

LX-2011 仕様書

LX-2011 Technical Specification

目 次

一般定格	1
絶対最大定格	5
短時間最大入力(絶対最大入力)	9
繰り返し最大入力(シネパルス入力)	11
繰り返し最大入力(連続撮影入力)	15
フィラメント・管電流特性	17
熱特性図	19
外形図	21
X線管陽極駆動用スタータ	25
水冷式外部据付用熱交換機	29

INDEX

GENERAL SPECIFICATION	2
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS	6
ENVIRONMENTAL LIMIT	8
RADIOGRAPHIC RATING CHARTS.....	10
CHIN-PULSED RATING CHARTS.....	12
SERIAL RADIOGRAPHIC RATING CHARTS.....	16
FILAMENT & EMISSION CHARACTERISTIC	18
THERMAL CHARACTERISTICS	20
OUTLINE DRAWING	22
ANODE ROTATING STARTER UNIT.....	26
WATER-COOLING HEAT EXCHANGER UNIT.....	30

LX-2011 は、回転機構に液体金属潤滑動圧軸受(LM軸受)を用いることで連続高速回転を可能とし、静寂性と高信頼性を実現したX線管です。

LX-2011 は、シネ撮影などの高速繰り返し撮影に最適な優れた性能を備えており、グリット制御による高速パルス透視が可能です。

陽極熱容量は 2130kJ の大容量陽極を採用し、さらに水冷式熱交換器を備え、管装置冷却率は 3.1kW と高冷却を実現しており、撮影間隔を短縮し、連続してより多くの撮影ができます。

一般定格

電撃に対する保護の形式

程度による分類(IEC60601-1/1988 Amd.1/1991, Amd.2/1995) クラス I

電氣的定格:

使用回路:

高電圧装置 定電圧形X線高電圧装置

接地方式 中性点接地方式

管電圧

撮影時 40 ~ 125 kV

透視時 40 ~ 125 kV

公称焦点値 (IEC60336/1993):

大焦点 1.0

小焦点 0.6

入力 (0.1s) 最大入力図参照

大焦点 100 kW

小焦点 48 kW

陽極回転数 9000 min⁻¹ 以上

管電流遮断格子電圧 -2900 VDC

(大／小焦点)

絶縁抵抗(低電圧側) 2 MΩ 以上

熱交換器入力電圧 AC 115 V, 2 A

The constantly high speed rotating anode and the new bearing method are the essential characteristics of the X-ray tube housing assembly LX-2011.

The anode is carried in a sleeve bearing filled with fluid lubricant. It enables noise free rotation and long life expectation.

The tube features the application of high rated cine operation and grid-controlled pulsed fluoroscopic operation.

The anode has high heat storage capacity of 2130 kJ and the tube is cooled by water-cooling heat exchanger.

This high cooling rate of 3.1 kW provides high patient throughput

GENERAL SPECIFICATION

IEC Classification:

IEC60601-1/1988 Amd.1/1991, Amd.2/1995 Class I

Electrical:

Circuit:

High Voltage Generator..... Constant potential high-voltage generator

Grounding..... Center grounded

Tube voltage:

Radiographic 40 ~ 125 kV

Fluoroscopic 40 ~ 125 kV

Nominal focal spot size (IEC60336/1993):

Large focal spot size1.0

Small focal spot size.....0.6

Input power (0.1s) Refer to the rating charts

Large focal spot..... 100 kW

Small focal spot 48 kW

Anode speed Minimum 9000 min⁻¹

Grid cut-off voltage.....-2900 VDC

(Large / Small focal spot)

Dielectric resistance (Between ground terminal and low voltage terminal) 2 MΩ Min.

Input voltage to heat exchanger.....AC 115 V, 2 A

機械的定格:

外形寸法.....外形図参照
全 長562 mm
最大部直径213 mm

ターゲット:

角 度 11°
材 質 レニウムタングステン
固有ろ過..... アルミニウム当量 1.5mmAl
(付加フィルタ-0.4mmAl を含む)

固有ろ過測定条件 75 kV (IEC60522/1999)

X線遮蔽:

IEC60601-1-3/1994 を満足する。

漏洩線量測定条件..... 125 kV, 18 mA

X線照射範囲:

SID 900 mm ϕ 305 mm

質 量

本体 約 39 kg

冷却装置 約 17 kg

高電圧端子 CLAYMOUNT 社 MINI-75 形

低電圧端子 外形図参照

冷却方式 水冷式熱交換器方式

使用位置..... 任意

Mechanical:

Outline dimension.....	Refer to the drawing
Overall length	562 mm
Maximum diameter	213 mm
Anode target:	
Angle	11°
Material.....	Rhenium-Tungsten
Inherent filtration.....	Aluminum equivalent 1.5 mm (Including external aluminum filter of 0.4 mm thickness)
Test technique factor.....	75 kV (IEC60522/1999)
X-ray leakage:	
Complies with IEC60601-1-3/1994	
Test technique factor.....	125 kV, 18 mA
X-ray coverage:	
SID 900 mm	φ 305 mm
Weight:	
X-ray tube assembly.....	Approximately 39 kg
Heat exchanger	Approximately 17 kg
High voltage plug	CLAYMOUNT Corp. MINI-75 type
Low voltage terminal	Refer to the outline drawing
Cooling method	Water cooling heat exchanger type
Operating position	Non-designated

絶対最大定格

(いかなる場合でもこの値を超えてはならない)

最高使用管電圧:

撮影時.....	125 kV
透視時.....	125 kV
陽極(または陰極)アース間.....	65 kV

最低使用管電圧..... 40 kV

最大使用管電流(最大入力図参照):

大焦点.....	850 mA
小焦点.....	460 mA

最大フィラメント電流:

大焦点.....	5.8 A
小焦点.....	5.1 A

最大フィラメント電圧:

大焦点(5.8 A).....	13.2 ~ 17.2 V
小焦点(5.1 A).....	9.4 ~ 12.6 V

X線管最大連続入力

60 分平均.....	2200 W (3100 HU/s)
30 分以内.....	2500 W (3525 HU/s)
20 分以内.....	2800 W (3950 HU/s)

熱特性:

陽極熱容量.....	2130 kJ (3000 kHU)
陽極冷却率.....	5500 W (7700 HU/s)
管装置熱容量.....	2050 kJ (2890 kHU)

X線管装置最大連続入力:

水冷式熱交換器付 ⁽¹⁾	3100 W (260 kHU/min)
-------------------------------	----------------------

注⁽¹⁾ 水冷式熱交換器(WHE-01B)と組合せ時の管装置冷却率

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Do not exceed the followings in any case)

Nominal X-ray tube voltage :

Radiographic	125 kV
Fluoroscopic	125 kV
Between anode (or cathode) and ground.....	65 kV

Minimum tube voltage 40 kV

Maximum X-ray tube current (Refer to the rating charts) :

Large focal spot	850 mA
Small focal spot	460 mA

Maximum filament current :

Large focal spot	5.8 A
Small focal spot	5.1 A

Maximum filament voltage :

Large focal spot (5.8 A)	13.2 ~ 17.2 V
Small focal spot (5.1 A)	9.4 ~ 12.6 V

Long time maximum Input

60 minutes average	2200 W (3100 HU/s)
30 minutes or less	2500 W (3525 HU/s)
20 minutes or less	2800 W (3950 HU/s)

Thermal characteristic :

Anode heat content	2130 kJ (3000 kHU)
Anode heat dissipation	5500 W (7700 HU/s)
X-ray tube assembly heat content.....	2050 kJ (2890 kHU)

Continuous heat dissipation:

Including water cooling heat exchanger ⁽¹⁾	3100 W (260 kHU/min)
---	----------------------

Note⁽¹⁾ This is specified with the heat exchanger WHE-01B

使用条件

使用環境条件:

使用時環境温度	18 ~ 40 °C
使用時湿度	30 ~ 85 %
	(結露無い事)
気 圧	70 ~ 106 kPa

輸送及び保管条件(冷却水充填前):

輸送及び保管温度	-20 ~ 70 °C
冷却水充填状態	2 ~ 60 °C
輸送及び保管湿度	20 ~ 90 %
	(結露無い事)
気 圧	50 ~ 106 kPa
姿 勢	陰極下

ENVIRONMENTAL LIMIT

Operating condition :

Temperature 18 ~ 40 °C

Humidity 30 ~ 85 %
(No condensation)

Pressure 70 ~ 106 kPa

Transporting and storage condition (When no cooling liquid is filled) :

Temperature -20 ~ 70 °C

When cooling liquid is filled..... 2 ~ 60 °C

Humidity 20 ~ 90 %
(No condensation)

Pressure..... 50 ~ 106 kPa

Tube positioning.....Cathode side needs to be lower

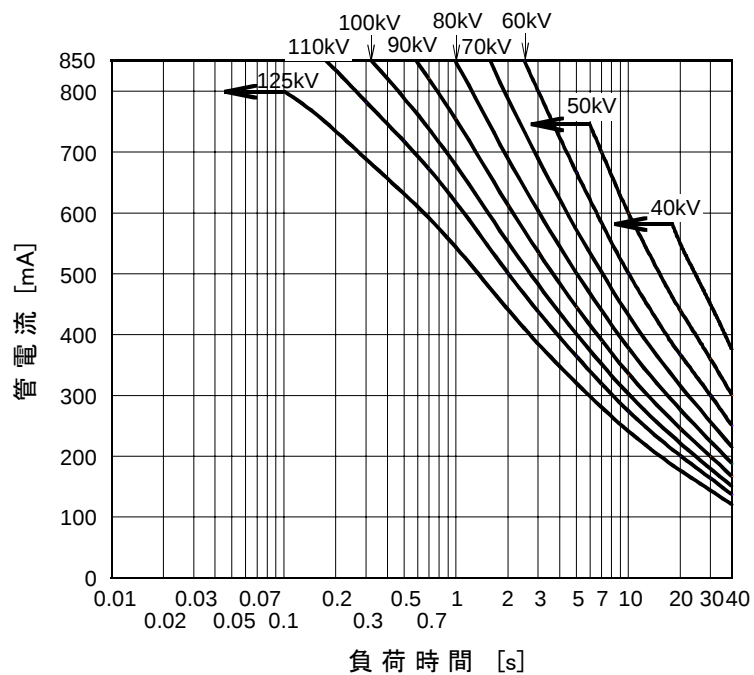
短時間最大入力(絶対最大入力)

