

Capítulo I



Introdução

Por Nunziane Graziano*

Prezado leitor, este fascículo pretende apresentar em detalhes o projeto de revisão da norma brasileira para construção de quadros elétricos e barramentos blindados de baixa tensão. Atualmente, a norma que rege esta construção é a ABNT NBR IEC 60439, que é composta pelas seguintes partes:

**TABELA 1 – FAMÍLIA DE NORMAS
ABNT NBR IEC 60439**

Número	Título	Data
ABNT NBR IEC 60439-1:2003	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão	2003-05-30
ABNT NBR IEC 60439-2:2004	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão	2004-08-31
ABNT NBR IEC 60439-3:2004	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão	2004-05-31

Fonte: ABNT

Desde a sua publicação, essa norma foi muito polêmica, pois apresentou uma ruptura com a velha cultura de fabricação de quadros de baixa tensão, obrigando o mercado brasileiro a se modernizar e a adotar muito rapidamente as práticas construtivas europeias, sem que houvesse tempo hábil para que essa adaptação fosse natural.

Entre as principais modificações de grande impacto, foi introduzido o

conceito de painéis TTA (montagem totalmente testada) e PTTA (montagem parcialmente testada), que pretendia, à época, regulamentar o mercado e conceituar que só seria possível construir e comercializar painéis de baixa tensão que tivessem sido submetidos a ensaios de tipo e rotina realizados conforme as diretrizes daquela publicação, mas que, na prática, alcançou apenas parcialmente seus objetivos. Ocorre que os conceitos de TTA e PTTA foram desvirtuados e/ou corrompidos deixando o mercado sujeito ao fornecimento de painéis e quadros sem a devida certificação, contudo, incutiu no corpo técnico brasileiro a cultura de que os quadros e painéis de baixa tensão também devem ser submetidos a ensaios de tipo e rotina, e que estes são tão importantes quanto os ensaios aos quais são submetidos os cubículos de alta tensão.

Uma vez mais vamos apresentar, de forma simples, em que consistem os conceitos de TTA e PTTA:

TOTALMENTE TESTADOS

TTA, originário do inglês (Type Tested Assembly), ou montagem totalmente testada, é um conjunto de manobra e controle em invólucro metálico de baixa

tensão, concebido sob um projeto e que foi submetido integralmente aos ensaios de tipo e rotina prescritos na ABNT NBR IEC 60439-1, no caso de quadro ou painel de uso geral, e ABNT NBR IEC 60439-2 no caso de linhas elétricas pré-fabricadas, mais conhecidas como barramentos blindados; e ABNT NBR IEC 60439-3 que apresenta os requisitos particulares adicionais aos prescritos na primeira parte da norma e que se aplica às montagens de acessórios de quadros de baixa tensão destinados à instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – quadros de distribuição. Qualquer que seja o tipo de quadro elétrico ou barramento blindado, sendo um produto de baixa tensão, ele deve se enquadrar em uma das três classes descritas anteriormente.

De acordo com esta norma, os ensaios de tipo são hoje os descritos a seguir para produtos regidos pela ABNT NBR IEC 60439-1:

- Propriedades dielétricas;
- Corrente suportável de curto-circuito;
- Eficácia do circuito de proteção;
- Distâncias de isolamento e escoamento;
- Funcionamento mecânico;
- Grau de proteção IP;

- Limites de elevação de temperatura.

Segundo a norma, uma montagem submetida a todos os ensaios de tipo acima descritos é considerada como TTA. Ainda sob os preceitos da mesma norma, uma montagem semelhante e comparável, construída sob os mesmos conceitos, pode ser ainda considerada TTA se não ocorrerem “desvios significativos”. Entretanto, não se determina ou quantifica o que seriam esses tais desvios significativos, deixando a cargo do usuário ou especificador qualificar esses desvios como significativos ou irrelevantes. Restam, portanto, as seguintes perguntas:

- Substituir uma marca dos disjuntores com os quais o painel foi submetido aos ensaios por outra marca configura um desvio significativo ou irrelevante?
- Substituir o modelo dos disjuntores, ainda que do mesmo fabricante, com os quais o painel foi submetido aos ensaios por outro modelo de características diferentes configura um desvio significativo ou irrelevante?
- Substituir a marca ou modelo de um isolador por outra mais barata configura um desvio significativo ou irrelevante?

• Alterar o grau de proteção do painel configura um desvio significativo ou irrelevante?

• Alterar a cor da pintura da chaparia do quadro configura um desvio significativo ou irrelevante?

Essas e muitas outras perguntas precisariam ser respondidas corretamente por todos os usuários para que a norma tivesse o sucesso pretendido, o que se mostrou ineficaz.

PARCIALMENTE TESTADOS

PTTA, do inglês (Partially type-tested Assembly), por sua vez, corresponde a uma montagem parcialmente testada. Se a interpretação do que seria corretamente um TTA já foi bastante discutível, configurar o que seria corretamente um PTTA tornou-se uma tarefa quase impossível. Uma parcela importante desse mal-entendido decorre da tradução pura e simples do português para a palavra “Partially”, que ao pé da letra quer dizer parcialmente.

