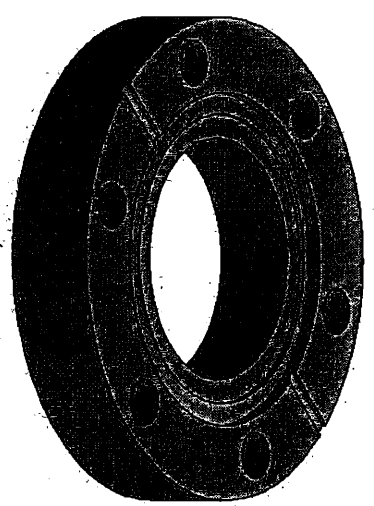
ศูนย์วิจัยแสงซินโครตรอน (สวทช.)
Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

เอกสารประกอบใบเสนอราคา

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง



DETAIL G
SCALE 2 : 1



SECTION F-F

Surface Roughness Ra				UNLESS SPECIFIED	
μm	μm	μm	μm	SURFACE FINISH	
N1	0.025	N7	1.6	✓	
N2	0.05	N8	3.2	GENERAL TOLERANCES	
N3	0.1	N9	6.3	ISO 2768-1/1998 Class M	
N4	0.2	N10	12.5		
N5	0.4	N11	25		
N6	0.8	N12	50		

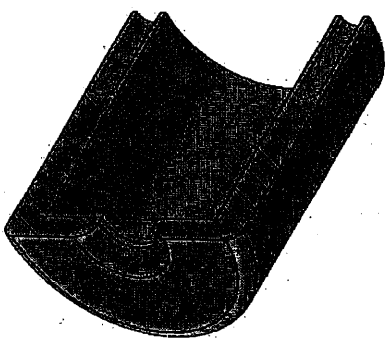
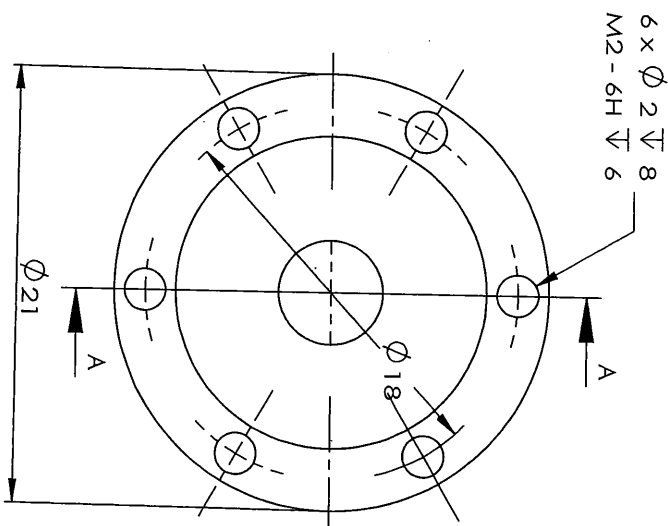
SEQUENCE	NAME	DATE
DRAWING	Alongkot	
DESIGNER	Alongkot	
CHECKED	Alongkot	
MATERIAL		
AISI 304		
PROJECTION		
UNIT: mm		
SCALE: 1 : 1		
WEIGHT: - g		
SHEET 2 of 6		
REV. 00		

Flange DN40 CF

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

เอกสารประกอบ

ສະໜັບສະໜູນ



เอกสารแนบท้ายฉบับข้อ ๑๖/๒๕๖๖

SECTION A-A

SCALE 3:1

Surface Roughness Ra				SURFACE FINISH		UNLESS SPECIFIED
$\sqrt{A}$	μm	$\sqrt{A}$	μm	Ra		
N1	0.025	N7	1.6	GENERAL TOLERANCES ISO 2768:1988 Class m		
N2	0.05	N8	3.2			
N3	0.1	N9	6.3			
N4	0.2	N10	12.5			
N5	0.4	N11	25			
N6	0.8	N12	50			

SEQUENCE	NAME	DATE
DRAWING	Alongkot	
DESIGNER	Alongkot	
CHECKED	Alongkot	
 S. Alongkot ศูนย์วิจัยพลังงาน (สวทช.) Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)		
MATERIAL Title: _____		

Focusing

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

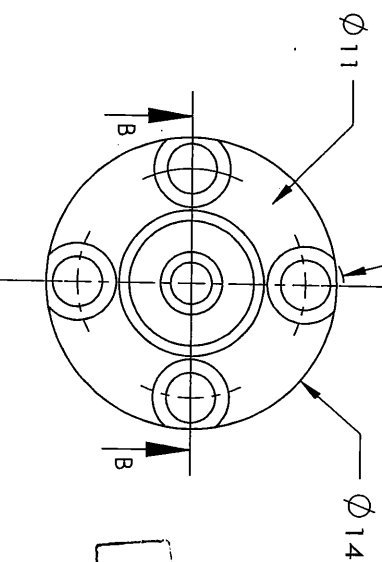
SIZE	DWG. NO
1/4"	

A4

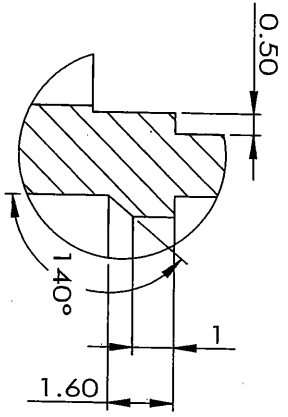
UNIT: mm

เอกสารประกอบการศึกษาโครงการ

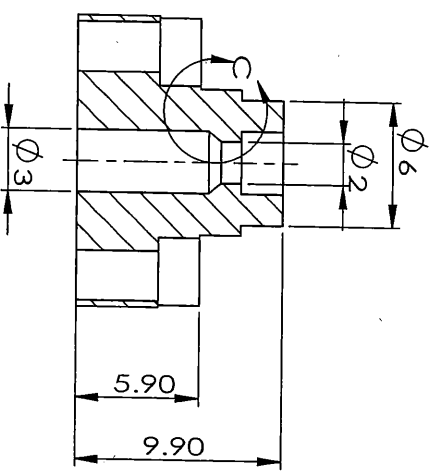
4 x ϕ 2.40 THRU ALL
 ϕ 3.70 ∇ 2



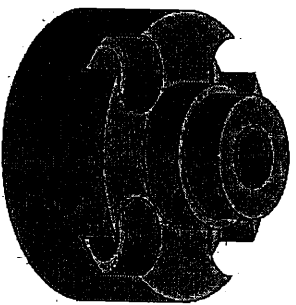
เอกสารแนบท้ายในข้อ ๑/จ้าง



DETAIL C
 SCALE 6 : 1



SECTION B-B



Surface Roughness Ra	UNLESS SPECIFIED
$\sqrt{\mu m}$	$\sqrt{\mu m}$
N1 0.025	N7 1.6
N2 0.05	N8 3.2
N3 0.1	N9 6.3
N4 0.2	N10 12.5
N5 0.4	N11 25
N6 0.8	N12 50

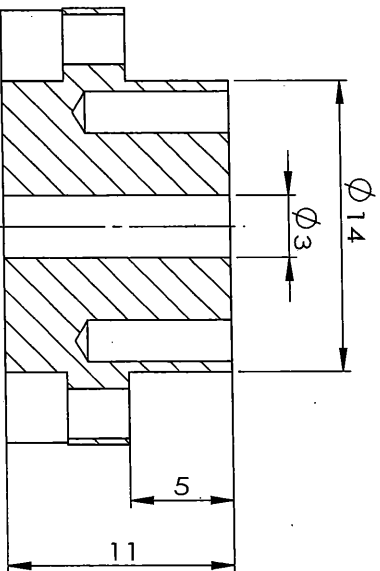
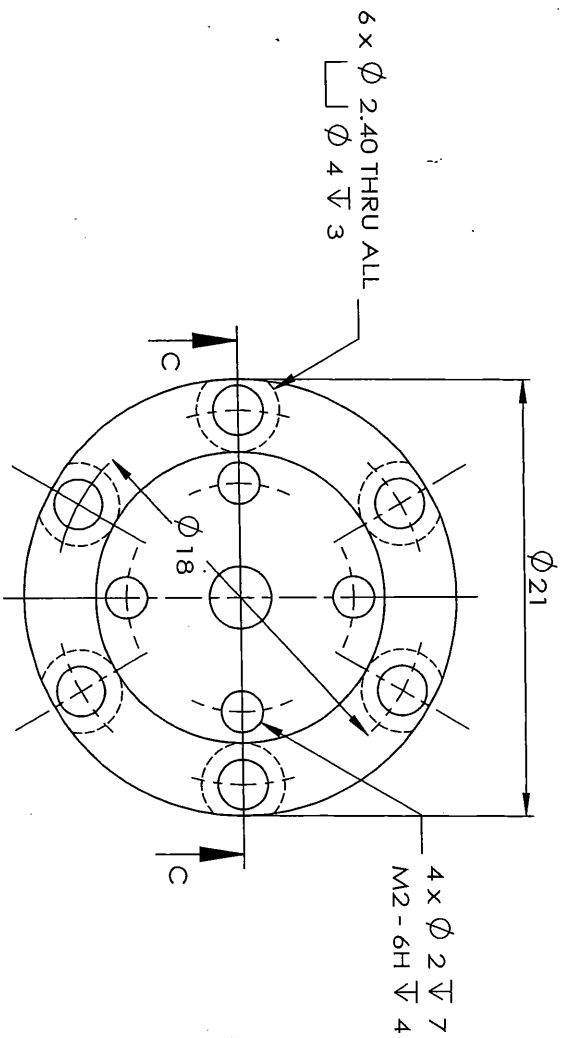
SEQUENCE	NAME	DATE
DRAWING	Alongkiet	
DESIGNER	Alongkiet	
CHECKED	Alongkiet	
MATERIAL		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (สวทช.)
 Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

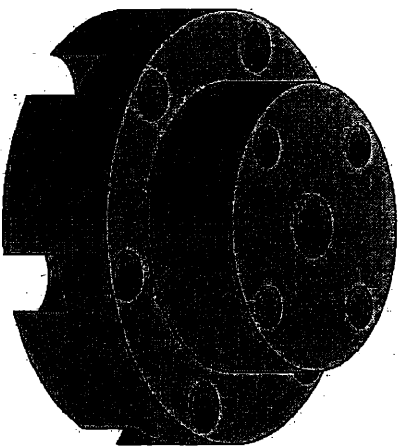
Base1

PROJECTION	UNIT: mm	SCALE: 4 : 1	WEIGHT: - g	SHEET: 5 of 6
SIZE: A4	DWG. NO.	REV. 00		

2.



