

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
5410

Segunda edição
30.09.2004

Válida a partir de
31.03.2005

Versão Corrigida
17.03.2008

Instalações elétricas de baixa tensão

Electrical installations of buildings – Low voltage

Palavra-chave: Instalação elétrica em edificação.
Descriptor: *Electrical installation of building.*

ICS 91.140.50

ISBN 978-85-07-00562-9



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 5410:2004
209 páginas

© ABNT 2004



© ABNT 2004

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada em qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito pela ABNT.

Sede da ABNT
Av. Treze de Maio, 13 – 28º andar
20003-900 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: + 55 21 3974-2300
Fax: + 55 21 2220-1762
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

Impresso no Brasil

Sumário

Página

Prefácio.....	vii
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	2
3 Definições	7
3.1 Componentes da instalação.....	7
3.2 Proteção contra choques elétricos	7
3.3 Proteção contra choques elétricos e proteção contra sobretensões e perturbações eletromagnéticas	7
3.4 Linhas elétricas	8
3.5 Serviços de segurança	9
4 Princípios fundamentais e determinação das características gerais	10
4.1 Princípios fundamentais.....	10
4.1.1 Proteção contra choques elétricos	10
4.1.2 Proteção contra efeitos térmicos	10
4.1.3 Proteção contra sobrecorrentes	10
4.1.4 Circulação de correntes de falta.....	10
4.1.5 Proteção contra sobretensões.....	10
4.1.6 Serviços de segurança	10
4.1.7 Desligamento de emergência.....	11
4.1.8 Seccionamento	11
4.1.9 Independência da instalação elétrica.....	11
4.1.10 Acessibilidade dos componentes	11
4.1.11 Seleção dos componentes	11
4.1.12 Prevenção de efeitos danosos ou indesejados	11
4.1.13 Instalação dos componentes	11
4.1.14 Verificação da instalação	12
4.1.15 Qualificação profissional.....	12
4.2 Determinação das características gerais	12
4.2.1 Utilização e demanda – Potência de alimentação.....	12
4.2.2 Esquema de distribuição	13
4.2.3 Alimentações	17
4.2.4 Serviços de segurança	18
4.2.5 Divisão da instalação	18
4.2.6 Classificação das influências externas.....	19
4.2.7 Compatibilidade.....	34
4.2.8 Manutenção.....	34
5 Proteção para garantir segurança	35
5.1 Proteção contra choques elétricos	35
5.1.1 Introdução	35
5.1.2 Medidas de proteção.....	36
5.1.3 Proteção adicional.....	48
5.1.4 Aplicação das medidas de proteção contra choques elétricos	50
5.1.5 Proteção parcial contra choques elétricos.....	51
5.1.6 Omissão da proteção contra choques elétricos	53
5.2 Proteção contra efeitos térmicos	56
5.2.1 Generalidades.....	56
5.2.2 Proteção contra incêndio	56
5.2.3 Proteção contra queimaduras.....	60