動作条件: 定電圧形X線高電圧装置

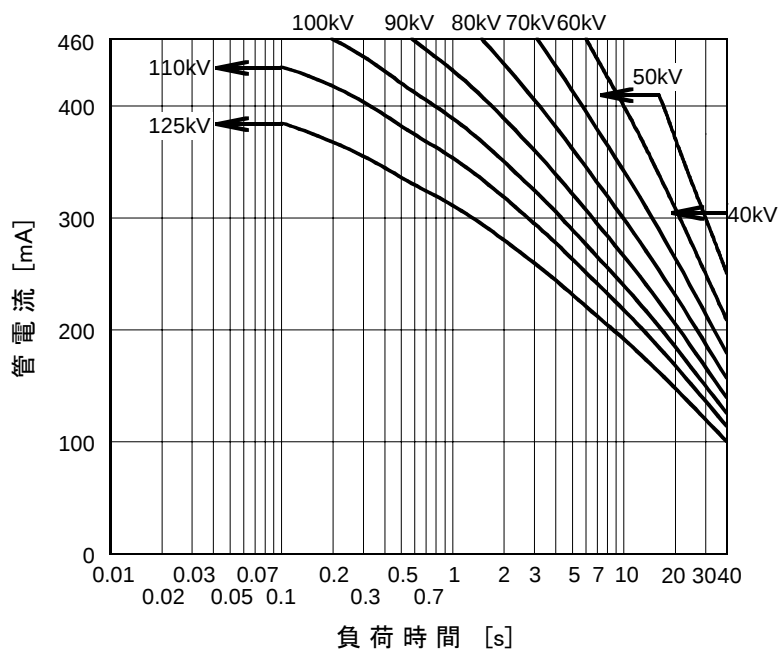
電源周波数..... 50/60 Hz

陽極回転数..... 9000 min⁻¹

公称焦点値: 1.0



公称焦点値: 0.6



RADIOGRAPHIC RATING CHARTS

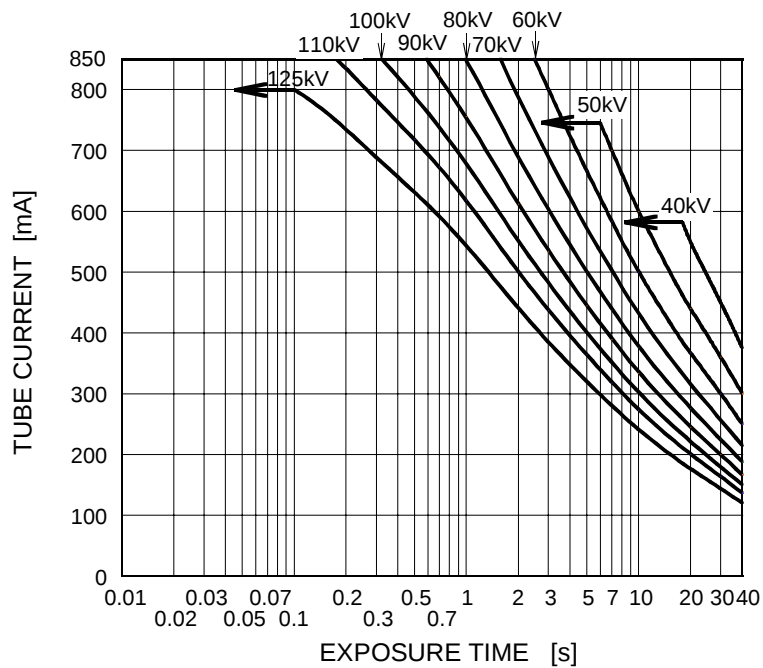
(Absolute maximum rating charts)

Operating condition: Constant potential high-voltage generator

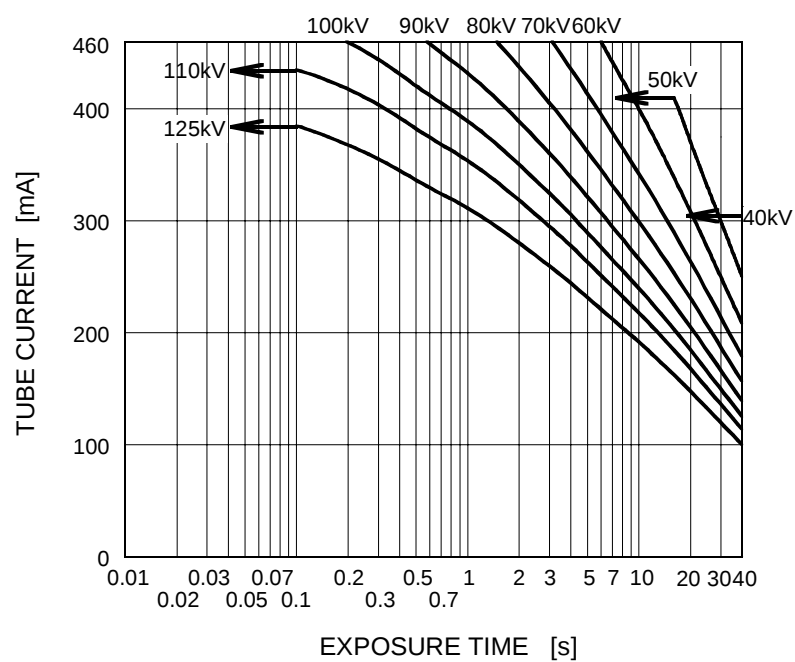
Power supply frequency 50/60 Hz

Anode rotation speed 9000 min.⁻¹

Nominal focal spot value: 1.0



Nominal focal spot value: 0.5



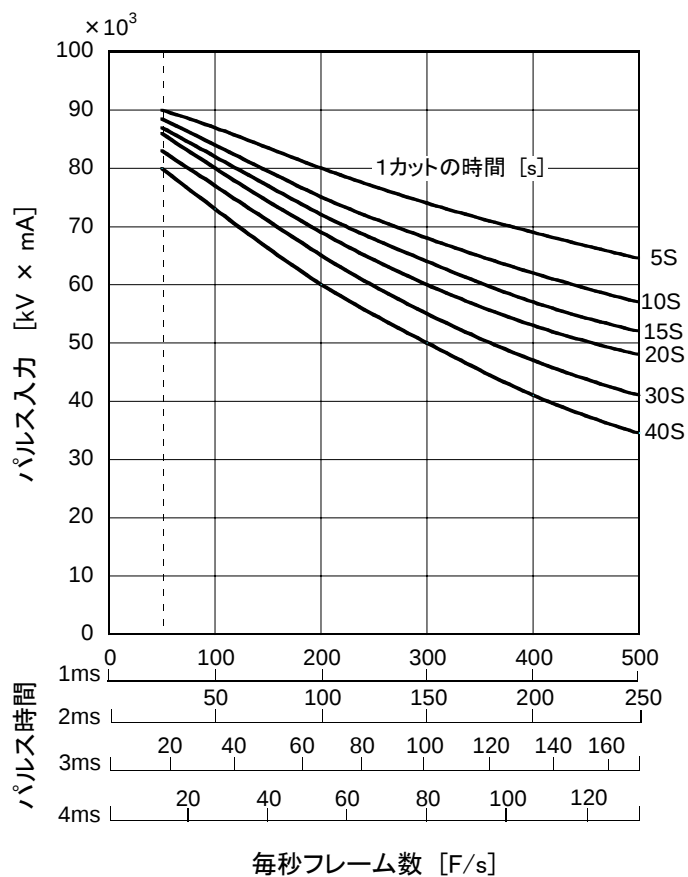
繰り返し最大入力(シネパルス入力)

動作条件: 定電圧形X線高電圧装置

電源周波数.....50/60 Hz

陽極回転数.....9000 min⁻¹

公称焦点値: 1.0



注: 管電流の値は, 各管電圧ごとにフィラメント電流で制限を受けますので, 管電流特性図の範囲でお使いください。

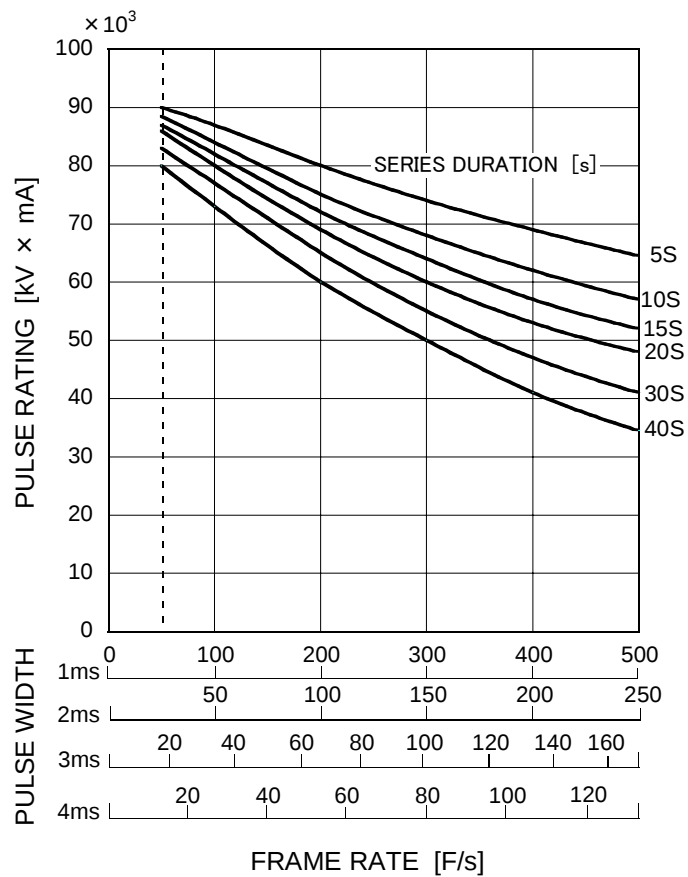
CHIN-PULSED RATING CHARTS

Operating condition: Constant potential high-voltage generator

Power supply frequency50/60 Hz

Anode rotation speed9000 min.⁻¹

Nominal focal spot value: 1.0



Note: Tube current is depending on filament current for each tube voltage, therefore, emission characteristic needs to be referred.