SECTION C-C



เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

Surface Roughness Re				UNLESS SPECIFIED	
Surface Finish				Surface Finish	
R_a	R_z	R_y	R_{pm}	R_a	
N1	0.025	N7	1.6		
N2	0.05	N8	3.2	GENERAL TOLERANCES	
N3	0.1	N9	6.3	ISO TOLERANCE	
N4	0.2	N10	12.5		
N5	0.4	N11	25		
N6	0.8	N12	50		

SEQUENCE	NAME	DATE
DRAWING	Alongkiet	
DESIGNER	Alongkiet	
CHECKED	Alongkiet	
MATERIAL		
Base2		
Title:		
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)		
UNIT: mm		
SIZE DWG. NO. A4		
SCALE: 3:1 WEIGHT: - g		
SHEET: 5 of 6 REV. 00		

Term of Reference: TOR
Electron Accelerating RF Cavity 6 MeV 2998 MHz

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

เอกสารประกอบการพิจารณาราคากลาง

1. Introduction

Synchrotron Light Research Institute (Public Organization) have a project to build a prototype of linear accelerator for cancer treatment called medical linac. This prototype has an electron energy of 6 MeV and the x-ray dose rate from 400 to 600 MU/min. It will utilise the S-band RF cavity at the frequency of 2998 MHz. It is the normal conducting standing wave structure and has a side coupled design.

2. General requirement system

This section provides the tenderer information regarding the offering on the RF cavity for the SLRI. Summary requirement orders are listed in table 1.

Table 1. Summary order of RF cavity.

Item	Description	Number of units
1	Electron Accelerating RF Cavity 6 MeV 2998 MHz	1

3. Scope of work

Supplier has a responsibility to supply, vacuum testing, and pressurize testing the final assembly of RF cavity in (2) and transport to SLRI. Supplier also has a responsibility to perform a high RF power commissioning of the RF cavity at SLRI/or supplier site/ or third party site with a RF power source of 3.0 MW (pulse mode).

4. Specification

Supplier has a responsibility to manufacture a RF cavity to get a final assembly as in the attached engineering drawings. Modifying of parts of or the whole RF cavity assembly must be approved by SLRI prior to manufacturing.

4.1. The RF cavity shall withstand a RF power from the RF source specifications below:

Frequency: 2998 +/-4 MHz

Input Power

- Peak: 4 MW Max
- Pulse Width: 5us Max
- Pulse repetition rate: 300 Hz Max
- Average: 5 kW Max

4.2. Dimensions of final assembly shall be within specification as in the engineering drawings.

4.3. Vacuum leak rate shall be less than 1×10^{-9} mbar l/s.

4.4. Pressurize the pressured side with Helium gas with a pressure of 80 psi. The pressure shall be remained constant at 80 psi over a period of 2 hours after isolating the gas supply.

4.5. N₂ instead of He will be used for the same foregoing 2-hr test if minor leak of He through either connector of He pressure meter or connectors of He pipe is an insolvable practical difficulty. Post He leak check must be conducted after the 2-hr isolated pressurization test by N₂ in this situation.

4.6. Pressurize water cooling circuit at 8 bars with isolated N₂ for 40 minutes without pressure drop.

4.7. Cold test on cavity with shim of different thickness, depending on practical availability of shim thickness, to qualitatively check how much resonant frequency could be influenced by the unavoidable in-between gaps of cavity after brazing.

4.8. Qualitatively check relative magnitude of maximum $E_z \cdot E_z$ at every reentrant cavity gap by perturbation method.

4.9. Check on how much frequency drift by frequency tuner.

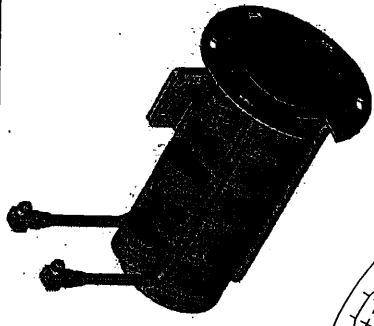
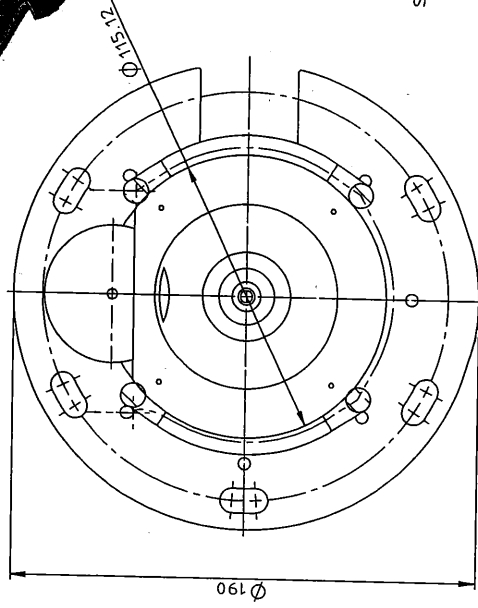
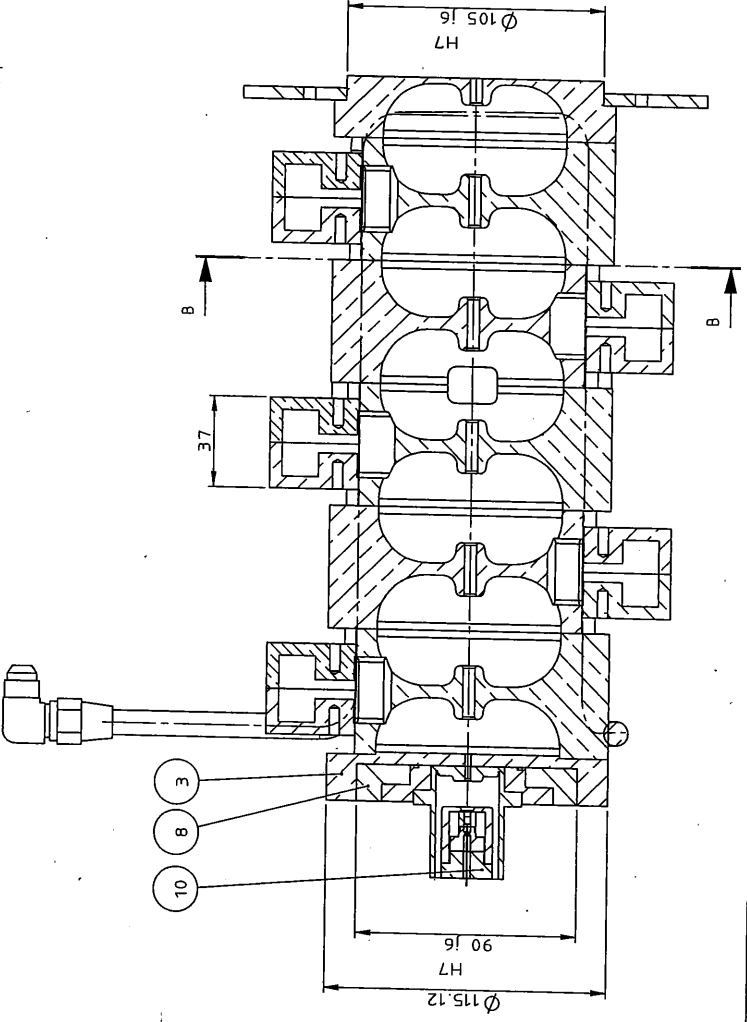
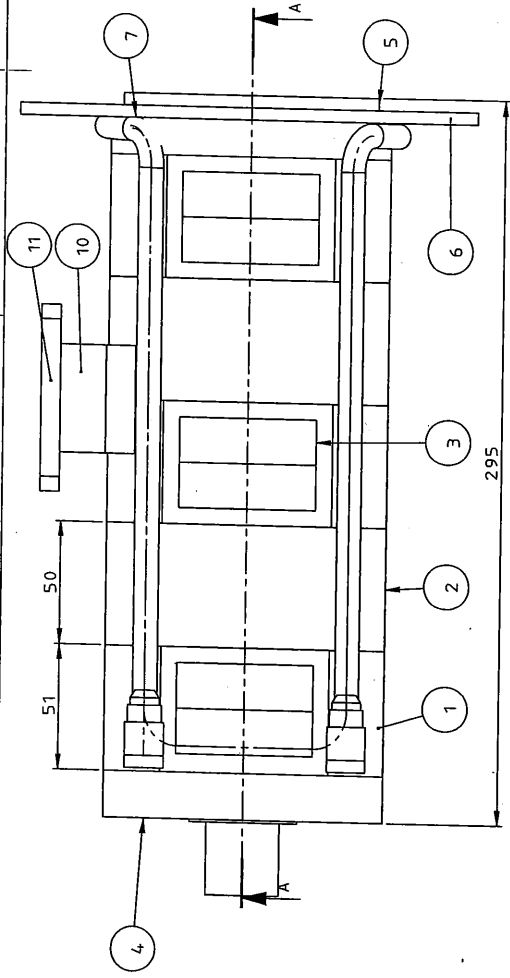
5. Test and Certification

5.1. Supplier shall conduct the FAT (Factory Acceptance Test) according to a RF cavity specification. Supplier has responsibility to report the result to SLRI with its certification in form of electronic format files and hard copies.

5.2. Supplier shall participate the SAT (Site Acceptance Test) according to a RF cavity specification at SLRI.

6. Warranty

Warranty will start when RF cavity arrive SLRI at least 1 year.