5.3	Proteção contra sobrecorrentes	61
5.3.1	Generalidades	61
5.3.2	Proteção de acordo com a natureza dos circuitos	61
5.3.3	Natureza dos dispositivos de proteção.....	62
5.3.4	Proteção contra correntes de sobrecarga	63
5.3.5	Proteção contra correntes de curto-circuito	65
5.3.6	Coordenação entre a proteção contra sobrecargas e a proteção contra curtos-circuitos	68
5.3.7	Limitação das sobrecorrentes através das características da alimentação	68
5.4	Proteção contra sobretensões e perturbações eletromagnéticas	69
5.4.1	Proteção contra sobretensões temporárias	69
5.4.2	Proteção contra sobretensões transitórias	69
5.4.3	Prevenção de influências eletromagnéticas nas instalações e seus componentes	71
5.5	Proteção contra quedas e faltas de tensão	73
5.6	Seccionamento e comando	73
5.6.1	Introdução	73
5.6.2	Generalidades	73
5.6.3	Seccionamento	73
5.6.4	Seccionamento para manutenção mecânica.....	74
5.6.5	Seccionamento de emergência e parada de emergência.....	75
5.6.6	Comando funcional	75
6	Seleção e instalação dos componentes.....	76
6.1	Prescrições comuns a todos os componentes da instalação	76
6.1.1	Generalidades	76
6.1.2	Conformidade com as normas	76
6.1.3	Condições de serviço e influências externas	77
6.1.4	Acessibilidade.....	86
6.1.5	Identificação dos componentes	86
6.1.6	Independência dos componentes	87
6.1.7	Compatibilidade eletromagnética	87
6.1.8	Documentação da instalação	87
6.2	Seleção e instalação das linhas elétricas	88
6.2.1	Generalidades	88
6.2.2	Tipos de linhas elétricas	88
6.2.3	Condutores	88
6.2.4	Seleção e instalação em função das influências externas	95
6.2.5	Capacidades de condução de corrente.....	98
6.2.6	Condutores de fase e condutor neutro	113
6.2.7	Quedas de tensão	115
6.2.8	Conexões.....	116
6.2.9	Condições gerais de instalação	117
6.2.10	Disposição dos condutores.....	119
6.2.11	Prescrições para instalação	120
6.3	Dispositivos de proteção, seccionamento e comando.....	125
6.3.1	Generalidades	125
6.3.2	Prescrições comuns.....	125
6.3.3	Dispositivos destinados a assegurar o seccionamento automático da alimentação visando proteção contra choques elétricos	125
6.3.4	Dispositivos de proteção contra sobrecorrentes.....	127
6.3.5	Dispositivos de proteção contra surtos (DPS)	130
6.3.6	Coordenação entre diferentes dispositivos de proteção	138
6.3.7	Dispositivos de seccionamento e de comando.....	138
6.4	Aterramento e equipotencialização	142
6.4.1	Aterramento.....	142
6.4.2	Equipotencialização	145
6.4.3	Condutores de proteção (PE)	147
6.4.4	Condutores de equipotencialização	152
6.4.5	Equipotencialização funcional	152
6.4.6	Aterramento por razões funcionais	153
6.4.7	Aterramento combinado (funcional e de proteção)	153

6.5	Outros componentes	154
6.5.1	Motores elétricos.....	154
6.5.2	Bateria de acumuladores.....	156
6.5.3	Tomadas de corrente e extensões	156
6.5.4	Conjuntos de proteção, manobra e comando.....	157
6.5.5	Equipamentos de utilização.....	158
6.6	Serviços de segurança.....	160
6.6.6	Fontes de segurança.....	161
6.6.7	Circuitos de segurança.....	162
6.6.8	Equipamentos de utilização.....	163
7	Verificação final.....	163
7.1	Prescrições gerais.....	163
7.2	Inspeção visual.....	163
7.3	Ensaio.....	164
7.3.1	Prescrições gerais.....	164
7.3.2	Continuidade dos condutores de proteção, incluindo as equipotencializações principal e suplementares	164
7.3.3	Resistência de isolamento da instalação	165
7.3.4	Resistência de isolamento aplicável a SELV, PELV e separação elétrica	165
7.3.5	Verificação das condições de proteção por equipotencialização e seccionamento automático da alimentação	165
7.3.6	Ensaio de tensão aplicada	167
7.3.7	Ensaio de funcionamento.....	168
8	Manutenção.....	168
8.1	Periodicidade.....	168
8.2	Qualificação do pessoal	168
8.3	Verificações de rotina – Manutenção preventiva.....	168
8.3.1	Condutores	168
8.3.2	Quadros de distribuição e painéis.....	169
8.3.3	Equipamentos móveis	169
8.3.4	Ensaio.....	169
8.3.5	Ensaio geral	169
8.4	Manutenção corretiva	169
9	Requisitos complementares para instalações ou locais específicos.....	170
9.1	Locais contendo banheira ou chuveiro	170
9.1.1	Campo de aplicação.....	170
9.1.2	Determinação das características gerais	170
9.1.3	Proteção para garantir segurança.....	173
9.1.4	Seleção e instalação dos componentes	173
9.2	Piscinas	175
9.2.1	Campo de aplicação.....	175
9.2.2	Determinação das características gerais	175
9.2.3	Proteção para garantir segurança.....	176
9.2.4	Seleção e instalação dos componentes	177
9.3	Compartimentos condutivos.....	179
9.3.1	Campo de aplicação.....	179
9.3.2	Alimentação de ferramentas portáteis e de aparelhos de medição portáteis	179
9.3.3	Alimentação de lâmpadas portáteis.....	180
9.3.4	Alimentação dos equipamentos fixos.....	180
9.3.5	SELV	180
9.3.6	Separação elétrica individual.....	180
9.4	Locais contendo aquecedores de sauna.....	180
9.4.1	Campo de aplicação.....	180
9.4.2	Classificação dos volumes	180
9.4.3	Proteção para garantir segurança.....	181
9.4.4	Seleção e instalação dos componentes	181
9.5	Locais de habitação.....	182
9.5.1	Campo de aplicação.....	182

