

TRANSFORMADORES DE MEDIDA

Transformadores de corrente de baixa tensão

Características e ensaios

Elaboração: DNT

Homologação: Maio 2006

Edição: 2ª. Anula e substitui a edição de NOV 2000

Emissão: EDP Distribuição – Energia, S.A.
DNT – Direcção de Normalização e Tecnologia
Av. Urbano Duarte, 100 • 3030-215 Coimbra • Tel.: 239002000 • Fax: 239002344
E-mail: dnt@edp.pt

Divulgação: EDP Distribuição – Energia, S.A.
GBCI – Gabinete de Comunicação e Imagem
Rua Camilo Castelo Branco nº 43 • 1050-044 Lisboa • Tel.: 210021684 • Fax: 210021635

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	3
1	OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO	3
2	NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL	3
3	CONDIÇÕES DE SERVIÇO	3
3.1	Condições ambientais	3
3.2	Condições eléctricas	3
4	CARACTERÍSTICAS	3
4.1	Generalidades	3
4.2	Níveis de isolamento	4
4.2.1	Nível de isolamento do enrolamento primário	4
4.2.2	Nível de isolamento do enrolamento secundário	4
4.3	Corrente térmica estipulada permanente I_{cth}	4
4.4	Características de curto-circuito	4
4.5	Valores característicos dos transformadores	4
4.6	Terminais	5
4.6.1	Terminais primários	5
4.6.2	Terminais secundários	5
4.7	Esforços mecânicos	5
4.8	Protecção anticorrosiva das partes metálicas	5
5	MARCAÇÃO	5
5.1	Marcação dos terminais	5
5.2	Chapa de características	5
6	VERIFICAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS – ENSAIOS	6
6.1	Ensaio de tipo	6
6.1.1	Ensaio de curto-circuito	6
6.1.2	Ensaio de aquecimento	6
6.1.3	Ensaio para determinação dos erros	6
6.2	Ensaio individuais de série	6
6.2.1	Verificação da marcação dos terminais	6
6.2.2	Ensaio dieléctricos	6
6.2.2.1	Ensaio à frequência industrial sobre o enrolamento primário	6
6.2.2.2	Ensaio à frequência industrial sobre o enrolamento secundário	6
6.2.2.3	Ensaio de sobretensão entre espiras do enrolamento secundário	6
6.2.3	Ensaio de determinação dos erros	6
	ANEXO A - TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE BT	7

0 INTRODUÇÃO

O presente documento anula e substitui a 1ª edição do DMA-C42-552/N de Novembro de 2000.

Pretende-se com a elaboração deste documento proceder a uma actualização relativamente à mais recente normalização europeia e introduzir alterações que agora se julgam necessárias.

As principais modificações são:

- actualização da normalização aplicável;
- redefinição das condições de serviço;

1 OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento destina-se a estabelecer as características dos transformadores de corrente de baixa tensão e a fixar os ensaios a que devem ser sujeitos para a sua verificação.

Estes transformadores destinam-se às equipas de contagem da EDP Distribuição.

2 NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL

Salvo indicação em contrário, referida neste documento, as características destes transformadores objecto do presente documento devem estar de acordo, no que lhes for aplicável e, com as normas a seguir referidas:

- IEC 60044-1 - Instrument transformers - Part 1: Current transformers.
- IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).

3 CONDIÇÕES DE SERVIÇO

3.1 Condições ambientais

As condições ambientais de serviço são as referidas na secção 3.1 da IEC 60044-1, tendo em conta que os transformadores de corrente a que diz respeito esta especificação, destinam-se a instalações interiores, devendo satisfazer a categoria de temperaturas -5/40.

Para casos em que sejam necessárias condições especiais de serviço, devem as mesmas ser especificadas com a encomenda.

3.2 Condições eléctricas

As redes eléctricas em que os transformadores serão instalados, são trifásicas de 400 V (480 V de tensão mais elevada), 50 Hz e de neutro directamente ligado à terra.

4 CARACTERÍSTICAS

4.1 Generalidades

Estes transformadores são monofásicos, de simples relação de transformação, devendo na generalidade, estar de acordo com a IEC 60044-1 nas partes aplicáveis.

Destinam-se a montagens em barramento, pelo que não possuem enrolamento primário incorporado.

O seu isolante deve ser do tipo seco, assegurado por resinas sintéticas de elevada resistência mecânica, capaz de suportar também as partes activas, resistente à propagação da chama e não higroscópico e com uma classe de isolamento de acordo com a tabela 2 da IEC 60044-1.

4.2 Níveis de isolamento

4.2.1 Nível de isolamento do enrolamento primário

O nível de isolamento do enrolamento primário (barramento) relativamente à massa é de 3 kV à frequência industrial (valor eficaz), para uma tensão mais elevada para o material U_m de 0,72 kV (valor eficaz), como indicado na secção 5.1.1 da IEC 60044-1.

4.2.2 Nível de isolamento do enrolamento secundário

O nível de isolamento do enrolamento secundário, em relação à massa é de 3 kV à frequência industrial (valor eficaz), como indicado na secção 5.1.4 da IEC 60044-1.