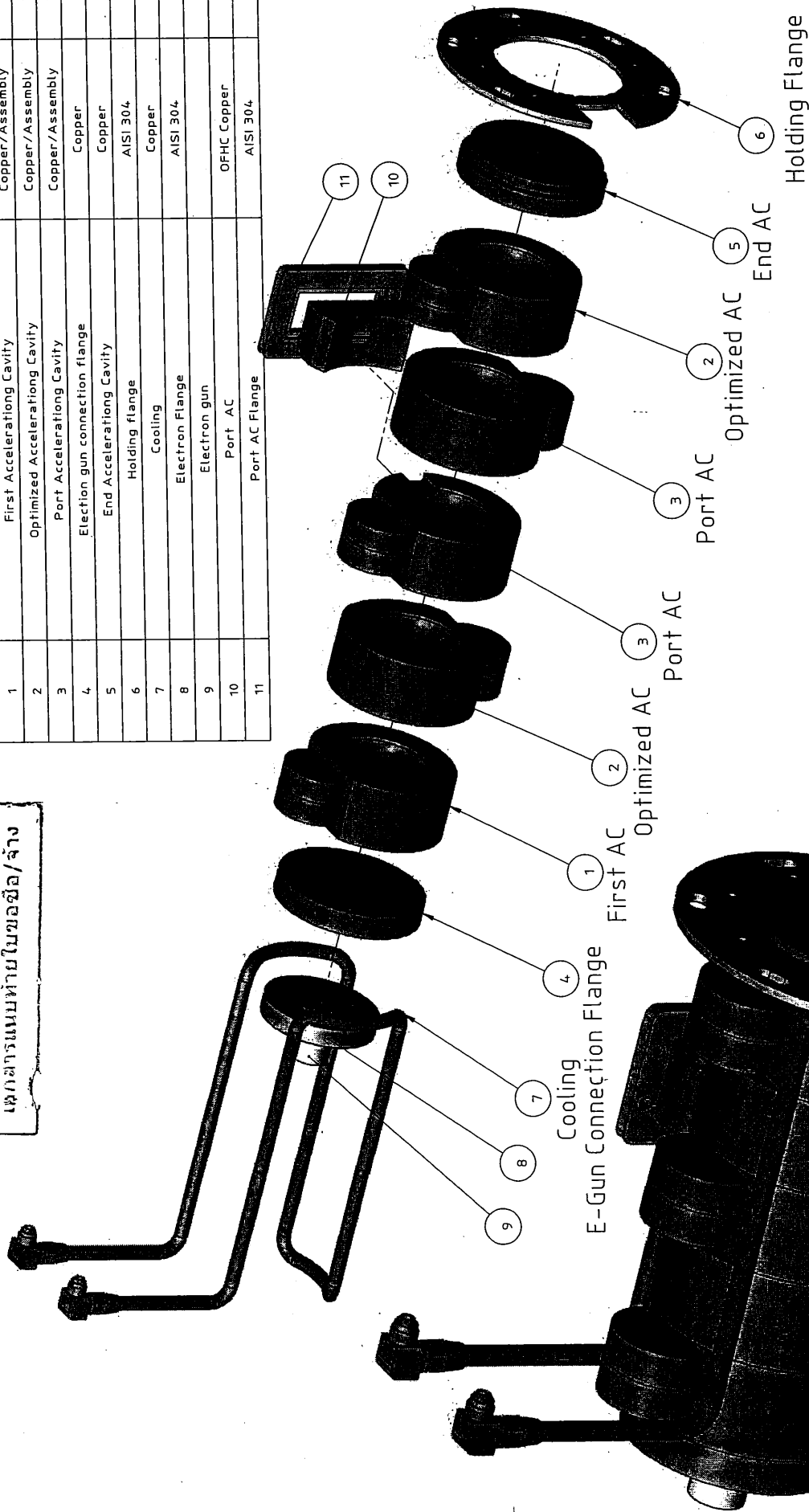
ITEM NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	Default/ QTY.
1	First Accelerating Cavity	Copper/Assembly	1
2	Optimized Accelerating Cavity	Copper/Assembly	2
3	Port Accelerating Cavity	Copper/Assembly	2
4	Election gun connection flange	Copper	1
5	End Accelerating Cavity	Copper	1
6	Holding flange	AISI 304	1
7	Cooling	Copper	1
8	Electron Flange	AISI 304	1
9	Electron gun	OFHC Copper	1
10	Port AC	OFHC Copper	1
11	Port AC Flange	AISI 304	1

SURFACE FINISHES 1. 100-150 μm 2. 100-150 μm 3. 100-150 μm 4. 100-150 μm 5. 100-150 μm 6. 100-150 μm 7. 100-150 μm 8. 100-150 μm 9. 100-150 μm 10. 100-150 μm 11. 100-150 μm		SECTION A-A SCALE 1:2		SECTION B-B SCALE 1:1	
DRAWN: [Signature] CHECKED: [Signature] DESIGNED: [Signature] APPROVED: [Signature]		NAME: [Blank] N/Prin/P: [Blank] DATE: [Blank]		TITLE: RF Cavity PROJ. NO.: SLRI-SW-Med-580246-A UNIT: mm SCALE: 1:1	
PROJECT: [Blank] PRODUCTION: [Blank]		MATERIAL: [Blank]		SHEET 1 OF 1	

วัสดุที่ใช้ในโครงการ
 Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)
 RF Cavity
 SLRI-SW-Med-580246-A

รายการแนบท้ายในข้อ ๖/จ้าง

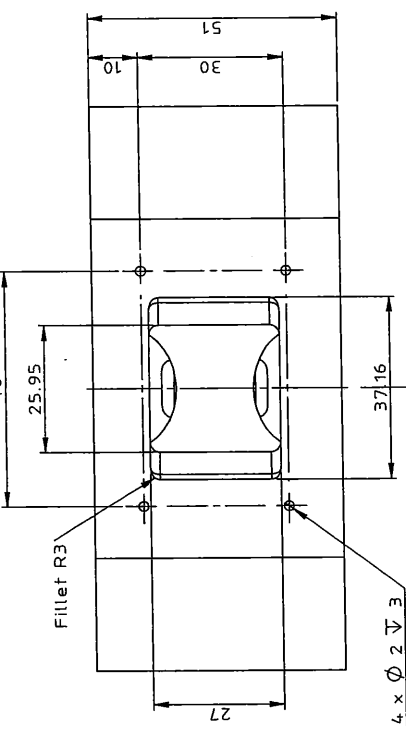
ITEM NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	Default/ QTY.
1	First Acceleration Cavity	Copper/Assembly	1
2	Optimized Acceleration Cavity	Copper/Assembly	2
3	Port Acceleration Cavity	Copper/Assembly	2
4	Election gun connection flange	Copper	1
5	End Acceleration Cavity	Copper	1
6	Holding flange	AISI 304	1
7	Cooling	Copper	1
8	Electron Flange	AISI 304	1
9	Electron gun	OFHC Copper	1
10	Port AC	AISI 304	1
11	Port AC Flange	AISI 304	1



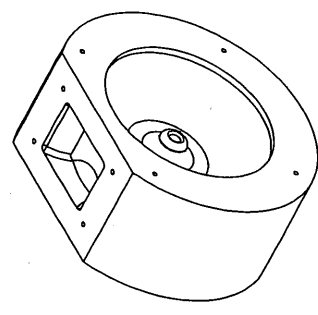
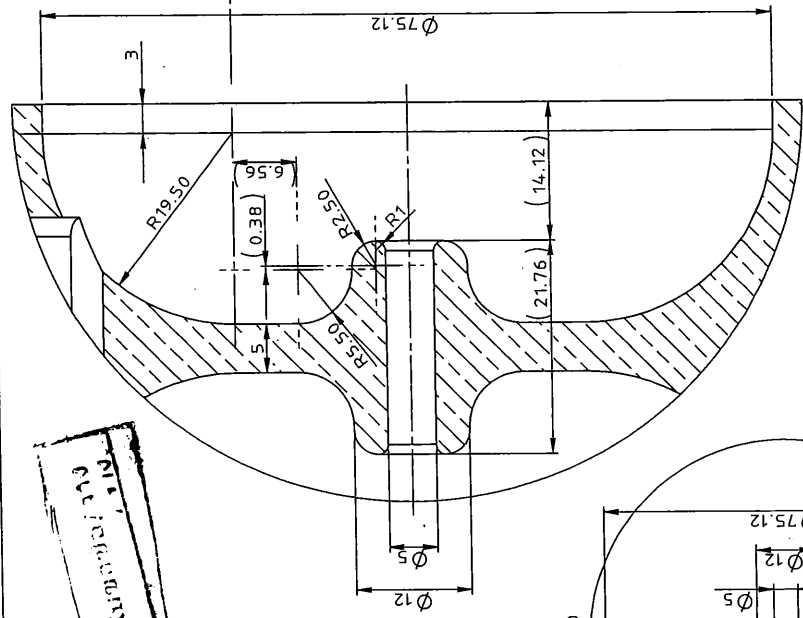
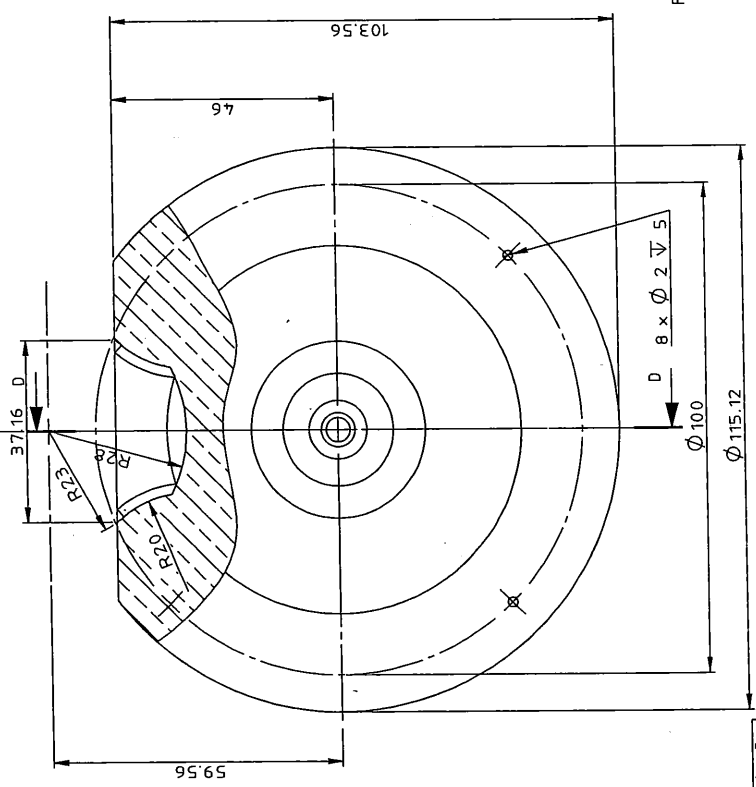
Surface Roughness Ra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

		สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)	
DRAWN: CHECKED: DESIGNED: APPROVED:	NAME: No. DATE: 17/12/22	SCALE: 1:1 UNIT: mm WEIGHT: 224.135	TITLE: RF Cavity
PROJECT: Gen. Tolerance ISO 2768 M		DWG. NO.: SLRI-SW-Med-580246-A	
MATERIAL: Material not specified		A3	

1. Optimized AC to First AC

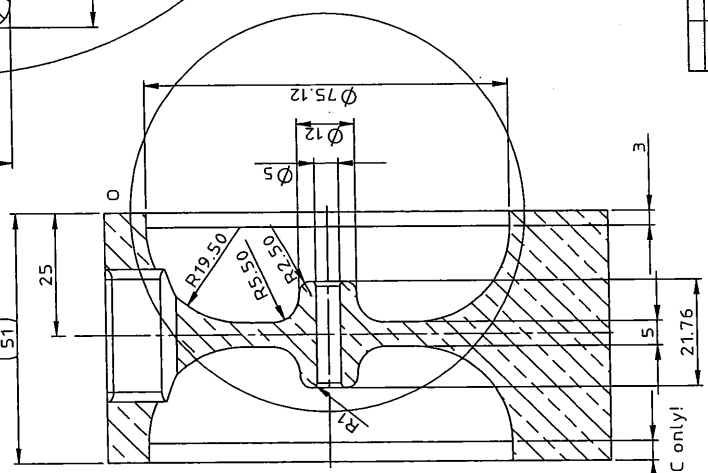


Pin holes for Brazing setting



DETAIL O
SCALE 2 : 1

First AC only!



First AC only!

SECTION D-D
SCALE 1 : 1

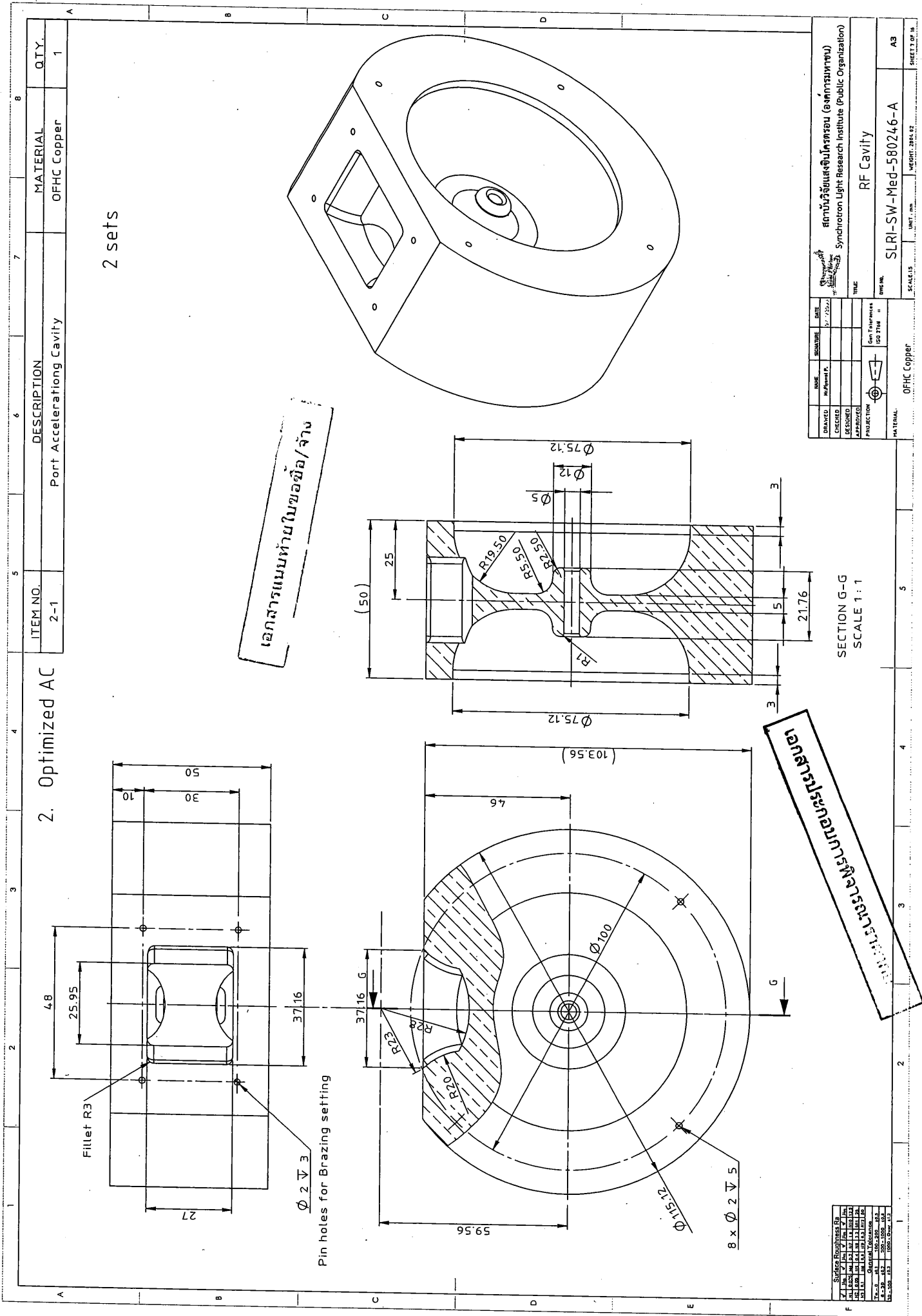
DATE	11/12/2011
DESIGNED	Dr. J. J. J.
CHECKED	
APPROVED	
PRODUCTION	
TITLE	RF Cavity
SYMBOL	RF Cavity
UNIT	mm
SCALE	1:1
WEIGHT	380.02
SHEET 1 OF 1	

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

SLRI-SW-Med-580246-A
A3

OFHC Copper

Surface Roughness Ra																																																																																																																																																																																																									
▽	1μm	2μm	3μm	4μm	5μm	6μm	7μm	8μm	9μm	10μm	11μm	12μm	13μm	14μm	15μm	16μm	17μm	18μm	19μm	20μm	21μm	22μm	23μm	24μm	25μm	26μm	27μm	28μm	29μm	30μm	31μm	32μm	33μm	34μm	35μm	36μm	37μm	38μm	39μm	40μm	41μm	42μm	43μm	44μm	45μm	46μm	47μm	48μm	49μm	50μm																																																																																																																																																							
▽	0.008	0.010	0.012	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095	0.100	0.105	0.110	0.115	0.120	0.125	0.130	0.135	0.140	0.145	0.150	0.155	0.160	0.165	0.170	0.175	0.180	0.185	0.190	0.195	0.200	0.205	0.210	0.215	0.220	0.225	0.230	0.235	0.240	0.245	0.250	0.255	0.260	0.265	0.270	0.275	0.280	0.285	0.290	0.295	0.300	0.305	0.310	0.315	0.320	0.325	0.330	0.335	0.340	0.345	0.350	0.355	0.360	0.365	0.370	0.375	0.380	0.385	0.390	0.395	0.400	0.405	0.410	0.415	0.420	0.425	0.430	0.435	0.440	0.445	0.450	0.455	0.460	0.465	0.470	0.475	0.480	0.485	0.490	0.495	0.500	0.505	0.510	0.515	0.520	0.525	0.530	0.535	0.540	0.545	0.550	0.555	0.560	0.565	0.570	0.575	0.580	0.585	0.590	0.595	0.600	0.605	0.610	0.615	0.620	0.625	0.630	0.635	0.640	0.645	0.650	0.655	0.660	0.665	0.670	0.675	0.680	0.685	0.690	0.695	0.700	0.705	0.710	0.715	0.720	0.725	0.730	0.735	0.740	0.745	0.750	0.755	0.760	0.765	0.770	0.775	0.780	0.785	0.790	0.795	0.800	0.805	0.810	0.815	0.820	0.825	0.830	0.835	0.840	0.845	0.850	0.855	0.860	0.865	0.870	0.875	0.880	0.885	0.890	0.895	0.900	0.905	0.910	0.915	0.920	0.925	0.930	0.935	0.940	0.945	0.950	0.955	0.960	0.965	0.970	0.975	0.980	0.985	0.990	0.995	1.000



NAME	SYNCHROTRON LIGHT RESEARCH INSTITUTE (Public Organization)
DATE	5/7/52
DESIGNED	
CHECKED	
APPROVED	
PROJECTION	1st Angle Projection
SCALE	1:1
UNIT	mm
WEIGHT	304.32
SHEET	1 OF 1