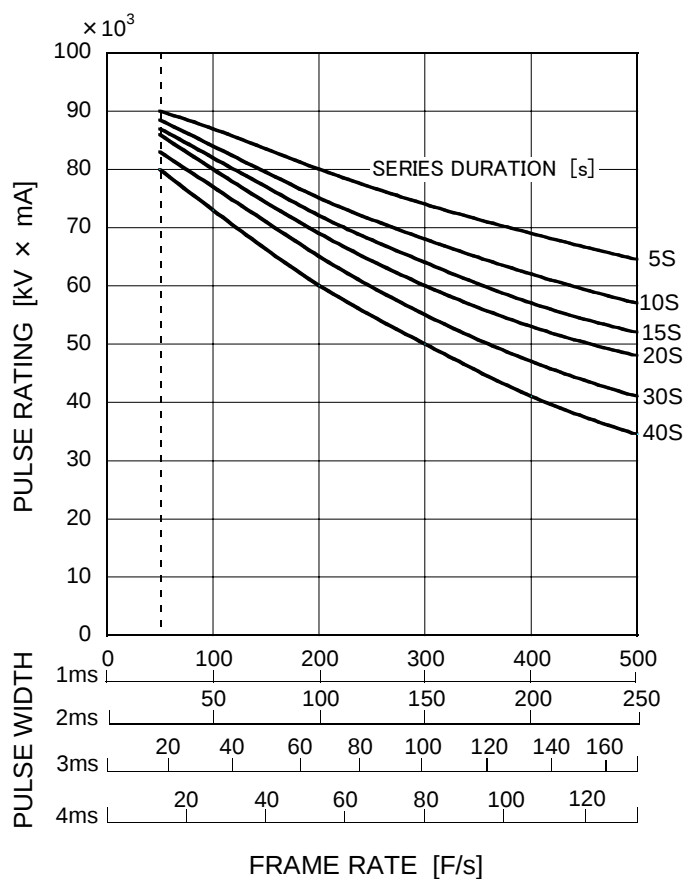
繰り返し最大入力(シネパルス入力)

動作条件: 定電圧形X線高電圧装置

電源周波数.....50/60 Hz

陽極回転数.....9000 min⁻¹

公称焦点値: 0.6



注: 管電流の値は, 各管電圧ごとにフィラメント電流で制限を受けますので, 管電流特性図の範囲でお使いください。

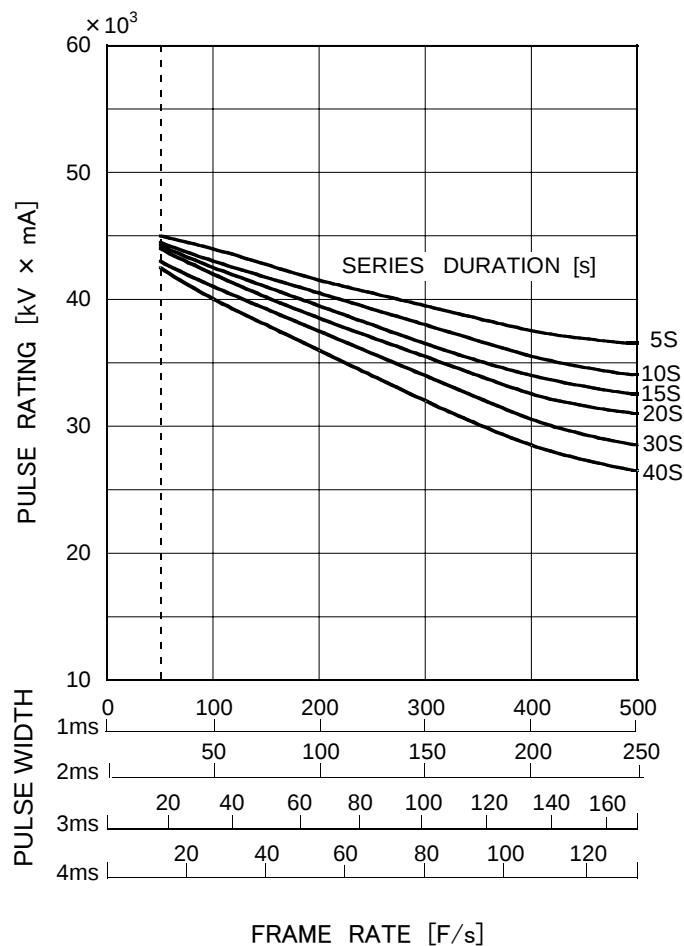
CINE-PULSED RATING CHARTS

Operating condition: Constant potential high-voltage generator

Power supply frequency50/60 Hz

Anode rotation speed9000 min.⁻¹

Nominal focal spot value: 0.6



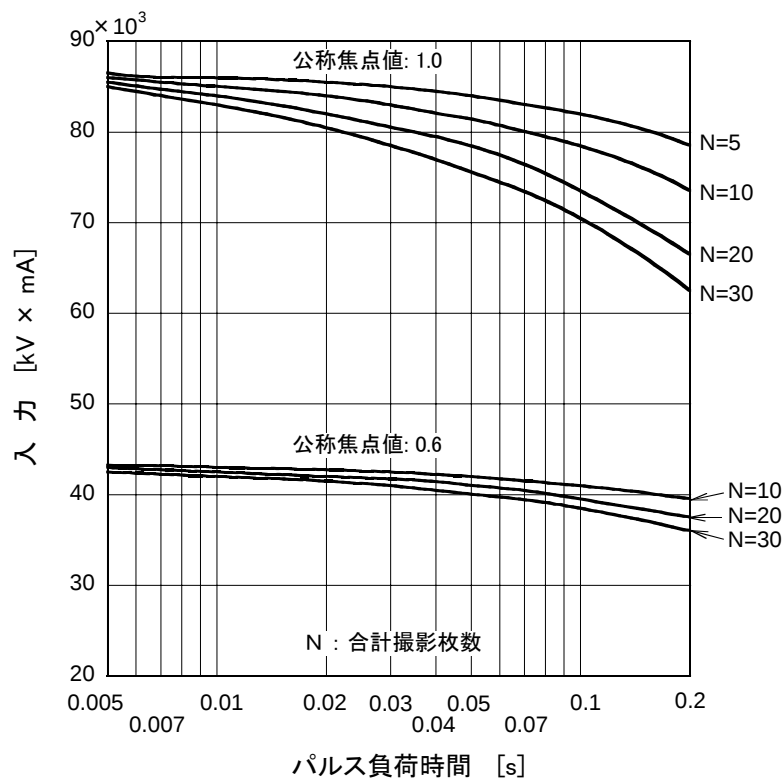
Note: Tube current is depending on filament current for each tube voltage, therefore, emission characteristic needs to be referred.

繰り返し最大入力(連続撮影入力)

動作条件: 定電圧形X線高電圧装置

電源周波数.....50/60 Hz

陽極回転数.....9000 min⁻¹



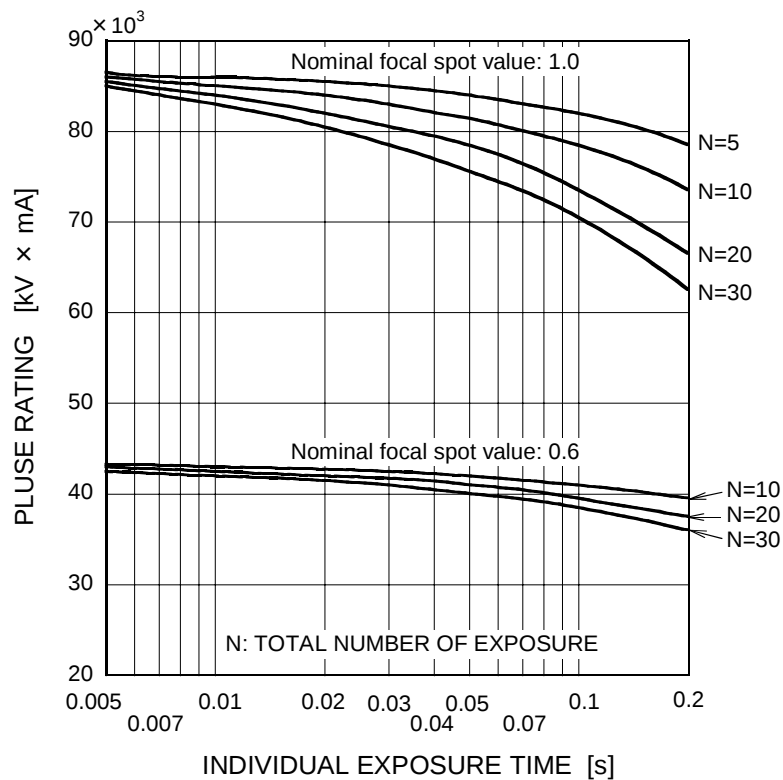
注: 管電流の値は, 各管電圧ごとにフィラメント電流で制限を受けますので, 管電流特性図の範囲でお使いください。

SERIAL RADIOGRAPHIC RATING CHARTS

Operating condition: Constant potential high-voltage generator

Power supply frequency50/60 Hz

Anode rotation speed9000 min.⁻¹

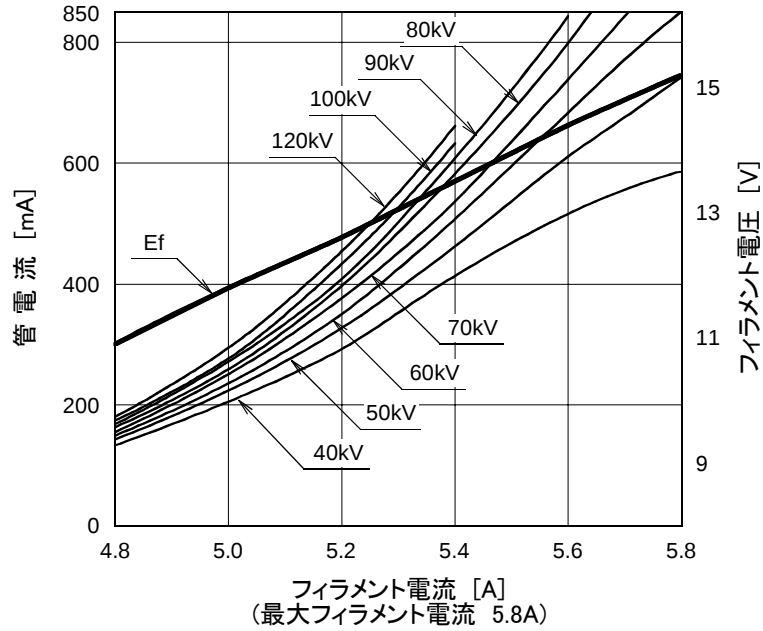


Note: Tube current is depending on filament current for each tube voltage, therefore, emission characteristic needs to be referred.