9.5.2	Previsão de carga	182
9.5.3	Divisão da instalação	184
9.5.4	Proteção contra sobrecorrentes	184
Anexo A (normativo) Faixas de tensão		
		185
Anexo B (normativo) Meios de proteção básica (contra choques elétricos)		
		186
B.1	Isolação (básica) das partes vivas.....	186
B.2	Uso de barreiras ou invólucros.....	186
Anexo C (normativo) Influências externas e proteção contra choques elétricos)		
		188
C.1	Influências externas determinantes.....	188
C.2	Situações 1, 2 e 3.....	188
C.3	Tensão de contato limite.....	189
Anexo D (informativo) Proteção de condutores em paralelo contra sobrecorrentes		
		190
D.1	Introdução	190
D.2	Proteção contra sobrecarga de condutores em paralelo	190
D.3	Proteção contra curtos-circuitos de condutores em paralelo	192
Anexo E (informativo) Categorias de suportabilidade a impulsos (categorias de sobretensões ou, ainda, níveis de proteção contra surtos)		
		195
E.1	Introdução	195
E.2	As categorias	195
Anexo F (informativo) Seção do condutor neutro quando o conteúdo de terceira harmônica das correntes de fase for superior a 33%.....		
		196
F.1	Determinação da corrente de neutro	196
F.2	Caso de condutores isolados ou cabos unipolares	197
F.3	Caso de cabos tetra e pentapolares	197
Anexo G (informativo) Equipotencialização principal		
		198
Anexo H (normativo) Verificação da atuação de dispositivos a corrente diferencial-residual (dispositivos DR)		
		200
H.1.1	Método 1 (ver figura H.1).....	200
H.1.2	Método 2 (ver figura H.2).....	200
H.1.3	Método 3	201
Anexo J (normativo) Medição da resistência de aterramento		
		202
J.1.1	Método 1 (ver figura J.1)	202
J.1.2	Método 2	203
Anexo K (normativo) Medição da impedância do percurso da corrente de falta		
		204
K.1	Método 1 – Medição da impedância do percurso da corrente de falta por meio da queda de tensão (ver figura K.1).....	204
K.2	Método 2 – Medição da impedância do percurso da corrente de falta por meio de fonte separada (ver figura K.2).....	205
Anexo L (normativo) Medição da resistência dos condutores de proteção		
		207
Anexo M (normativo) Ensaio de tensão aplicada		
		209

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais Temporárias (ABNT/CEET), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

A ABNT NBR 5410 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB-03), pela Comissão de Estudo de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (CE-03:064.01). O Projeto circulou em Consulta Pública conforme Edital nº 09, de 30.09.2003, com o número Projeto NBR 5410.

A partir de 31 de março de 2005, esta Norma deverá cancelar e substituir a edição anterior (ABNT NBR 5410:1997), a qual foi tecnicamente revisada.

Esta Norma contém os anexos A, B, C, H, J, K, L e M, de caráter normativo, e os anexos D, E, F e G, de caráter informativo.

Esta versão corrigida da ABNT NBR 5410:2004 incorpora a Errata 1 de 17.03.2008.



Instalações elétricas de baixa tensão

1 Objetivo

1.1 Esta Norma estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens.

1.2 Esta Norma aplica-se principalmente às instalações elétricas de edificações, qualquer que seja seu uso (residencial, comercial, público, industrial, de serviços, agropecuário, hortigranjeiro, etc.), incluindo as pré-fabricadas.

1.2.1 Esta Norma aplica-se também às instalações elétricas:

- a) em áreas descobertas das propriedades, externas às edificações;
- b) de reboques de acampamento (*trailers*), locais de acampamento (*campings*), marinas e instalações análogas; e
- c) de canteiros de obra, feiras, exposições e outras instalações temporárias.