SECTION G-G
SCALE 1:1

เอกสารถูกการพิจารณาและอนุมัติ

เอกสารถูกการพิจารณาและอนุมัติ

2 sets

2. Optimized AC

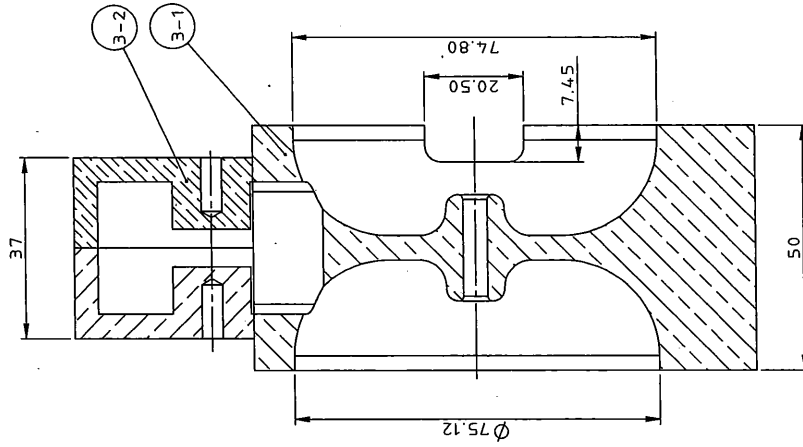
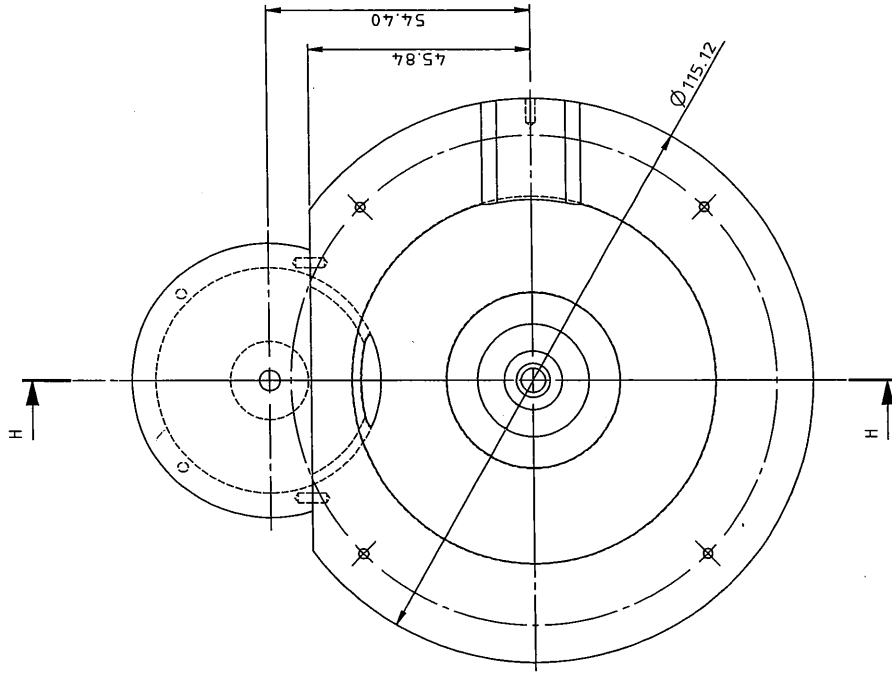
ITEM NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY.
2-1	Port Accelerating Cavity	OFHC Copper	1

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

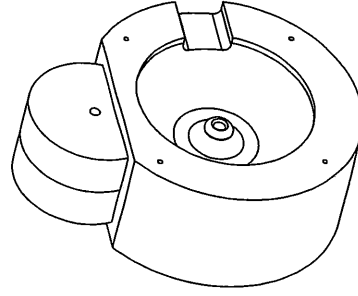
3. Port AC

ITEM NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	Port AC/QTY.
3-1	Port Accelerating Cavity	OFHC Copper	1
3-2	Side Coupled cavity	OFHC Copper	2

2 sets



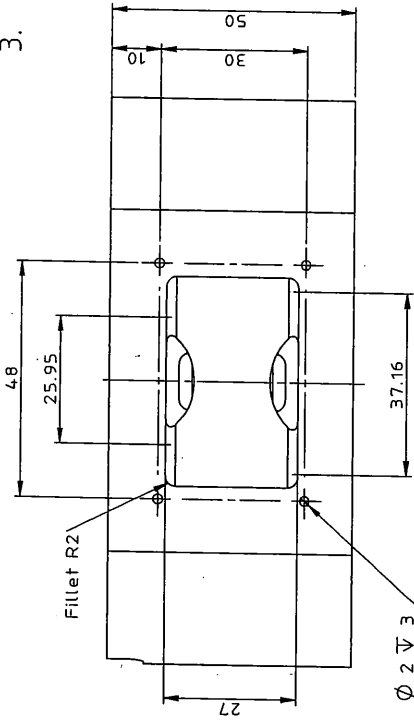
SECTION H-H
SCALE 1:1



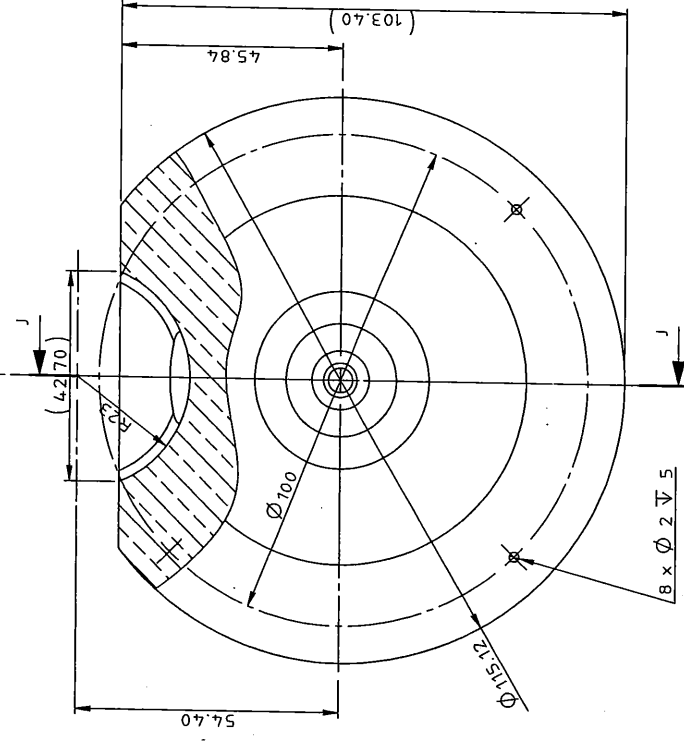
Rev.	By	Check	Date
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10

วิทยาลัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)		RF Cavity SLRI-SW-Med-580246-A A3	
DRAWN CHECKED DESIGNED APPROVED PROJECTED	NAME M-Prasad P. DATE 12/1/2021 ISO 2768 M	SCALE 1:1 WEIGHT 3.003.19 SHEETS OF 10	MATERIAL Material «not specified»

3. Port AC

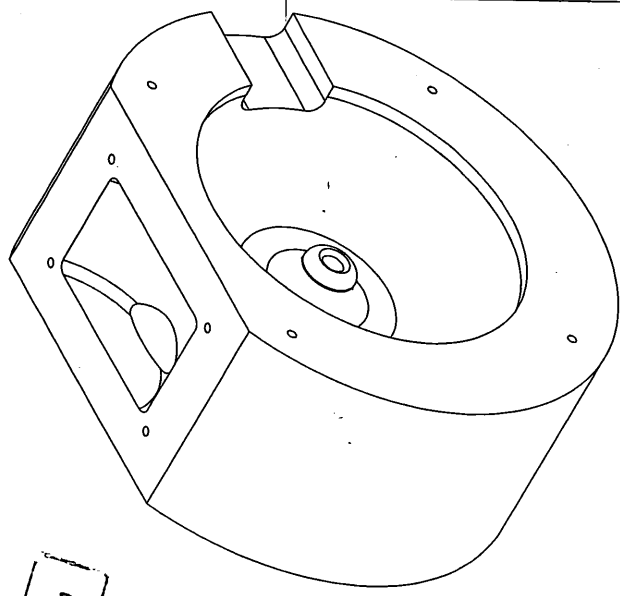


Pin holes for Brazing setting



SECTION J-J
SCALE 1:1

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง



2 sets

ITEM NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY.
3-1	Port Accelerating Cavity	OFHC Copper	1

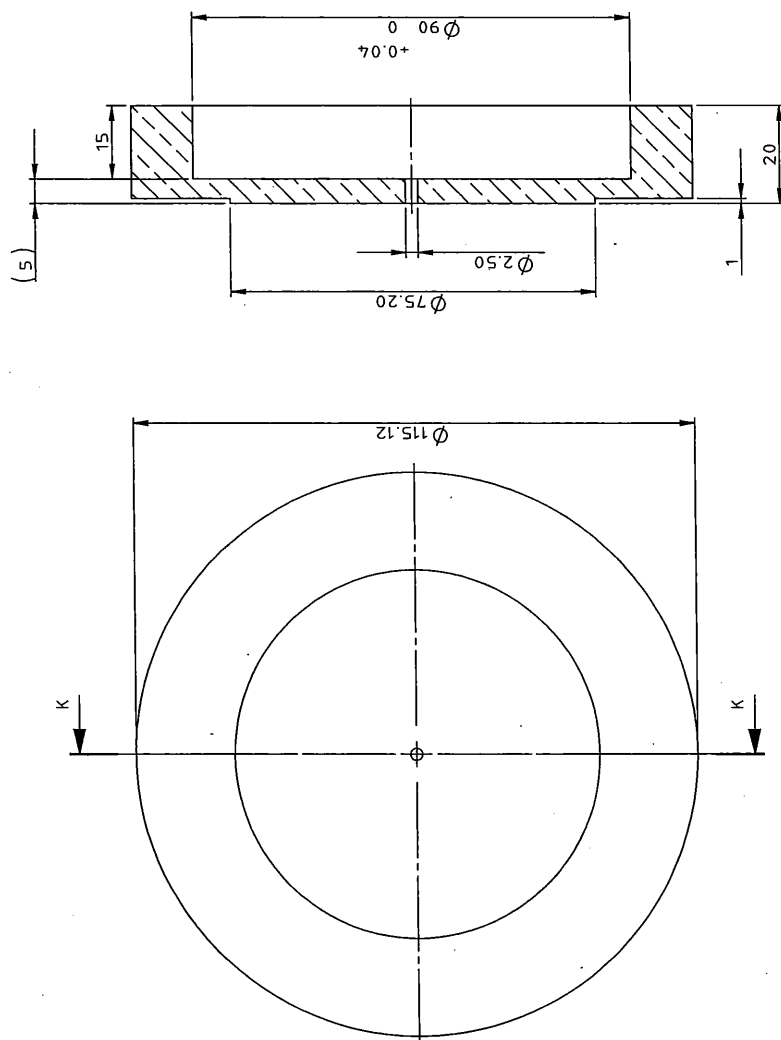
DATE	27/12/25
DRAWN	
CHECKED	
DESIGNED	
APPROVED	

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)	
TITLE RF Cavity	
PRC NO. SLRI-SW-Med-580246-A	
SCALE 1:1 UNIT : mm	
WEIGHT 288.12 SHEET 2 OF 16	