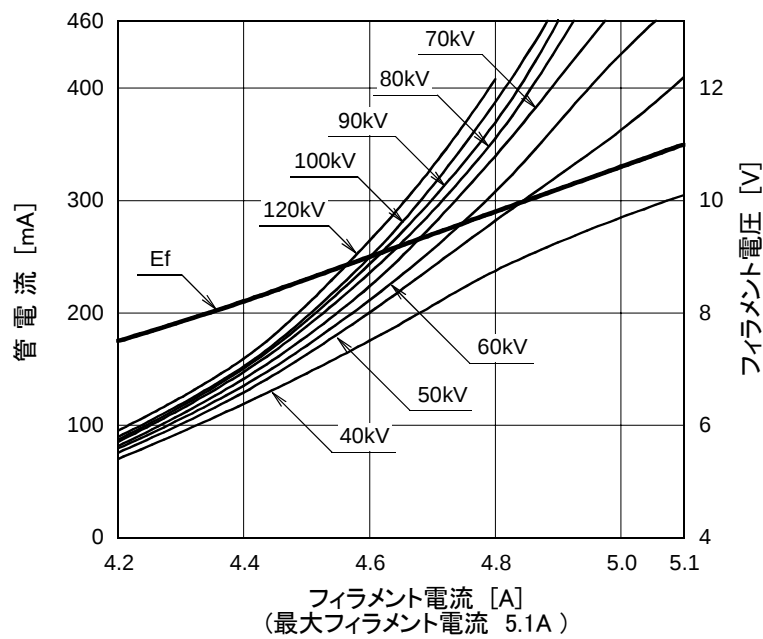
フィラメント・管電流特性

定電圧形 X 線高電圧装置

公称焦点値: 1.0(大焦点)



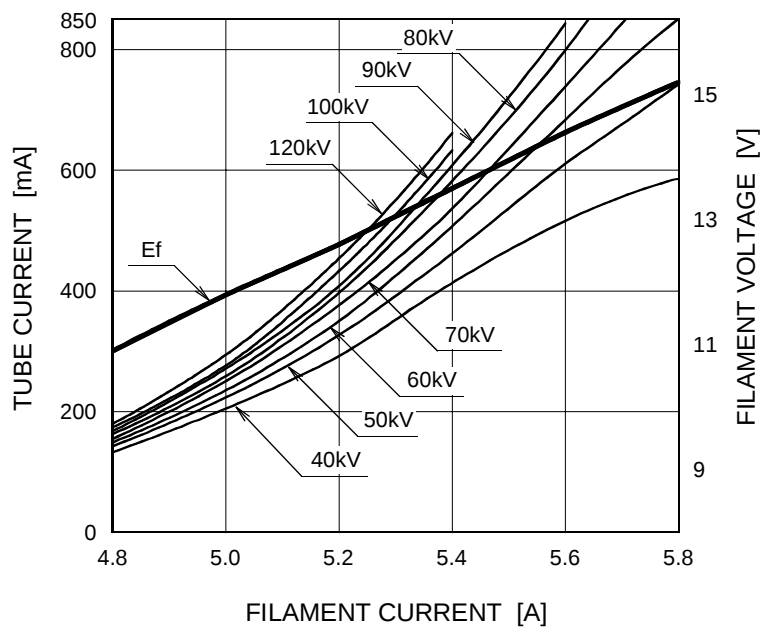
実効焦点: 0.6 mm(小焦点)



