

	PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO INICIAL E APÓS REPAROS EM SDMEE	NORMA Nº NIT-DIGEL-005	REV. Nº 00
		APROVADA EM JUN/2014	PÁGINA 01/07

SUMÁRIO

- 1 **Objetivo**
- 2 **Campo de aplicação**
- 3 **Responsabilidade**
- 4 **Documentos Referência**
- 5 **Documentos Complementares**
- 6 **Definições**
- 7 **Procedimentos de Verificação Inicial e Após Reparos**
- 8 **Conclusão**
- 9 **Histórico da Revisão**

1 OBJETIVO

Esta Norma estabelece os procedimentos adotados para verificação inicial e após reparos em SDMEE.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma se aplica à Dimel/Digel, Órgãos delegados da RBMLQ-I e fabricantes de SDMEE.

3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela aprovação, revisão e cancelamento desta Norma é da Digel.

4 DOCUMENTOS REFERÊNCIA

Portaria Inmetro nº 232 de 08/05/2012	Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados (VIM) -1a. Edição Luso-brasileira (2012)
Portaria Inmetro nº 163 de 06/09/2005	Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal
Portaria Inmetro nº 371 de 28 /09/ 2007	Requisitos técnicos e metrológicos definidos como condições mínimas a que devem satisfazer os Sistemas de Medição Centralizada para uso em medição de energia elétrica em unidades consumidoras.
Portaria Inmetro nº 180 de 11 /04/ 2013	Requisitos adicionais aos já estabelecidos no RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 371, de 28 de setembro de 2007.

	NIT-DIGEL-005	REV. 00	PÁGINA 02/07
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NIE-Dimel-119	Elaboração de certificados de calibração, certificados de verificação e notificações de reprovação
MOD-Dimel-030	Certificado de Verificação
MOD-Dimel-031	Notificação de Reprovação

6 DEFINIÇÕES

6.1 Siglas

Dimel	Diretoria de Metrologia Legal
Digel	Divisão de Grandezas Elétricas
SDMEE	Sistema distribuído de medição de energia elétrica
RTM	Regulamento Técnico Metrológico
RBMLQ-I	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - Inmetro

6.2 Termos

Os termos utilizados nesta Norma são os definidos no Vocabulário Internacional de Metrologia e no Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal.

Partes do SDMEE – são os elementos do sistema que podem ser verificados no sistema montado ou separadamente. São partes do SDMEE:

- a) Módulo de medição;
- b) Dispositivo mostrador externo;
- c) Módulo de comunicação;
- d) Módulo de processamento.

7 PROCEDIMENTOS DE VERIFICAÇÃO INICIAL E APÓS REPAROS

7.1 Condições de ensaio

7.1.1 A verificação dos módulos de medição, em todas as condições de ensaio em que seja exigida a determinação de seus erros, deve ser feita pelo Método de Potência x Tempo ou pelo Método do Medidor Padrão, utilizando o dispositivo de calibração/verificação.

7.1.2 O equipamento de verificação usado em qualquer ensaio deve estar rastreado aos padrões nacionais.

7.1.3 O equipamento de verificação utilizado deve ter exatidão, no mínimo, três vezes melhor que a do SDMEE ou suas partes sob verificação.

7.1.4 Os SDMEE ou suas partes com mais de uma tensão nominal devem ser ensaiados em todas as tensões nominais ou nas tensões padrão e excepcionais, caso não haja determinação de tensão de fornecimento pelo cliente ou concessionária.

	NIT-DIGEL-005	REV. 00	PÁGINA 03/07
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

7.1.4.1 Caso o cliente ou a concessionária determine(m) a tensão de fornecimento, os SDMEE ou suas partes com mais de uma tensão devem ser ensaiados somente na tensão de fornecimento indicada, salvo outra determinação específica no ensaio.

7.2 Condições de referência

7.2.1 Os ensaios de verificação inicial e após reparos devem ser realizados respeitando as condições de ensaio constantes na tabela 1.