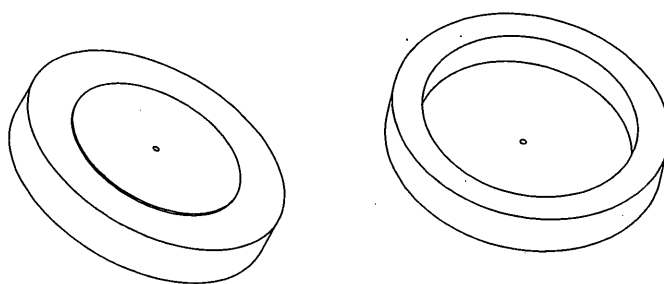
เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

ITEM NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY.
4	Election gun connection flange	Copper	1

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

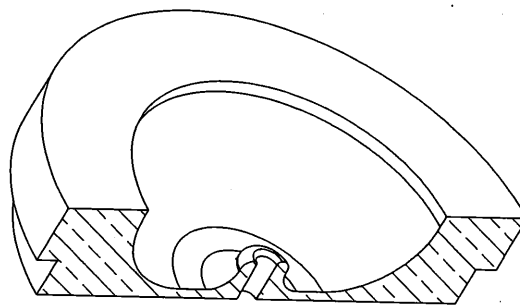
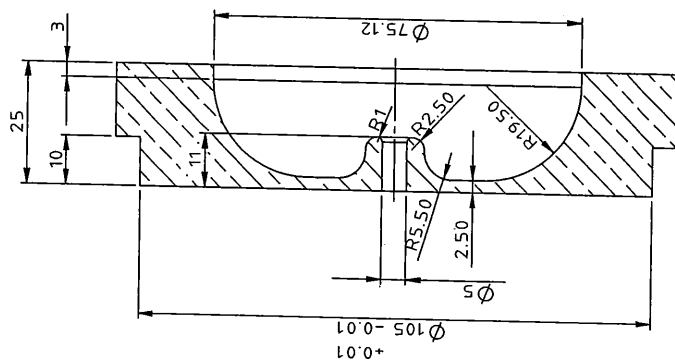
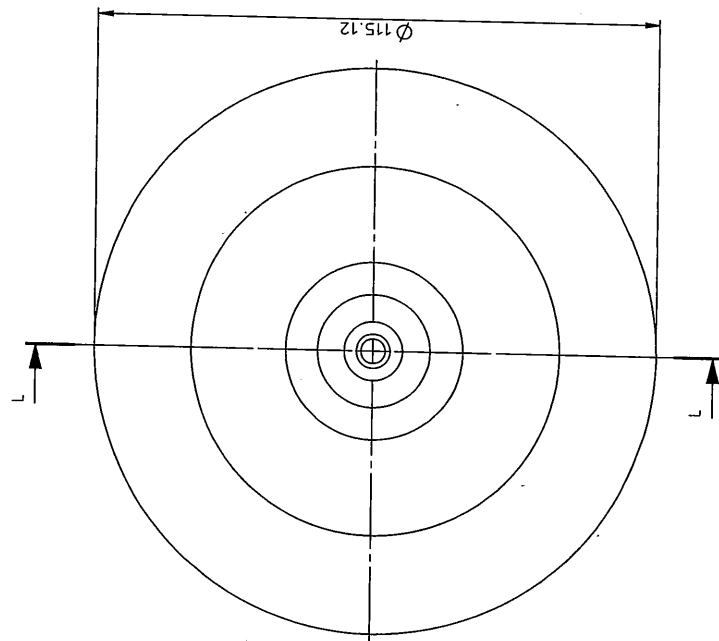


SECTION K-K
SCALE 1:1



		สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)		RF Cavity		SLRI-SW-Med-580246-A		A3		SHEET 12 OF 16	
DATE 24/1/2562		REVISION 1		WAVE		ENGINEER ...		DATE		REVISION	
NAME Mr. Piyapong P.		DESIGNED		APPROVED				DATE		REVISION	
DRAWN		CHECKED		DESIGNED		APPROVED		DATE		REVISION	
PROJECT		DESCRIPTION		REVISION		DATE		REVISION		DATE	

Surface Roughness Ra					
✓	Min	✓	Min	✓	Min
M1	0.025	M4	0.2	M7	1.6
M2	0.05	M5	0.4	M8	3.2
M3	0.1	M6	0.6	M9	6.3

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

SECTION L-L
SCALE 1:1

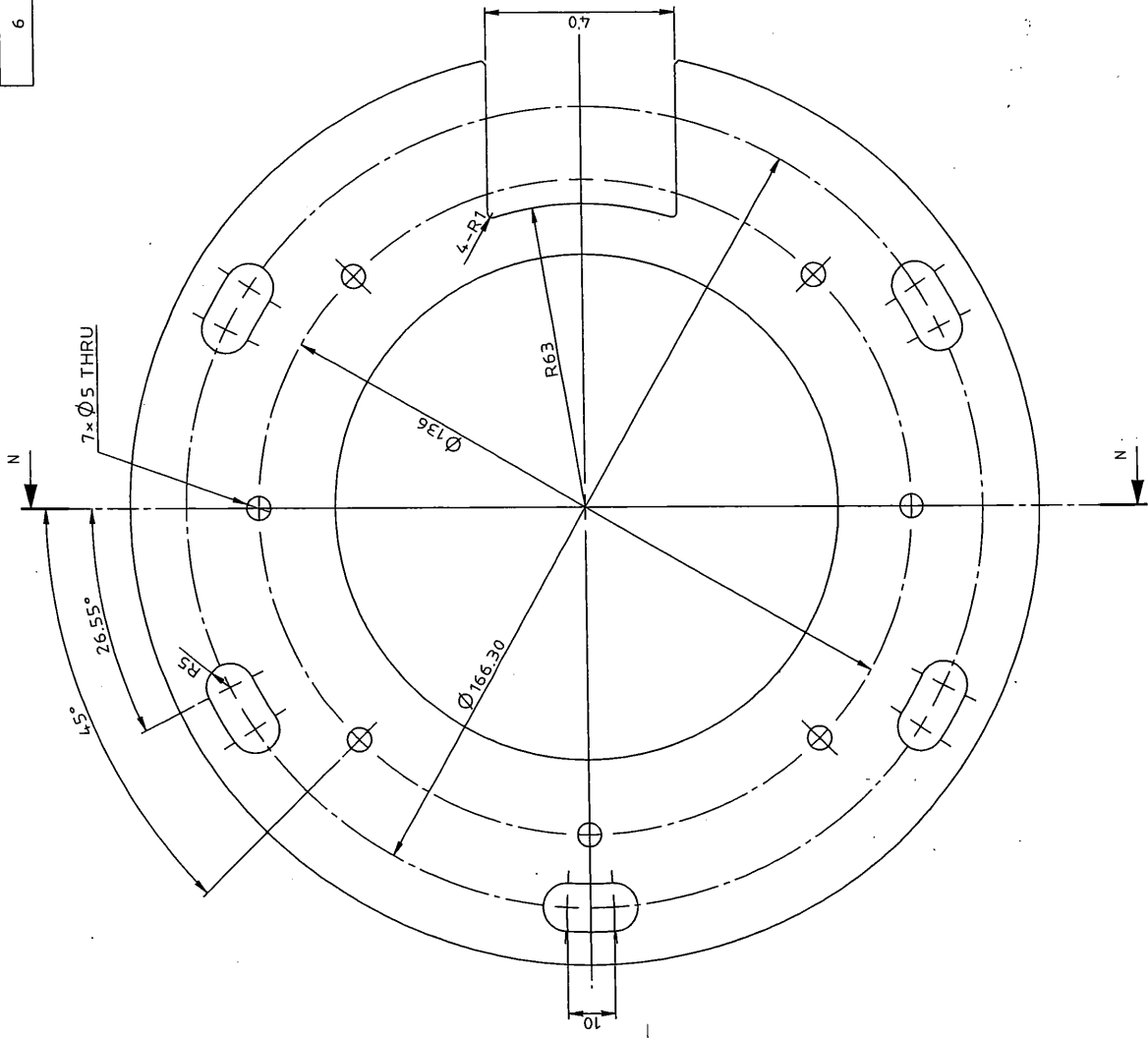
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) Synchrotron Light Research Institute (Public Organization) RF Cavity	SCALE: 1:5 UNIT: mm WEIGHT: 1433.92 SHEET TOP 1A
DATE: 27/12/22 NAME: Mr. Piyapong P. DESIGNED: _____ PROJECTOR: _____	RF Cavity SCALE: 1:5 UNIT: mm WEIGHT: 1433.92 SHEET TOP 1A
RF Cavity SCALE: 1:5 UNIT: mm WEIGHT: 1433.92 SHEET TOP 1A	RF Cavity SCALE: 1:5 UNIT: mm WEIGHT: 1433.92 SHEET TOP 1A

เอกสารประกอบคำให้การฉบับราชบัณฑิตยสถาน

Surface Roughness Ra									
✓	μm	✓	μm	✓	μm	✓	μm	✓	μm
31	0.025	34	0.2	37	1.4	118	12.5		
42	0.08	175	0.4	38	3.2	381	25		
103	0.1	316	0.8	118	6.3	317	50		

ITEM NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY.
6	Holding flange	AISI 304	1

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ / จำ



ชื่อ: ตำแหน่ง: วันที่: 12/12/22		สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)	
TITLE: RF Cavity		DRAWING: SLRI-SW-Med-580246-A	
SCALE: 1:1		SHEET 12 OF 16	
MATERIAL: AISI 304		WEIGHT: 684.75	

