Mario

Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD / CNEN

LABORATÓRIO NACIONAL DE METROLOGIA DAS RADIAÇÕES IONIZANTES
Avenida Salvador Allende, s/n° - Recreio dos Bandeirantes
Rio de Janeiro - RJ - Brasil - CEP: 22780 -160

IRD

Certificado N°: **LNMRI0573A_141229** Data: 29 de Dezembro de 2014
Certificate Number *Date*

Solicitante do Serviço ***Departamento de Energia Nuclear - DEN / UFPe***
Customer

Endereço: Av. Prof. Luiz Freire, 1000, Recife, Pe
Address

CEP: 50740-540
ZIP Code

Identificação do Instrumento
Instrument Identification

Instrumento: *Instrument*	**ELETRÔMETRO**	&	**CÂMARA DE IONIZAÇÃO**
Fabricante: *Manufacturer*	**PTW**	&	**PTW**
Modelo / Tipo: *Model / Type*	**UNIDOS E**	&	**TW34069**
Número de série: *Serial number*	**T10009-90284**	&	**0058**

Marca de calibração: **Indicado "FOCUS" no instrumento**
Calibration mark

José Guilherme Pereira Peixoto
Responsável Técnico
Technical Manager

José Guilherme Pereira Peixoto
SEMRI/DIMET/IRD
Mat: 01661-6

Este certificado só é valido nas condições especificadas no seu texto
This certificate only is valid in the specified conditions in this text

Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD / CNEN

LABORATÓRIO NACIONAL DE METROLOGIA DAS RADIAÇÕES IONIZANTES

Avenida Salvador Allende, s/n° - Recreio dos Bandeirantes

Rio de Janeiro - RJ - Brasil - CEP: 22780 -160

IRD

Certificado N°: **LNMRI0573A_141229** Data: 29 de Dezembro de 2014

Certificate Number *Date*

Resultados da calibração:

Results of the calibration

N_k = 4,100E+06 Gy/C

Q	Tensão Voltage (kV)	f_2 (1) (mm)	f_3 (2) (mm AL)	d (3) (cm)	$\dot{K}_a$ (4) (mGy/min)	k_Q (5)	U (6) (%)
W23Mo60	23	0.060 Mo	0,332	100	9,58	1,008	1,48
W25Mo60	25	0.060 Mo	0,343	100	9,42	1,007	1,48
W28Mo60	28	0.060 Mo	0,357	100	9,46	1,007	1,48
W30Mo60	30	0.060 Mo	0,366	100	9,47	1,000	1,48
W35Mo60	35	0.060 Mo	0,394	100	9,39	0,995	1,48
W40Mo60	40	0.060 Mo	0,427	100	9,54	0,988	1,48
W50Mo60	50	0.060 Mo	0,526	100	9,43	0,979	1,48
W30Pd40	30	0.040 Pd	0,512	100	9,30	0,991	1,48

f_1: 1 mm Be

Determinação da Taxa de Kerma no ar

Air Kerma rate determination

$$\dot{K}_a = \left(\frac{M}{t}\right) \cdot N_k \cdot k_Q \cdot k_\rho$$

M Conjunto de medições

Measurements

t Tempo de integração

Integration time

N_k Coeficiente de calibração em Kerma no ar para a qualidade de radiação de referência W30Mo60

Air Kerma calibration coeficient for the reference radiation quality W30Mo60

k_Q Fator de correção para a qualidade de radiação Q

Correction factor for the radiation quality Q

k_ρ Fator de correção para condições ambientais

Environmental conditions correction factor

Certificado N°: **LNMRI0573A_141229** Data: 29 de Dezembro de 2014
Certificate Number *Date*

Termos e definições:
Terms and definitions

Q : Qualidade de radiação
Radiation Quality

W__Mo60: Qualidade de radiação para feixes de diagnóstico em mamografia não atenuada em tubo de raios X com alvo de tungstênio (W)
Radiation quality for diagnostic beam in mamography not atenuated in X-ray tube with tungsten target (W)

kV: Valor nominal da tensão elétrica aplicada
Electric voltage nominal value aplicated tube

l_1: Filtração inerente ao tubo de raios X obtida de acordo com a ISO 4037
X-ray tube inherent filtration according ISO 4037

(1) l_2: Filtração adicional
Aditional filtration

(2) l_3: Filtração da primeira camada semi-redutora - CSR
First Half Value Layer - HVL

(3) d: Distância entre a fonte e o ponto de teste
Distance between source and test point

(4) $\dot{K}_a$: Taxa de Kerma no ar
Air Kerma rate

(5) k_Q: Fator de correção para a qualidade de radiação Q
Correction factor for the radiation quality Q

(6) A incerteza expandida - U: é o produto da incerteza padrão combinada e do fator de abrangência (k=2), para um nível de confiança de 95,45%.
Expanded Uncertainty - U is the product of the combined standard uncertainty by the coverage factor (k=2), for a confidence level of the 95.45%.

Certificado N°: **LNMRI0573A_141229** Data: 29 de Dezembro de 2014
Certificate Number *Date*

Informações gerais:
General information

Método de calibração: substituição

Calibration method: substitution

Posicionamento da câmara: O centro da cavidade da câmara foi posicionado no plano de referência (perpendicularmente) a 100 cm do ponto focal do tubo de raios X e sua face frontal foi posicionada no centro do eixo primário de radiação. O diâmetro do campo de radiação no plano de referência é de 10 cm

Chamber positioning: The chamber cavity center was positioned in the reference plane (perpendicularly) the 100 cm of the output the focal spot X-ray tube and your frontal face was positioned in the center primary radiation beam. The diameter of the radiation field in the reference plane is 10 cm

Condições ambientais: Durante cada conjunto de medições a média da temperatura do ar foi mantida em 21° C. A corrente de ionização foi normalizada para as condições de referência de 20° C e 101,325kPa. Utilizando a lei dos gases ideais para a correção da densidade do ar no interior do volume sensível de medição da câmara. A umidade relativa foi mantida na faixa entre 40% e 70%, e a temperatura do ar entre 15° C e 25° C

Environmental conditions: The air temperature during each measurements groups was controlled in 21° C. The ionization current was standardized for the reference conditions the 20° C and 101.325 kPa. Utilizing the Ideal Gas Law for the correction the air density inside the sensitive volume measurement of the chamber. The relative humidity was maintained in the point between 40 % and 70 %, and the air temperature between 15° C and 25° C

Corrente de fuga: Todas as medições foram corrigidas para a média da corrente de fuga

Leakage current: All measurements were corrected for the leakage current

Rastreabilidade: Câmara de ionização, fabricada pela RADCAL Co.(EUA), 6,0 cm^3, modelo 20X5-6M número de série 20700 e calibrada no Physikalisch-Technische Bundesanstalt - PTB / Alemanha, acoplada a um eletrômetro de fabricação Keithley (EUA), modelo 6517A, calibrado no Brasil

Traceability: Ionization chamber, manufactured by RADCAL Co. (USA), 6,0 cm^3, model 20X5-6M, serial number 20700 and calibrated in Physikalisch-Technische Bundensanstalt - PTB / Germany, connected in the electrometer manufactured by Keithey (USA), model 6517A, calibrated in Brazil

Unidade de leitura: Segundo as unidades do SI, as medições foram realizadas automaticamente em modo carga em Coulomb

Unit: According SI units, the measurements were realized automatically in charge mode in Coulomb

Opção regional: a tabela de resultados está no formato numérico Padrão Americano (EUA)

Regional option: The table results are in the American Standard numeric format (USA)