 INMETRO	VERIFICAÇÃO DE MEDIDORES DE TRANSMITÂNCIA LUMINOSA	NORMA Nº NIT-SEFIQ-024	REV. Nº 00
		PUBLICADO EM SET/2022	PÁGINA 1/5

SUMÁRIO

- 1 Objetivo**
- 2 Campo de aplicação**
- 3 Responsabilidade**
- 4 Documentos de referência**
- 5 Documentos complementares**
- 6 Siglas**
- 7 Termos e definições**
- 8 Instrumentos, equipamentos e materiais**
- 9 Procedimentos**
- 10 Procedimentos administrativos**
- 11 Histórico da revisão e quadro de aprovação**

1 OBJETIVO

Esta Norma estabelece procedimento para verificação de medidores de transmitância luminosa, destinados a determinar a transmitância luminosa em películas de controle solar, de vidros e de outros materiais simples ou compostos.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma se aplica a Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro (RBMLQ-I).

3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela aprovação, revisão e cancelamento desta Norma é da Dimel/Dgtec/Sefiq.

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA


Portaria nº 81, de 9 de fevereiro de 2021	Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado que estabelece critérios que deverão ser observados na fabricação e utilização dos medidores de transmitância luminosa
---	---

5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Não se aplica.

6 SIGLAS

As siglas das UP/UO do Inmetro podem ser acessadas em:
<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/pdf/regimento-interno.pdf>.

	NIT-SEFIQ-024	REV. 00	PÁGINA 2/5
---	----------------------	--------------------	-----------------------

PAM Portaria de Aprovação de Modelo
RBMLQ-I Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro

7 TERMOS E DEFINIÇÕES

Aplica-se a terminologia adotada no documento de referência e:

7.1 Repetitividade

Precisão de medição sob conjunto de condições de repetitividade. Para fins desta norma, repetitividade é o grau de concordância entre resultados de medição no mesmo valor de transmitância luminosa, preservadas as mesmas condições.

7.2 Exatidão

Grau de concordância entre um valor medido e um valor verdadeiro de um mensurando.

7.3 Erro

Diferença entre o valor medido de uma grandeza e um valor de referência.

7.4 Erro relativo

Erro da medição dividido por um valor verdadeiro do objeto da medição.

7.5 Desvio padrão experimental

Para uma série de “n” medições de um mesmo mensurando, a grandeza “s”, que caracteriza a dispersão dos resultados, é dada pela fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \text{onde:} \quad (1)$$

x_i é o resultado da “iésima” medição;

\bar{x} é a média aritmética dos “n” resultados considerados;


n é o número de medições realizadas; e

s é o desvio padrão experimental

8 INSTRUMENTOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

8.1 Utilizados em laboratório:

a) filtros ópticos de sílica calibrados, com densidade neutra e valores nominais de transmitância luminosa de 30%, 50%, 70% e 90%. Devem ser em forma de quadrado, com comprimento nominal do lado de 50 mm e espessura de 3 mm;

	NIT-SEFIQ-024	REV. 00	PÁGINA 3/5
---	----------------------	--------------------------	-----------------------------

- b) álcool isopropílico (2-propanol);
- c) luvas de algodão;
- d) lenço de papel;
- e) pincel para limpeza; e
- f) suportes para filtros ópticos.

9 PROCEDIMENTOS

9.1 Orientações gerais

9.1.1 Os ensaios devem ser realizados em ordem crescente de valor de transmitância luminosa.

9.1.2 Os filtros ópticos devem ser manuseados com luva de algodão, inclusive durante a limpeza, e ajustados aos suportes.

9.1.3 Seguir o procedimento descrito na PAM (se houver) ou usar as instruções do manual de operação do instrumento para proceder ao correto alinhamento e acionamento do sistema para realização das medições.

9.2 Limpeza dos filtros ópticos

9.2.1 Passar suavemente um pincel macio fino, seco e limpo, para remover partículas da superfície.

9.2.2 Usar, em único sentido e uma única vez, lenço de papel dobrado (de forma que fique esticado e sem vincos), umedecido com álcool isopropílico. Repetir o processo até limpeza completa.

9.2.3 Aguardar tempo necessário para que o álcool isopropílico evapore.

9.3 Ensaio de exatidão e repetitividade

9.3.1 Devem ser realizadas 10 medições em cada um dos valores nominais dos filtros ópticos.

9.3.2 Para exatidão, determinar o erro relativo de cada valor medido.

9.3.3 Para repetitividade, calcular o desvio padrão experimental.

9.4 Verificação inicial

9.4.1 Consiste em:

- a) avaliação do instrumento quanto a correspondência com características descritas na PAM, se houver;
- b) avaliação do perfeito funcionamento de todos os dispositivos operacionais e suas funções;
- c) ensaio de exatidão e repetitividade; e
- d) afixação de marcas de verificação e selagem.