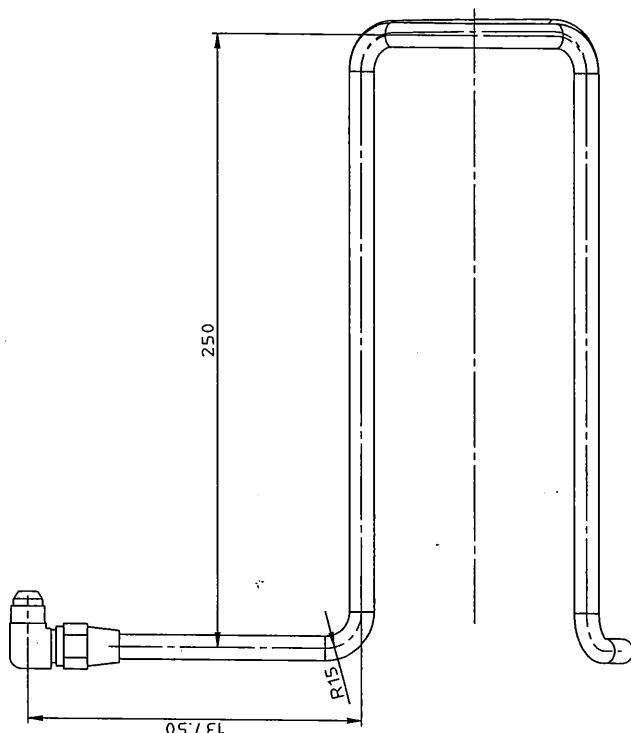
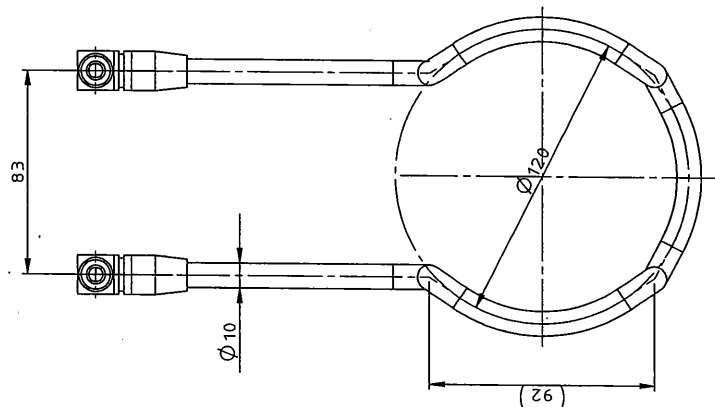
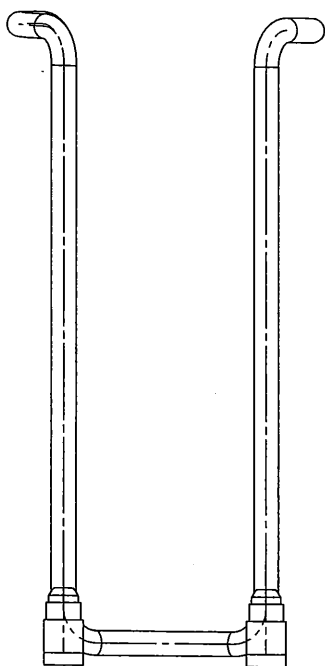
SECTION N-N
SCALE 1:1

Surface	Roughness Ra
A	1.6
B	3.2
C	6.3
D	12.5
E	25.0
F	50.0
G	100.0
H	200.0
I	400.0
J	800.0
K	1600.0
L	3200.0
M	6400.0
N	12800.0
O	25600.0
P	51200.0
Q	102400.0
R	204800.0
S	409600.0
T	819200.0
U	1638400.0
V	3276800.0
W	6553600.0
X	13107200.0
Y	26214400.0
Z	52428800.0
AA	104857600.0
AB	209715200.0
AC	419430400.0
AD	838860800.0
AE	1677721600.0
AF	3355443200.0
AG	6710886400.0
AH	13421772800.0
AI	26843545600.0
AJ	53687091200.0
AK	107374182400.0
AL	214748364800.0
AM	429496729600.0
AN	858993459200.0
AO	1717986918400.0
AP	3435973836800.0
AQ	6871947673600.0
AR	13743895347200.0
AS	27487790694400.0
AT	54975581388800.0
AU	109951162777600.0
AV	219902325555200.0
AW	439804651110400.0
AX	879609302220800.0
AY	1759218604441600.0
AZ	3518437208883200.0
BA	7036874417766400.0
BB	14073748835532800.0
BC	28147497671065600.0
BD	56294995342131200.0
BE	112589990684262400.0
BF	225179981368524800.0
BG	450359962737049600.0
BH	900719925474099200.0
BI	1801439850948198400.0
BJ	3602879701896396800.0
BK	7205759403792793600.0
BL	14411518807585587200.0
BM	28823037615171174400.0
BN	57646075230342348800.0
BO	115292150460684697600.0
BP	230584300921369395200.0
BQ	461168601842738790400.0
BR	922337203685477580800.0
BS	1844674407370955161600.0
BT	3689348814741910323200.0
BU	7378697629483820646400.0
BV	14757395258967641292800.0
BW	29514790517935282585600.0
BX	59029581035870565171200.0
BY	118059162071741130342400.0
BZ	236118324143482260684800.0
CA	472236648286964521369600.0
CB	944473296573929042739200.0
CC	1888946593147858085478400.0
CD	3777893186295716170956800.0
CE	7555786372591432341913600.0
CF	15111572745182864683827200.0
CG	30223145490365729367654400.0
CH	60446290980731458735308800.0
CI	120892581961462917470617600.0
CJ	241785163922925834941235200.0
CK	483570327845851669882470400.0
CL	967140655691703339764940800.0
CM	1934281311383406679529881600.0
CN	3868562622766813359059763200.0
CO	7737125245533626718119526400.0
CP	15474250491067253436239052800.0
CQ	30948500982134506872478105600.0
CR	61897001964269013744956211200.0
CS	123794003928538027489912422400.0
CT	247588007857076054979824844800.0
CU	495176015714152109959649689600.0
CV	990352031428304219919299379200.0
CW	1980704062856608439838598758400.0
CX	3961408125713216879677197516800.0
CY	7922816251426433759354395033600.0
CZ	15845632502852867518708790067200.0
DA	31691265005705735037417580134400.0
DB	63382530011411470074835160268800.0
DC	126765060022822940149670320537600.0
DD	253530120045645880299340641075200.0
DE	507060240091291760598681282150400.0
DF	1014120480182583521197362564300800.0
DG	2028240960365167042394725128601600.0
DH	4056481920730334084789450257203200.0
DI	8112963841460668169578900514406400.0
DJ	16225927682921336339157801028812800.0
DK	32451855365842672678315602057625600.0
DL	64903710731685345356631204115251200.0
DM	129807421463370690713262408230502400.0
DN	259614842926741381426524816461004800.0
DO	519229685853482762853049632922009600.0
DP	1038459371706965525706099265844019200.0
DQ	2076918743413931051412198531688038400.0
DR	4153837486827862102824397063376076800.0
DS	8307674973655724205648794126752153600.0
DT	16615349947311448411297588253504307200.0
DU	33230699894622896822595176507008614400.0
DV	66461399789245793645190353014017228800.0
DW	132922799578491587290380706028034457600.0
DX	265845599156983174580761412056068915200.0
DY	531691198313966349161522824112137830400.0
DZ	1063382396627932698323045648224275660800.0
EA	2126764793255865396646091296448551321600.0
EB	4253529586511730793292182592897102643200.0
EC	8507059173023461586584365185794205286400.0
ED	17014118346046923173168730371588410572800.0
EE	34028236692093846346337460743176821145600.0
EF	68056473384187692692674921486353642291200.0
EG	136112946768375385385349842972707284582400.0
EH	272225893536750770770699685945414569164800.0
EI	544451787073501541541399371890829138329600.0
EJ	1088903574147003083082798743781658276659200.0
EK	2177807148294006166165597487563316553318400.0
EL	4355614296588012332331194975126633106636800.0
EM	8711228593176024664662389950253266213273600.0
EN	17422457186352049329324779900506532426547200.0
EO	34844914372704098658649559801013064853094400.0
EP	69689828745408197317299119602026129706188800.0
EQ	139379657490816394634598239204052259412377600.0
ER	278759314981632789269196478408104518824755200.0
ES	557518629963265578538392956816209037649510400.0
ET	1115037259926531157076785913632418075299020800.0
EU	2230074519853062314153571827264836150598041600.0
EV	4460149039706124628307143654529672301196083200.0
EW	8920298079412249256614287309059344602392166400.0
EX	17840596158824498513228574618118689204784332800.0
EY	35681192317648997026457149236237378409568665600.0
EZ	71362384635297994052914298472474756819137331200.0

ITEM NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY.
7	Cooling	Copper	1

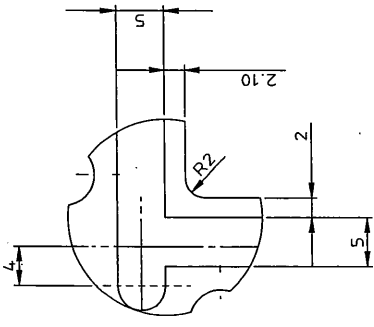
เลขสารบบทำในข้อ ๖/ข้าง

คณะกรรมการพิจารณาราคากลาง

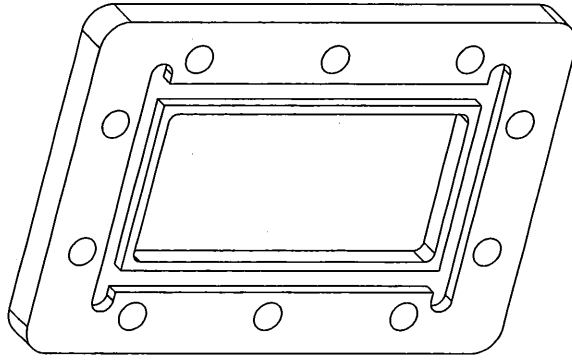
[illegible]

Surface Roughness Ra					
✓	100	✓	100	✓	100
51	0.025	56	0.2	57	1.4
52	0.08	55	0.4	58	3.2
53	0.1	54	0.5	59	6.3