1.2.2 Esta Norma aplica-se:

- a) aos circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1 000 V em corrente alternada, com frequências inferiores a 400 Hz, ou a 1 500 V em corrente contínua;
- b) aos circuitos elétricos, que não os internos aos equipamentos, funcionando sob uma tensão superior a 1 000 V e alimentados através de uma instalação de tensão igual ou inferior a 1 000 V em corrente alternada (por exemplo, circuitos de lâmpadas a descarga, precipitadores eletrostáticos etc.);
- c) a toda fiação e a toda linha elétrica que não sejam cobertas pelas normas relativas aos equipamentos de utilização; e
- d) às linhas elétricas fixas de sinal (com exceção dos circuitos internos dos equipamentos).

NOTA A aplicação às linhas de sinal concentra-se na prevenção dos riscos decorrentes das influências mútuas entre essas linhas e as demais linhas elétricas da instalação, sobretudo sob os pontos de vista da segurança contra choques elétricos, da segurança contra incêndios e efeitos térmicos prejudiciais e da compatibilidade eletromagnética.

1.2.3 Esta Norma aplica-se às instalações novas e a reformas em instalações existentes.

NOTA Modificações destinadas a, por exemplo, acomodar novos equipamentos elétricos, inclusive de sinal, ou substituir equipamentos existentes, não caracterizam necessariamente uma reforma geral da instalação.

1.3 Esta Norma não se aplica a:

- a) instalações de tração elétrica;
- b) instalações elétricas de veículos automotores;
- c) instalações elétricas de embarcações e aeronaves;

- d) equipamentos para supressão de perturbações radioelétricas, na medida que não comprometam a segurança das instalações;
- e) instalações de iluminação pública;
- f) redes públicas de distribuição de energia elétrica;
- g) instalações de proteção contra quedas diretas de raios. No entanto, esta Norma considera as conseqüências dos fenômenos atmosféricos sobre as instalações (por exemplo, seleção dos dispositivos de proteção contra sobretensões);
- h) instalações em minas;
- i) instalações de cercas eletrificadas (ver IEC 60335-2-76).

1.4 Os componentes da instalação são considerados apenas no que concerne à sua seleção e condições de instalação. Isto é igualmente válido para conjuntos em conformidade com as normas a eles aplicáveis.

1.5 A aplicação desta Norma não dispensa o atendimento a outras normas complementares, aplicáveis a instalações e locais específicos.

NOTA São exemplos de normas complementares a esta Norma as ABNT NBR 13534, ABNT NBR 13570 e ABNT NBR 5418.

1.6 A aplicação desta Norma não dispensa o respeito aos regulamentos de órgãos públicos aos quais a instalação deva satisfazer.

1.7 As instalações elétricas cobertas por esta Norma estão sujeitas também, naquilo que for pertinente, às normas para fornecimento de energia estabelecidas pelas autoridades reguladoras e pelas empresas distribuidoras de eletricidade.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

ABNT NBR 5361:1998 – Disjuntores de baixa tensão

ABNT NBR 5413:1992 – Iluminância de interiores – Procedimento

ABNT NBR 5418:1995 – Instalações elétricas em atmosferas explosivas

ABNT NBR 5419:2001 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas

ABNT NBR 5597:1995 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1 – Especificação

ABNT NBR 5598:1993 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca ABNT NBR 6414 – Especificação

ABNT NBR 5624:1993 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 – Especificação

ABNT NBR 6147:2000 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação

ABNT NBR 6150:1980 – Eletrodutos de PVC rígido – Especificação

ABNT NBR 6524:1998 – Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas – Especificação

ABNT NBR 6527:2000 – Interruptores para instalação elétrica fixa doméstica e análoga – Especificação

ABNT NBR 6812:1995 – Fios e cabos elétricos – Queima vertical (fogueira) – Método de ensaio

ABNT NBR 7094:2003 – Máquinas elétricas girantes – Motores de indução – Especificação

ABNT NBR 7285:2001 – Cabos de potência com isolamento extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6 kV/1 kV – Sem cobertura – Especificação

ABNT NBR 7286:2001 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho

ABNT NBR 7287:1992 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV – Especificação

ABNT NBR 7288:1994 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV – Especificação

ABNT NBR 8661:1997 – Cabos de formato plano com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750 V – Especificação

ABNT NBR 9313:1986 – Conectores para cabos de potência isolados para tensões até 35 kV – Condutores de cobre ou alumínio – Especificação