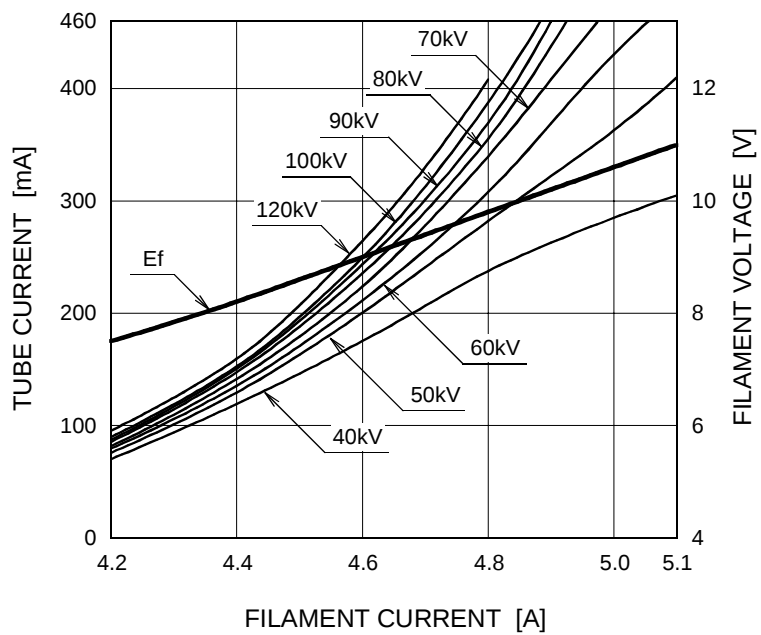
FILAMENT & EMISSION CHARACTERISTIC

Constant potential high-voltage generator

Nominal focal spot value: 1.0

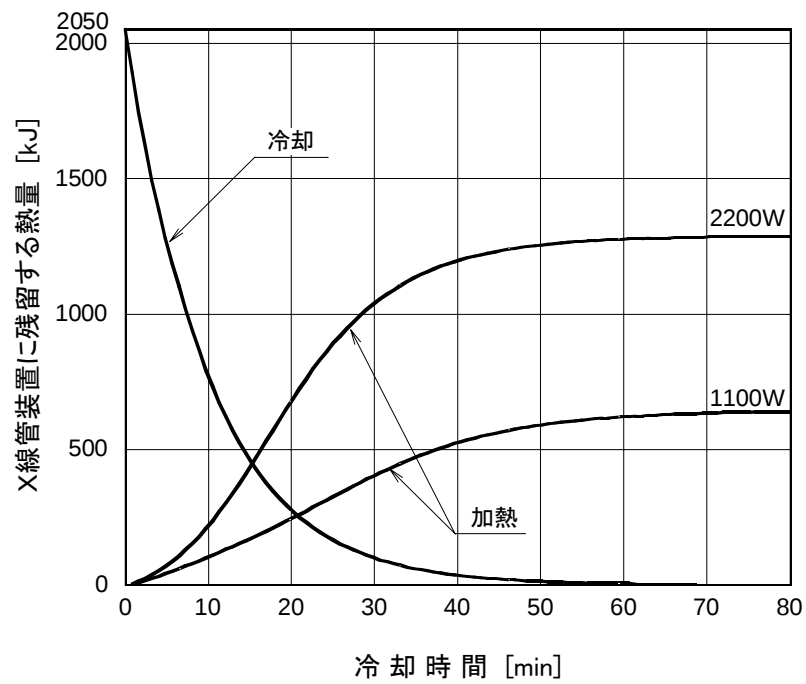


Nominal focal spot value: 0.6

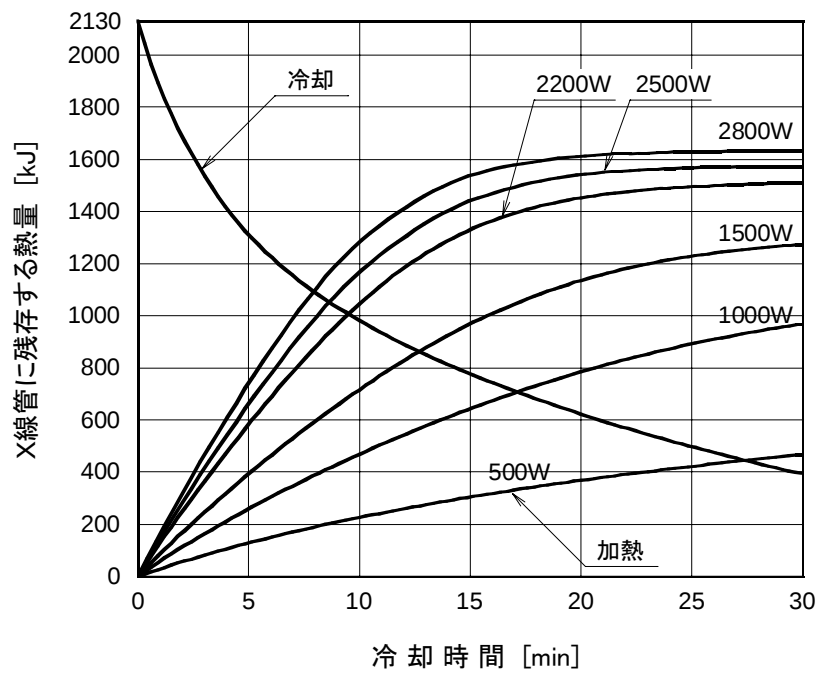


熱特性図

全熱特性（周囲温度25℃）

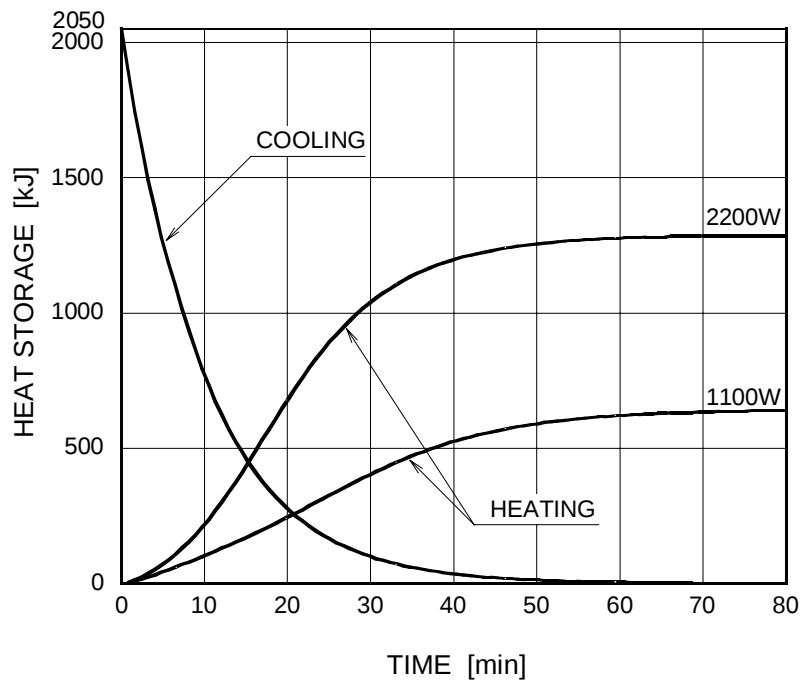


陽極熱特性

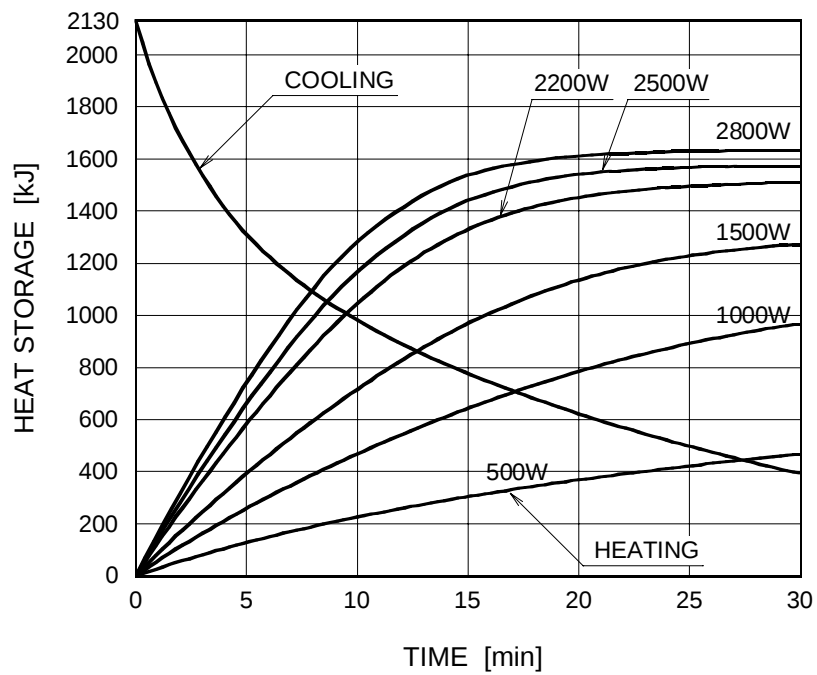


THERMAL CHARACTERISTICS

Housing thermal characteristics (room temperature 25°C)

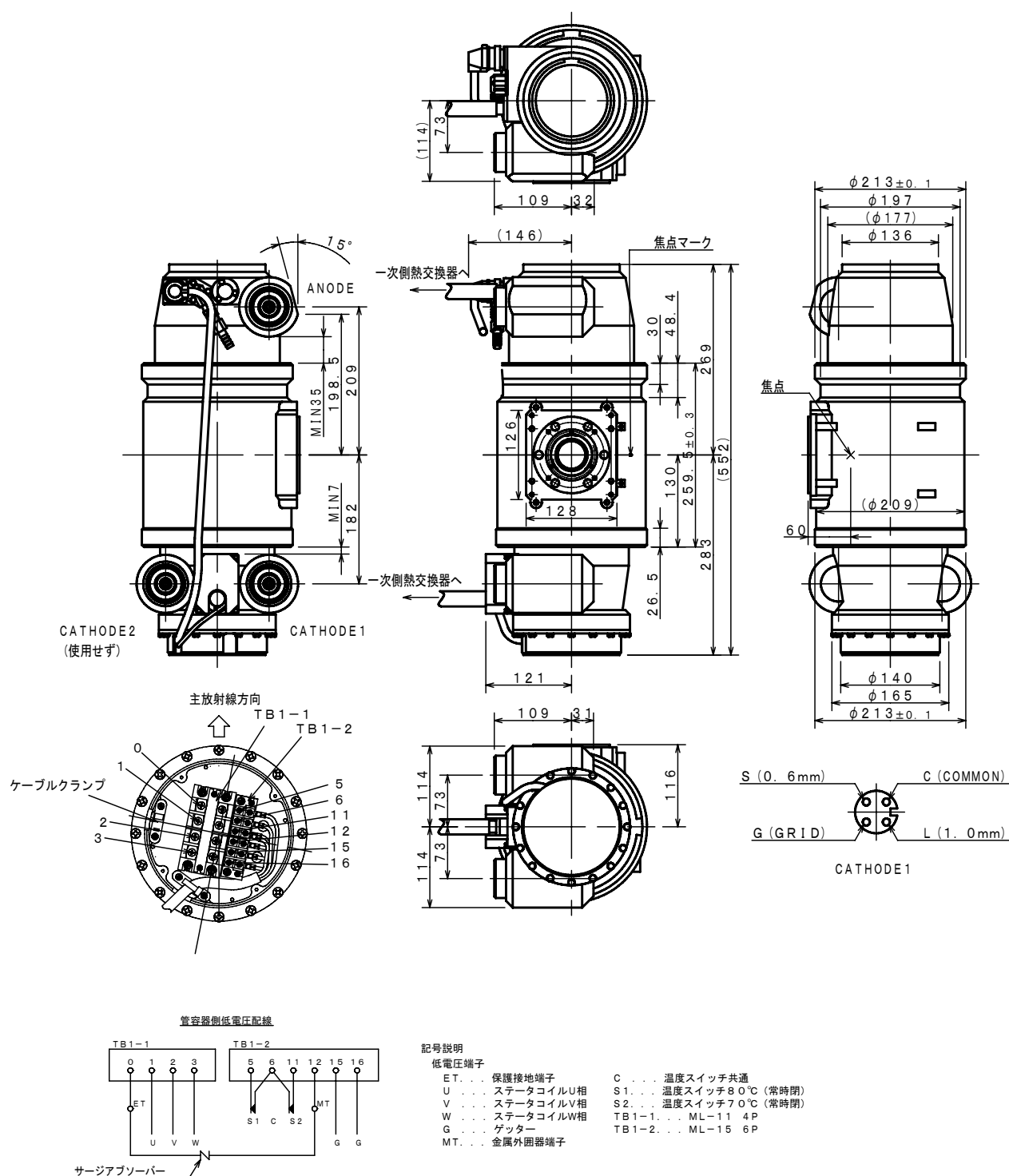


Anode thermal characteristics



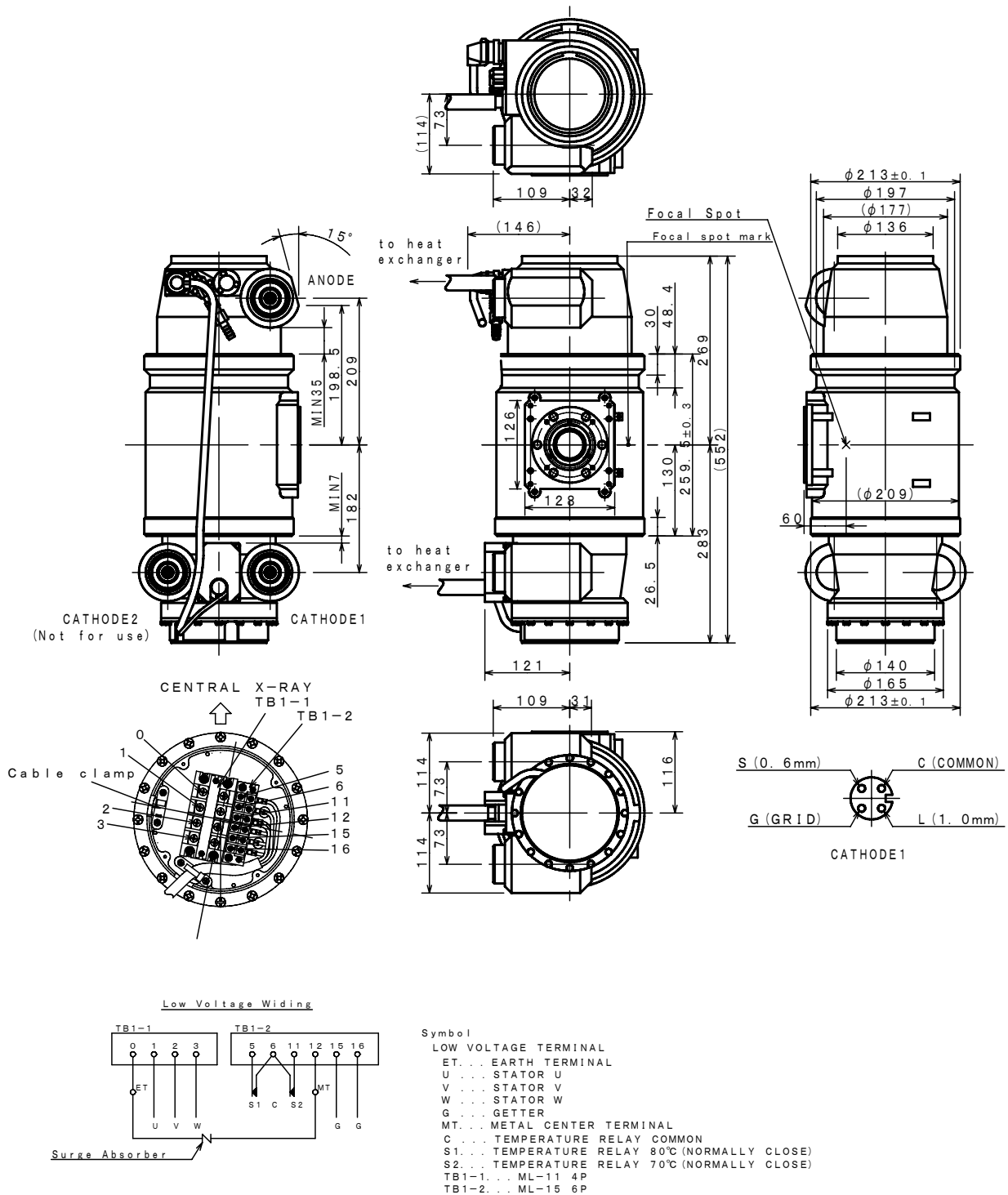
外形図 (1)