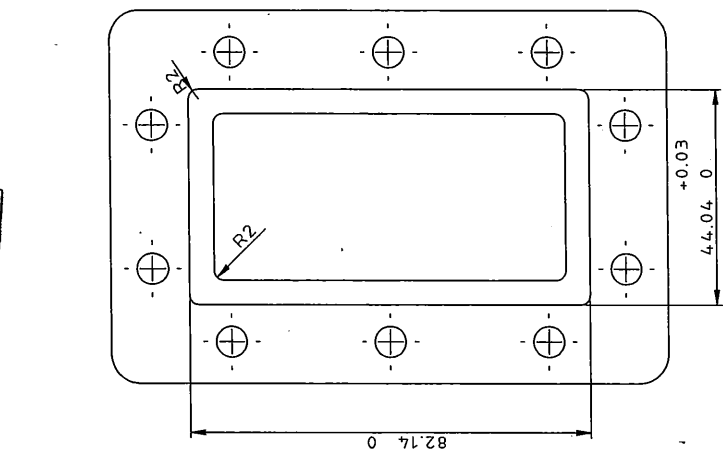
1	2	3	4	5	6	7	8
ITEM NO.				DESCRIPTION			
11				Port AC Flange			
MATERIAL				AISI 304			
QTY.				1			



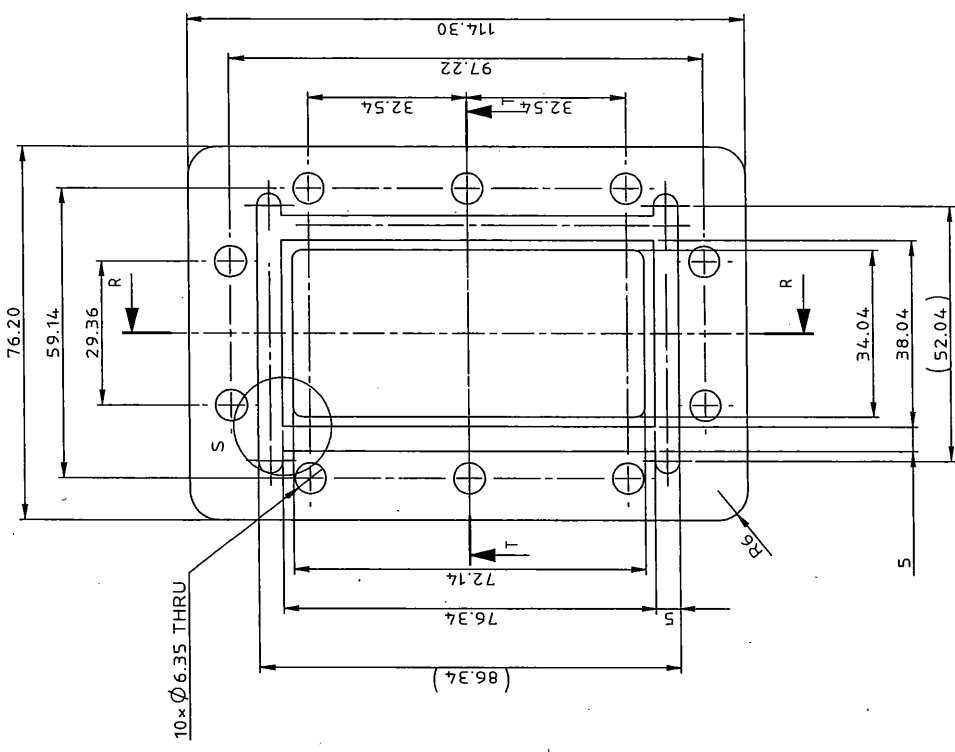
DETAIL S
SCALE 2 : 1



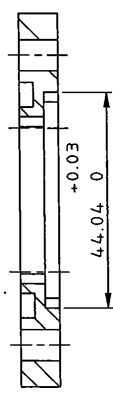
โครงสร้างแบบทำในของซื้อ/จ้าง



SECTION R-R
SCALE 1 : 1



SECTION T-T
SCALE 1 : 1



		สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)	
TITLE RF Cavity		FIG. NO. SLRI-SW-Med-580246-A	
SCALE 1:5 UNIT: mm		WEIGHT: 318.65	
MATERIAL AISI 304		SHEET NO. OF 1	

Surface Roughness R _a			
✓	12.5	✓	12.5
✓	6.3	✓	6.3
✓	3.2	✓	3.2
✓	1.6	✓	1.6
✓	0.8	✓	0.8
✓	0.4	✓	0.4
✓	0.2	✓	0.2
✓	0.1	✓	0.1
✓	0.05	✓	0.05
✓	0.025	✓	0.025
✓	0.0125	✓	0.0125
✓	0.0063	✓	0.0063
✓	0.00315	✓	0.00315
✓	0.0016	✓	0.0016
✓	0.0008	✓	0.0008
✓	0.0004	✓	0.0004
✓	0.0002	✓	0.0002
✓	0.0001	✓	0.0001

Term of Reference: TOR
X-ray Target for a Linear Accelerator

1. Introduction

SLRI (Synchrotron Light Research Institute) is building an in-house linear accelerator for cancer therapy at Nakhon Ratchasima, Thailand. The machine utilizes a high electron beam energy of 6 MeV hitting the x-ray target to generate an x-ray beam from bremsstrahlung. To achieve this system SLRI is looking for an x-ray target to be used with this linear accelerator.

2. General requirement system

The X-ray target consists of tungsten target with beryllium window situated middle of OFHC cooling plate, which is attached to stainless steel flange for connecting to the accelerating structure, and a cooling pipe to connect to a cooling system.

3. Scope of work

Supplier has a responsibility to supply, vacuum testing, and water tight testing the final assembly of x-ray target in (2) and transport to SLRI.

4. Specification

Supplier has a responsibility to manufacture an x-ray target to get a final assembly as in the attached engineering drawings. Modifying of parts of or the whole x-ray target assembly must be approved by SLRI prior to manufacturing.

4.1. Dimensions of final assembly shall be within specification as in the engineering drawings.

4.2. Vacuum leak rate shall be less than 1×10^{-9} mbar l/s.

4.3. Pressurize water cooling circuit at 8 bars with isolated N_2 for 40 minutes without pressure drop.

5. Test and Certification

Supplier shall conduct the FAT (Factory Acceptance Test) according to x-ray target specification. Supplier has responsibility to report the result to SLRI with its certification in form of electronic format files and hard copies.

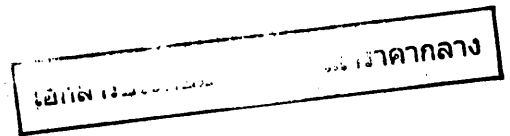
6. Warranty

Warranty will start when the x-ray target arrive SLRI at least 1 year.



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) (สช.)
Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

บันทึกข้อความ



หน่วยงาน ส่วนงานพัสดุ ฝ่ายบริหารทั่วไป โทร.1247 (ภทิวรา)

ที่ สช 6102(4)/923

วันที่ 17 มีนาคม 2559

เรื่อง ขออนุมัติจัดหาอุปกรณ์ Electron gun, RF Cavity, X-ray target และ RF window จำนวน 4 รายการ โดยวิธีพิเศษแทนวิธีการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-auction)

① เรียน ผู้อำนวยการ ผ่าน ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทั่วไป

อ้างถึงใบขอซื้อ/จ้างเลขที่ พอ 33/2559 ลงวันที่ 8 มีนาคม 2559 โครงการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคสำหรับบำบัดมะเร็ง (Medical Linac) มีความจำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์ Electron gun, RF Cavity, X-ray target และ RF window จำนวน 4 รายการ ในวงเงินงบประมาณหมวด 3.1.1ค จำนวนเงิน 4,900,000.00 บาท (สี่ล้านเก้าแสนบาทถ้วน) และงบสำรองจำนวนเงิน 2,230,000.00 บาท (สองล้านสองแสนสามหมื่นบาทถ้วน) รวมวงเงินในการจัดซื้อครั้งนี้เป็นจำนวนเงิน 7,130,000.00 บาท (เจ็ดล้านหนึ่งแสนสามหมื่นบาทถ้วน) เพื่อนำมาใช้เป็นชิ้นส่วนหลักในระบบผลิตรังสีเอกซ์ของเครื่อง Medical Linac

เพื่อให้การดำเนินงานจัดซื้อจัดจ้างเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ถูกต้อง ตามระเบียบฯ จึงขออนุมัติดำเนินการจัดหา อุปกรณ์ Electron gun, RF Cavity, X-ray target และ RF window จำนวน 4 รายการ โดยวิธีพิเศษ เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

1. จำเป็นต้องซื้อโดยตรงจากต่างประเทศ เนื่องจากไม่มีผู้ผลิตในประเทศไทย
2. จำเป็นต้องระบุบริษัท เนื่องจากเป็นพัสดุที่มีความซับซ้อนทางด้านเทคนิค ได้รับการออกแบบเฉพาะสำหรับใช้กับโครงการ Medical Linac โดยป็นอิเล็กทรอนิกส์ผลิต อิเล็กตรอนพลังงาน 30 keV และส่งผ่านเข้าสู่ท่อเร่งอิเล็กตรอนซึ่งขึ้นส่วนทั้ง 4 ชิ้นผ่าน การออกแบบให้สัมพันธ์กันเพื่อให้สามารถผลิตรังสีเอกซ์ได้ตามความต้องการใช้งานของ สถาบันฯ

ระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ตามหนังสือด่วนที่สุด กรมบัญชีกลาง ที่ กค (กวพอ) 0421.3/ว79 ลงวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2556 คณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (กวพ.อ.) พิจารณาแล้วเห็นว่า เนื่องจากขณะนี้ไม่มีหน่วยงานที่ดำเนินการจัดหาพัสดุที่มีลักษณะประเภทสินค้าและบริการที่มีความซับซ้อน มีเทคนิคเฉพาะ โดยวิธีการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ แต่ไม่มีผู้ซื้อเอกสารประกวดราคา หรือไม่มีผู้ประสงค์จะเสนอราคาหรือในการดำเนินการคัดเลือกเบื้องต้นเพื่อหาผู้มีสิทธิเสนอราคา ปรากฏว่ามีผู้มีสิทธิเสนอราคารายเดียวตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.2549 ข้อ 9 (4) หรือมี