9.4.2 Erros máximos admissíveis: ver Tabela 1.


	NIT-SEFIQ-024	REV. 00	PÁGINA 4/5
---	----------------------	--------------------	-----------------------

Tabela 1 – Erros máximos admissíveis

EXATIDÃO		REPETITIVIDADE
ERRO MÁXIMO RELATIVO	FAIXA DE MEDIÇÃO	DESVIO PADRÃO EXPERIMENTAL MÁXIMO
±3% de 30% = ±0,9%	29,1% a 30,9%	±1,5%
±3% de 50% = ±1,5%	48,5% a 51,5%	
±3% de 70% = ±2,1%	67,9% a 72,1%	
±3% de 90% = ±2,7%	87,3% a 92,7%	

Fonte: Sefiq

Exemplo: Valor nominal do filtro óptico = 30%

$$\text{Erro} = \frac{\text{Indicação} - \text{VC}}{\text{VC}} \times 100\% \quad \Rightarrow \quad \text{Erro} = \frac{32,5 - 31,7}{31,7} \times 100\% \quad \Rightarrow \quad \text{Erro} = 2,52\% \quad (2)$$

onde:

Indicação do instrumento = 32,5%

Valor Convencional (VC) do filtro óptico (obtido no certificado de calibração) = 31,7%

Conclusão: como o módulo do erro relativo é menor do que 3%, o instrumento atende à exigência regulamentar para este ponto de medição.

9.5 Verificação subsequente

9.5.1 Consiste em:

- a) inspeção geral para constatação da permanência das características da verificação inicial e do estado de conservação do medidor;
- b) constatação da existência e do estado das marcas de selagem de acordo com plano de selagem declarado na PAM (se houver) ou na verificação inicial;
- c) ensaio de exatidão e repetitividade; e
- d) afixação de marcas de verificação e selagem.

9.5.2 Erros máximos admissíveis: ver Tabela 2.

Tabela 2 – Erros máximos admissíveis

EXATIDÃO		REPETITIVIDADE
ERRO MÁXIMO RELATIVO	FAIXA DE MEDIÇÃO	DESVIO PADRÃO EXPERIMENTAL MÁXIMO
±5% de 30% = ±1,5%	28,5% a 31,5%	±1,5%
±5% de 50% = ±2,5%	47,5% a 52,5%	
±5% de 70% = ±3,5%	66,5% a 73,5%	
±5% de 90% = ±4,5%	85,5% a 94,5%	

Fonte: Sefiq

9.6 Inspeção

9.6.1 Erros máximos admissíveis: ver Tabela 3.


	NIT-SEFIQ-024	REV. 00	PÁGINA 5/5
---	----------------------	--------------------	-----------------------

Tabela 3 – Erros máximos admissíveis

EXATIDÃO		REPETITIVIDADE
ERRO MÁXIMO RELATIVO	FAIXA DE MEDIÇÃO	DESVIO PADRÃO EXPERIMENTAL MÁXIMO
±7% de 30% = ±2,1%	27,9% a 32,1%	±1,5%
±7% de 50% = ±3,5%	46,5% a 53,5%	
±7% de 70% = ±4,9%	65,1% a 74,9%	
±7% de 90% = ±6,3%	83,7% a 96,3%	

Fonte: Sefiq

10 PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS

10.1 Aprovação

10.1.1 Emitir certificado de verificação. Apor marca de verificação e selar o instrumento conforme previsto na PAM (se houver) ou indicado pelo requerente.

10.2 Reprovação

10.2.1 Emitir notificação de reprovação. Se verificação subsequente, retirar marca de verificação anterior.

10.2.2 Medidores reprovados devem ser reparados e submetidos a verificação após reparo antes de retornar ao uso.

11 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
00	Set/2022	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Esta norma cancela e substitui a NIE-Dimel-086, Rev03; ▪ Adequação ao formato estabelecido pelo MOD-Gabin-040, Rev02; ▪ Troca da Portaria n.º 064/2006 pela Portaria consolidada n.º 81/2021; e ▪ Remoção dos anexos A, B e C.

Quadro de Aprovação		
	Nome	Atribuição
Elaborado por:	Célio Henrique de Mattos Fraga	Pesquisador-Tecnologista
Verificado por:	Ana Gleice Santos	Gestora da Qualidade do Sefiq
Aprovado por:	Flavio Sant'Ana	Chefe do Sefiq