单位:mm



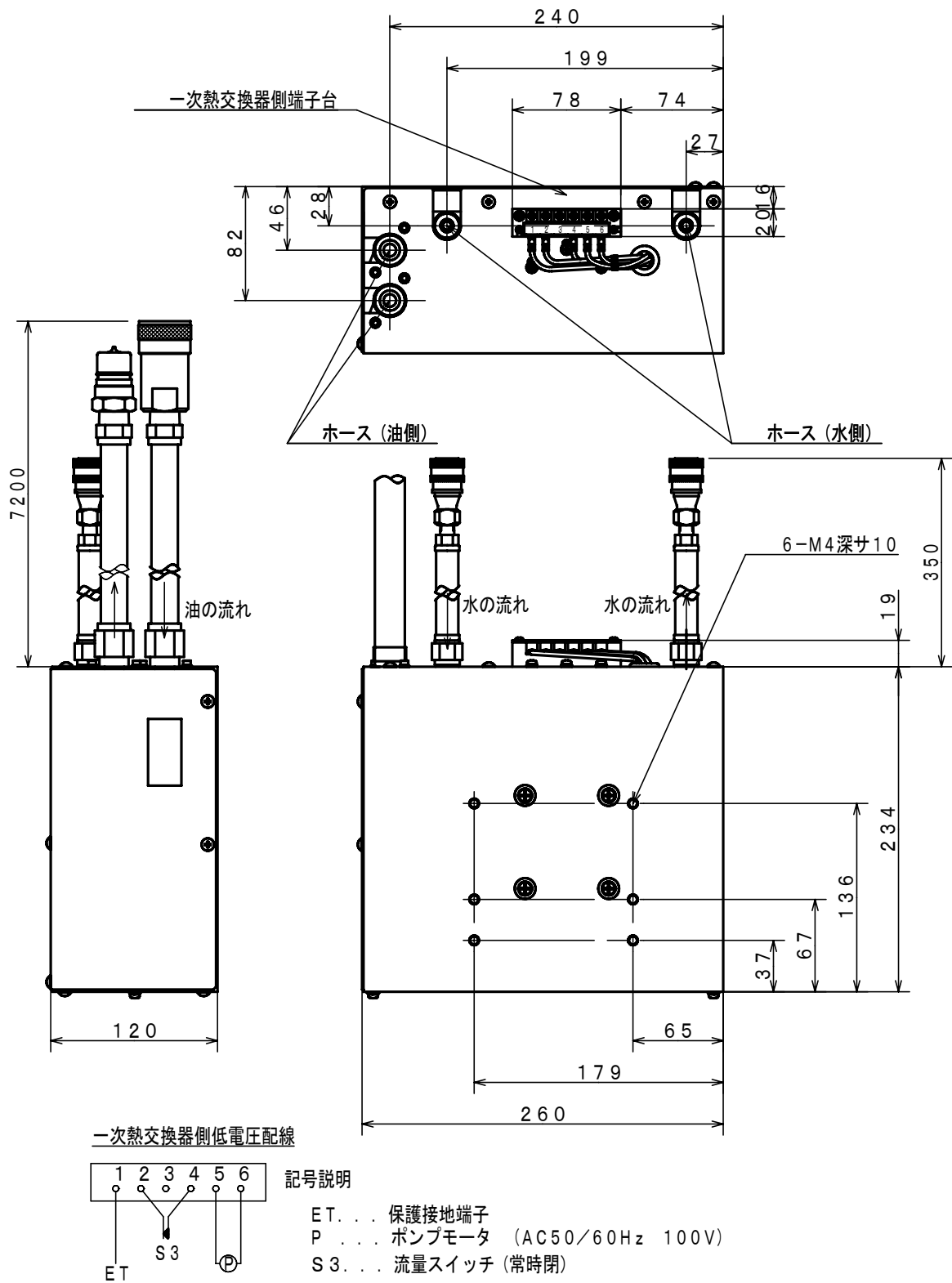
OUTLINE DRAWING (1)

Unit: mm



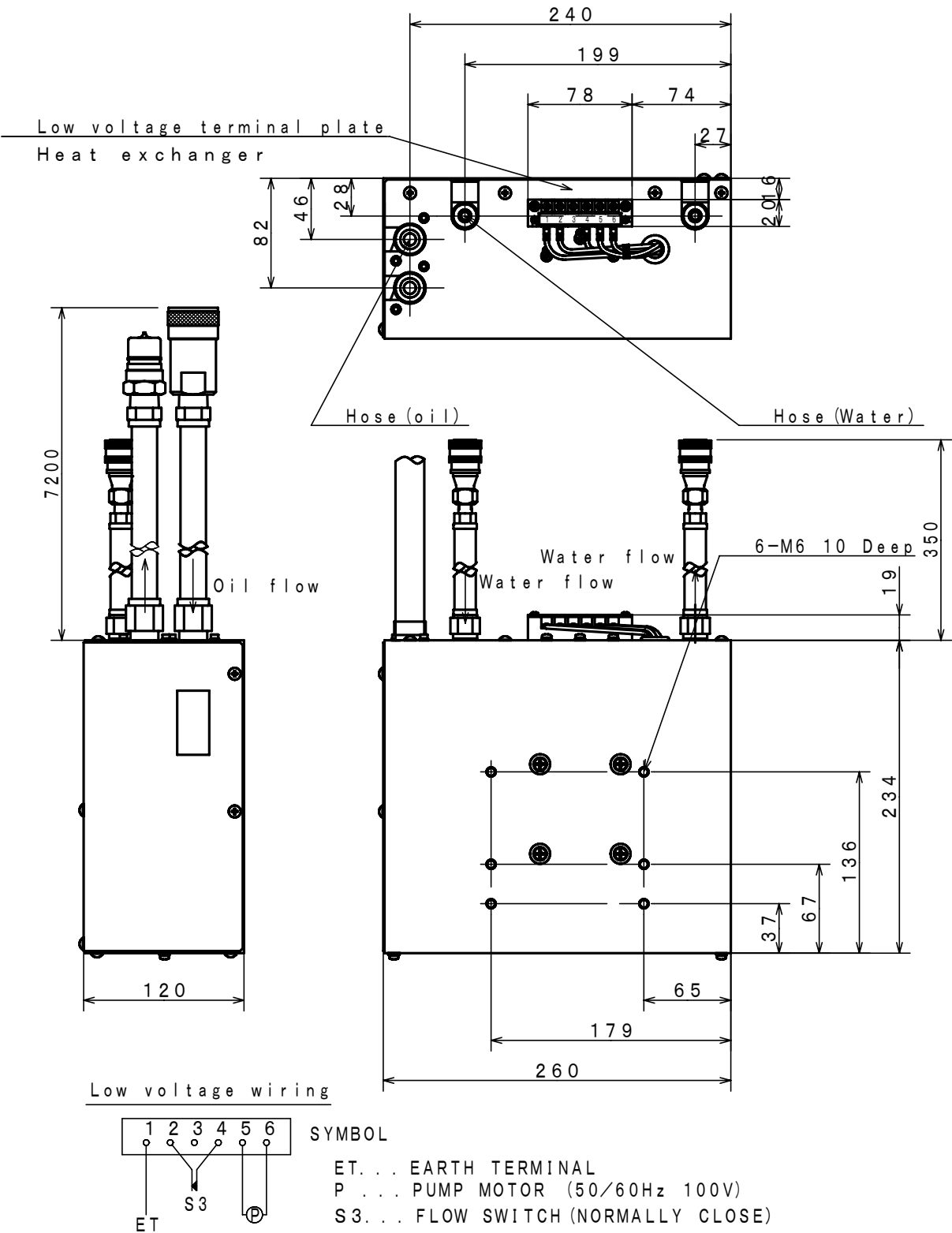
外形図 (2)

単位:mm



OUTLINE DRAWING (2)

Unit: mm



TECHNICAL DATA

X線管陽極駆動用スタータ ST-7012

X線管陽極駆動用スタータ電源 ST-7012は、陽極回転機構に液体金属潤滑動圧軸受を用いた高速回転用X線管の陽極駆動を行うスタータです。

一般定格

1. 電気的定格:

1.1 電源

入力電源.....	3 相 AC220V±10%
電源容量.....	5.3 kVA 以上
電源周波数.....	50 / 60 Hz
消費電力.....	1.2kW / 5A 以下

1.2 出力

スタータ

起動時最大	AC 220 V
定常回転数	AC 150 V
X線管装置ポンプ駆動用	AC 115 V
ゲッター用	AC 10~14 V
水冷ユニット電源用	AC220V

2. 機械的定格:

2.1 外形寸法、質量

外形	437(W) × 359(D) × 210(H)
(取付金具含)	482(W) × 359(D) × 210(H)
質量	16.6 kg

3. 使用条件

3.1 使用環境条件:

使用時環境温度	18 ~ 40 °C
使用時環境湿度	30 ~ 85 %
	(結露ない事)
使用時気圧	70 ~ 106kPa

3.2 輸送及び保管条件:

保管温度	-20 ~ 65 °C
保管湿度	20 ~ 90 %
	(結露ない事)
輸送および保管気圧	70 ~ 106kPa

TECHNICAL DATA

ANODE ROTATING STARTER UNIT ST-7012

ST-7012 provides the necessary control signals, interlocks and power outputs to drive the anode rotor of the X-ray tube(LM-Bearing) to near 9000 min^{-1} .

GENERAL SPECIFICATION

1. Electrical

1.1 Power supply

Input power	3 phase AC220V $\pm$ 10%
Capacity	5.3 kVA MIN.
Frequency	50 / 60 Hz
Power	1.2kW / 5A MAX.

