

Laboratório de Equipamentos Elétricos e Ópticos/CTMNE
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre sob o número CAL 0377

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º 145 299 -101

Cliente: Laboratório de Equipamentos Elétricos e Ópticos/CINTEQ/IPT
Rua Prof. Almeida Prado, 532 - Prédio 55
055508-901 - Butantã - São Paulo - SP

Item: Espectrofotômetro

Referência: Reg. LEO Calibração interna - 2015
Calibração interna padrão 457

DESCRIÇÃO DO ITEM

Espectrofotômetro marca PerkinElmer, modelo Lambda 900, série 101N3082301, patrimonio 83353, Identificação 457.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores convencionais e a média dos valores indicados de comprimento de onda (nm), para os pontos de transmitância mínima do filtro de óxido de hólmio.

Tabela 1 – Calibração da escala de comprimento de onda do espectrofotômetro.

Comprimento de onda				
Valor convencional (nm)	Valor indicado (nm)	Incerteza (nm)	k	V _{eff}
241,19	241,18	±0,10	2,0	infinito
250,09	250,11	±0,10	2,0	infinito
278,15	278,15	±0,10	2,0	infinito
287,63	287,59	±0,10	2,0	infinito
345,48	345,50	±0,11	2,0	infinito
416,62	416,65	±0,11	2,0	infinito
451,29	451,34	±0,11	2,0	infinito
485,25	485,28	±0,10	2,0	infinito
536,88	536,92	±0,10	2,0	infinito
640,77	640,82	±0,10	2,0	infinito

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Equipamentos Elétricos e Ópticos/CTMNE
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre sob o número CAL 0377

As Tabelas 2, 3 e 4 a seguir apresentam os valores convencionais (VC) de absorvância, com suas incertezas, e a média dos valores indicados no espectrofotômetro para os filtros indicados.

Tabela 2 – Calibração da escala de absorvância para o filtro 537-10.

Filtro 537-10						
Valor Convencional		Valor Medido				
Comprimento de onda (nm)	Absorvância (Abs)	Comprimento de onda (nm)	Absorvância (ABS)	Incerteza (ABS)	k	V _{eff}
250,0	0,9784	249,99	0,9787	±0,0212	2,0	infinito
280,0	0,9784	280,00	0,9780	±0,0212	2,0	infinito
340,0	0,9739	339,98	0,9730	±0,0210	2,0	infinito
360,0	0,9626	360,00	0,9617	±0,0204	2,0	infinito
400,0	0,9519	399,97	0,9512	±0,0199	2,0	infinito
465,0	0,9397	465,05	0,9387	±0,0194	2,0	infinito
500,0	0,9179	500,03	0,9167	±0,0184	2,0	infinito
546,1	0,8768	546,14	0,8769	±0,0168	2,0	infinito
590,0	0,8365	590,03	0,8358	±0,0153	2,0	infinito
635,0	0,8019	635,05	0,8012	±0,0141	2,0	infinito
750,0	0,7390	750,00	0,7373	±0,0122	2,0	infinito

Tabela 3 – Calibração da escala de absorvância para o filtro 537-30.

Filtro 537-30						
Valor Convencional		Valor Medido				
Comprimento de onda (nm)	Absorvância (Abs)	Comprimento de onda (nm)	Absorvância (ABS)	Incerteza (ABS)	k	V _{eff}
250,0	0,5651	249,99	0,5643	±0,0090	2,0	infinito
280,0	0,5524	280,00	0,5515	±0,0087	2,0	infinito
340,0	0,5396	339,98	0,5394	±0,0084	2,0	infinito
360,0	0,5340	360,00	0,5336	±0,0083	2,0	infinito
400,0	0,5248	399,97	0,5244	±0,0081	2,0	infinito
465,0	0,5035	465,05	0,5033	±0,0078	2,0	infinito
500,0	0,4884	500,03	0,4881	±0,0075	2,0	infinito
546,1	0,4662	546,14	0,4659	±0,0071	2,0	infinito
590,0	0,4456	590,03	0,4455	±0,0068	2,0	infinito
635,0	0,4261	635,05	0,4265	±0,0065	2,0	infinito
750,0	0,3850	750,00	0,3857	±0,0059	2,0	infinito

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Equipamentos Elétricos e Ópticos/CTMNE
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre sob o número CAL 0377

Tabela 4 – Calibração da escala de absorvância para o filtro 537-90.

Filtro 537-90						
Valor Convencional		Valor Medido				
Comprimento de onda (nm)	Absorvância (Abs)	Comprimento de onda (nm)	Absorvância (ABS)	Incerteza (ABS)	k	V _{eff}
250,0	0,0406	249,99	0,0400	±0,0039	2,0	infinito
280,0	0,0382	280,00	0,0378	±0,0039	2,0	infinito
340,0	0,0352	339,98	0,0346	±0,0039	2,0	infinito
360,0	0,0346	360,00	0,0337	±0,0039	2,0	infinito
400,0	0,0338	399,97	0,0332	±0,0039	2,0	infinito
465,0	0,0331	465,05	0,0326	±0,0039	2,0	infinito
500,0	0,0327	500,03	0,0319	±0,0038	2,0	infinito
546,1	0,0324	546,14	0,0318	±0,0038	2,0	infinito
590,0	0,0323	590,03	0,0319	±0,0038	2,0	infinito
635,0	0,0321	635,05	0,0317	±0,0038	2,0	infinito
750,0	0,0319	750,00	0,0313	±0,0038	2,0	infinito

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Incerteza

A incerteza dos valores de absorvância são declaradas nas Tabelas 1, 2, 3. A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada por um fator de abrangência k, indicado nas tabelas, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Velocidade de Varredura

A velocidade de varredura utilizada na calibração foi de 5 nm/min. Largura de banda 2 nm.

Padrões de referência

Filtro de densidade neutra identificação LEO 458. Certificado INMETRO DIMCI 2636/2013 de 11/2013. Próxima calibração do padrão de referência de Transmitância/Absorvância em 11/2015.

Filtro de comprimento de onda identificação LEO 459. Certificado CNM-CC-520-299/2010 de 10/2010 com validade até 10/2020.

Rastreabilidade

Os padrões de referência são rastreados ao INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) e o CENAM (Centro Nacional de Metrologia).

Laboratório de Equipamentos Elétricos e Ópticos/CTMNE
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre sob o número CAL 0377

Procedimento

Esta calibração foi realizada de acordo com o procedimento LEO-PC-001, revisão 6.

Condições ambientais

As medições foram feitas em ambiente com temperatura de $(23,4 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar entre $(44,6 \pm 10)\%$ e $(55,3 \pm 10)\%$.

A temperatura do compartimento de amostra do espectrofotômetro durante as medidas dos filtros foi de $(24,8 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ para o filtro de absorvância e de $(23,8 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ para o filtro de comprimento de onda.

Calibração executada no IPT.

Data da execução da calibração: 09.06.2015


Executor da Calibração: Raul Leone Filho

São Paulo, 10 de junho de 2015

**CENTRO DE TECNOLOGIA
MECÂNICA, NAVAL E ELÉTRICA
Laboratório de Equipamentos Elétricos e Ópticos**


Técnico Raul Leone Filho
Responsável Técnico
NRE 6740.5

**CENTRO DE TECNOLOGIA
MECÂNICA, NAVAL E ELÉTRICA
Laboratório de Equipamentos Elétricos e Ópticos**


Eng.º Eletricista, Dr. Mário Leite Pereira Filho
Chefe do Laboratório
CREA n.º 0601141576 - RE n.º 08230