A isolação entre espiras destes transformadores deverá ser prevista para resistir a uma tensão de pico, de acordo com o indicado na secção 5.1.5 da IEC 60044-1.

4.3 Corrente térmica estipulada permanente I_{cth}

Todos os transformadores devem ser concebidos para suportarem em permanência, nas condições de serviço previsíveis, uma sobreintensidade de 20% relativamente à corrente estipulada, sem que o seu limite de aquecimento seja ultrapassado, de acordo com o especificado na secção 4.3 e 11.3 da IEC 60044-1.

4.4 Características de curto-circuito

Estes transformadores devem ser previstos para os seguintes valores de corrente de curto-circuito:

- valor eficaz da corrente térmica estipulada de curta duração¹⁾ (3 s) I_{th} - 30 kA
- valor de pico da corrente dinâmica estipulada I_{dyn} - 2,5 I_{th}

4.5 Valores característicos dos transformadores

Os transformadores objecto desta especificação são transformadores de corrente para medição com os valores característicos a seguir indicados:

Relação de transformação Corrente primária estipulada I_{np} /Corrente secundária estipulada I_{ns} [A]	Potência de precisão ²⁾ [VA]	Classe de exactidão IEC	Factor segurança F_s	Montagem em barramento [mm x mm]
100/5	5	0,5 1	$F_s \leq 5$	30 x 10
200/5	5	0,5 1	$F_s \leq 5$	30 x 10
300/5	5	0,5 1	$F_s \leq 5$	30 x 10
500/5	5	0,5 1	$F_s \leq 5$	50 x 10
750/5	5	0,5 1	$F_s \leq 5$	50 x 10
1000/5	5	0,5 1	$F_s \leq 5$	50 x 10

1) Por acordo entre a EDP e o fornecedor podem vir a ser aceites outros valores de tempo e corrente.

2) Por acordo entre a EDP e o fornecedor podem vir a ser aceites outros valores para a potência de precisão.

4.6 Terminais

4.6.1 Terminais primários

Estes transformadores destinam-se a montagens em barramento, pelo que não possuem terminais primários.

4.6.2 Terminais secundários

Os terminais secundários devem ser agrupados numa única caixa, selável, com protecção adequada à entrada de água e corpos sólidos, com IP 51 (mínimo), de acordo com a IEC 60529.

Estes terminais devem permitir o aperto de condutores cuja alma condutora tenha secção recta compreendida entre 2,5 mm² e 10 mm², inclusive.

A identificação dos terminais e o esquema de ligação do transformador devem estar de acordo com a secção 10.1 da IEC 60044-1.

4.7 Esforços mecânicos

Os transformadores de corrente devem ser dimensionados para resistirem aos esforços mecânicos (quer estáticos quer dinâmicos) susceptíveis de se fazerem sentir sobre eles, nomeadamente os que são transmitidos pelos terminais.

4.8 Protecção anticorrosiva das partes metálicas

Todas as peças metálicas que sejam integrantes dos transformadores devem ser protegidas eficazmente contra a corrosão.

5 MARCAÇÃO

5.1 Marcação dos terminais

Todos os terminais devem ser claramente identificados e referenciados de acordo com o disposto na secção 10.1 da IEC 60044-1, de preferência, e sempre que possível, por gravação em relevo sobre a isolamento.

5.2 Chapa de características

A chapa de características deve ser executada de acordo com o referido nas secções 10.2 e 11.7 da IEC 60044-1, contendo as seguintes indicações:

- 1 - nome do fabricante (ou marca que permita identificá-lo facilmente).
- 2 - designação do tipo.
- 3 - número de série e ano de fabrico.
- 4 - relação de transformação.
- 5 - frequência estipulada.
- 6 - classe de isolamento (se for diferente da classe A).
- 7 - tensão mais elevada para o material.
- 8 - nível de isolamento estipulado. Esta indicação pode também ser agregada à do anterior ponto 7.
- 9 - corrente térmica estipulada de curta duração (1s).
- 10 - potência e classe de exactidão e ainda factor de segurança.
- 11 - corrente térmica estipulada permanente.

Estas indicações devem ser marcadas de forma indelével e em local bem visível, directamente sobre o corpo dos transformadores ou sobre uma placa rigidamente a ele fixada.

6 VERIFICAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS – ENSAIOS

A verificação das características dos transformadores de corrente de baixa tensão objecto desta especificação, faz-se através de ensaios de tipo e de série, realizados de acordo com a secção 6 da IEC 60044-1 e executados sobre amostras retiradas de uma série de produção.

Devem também os fornecedores/fabricantes enviar à EDP, devidamente preenchidos, os quadros de características a indicar e a garantir pelo fabricante (Anexo A do presente documento).

6.1 Ensaios de tipo

Os ensaios a seguir descritos devem ser realizados pela ordem por que são indicados e de acordo com a secção 6.1 da IEC 60044-1, tendo em conta os valores para os parâmetros respectivos, especificados nas secções próprias deste documento.