1.2 Output

Stator

At boosting	AC 220 V
At running	AC 150 V
Pump mounted on X-ray tube	AC 115 V
Getter	AC 10~14 V
Water-cooling unit	AC220V

2. Mechanical

2.1 Outline dimension, Weight

Outline	437(W) $\times$ 359(D) $\times$ 210(H)
(including base plate)	482(W) $\times$ 359(D) $\times$ 210(H)
Weight	16.6 kg

3. Environmental limits

3.1 Operating condition:

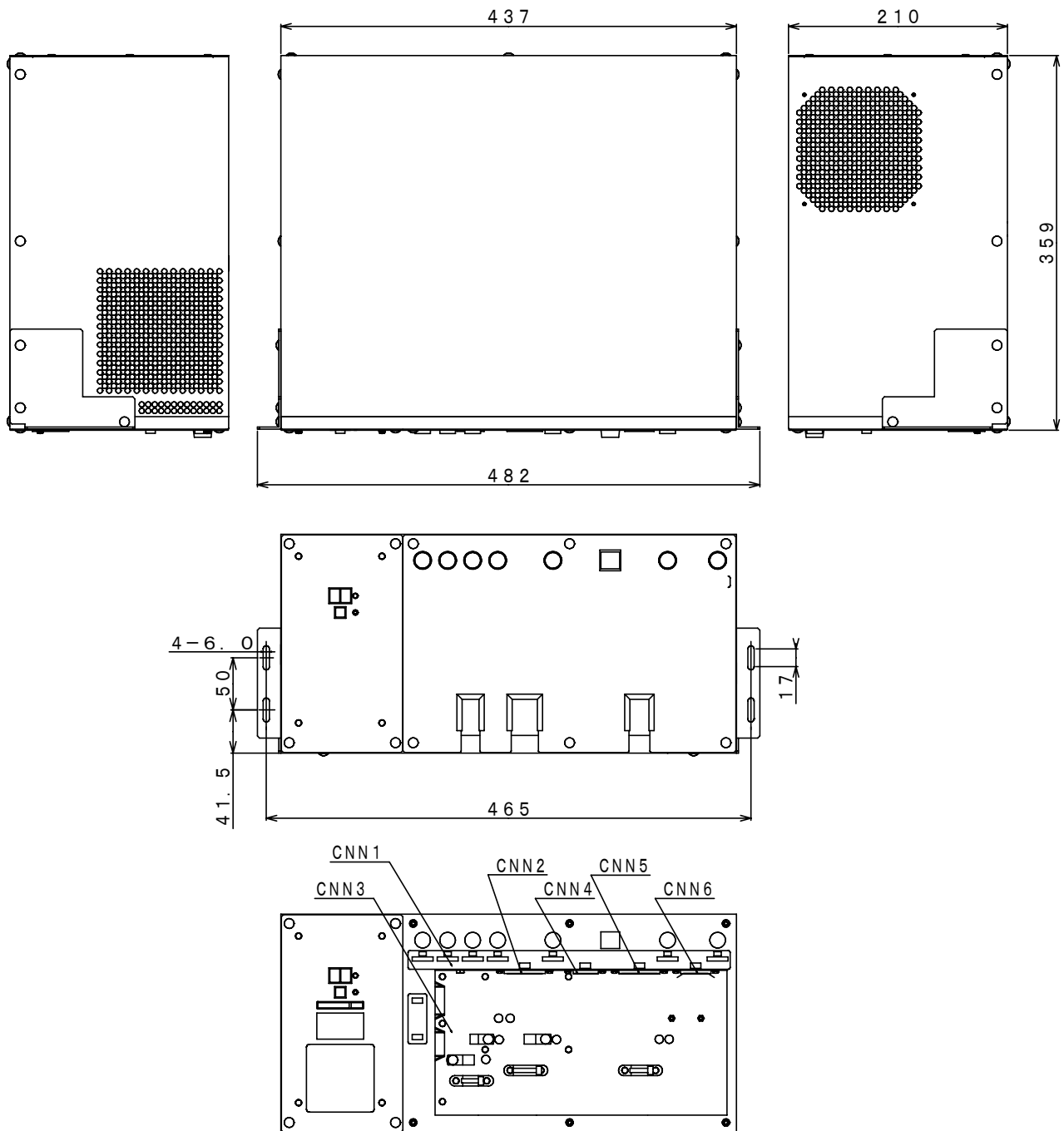
Temperature	18 ~ 40 °C
Humidity	30 ~ 85 %
	(No condensation)
Pressure	70 ~ 106kPa

3.2 Transportation and storage condition

Temperature	-20 ~ 65 °C
Humidity	20 ~ 90 %
	(No condensation)
Pressure	70 ~ 106kPa

外形図

単位:mm



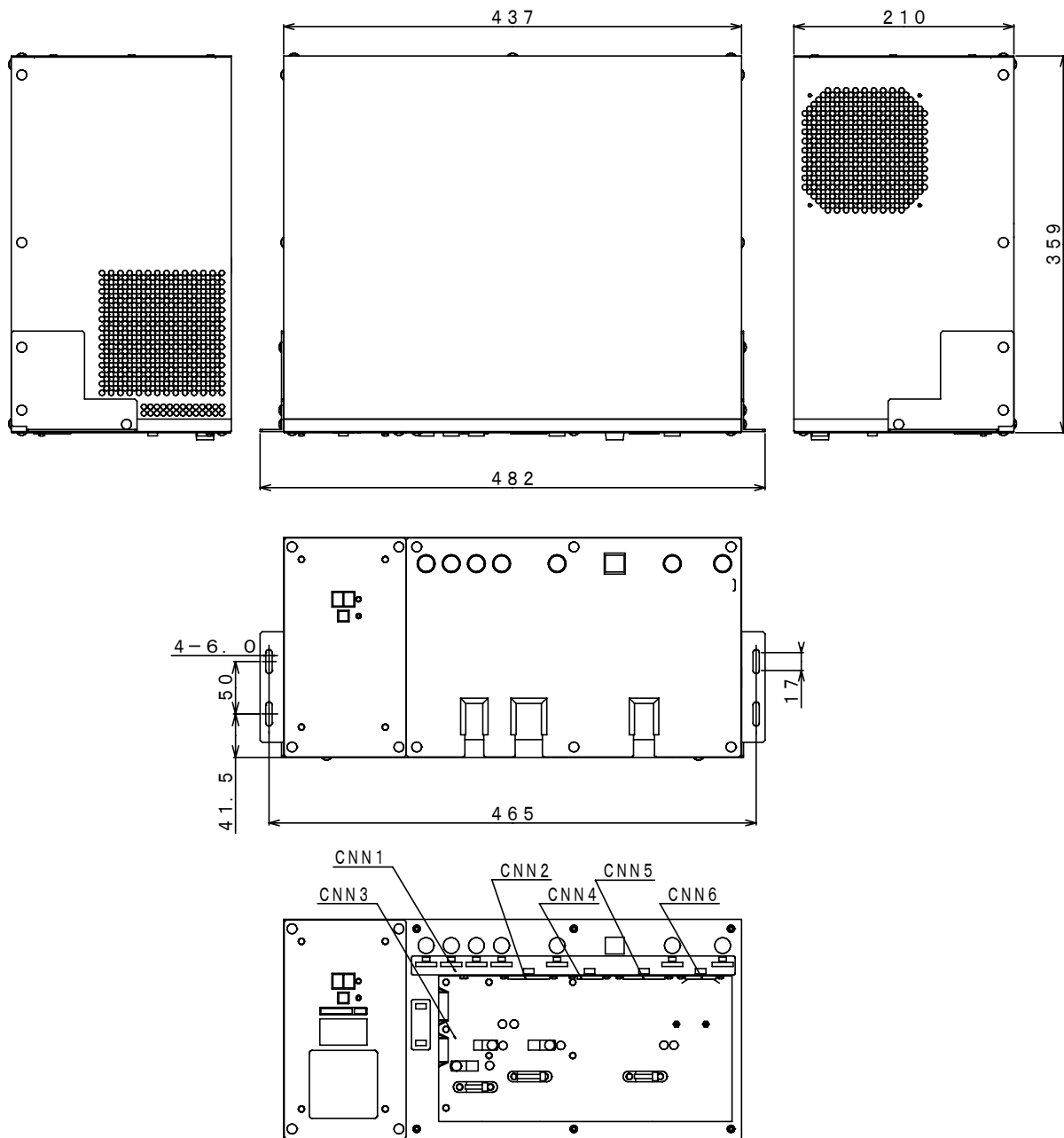
記号説明

CNN1 : スタータ制御信号用コネクタ
CNN2 : 電源入力用コネクタ
CNN3 : 水冷熱交換器信号用コネクタ

CNN4 : X線管装置熱交換器用コネクタ
CNN5 : ステータ電源用コネクタ
CNN6 : ゲッター電源用コネクタ

OUTLINE DRAWING

Unit: mm



SYMBOL

- CNN1:ST-7012 control signal connector
- CNN2:ST-7012 power supply connector
- CNN3:WHE-01B limit switch signal connector
- CNN4:LX-3081 limit switch connector
- CNN5:Stator power supply connector
- CNN6:Getter power supply connector

TECHNICAL DATA

水冷式外部据付け用熱交換器 WHE-01B

水冷式外部据付け用熱交換器 WHE-01B は、水冷式熱交換器搭載形X線管装置と組合せて使用し、X線管装置の冷却を行う冷却装置です。

水冷式熱交換器搭載形X線管装置と本装置を組合せることによりX線管装置の高冷却を実現しており、撮影間隔を短縮し、連続してより多くの撮影ができます。

一般 定 格

電撃に対する保護の形式

程度による分類

(IEC60601-1).....クラス I

適用規格

IEC60601-1(General/1988) Amendment2/1995

電氣的定格:

組合せX線管装置:

水冷式熱交換器搭載形X線管装置全般

冷却率.....X線管装置の技術資料参照

使用電源.....1φ 220V (50/60 Hz)

消費電力.....280W / 340W

機械的定格:

外形寸法.....外形図参照

450 mm(W) × 370 mm(D) × 400 mm(H)

質 量.....約 30 kg

使用位置.....水平

据付条件:

配管高低差

.....X線管装置設置部より 3.5m 以下

配管長さ.....片道 30 m

(最長 40m)

電源ケーブル.....220V (3 芯線)

およびアース線全長 20 m

安全信号線.....3芯線全長 20 m

使用条件:

使用環境条件

使用時環境温度.....5 ~ 40 °C

使用時湿度.....30 ~ 90 %

(結露ない事)

使用時気圧.....70 ~ 106 kPa

輸送および保管条件:

輸送及び保管温度

出荷時(冷却水充填前).....-20 ~ 70 °C

冷却水充填状態.....2 ~ 60 °C

輸送及び保管湿度.....20 ~ 90 %

(結露ない事)

輸送及び保管気圧.....50 ~ 106 kPa

付属品:

冷却水(純水).....10 リットル

TECHNICAL DATA

WATER-COOLING HEAT EXCHANGER WHE-01B

WHE-01B is used with water-cooling type X-ray tube assembly and its high cooling performance provides high patient throughput.