Tabela 1 – Condições de ensaio

GRANDEZA	VARIACÃO POR CLASSE		
	C	B	A
Distorção de tensão ¹	2 %	2 %	5 %
Distorção de corrente ¹	2 %	2 %	5 %
Frequência	± 0,5 %	± 0,5 %	± 0,7 %
Valor eficaz de tensão	± 2 %	± 2 %	± 2 %
Valor eficaz de corrente	± 10 %	± 10 %	± 10 %
Desequilíbrio entre tensões de alimentação ou entre tensão de fase-neutro, em relação ao valor médio	5 %	5 %	5 %
Erro nos deslocamentos de ângulo de fase (tensões)	± 6°	± 6°	± 6°
Erro nos deslocamentos de ângulo de fase (tensões x correntes)	± 6°	± 6°	± 6°
Temperatura ambiente	entre 20°C e 30°C		

¹Os ensaios devem ser realizados utilizando-se tensões e correntes com forma de onda senoidal, para as condições nominais de tensão, corrente e frequência.

7.3 Plano de inspeção amostral dos ensaios de verificação inicial e após reparos

7.3.1 Os ensaios e as inspeções de verificação inicial e após reparos compreendem:

- a) Inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado;
- b) Inspeção geral do SDMEE ou suas partes;
- c) Ensaio de exatidão;
- d) Ensaio da corrente de partida;
- e) Ensaio de verificação do limite inferior da tensão de utilização; e
- f) Ensaio de verificação da integridade de software.

7.3.2 Os ensaios prescritos no subitem 7.3.1, alíneas “a”, “b” e “c”, devem ser realizados em todos os sistemas, enquanto que os ensaios das alíneas “d”, “e” e “f” devem ser realizados utilizando-se o plano de inspeção amostral definido na Tabela 2.


	NIT-DIGEL-005												REV.	PÁGINA
													00	04/07

Tabela 2 – Plano de inspeção amostral

Ensaio	NQA	Amostragem simples						Amostragem dupla											
		50 ≤ N ≤ 90			91 ≤ N ≤ 150			151 ≤ N ≤ 500						501 ≤ N ≤ 1000					
		N	Ac	Re	N	Ac	Re	n1	A1	R1	n2	A2	R2	n1	A1	R1	n2	A2	R2
1,0	13	0	1	20	0	1	30	0	2	30	1	2	40	0	2	40	2	3	

Onde:

N = tamanho do lote;

n = tamanho da amostra no plano de amostragem simples;

n1 = tamanho da primeira amostra no plano de amostragem dupla;

n2 = tamanho da segunda amostra no plano de amostragem dupla;

Ac = número de aceitação do lote no plano de amostragem simples;

Re = número de rejeição do lote no plano de amostragem simples;

A1; A2 = números de aceitação do lote no plano de amostragem dupla;

R1; R2 = números de rejeição do lote no plano de amostragem dupla;

NQA = Nível de Qualidade Aceitável.

7.3.3 Para lotes de até 49 unidades, o tamanho da amostra corresponde ao total do lote.

7.4 Procedimentos de realização dos ensaios e inspeções

7.4.1 Inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado

7.4.1.1 A inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado se aplica a todas as partes do SDMEE (integradas ou separadamente).

7.4.1.2 Deve ser examinado visualmente se as características construtivas apresentadas pelo SDMEE ou parte do SDMEE correspondem às do modelo aprovado.

7.4.1.2.1 Caso a inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado seja realizada em partes do SDMEE, pelo menos um sistema por lote deve estar completamente montado para a realização da inspeção.

7.4.1.3 O SDMEE ou parte do SDMEE é considerado aprovado se atender às características construtivas definidas na Portaria de aprovação de modelo.

7.4.2 Inspeção geral

7.4.2.1 A inspeção geral se aplica a todas as partes do SDMEE.

7.4.2.2 A inspeção geral tem por objetivo verificar a possível existência de falhas nas diversas peças e módulos que compõem o SDMEE e que possam acarretar danos físicos a pessoas e a bens materiais, diminuir a vida útil do sistema.