ABNT NBR 9326:1986 – Conectores para cabos de potência – Ensaio de ciclos térmicos e curto-circuito – Método de ensaio

ABNT NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação

ABNT NBR 9518:1997 – Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – Requisitos gerais

ABNT NBR 11301:1990 – Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento

ABNT NBR 13248:2000 – Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho

ABNT NBR 13249:2000 – Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750 V – Especificação

ABNT NBR 13300:1995 – Redes telefônicas internas em prédios – Terminologia

ABNT NBR 13534:1995 – Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para segurança

ABNT NBR 13570:1996 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos

ABNT NBR 14136:2002 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização

ABNT NBR 14306:1999 – Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações – Projeto

ABNT NBR IEC 60050 (826):1997 – Vocabulário eletrotécnico internacional – Capítulo 826: Instalações elétricas em edificações

ABNT NBR IEC 60269-1:2003 – Dispositivos fusíveis de baixa tensão – Parte 1: Requisitos gerais

ABNT NBR IEC 60269-2:2003 – Dispositivos fusíveis de baixa tensão – Parte 2: Requisitos adicionais para dispositivos fusíveis para uso por pessoas autorizadas (dispositivos fusíveis principalmente para aplicação industrial)

ABNT NBR IEC 60269-3:2003 – Dispositivos fusíveis de baixa tensão – Parte 3: Requisitos suplementares para dispositivos fusíveis para uso por pessoas não qualificadas (dispositivos fusíveis principalmente para aplicações domésticas e similares)

ABNT NBR IEC 60439-1:2003 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)

ABNT NBR IEC 60439-3:2004 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – Quadros de distribuição

ABNT NBR IEC 60947-2:1998 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores

ABNT NBR NM 247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3,MOD)

ABNT NBR NM 60898:2004 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD)

IEC 60038:2002 – IEC standard voltages

IEC 60079-0:2004 – Electrical apparatus for explosive gas atmosphere – Part 0: General requirements

IEC 60079-14:2002 – Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)

IEC 60146-2:1999 – Semiconductor converters – Part 2: Self-commutated semiconductor converters including direct d.c. converters

IEC 60255-22-1:1988 – Electrical relays - Part 22: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment – Part 1: 1 MHz burst disturbance tests

IEC 60309-1:1999 – Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements

IEC 60335-2-76:2002 – Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-76: Particular requirements for electric fence energizers

IEC 60364-5-51:2001 – Electrical installations of buildings – Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment – Common rules

IEC 60364-5-52:2001 – Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems

IEC 60364-5-54:2002 – Electrical installations of buildings – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors

IEC 60439-2:2000 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Particular requirements for busbar trunking systems (busways)

IEC 60439-4:2004 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)

IEC 60439-5:1998 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places – Cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks

IEC 60529:2001 – Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

IEC 60598-2-18:1993 – Luminaires – Part 2: Particular requirements – Section 18: Luminaires for swimming pools and similar applications

IEC 60598-2-22:2002 – Luminaires – Part 2-22: Particular requirements – Luminaires for emergency lighting

IEC 60614-1:1995 – Conduits for electrical installations - Specification – Part 1: General requirements

IEC 60664-1:2002 – Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests

IEC 60669-1:2000 – Switches for household and similar fixed-electrical installations – Part 1: General requirements

IEC 60721-3-3:2002 – Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations

IEC 60721-3-4:1995 – Classification of environmental conditions – Part 3-4: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at non-weatherprotected locations

IEC 60724:2000 – Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)

IEC 61000-2-1:1990 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment - Section 1 – Description of the environment – Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems

IEC 61000-2-2:2002 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low – frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems

IEC 61000-2-5:1995 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 5: - Classification of electromagnetic environments. Basic EMC publication

IEC 61000-4-2:2001 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test

IEC 61000-4-3:2002 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

IEC 61000-4-4:2004 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test

IEC 61000-4-6:2003 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields

IEC 61000-4-8:2001 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test

IEC 61000-4-12:2001 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-12: Testing and measurement techniques – Oscillatory waves immunity test

IEC 61008-2-1:1990 – Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCB's) – Part 2-1: Applicability of the general rules to RCCB's functionally independent of line voltage

IEC 61009-2-1:1991 – Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBO's) – Part 2-1: Applicability of the general rules to RCBO's functionally independent of line voltage