GENERAL SPECIFICATION

IEC Classification

(IEC60601-1) Class I
Complied standard
IEC60601-1(General/1988) Amendment2/1995

Electrical:

Applicable X-ray tube:
Water-cooling type X-ray tube housing assembly
Heat dissipation rate Refer to technical documentation for X-ray tube
Power supply 1 ϕ 220V (50/60 Hz)
Power consuming 280W / 340W

Mechanical:

Outline dimension Refer to outline drawing
450 mm(W) $\times$ 370 mm(D) $\times$ 400 mm(H)
Weight Approximately 30 kg
Operating position Horizontal

Installation requirement:

Installation position
..... 3.5 m lower position than X-ray tube
Pipe length 30 m for one way
(40m Maximum)
Power supply cable 220V (3 conductors)
Ground cable length 20 m
Safety signal cable 20 m with 3 conductors

Environmental limits:

Operating condition
Temperature 5 ~ 40 °C
Humidity 30 ~ 90 %
(No condensation)
Pressure 70 ~ 106 kPa

Transportation and storage condition:

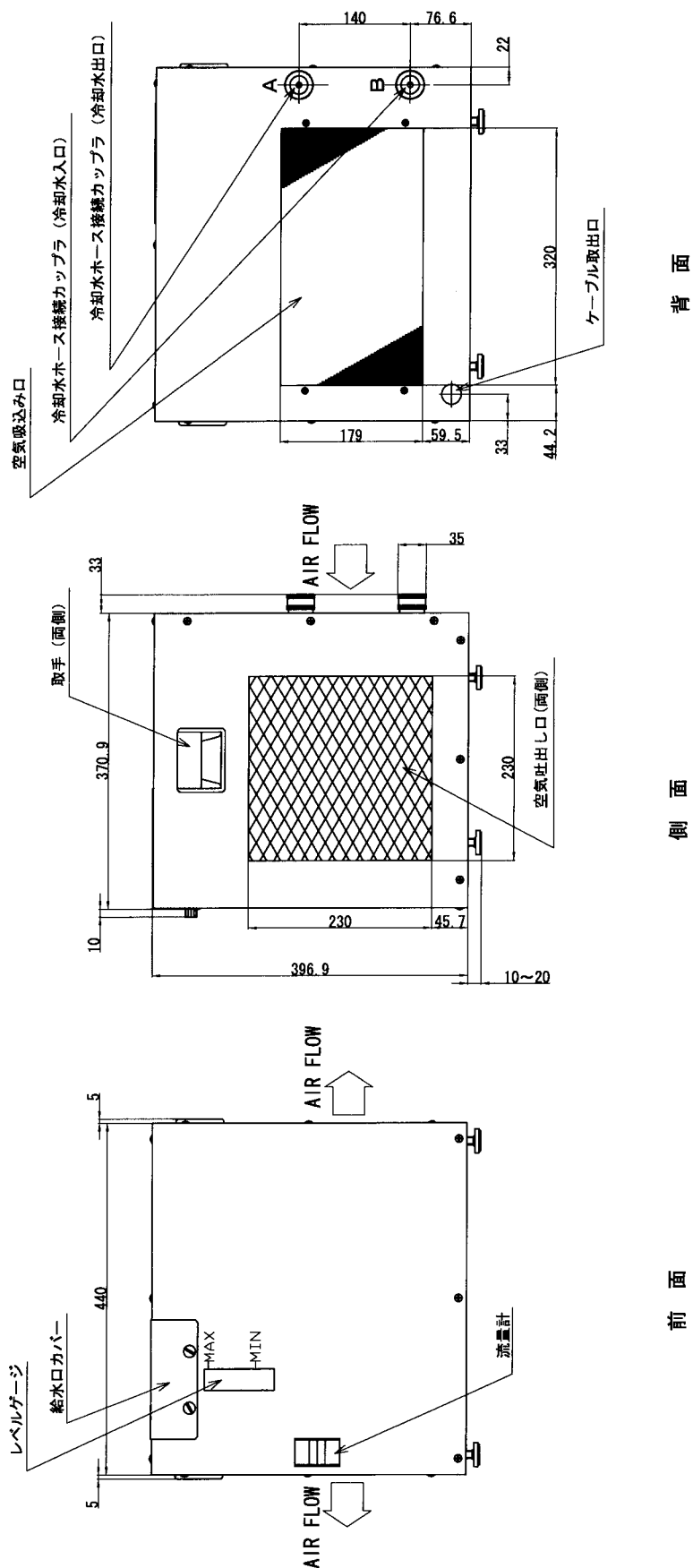
Temperature
At shipping (no cooling liquid is filled)
..... -20 ~ 70 °C
When cooling liquid is filled 2 ~ 60 °C
Humidity 20 ~ 90 %
(No condensation)
Pressure 50 ~ 106 kPa

Accessory:

Cooling liquid (pure water) 10 liter

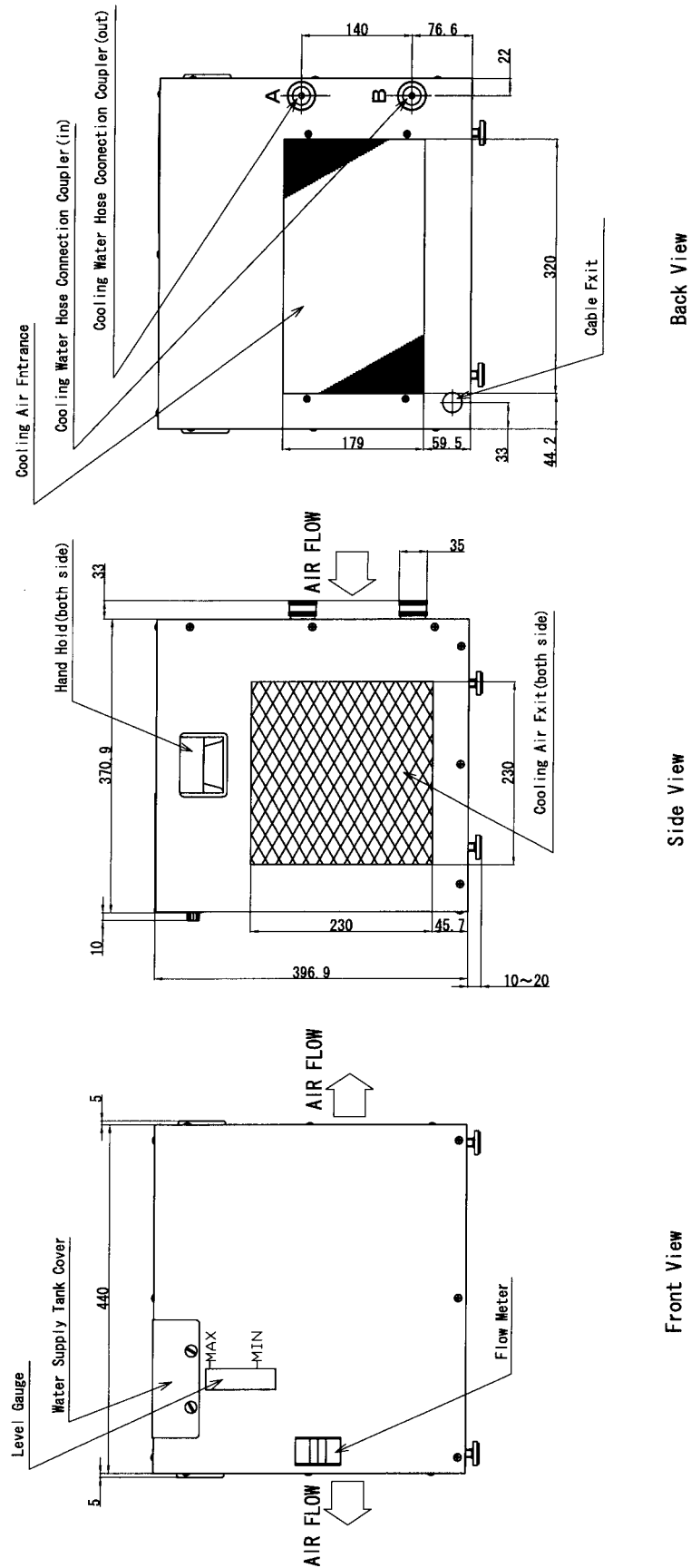
外形図

単位:mm



OUTLINE DRAWING

Unit: mm



OVERSEAS SUBSIDIARIES AND AFFILIATES

EU REPRESENTATIVE

•TOSHIBA ELECTRONICS EUROPE GMBH

HANSAALLEE 181 40549 DUSSELDORF, GERMANY

PHONE +49 (0) 211 5296 107

FAX +49 (0) 211 5296 402

For Sales & Technical Services, please contact the following representative:

•TOSHIBA ELECTRONICS EUROPE GMBH

HANSAALLEE 181 40549 DUSSELDORF, GERMANY

PHONE +49 (0) 211 5296 107

FAX +49 (0) 211 5296 402

•TOSHIBA AMERICA ELECTRONIC COMPONENTS, INC.

2150 EAST LAKE COOK ROAD, SUITE 310

BUFFALO GROVE, ILLINOIS 60089 USA

PHONE (847) 484-2400

FAX (847) 541-7287

東芝電子管デバイス株式会社 営業部

〒324-8550 栃木県大田原市下石上1385番地

電話 0287(26)6666 FAX 0287(26)6060

<http://www.toshiba-tetd.co.jp/>

TOSHIBA ELECTRON TUBES & DEVICES CO., LTD.

Sales & Marketing Department

1385 SHIMOISHIGAMI, OTAWARA-SHI, TOCHIGI-KEN, 324-8550, JAPAN

PHONE : +81-287-26-6666 FAX : +81-287-26-6060

<http://www.toshiba-tetd.co.jp/>



東芝電子管デバイス株式会社は環境マネジメントシステム ISO14001の認証取得会社です。

Toshiba Electron Tubes & Devices Co., Ltd. meets the Environmental Management System Standard, ISO 14001



東芝電子管デバイス株式会社は品質システム ISO 9001及びISO13485の認証取得会社です。

Toshiba Electron Tubes & Devices Co., Ltd. meets internationally recognized Standards for Quality Management System ISO 9001, ISO 13485