7.4.2.3 O exame deve ser feito visualmente, sem submeter o SDMEE ou parte do SDMEE a golpes, impactos e desmontagens. Deve ser verificado:

 INMETRO	NIT-DIGEL-005	REV. 00	PÁGINA 05/07
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

- a) Dados das placas de identificação da caixa do sistema, dos módulos de medição e dos dispositivos mostradores;
- b) Módulos de medição, módulo de processamento, módulo de comunicação, sensores de abertura de porta, led's e demais partes internas;
- c) Dispositivos mostradores.

7.4.2.4 O SDMEE ou parte do SDMEE é considerado aprovado se não forem observadas irregularidades nos exames realizados. Alterações de leiaute nas placas de identificação dos componentes do sistema que difiram em relação ao modelo aprovado não devem ser consideradas como não conformidade, desde que nas mesmas sejam mantidas as informações mínimas requeridas na portaria de aprovação do modelo.

7.4.3 Ensaio de exatidão

7.4.3.1 O ensaio de exatidão deve ser realizado nos módulos de medição, instalados ou não na caixa concentradora.

7.4.3.2 Para a realização deste ensaio é permitida a utilização de uma constante de energia sub-múltipla do K_h . Esta constante deve ser definida pelo fabricante, para cada módulo de medição, e deve constar na documentação referente à apreciação técnica de modelo.

7.4.3.3 O ensaio de exatidão deve ser realizado somente para energia ativa, aplicando-se: corrente nominal (I_n) para $\cos\phi = 1$, $\cos\phi = 0,5$ indutivo e, corrente de $0,1 I_n$ com $\cos\phi = 1$, utilizando-se a tensão nominal do módulo de medição ou a tensão de fornecimento, conforme o caso.

7.4.3.4 O módulo de medição é considerado aprovado se os erros apresentados estiverem dentro dos limites estabelecidos na Tabela 3.

Tabela 3 – Limites de erros percentuais para medição de energia ativa

% I_n	$\cos \phi$	LIMITES DE ERROS PERCENTUAIS PARA SDMEE COM ÍNDICE DE CLASSE		
		C	B	A
10	1	± 0,5	± 1,0	± 2,0
100	1			
100	0,5 ind	± 0,6		

7.4.4 Ensaio da corrente de partida

7.4.4.1 Deve ser realizado nos módulos de medição, instalados ou não na caixa concentradora, respeitando o plano de inspeção amostral constante na tabela 2.


7.4.4.1.1 Para o ensaio da corrente de partida, o tamanho do lote (N) é o número de módulos de medição.

7.4.4.2 O período de realização do ensaio deve ser calculado de acordo com a fórmula a seguir:

$$t(\text{min}) = \frac{3 \times 60 \times K_h}{V_n \times I_p \times N}$$

onde:

3 número de pulsos de referência;

	NIT-DIGEL-005	REV. 00	PÁGINA 06/07
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

60 para conversão de hora em minutos;
 Kh constante do circuito de medição em Wh/pulso;
 Vn tensão nominal em volts;
 Ip corrente de partida em ampères, conforme Tabela 4; e
 N número de elementos.

7.4.4.3 O início do ensaio deve ser realizado a partir do módulo de medição desenergizado;

7.4.4.4 O ensaio deve ser realizado aplicando-se aos módulos de medição: tensão nominal, frequência nominal e fator de potência unitário; e

7.4.4.5 A corrente deve ser elevada ao valor estipulado na Tabela 4 e deve-se aguardar que a saída de pulsos dos módulos de medição comece a emitir mais do que um pulso.

Tabela 4 – Correntes de partida

FATOR DE POTÊNCIA	ÍNDICE DE CLASSE DO SDMEE		
	C	B	A
1	0,002 In	0,004 In	0,004 In

7.4.4.6 O módulo de medição é considerado aprovado se forem contados de 2 a 6 pulsos de calibração dentro do tempo calculado.

7.4.5 Ensaio de verificação do limite inferior da tensão de utilização

7.4.5.1 Deve ser realizado nos módulos de medição, instalados ou não na caixa concentradora, respeitando o plano de inspeção amostral constante na tabela 2.