IEC 61084-1:1993 – Cable trunking and ducting systems for electrical installations – Part 1: General requirements

IEC 61140:2001 – Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment

IEC 60309-1:1999 – Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements

IEC 61312-1:1995 – Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 1: General principles

IEC 61386-1:2000 – Conduit systems for electrical installations – Part 1: General requirements

IEC 61558-2-4:1997 – Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2: Particular requirements for isolating transformers for general use

IEC 61558-2-5:1997 – Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2-5: Particular requirements for shaver transformers and shaver supply units

IEC 61558-2-6:1997 – Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use

IEC 61643-1:2002 – Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Part 1: Performance requirements and testing methods

IEC 61663-2:2001 – Lightning protection - Telecommunication lines – Part 2: Lines using metallic conductors

IEC/CISPR 11:2004 – Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

IEC/CISPR 12:2001 – Vehicles, boats, and internal combustion engine driven devices – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of receivers except those installed in the vehicle/boat/device itself or in adjacent vehicles/boats/devices

IEC/CISPR 13:2003 – Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

IEC/CISPR 14-1:2002 – Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1 : Emission

IEC/CISPR 14-2:2001 – Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 2 : Immunity – Product family standard

IEC/CISPR 15:2002 – Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristic of electrical lighting and similar equipment

IEC/CISPR 22:2003 – Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as definições da ABNT NBR IEC 60050(826) e as seguintes:

3.1 Componentes da instalação

3.1.1 componente (de uma instalação elétrica): Termo empregado para designar itens da instalação que, dependendo do contexto, podem ser materiais, acessórios, dispositivos, instrumentos, equipamentos (de geração, conversão, transformação, transmissão, armazenamento, distribuição ou utilização de eletricidade), máquinas, conjuntos ou mesmo segmentos ou partes da instalação (por exemplo, linhas elétricas).

3.1.2 quadro de distribuição principal: Primeiro quadro de distribuição após a entrada da linha elétrica na edificação. Naturalmente, o termo se aplica a todo quadro de distribuição que seja o único de uma edificação.

NOTA Ver definição de "ponto de entrada (numa edificação)" (3.4.4).

3.2 Proteção contra choques elétricos

3.2.1 elemento condutivo ou parte condutiva: Elemento ou parte constituída de material condutor, pertencente ou não à instalação, mas que não é destinada normalmente a conduzir corrente elétrica.

3.2.2 proteção básica: Meio destinado a impedir contato com partes vivas perigosas em condições normais.

3.2.3 proteção supletiva: Meio destinado a suprir a proteção contra choques elétricos quando massas ou partes condutivas acessíveis tomam-se acidentalmente vivas.

3.2.4 proteção adicional: Meio destinado a garantir a proteção contra choques elétricos em situações de maior risco de perda ou anulação das medidas normalmente aplicáveis, de dificuldade no atendimento pleno das condições de segurança associadas a determinada medida de proteção e/ou, ainda, em situações ou locais em que os perigos do choque elétrico são particularmente graves.

3.2.5 dispositivo de proteção a corrente diferencial-residual (formas abreviadas: dispositivo a corrente diferencial-residual, dispositivo diferencial, dispositivo DR): Dispositivo de seccionamento mecânico ou associação de dispositivos destinada a provocar a abertura de contatos quando a corrente diferencial-residual atinge um valor dado em condições especificadas.

NOTA O termo "dispositivo" não deve ser entendido como significando um produto particular, mas sim qualquer forma possível de se implementar a proteção diferencial-residual. São exemplos de tais formas: o interruptor, disjuntor ou tomada com proteção diferencial-residual incorporada, os blocos e módulos de proteção diferencial-residual acopláveis a disjuntores, os relés e transformadores de corrente que se podem associar a disjuntores, etc.

3.2.6 SELV (do inglês "separated extra-low voltage"): Sistema de extra-baixa tensão que é eletricamente separado da terra, de outros sistemas e de tal modo que a ocorrência de uma única falta não resulta em risco de choque elétrico.

3.2.7 PELV (do inglês "protected extra-low voltage"): Sistema de extra-baixa tensão que não é eletricamente separado da terra mas que preenche, de modo equivalente, todos os requisitos de um SELV.