Após a realização dos ensaios de tipo os transformadores devem ser sujeitos aos ensaios de série.

6.1.1 Ensaio de curto-circuito

Ensaio a realizar de acordo com o indicado na secção 7.1 da IEC 60044-1.

6.1.2 Ensaio de aquecimento

Ensaio a realizar de acordo com o indicado na secção 7.2 da IEC 60044-1.

6.1.3 Ensaios para determinação dos erros

Estes ensaios, destinados a verificar a classe de exactidão dos transformadores, devem ser realizados de acordo com o indicado na secção 11.4 da IEC 60044-1. Deve incluir-se também a verificação do factor de segurança, de acordo com a secção 11.6 da IEC 60044-1.

6.2 Ensaios individuais de série

Os ensaios individuais de série devem ser realizados segundo o especificado na secção 6.2 da IEC 60044-1. Todos os transformadores, individualmente, devem ser sujeitos a estes ensaios.

Os ensaios relativos à precisão devem ser realizados após os ensaios dieléctricos e todos eles sobre o mesmo transformador.

6.2.1 Verificação da marcação dos terminais

Ensaio para verificar a marcação dos terminais, de acordo com a secção 8.1 da IEC 60044-1.

6.2.2 Ensaios dieléctricos

6.2.2.1 Ensaios à frequência industrial sobre o enrolamento primário

Ensaios a realizar de acordo com o indicado na secção 8.2.1 da IEC 60044-1.

6.2.2.2 Ensaios à frequência industrial sobre o enrolamento secundário

Ensaios a realizar de acordo com o indicado na secção 8.3 da IEC 60044-1.

6.2.2.3 Ensaio de sobretensão entre espiras do enrolamento secundário

Ensaio a realizar de acordo com o indicado na secção 8.4 da IEC 60044-1, de preferência segundo o procedimento A.

6.2.3 Ensaios de determinação dos erros

Ensaios a realizar de acordo com o indicado na secção 11.5 da IEC 60044-1.

ANEXO A
TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE BT

Nota: nas respostas a consultas ou concursos deve ser preenchido este quadro relativamente a cada tipo de transformador de corrente.

Fabricante/fornecedor: _____

Referência do produto: _____		TC _____ /5 A				
Características		De acordo com DMA-C42-552	Fabricante ⁽¹⁾	C ⁽²⁾	NC ⁽³⁾	Observações ⁽⁴⁾
1	Condições de serviço	Interior				
2	Categoria de temperatura	-5/40				
3	Tipo de utilização	Medição				
4	Tipo construtivo	Montagem em barramento				
5	Montagem em barramento de: [mm x mm]	30 x 10				
		50 x 10				
6	Tipo de material isolante	Secção 4.1				
7	Classe de isolamento do material isolante	Secção 4.1				
8	Frequência estipulada [Hz]	50				
9	Tensão mais elevada para o material U_m [V]	720				
10	Tensão suportável à frequência industrial no primário [kV]	3				
11	Tensão suportável à frequência industrial no secundário [kV]	3				
12	Tensão suportável entre espiras do secundário [kV]	Secção 4.2.2				
13	Corrente primária estipulada I_{pn} [A]	Secção 4.5				
14	Corrente secundária estipulada I_{sn} [A]	Secção 4.5				
15	Corrente térmica estipulada permanente I_{cth} [A]	120 % I_{pn}				
16	Corrente térmica estipulada de curta-duração I_{th} (3 s) [kA]	30				
17	Duração estipulada da corrente de curta-duração [s]	3				

- Continua -

Referência do produto: _____ TC _____ / 5 A						
Características		De acordo com DMA-C42-552	Fabricante ⁽¹⁾	C ⁽²⁾	NC ⁽³⁾	Observações ⁽⁴⁾
18	Corrente dinâmica estipulada I_{dyn} [kA]	2,5 I_{th}				
19	Classe de exactidão	0,5				
20	Potência de precisão [VA]	5				
21	Factor de segurança	≤ 5				
22	Terminais secundários em caixa selável com IP 51 e com capacidade para aperto de condutores de cobre de 2,5 mm ² a 10 mm ² de secção	Secção 4.6.2				
23	Atravancamentos e marcações - Indicar as referências dos desenhos e/ou fotografias com as dimensões dos transformadores, as marcações dos terminais e chapa de características de acordo com a secção 5	---				
24	Ensaio - Indicar a referência dos relatórios para cada um dos ensaios especificados nas secções 6.1 e 6.2. Esta indicação deve ser feita em página separada e aqui referida. Esta página deve acompanhar o dossier de relatórios de ensaios e simultaneamente servir-lhe de índice	Secção 6				

(1) Indicar valor do fabricante ou ✓, consoante os casos.
(2) Assinalar com uma "x" se estiver conforme (C).
(3) Assinalar com uma "x" se estiver não conforme (NC).
(4) Dizer o que se entender necessário para clarificar tudo o que seja indicado. Se necessário utilizar folha separada devidamente referenciada nesta coluna.

O fornecedor/fabricante: _____

Data:

(Assinatura do responsável pelo preenchimento deste documento)

____ / ____ / ____