7.4.5.1.1 Para o ensaio de verificação do limite inferior da tensão de utilização, o tamanho do lote (N) é o número de módulos de medição.

7.4.5.2 O ensaio é realizado aplicando-se 80% da menor tensão nominal e corrente nominal.

7.4.5.3 Antes do início do ensaio devem ser levantados os erros percentuais “e₁” e “e₂” dos módulos de medição, aplicando-se corrente nominal, frequência nominal e tensão nominal, para cosφ=1 e cosφ=0,5 indutivo.

7.4.5.4 O módulo de medição é considerado aprovado se os módulos de medição emitirem pulsos pelo dispositivo de verificação/calibração e atender aos limites de erros especificados na Tabela 5, para a tensão de 0,80 Vn.

Tabela 5 - Limite de variação do erro percentual admissível

Tensão (V)	cosφ	LIMITES DE VARIAÇÃO DE ERRO PERCENTUAL PARA MEDIDORES DE ÍNDICE DE CLASSE		
		C	B	A
0,80 Vn	1	e ₁ ± 0,3	e ₁ ± 1,0	e ₁ ± 1,5
	0,5 ind	e ₂ ± 0,6	e ₂ ± 1,5	e ₂ ± 2,2

7.4.6 Ensaio de verificação de integridade de software

	NIT-DIGEL-005	REV. 00	PÁGINA 07/07
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

7.4.6.1 Deve ser realizado em todas as partes do SDMEE, que possuam software legalmente relevante, respeitando o plano de inspeção amostral constante na tabela 2.

7.4.6.1.1 Para o ensaio de verificação de integridade de software, o tamanho do lote (N) é o quantitativo de cada parte do SDMEE que possua software legalmente relevante.

7.4.6.2 Para a realização deste ensaio devem ser utilizados:

- a) Uma plataforma de verificação de software correspondente ao modelo aprovado; e
- b) Um computador contendo o utilitário da plataforma de verificação de software.

7.4.6.3 Os ensaios de verificação de software devem ser executados de acordo com a documentação técnica constante no processo de aprovação de modelo, conforme descrito a seguir:

- a) Verificar a integridade do software do módulo de processamento);
- b) Verificar a integridade do software do módulo de medição (se aplicável);
- c) Verificar a integridade do software do dispositivo mostrador;
- d) Verificar a integridade do software módulo de comunicação (se aplicável).

7.4.6.4 O SDMEE ou parte do SDMEE é considerado aprovado se o utilitário da plataforma de verificação de integridade de software indicar o recebimento dos resumos criptográficos esperados.

8 CONCLUSÃO

8.1 Os resultados da verificação inicial ou após reparos devem ser apresentados por meio da emissão de um Certificado de Verificação – MOD-Dimel-030 (no caso de aprovação do lote ou unidade) ou de uma Notificação de reprovação – MOD-Dimel-031 (no caso da reprovação do lote ou unidade), conforme NIE-Dimel-119 e seus respectivos modelos.

8.1.1 Caso a verificação inicial ou após reparos seja realizada sob supervisão, seus resultados devem ser apresentados por meio da emissão de relatório aprovado pela Dimel.

9 HISTÓRICO DA REVISÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
00	Junho/2014	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteração do termo Dível por Digel. ▪ Alteração da redação dos itens 2, 6.1, 7.3.1.1, 7.3.2, 7.4.1.1, 7.4.1.2, 7.4.2.2, 7.4.2.3, 7.4.3.1, 7.4.3.2, 7.4.4.1, 7.4.4.3, 7.4.4.6, 7.4.5.1, 7.4.5.4 e 7.4.6.1. ▪ Exclusão dos itens 7.3.3, 7.3.3.1, 7.3.3.2. ▪ Alteração da numeração do item 7.3.4 (passou a ser 7.3.3). ▪ Alteração da redação dos itens Alteração da numeração do item 7.4.3.2 (passou a ser 7.4.3.3) e exclusão do item 7.4.3.3. ▪ Alteração da redação dos itens 7. ▪ Esta Norma substitui e cancela a NIT-Dível-027.