3.3 Proteção contra choques elétricos e proteção contra sobretensões e perturbações eletromagnéticas

3.3.1 equipotencialização: Procedimento que consiste na interligação de elementos especificados, visando obter a equipotencialidade necessária para os fins desejados. Por extensão, a própria rede de elementos interligados resultante.

NOTA A equipotencialização é um recurso usado na proteção contra choques elétricos e na proteção contra sobretensões e perturbações eletromagnéticas. Uma determinada equipotencialização pode ser satisfatória para a proteção contra choques elétricos, mas insuficiente sob o ponto de vista da proteção contra perturbações eletromagnéticas.

3.3.2 barramento de equipotencialização principal (BEP): Barramento destinado a servir de via de interligação de todos os elementos incluíveis na equipotencialização principal (ver 6.4.2.1).

NOTA A designação "barramento" está associada ao papel de via de interligação e não a qualquer configuração particular do elemento. Portanto, em princípio o BEP pode ser uma barra, uma chapa, um cabo, etc.

3.3.3 barramento de equipotencialização suplementar ou barramento de equipotencialização local (BEL): Barramento destinado a servir de via de interligação de todos os elementos incluíveis numa equipotencialização suplementar ou equipotencialização local.

3.3.4 equipamento de tecnologia da informação (ETI): Equipamento concebido com o objetivo de:

- receber dados de uma fonte externa (por exemplo, via linha de entrada de dados ou via teclado);
- processar os dados recebidos (por exemplo, executando cálculos, transformando ou registrando os dados, arquivando-os, triando-os, memorizando-os, transferindo-os); e
- fornecer dados de saída (seja a outro equipamento, seja reproduzindo dados ou imagens).

NOTA Esta definição abrange uma ampla gama de equipamentos, como, por exemplo: computadores; equipamentos transceptores, concentradores e conversores de dados; equipamentos de telecomunicação e de transmissão de dados; sistemas de alarme contra incêndio e intrusão; sistemas de controle e automação predial, etc.

3.4 Linhas elétricas

3.4.1 linha (elétrica) de sinal: Linha em que trafegam sinais eletrônicos, sejam eles de telecomunicações, de intercâmbio de dados, de controle, de automação, etc.

3.4.2 linha externa: Linha que entra ou sai de uma edificação, seja a linha de energia, de sinal, uma tubulação de água, de gás ou de qualquer outra utilidade.

3.4.3 ponto de entrega: Ponto de conexão do sistema elétrico da empresa distribuidora de eletricidade com a instalação elétrica da(s) unidade(s) consumidora(s) e que delimita as responsabilidades da distribuidora, definidas pela autoridade reguladora.

3.4.4 ponto de entrada (numa edificação): Ponto em que uma linha externa penetra na edificação.

NOTAS

1 Em particular, no caso das linhas elétricas de energia, não se deve confundir "ponto de entrada" com "ponto de entrega". A referência fundamental do "ponto de entrada" é a edificação, ou seja, o corpo principal ou cada um dos blocos de uma propriedade. No caso de edificações com pavimento em pilotis (geralmente o térreo) e nas quais a entrada da linha elétrica externa se dá no nível do pavimento em pilotis, o "ponto de entrada" pode ser considerado como o ponto em que a linha penetra no compartimento de acesso à edificação (hall de entrada).

2 Além da edificação em si, outra referência indissociável de "ponto de entrada" é o "barramento de equipotencialização principal" (BEP), localizado junto ou bem próximo do ponto de entrada (ver 6.4.2.1).

3.4.5 ponto de utilização: Ponto de uma linha elétrica destinado à conexão de equipamento de utilização.

NOTAS

1 Um ponto de utilização pode ser classificado, entre outros critérios, de acordo com a tensão da linha elétrica, a natureza da carga prevista (ponto de luz, ponto para aquecedor, ponto para aparelho de ar-condicionado, etc.) e o tipo de conexão previsto (ponto de tomada, ponto de ligação direta).

- 2 Uma linha elétrica pode ter um ou mais pontos de utilização.
- 3 Um mesmo ponto de utilização pode alimentar um ou mais equipamentos de utilização.

3.4.6 ponto de tomada: Ponto de utilização em que a conexão do equipamento ou equipamentos a serem alimentados é feita através de tomada de corrente.