Entretanto, no texto da norma, a qualificação do que seria um PTTA foi clara. A norma objetivamente determinou que uma montagem parcialmente testada PTTA seria obtida somente a partir de

um desvio oriundo de um TTA, ou seja, uma alteração relevante na construção totalmente testada submetida a todos os ensaios de tipo, que sofreu uma alteração que pode ser comprovadamente aceitável através de cálculos ou extrapolação dos resultados dos métodos de cálculo de projeto com os quais foi possível construir o corpo de prova inicial submetido aos ensaios e qualificado como TTA.

Alguns fabricantes, montadores e usuários, mal-intencionados ou desinformados, passaram a interpretar erroneamente o termo “parcialmente testado” como “testado somente em algumas partes”. Muitos foram os casos relatados de painéis somente submetidos a ensaios de funcionamento mecânico declarados como “PTTA”. Não que o ensaio de funcionamento mecânico seja menos importante que os demais, mas à luz da norma, essa não corresponde à correta interpretação.

IEC 61439

Porestas e tantas outras interpretações irreais, além da necessidade de se atualizar a norma, corrigir os pontos geradores dos mal-entendidos anteriormente

descritos, possibilitar que projetistas e especificadores possam mais facilmente projetar o sistema geral de acordo com as normas, controlar as várias interfaces com sistemas adjacentes, proteger as pessoas contra quaisquer perigos devido às falhas dos painéis e prover capacidade de operação, manutenção e modificação, a Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC – The International Electrotechnical Commission), composta pelos Comitês de Eletrotécnica de todas as suas nações associadas, publicaram em janeiro de 2009 a primeira edição da IEC 61439. Trata-se da revisão e atualização da família de normas que rege a construção de conjuntos de manobra e controle em invólucro metálico de baixa tensão, composta pelas partes elencadas na tabela 2.

Em decorrência da total reestruturação e reformatação da referida norma, dedicaremos especial atenção à subdivisão da nova norma:

- IEC 61439-1 Ed. 2.0 b - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules. Seguindo a instrução de todas as normas IEC, cada família traz como primeira parte, uma seção de cláusulas comuns, que compreende a seção de definições, vocabulário, simbologia, requisitos construtivos básicos e comuns a toda a linha, metodologia de ensaios, anexos, figuras, tabelas, etc. A esta parte, dedicaremos muitas páginas deste fascículo nas próximas edições, portanto, temos muito trabalho pela frente!
- IEC 61439-2 Ed. 2.0 b - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies. Esta segunda parte da norma dedica-se aos conjuntos do tipo “conjunto-MCP” e é utilizada para designar um conjunto de manobra e comando de potência, qualificados por conjuntos em que a tensão nominal não exceda 1000 V em corrente alternada, ou 1500 V em corrente contínua;

TABELA 2 – FAMÍLIA DE NORMAS IEC 61439 EM VIGOR EM TODOS OS PAÍSES MEMBROS DA IEC

Número	Título	Data
IEC 61439-1 Ed. 2.0 b	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules	2011-08-19
IEC 61439-2 Ed. 2.0 b	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies	2011-08-19
IEC 61439-3 Ed. 1.0 b	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO)	2012-02-16
IEC 61439-4 Ed. 1.0 b	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)	2012-11-15
IEC 61439-5 Ed. 1.0 b	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks	2010-11-29
IEC 61439-6 Ed. 1.0 b	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 6: Busbar trunking systems (busways)	2012-05-23
IEC 61439-7 Ed. 1.0 EN-FR	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 7: Assemblies for specific applications such as marinas, camping sites, market squares, electric vehicles charging stations	2014-02-19
IEC/TR 60890:2014	A method of temperature-rise verification of low-voltage switchgear and controlgear assemblies by calculation	2014-05-07
IEC/TR 61439-0 Ed. 2.0 en	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 0: Guidance to specifying assemblies	2013-04-29

Fonte: ABNT (consulta realizada em 10/01/2016).

conjuntos fixos ou móveis com ou sem invólucro; conjuntos destinados para uso em conexão com a geração, transmissão, distribuição e conversão de energia elétrica, e para o comando de equipamentos que consomem energia elétrica; conjuntos projetados para uso em condições de serviços especiais, como por exemplo, em navios e em veículos ferroviários, na condição que outros requisitos específicos pertinentes sejam respeitados, sendo que requisitos adicionais para conjuntos em navios são tratados na IEC 60092-302; e conjuntos projetados para equipamento elétrico de máquinas, sendo que requisitos adicionais para os conjuntos que fazem parte de uma máquina são cobertos pela série IEC 60204. Esta norma é aplicável a todos os conjuntos que são projetados, fabricados e verificados sob encomenda (uma única vez) ou completamente padronizados e fabricados em quantidade.

- IEC 61439-3 Ed. 1.0 b - Low-voltage

switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO). Esta terceira parte da norma dedica-se aos conjuntos do tipo “distribuição” (substitui a IEC 60439-3 e futuramente substituirá a ABNT NBR IEC 60439-3) e é utilizada para designar um conjunto de manobra e comando previsto para ser acessível e operado por pessoas comuns, ou seja, não qualificadas e habilitadas conforme a NR 10 (Norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego que estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade);

- IEC 61439-4 Ed. 1.0 b - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS) -

Esta quarta parte da norma dedica-se aos conjuntos para canteiro de obra (substitui a IEC 60439-4), ou seja, empregada para designar um conjunto de manobra e comando previsto para ser utilizado em canteiros de obras, ou seja, operando em condições não permanentes e por pessoas não qualificadas e habilitadas conforme a NR 10;

- IEC 61439-5:2014 - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks - Esta quinta parte da norma dedica-se aos conjuntos para distribuição de energia elétrica (substitui a IEC 60439-5). É utilizada para designar um conjunto de manobra e comando previsto para ser utilizado em redes públicas de distribuição, que normalmente estão em vias públicas.
- IEC 61439-6 Ed. 1.0 b - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 6: Busbartrunking systems (busways) - Esta sexta parte da norma dedica-se às linhas elétricas pré-fabricadas (substitui a IEC 60439-2 e futuramente substituirá a ABNT NBR IEC 60439-2). Empregada para regulamentar a fabricação dos barramentos blindados de baixa tensão.
- IEC 61439-7 Ed. 1.0 - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 7: Assemblies for specific applications such as marinas, camping sites, market squares, electric vehicles charging stations. Esta sétima parte da norma dedica-se aos conjuntos para aplicações específicas, tais como marinas, parques de campismo (camping), praças de mercado e estações de carregamento de veículos elétricos.
- IEC/TR 60890:2014 - A method of temperature-rise verification of low-voltage switchgear and controlgear assemblies by calculation. Esta norma estabelece a metodologia científica de cálculo para verificação da elevação estimada de temperatura de um conjunto. Essa metodologia pretende moralizar

os preceitos do que conhecemos hoje como PTTA, visto que na nova versão da ABNT NBR IEC 61439-1, esses títulos TTA e PTTA estarão extintos. A nova versão estabelece a verificação por ensaios de construção, por ensaios de performance e verificação baseada em regras rígidas de projeto, além de permitir a comparação entre referências testadas e regras de projeto. Pouparemos o leitor desses detalhes nesse momento, aguardando que esse assunto seja abordado nos próximos artigos ao longo do ano de 2016.

- IEC/TR 61439-0 Ed. 2.0 - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 0: Guidance to specifying assemblies. Esta publicação técnica é uma inovação por parte da IEC, que pretende estabelecer ao usuário ou especificador, não ao fabricante de quadros e painéis, uma metodologia clara e objetiva de especificação dos conjuntos, o que seguramente facilitará a compreensão do leitor quanto à relevância de cada um dos critérios de determinação, como o grau de proteção necessário, afastamentos, forma construtiva, compartimentações internas, perímetros de segurança, espaço para conexão de cabos, previsão de espaços para expansões futuras, entre outras.

Este fascículo, portanto, ao longo de todas as edições da revista em 2016, versará sobre cada um dos capítulos acima elencados, apresentando em detalhes o escopo de cada uma das partes e enumerando vantagens e desvantagens em relação à versão vigente atualmente no Brasil.

A CE-003:121-002 - Comissão de Estudo de Manobra e Controle de Baixa Tensão - do Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB03) assumiu o projeto de revisão da ABNT NBR IEC 60439, e a consequente tropicalização

da IEC 61439. Entenda-se como tropicalização a tradução daquela norma para o português do Brasil sem alterar o conteúdo de modo a permitir que a nossa nova versão seja intitulada de ABNT NBR IEC 61439, mas com uma criteriosa adequação dos termos técnicos a fim que o texto seja traduzido sem ambiguidades ou possíveis interpretações errôneas.

A comissão iniciou seus trabalhos em maio de 2012 com a primeira parte, ou seja, pela IEC 61439-1, e esse processo perdurou até março de 2015, quando foi concluído o processo. Em abril de 2015, iniciou-se o trabalho na segunda parte, ou seja, IEC 61439-2, que em outubro daquele mesmo ano, foi concluído.

As duas passarão por revisão ortográfica e diagramação para, então, entrar no processo de consulta pública. A previsão é que até o final do ano de 2016 esses dois documentos sejam publicados em forma definitiva, iniciando-se, com isso, o processo de convivência entre a atual versão da ABNT NBR IEC 60439-1 com sua nova versão. Esse prazo de convivência deverá ser de cinco anos.

No próximo fascículo, iniciaremos a análise da IEC 61439-1, suas regras gerais, definições, características de interface e identificação obrigatória dos conjuntos.

Até lá!

**Nunziane Graziano é engenheira eletricista, mestre em energia, redes e equipamentos pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE/USP), Doutora em Business Administration pela Florida Christian University, membro da ABNT/CB-003/CE 003 121 002 – Conjuntos de Manobra e Comando de Baixa Tensão – e diretora da Gimi Pogliano Blindosbarra Barramentos Blindados e da Gimi Quadros Elétricos.*

CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO
Acompanhe todos os artigos deste fascículo em www.osetoreletrico.com.br
Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para redacao@atitudedeeditorial.com.br