NOTAS

- 1 Um ponto de tomada pode conter uma ou mais tomadas de corrente.
- 2 Um ponto de tomada pode ser classificado, entre outros critérios, de acordo com a tensão do circuito que o alimenta, o número de tomadas de corrente nele previsto, o tipo de equipamento a ser alimentado (quando houver algum que tenha sido especialmente previsto para utilização do ponto) e a corrente nominal da ou das tomadas de corrente nele utilizadas.

3.5 Serviços de segurança

3.5.1 serviços de segurança: Serviços essenciais, numa edificação,

- para a segurança das pessoas;
- para evitar danos ao ambiente ou aos bens.

NOTA São exemplos de serviços de segurança:

- a iluminação de segurança ("iluminação de emergência"),
- bombas de incêndio,
- elevadores para brigada de incêndio e bombeiros,
- sistemas de alarme, como os de incêndio, fumaça, CO e intrusão,
- sistemas de exaustão de fumaça,
- equipamentos médicos essenciais.

3.5.2 alimentação ou fonte normal: Alimentação ou fonte responsável pelo fornecimento regular de energia elétrica.

NOTA Uma determinada alimentação pode ser a "normal" durante certo período de tempo e não ser em outro. Por exemplo, em uma instalação cujo consumo de energia elétrica é suprido pela rede de distribuição pública durante certos períodos do dia, mas por geração própria em outros, a "fonte normal" pode ser a rede pública ou a geração local, dependendo do período considerado.

3.5.3 alimentação ou fonte de reserva: Alimentação ou fonte que substitui ou complementa a fonte normal.

3.5.4 alimentação ou fonte de segurança: Alimentação ou fonte destinada a assegurar o fornecimento de energia elétrica a equipamentos essenciais para os serviços de segurança.

NOTAS (comuns a 3.5.3 e 3.5.4)

1 O conceito de fonte de segurança está associado à função (serviços de segurança) desempenhada por equipamentos que a fonte alimenta, enquanto o conceito de fonte de reserva está associado ao fato de a fonte complementar a fonte normal ou suprir a sua falta. Como se trata de atributos distintos, que não são incompatíveis, uma fonte pode ser ao mesmo tempo de segurança e de reserva, desde que reúna os dois atributos. Mas uma fonte de reserva destinada a alimentar exclusivamente equipamentos outros que não os de serviços de segurança não pode ser qualificada como de segurança.

2 Uma alimentação de segurança pode eventualmente atender a outros equipamentos, além dos essenciais aos serviços de segurança, observados os requisitos de 6.6.6.5.

3 Esta Norma não inclui, nesta edição, prescrições específicas para alimentações de reserva destinadas a outros serviços que não os de segurança.

4 Princípios fundamentais e determinação das características gerais

4.1 Princípios fundamentais

Os princípios que orientam os objetivos e as prescrições desta Norma são relacionados em 4.1.1 a 4.1.15.

4.1.1 Proteção contra choques elétricos

As pessoas e os animais devem ser protegidos contra choques elétricos, seja o risco associado a contato acidental com parte viva perigosa, seja a falhas que possam colocar uma massa acidentalmente sob tensão.

4.1.2 Proteção contra efeitos térmicos

A instalação elétrica deve ser concebida e construída de maneira a excluir qualquer risco de incêndio de materiais inflamáveis, devido a temperaturas elevadas ou arcos elétricos. Além disso, em serviço normal, não deve haver riscos de queimaduras para as pessoas e os animais.

4.1.3 Proteção contra sobrecorrentes

As pessoas, os animais e os bens devem ser protegidos contra os efeitos negativos de temperaturas ou solicitações eletromecânicas excessivas resultantes de sobrecorrentes a que os condutores vivos possam ser submetidos.

4.1.4 Circulação de correntes de falta

Condutores que não os condutores vivos e outras partes destinadas a escoar correntes de falta devem poder suportar essas correntes sem atingir temperaturas excessivas.

NOTAS

1 Convém lembrar que tais partes estão sujeitas à circulação desde pequenas correntes de fuga a correntes de falta direta à terra ou à massa, passando por correntes de falta de intensidade inferior à de uma falta direta.

2 No caso dos condutores vivos, considera-se que sua suportabilidade às correntes de falta deve ser assegurada mediante proteção contra sobrecorrentes, como enunciado em 4.1.3.

4.1.5 Proteção contra sobretensões

As pessoas, os animais e os bens devem ser protegidos contra as conseqüências prejudiciais de ocorrências que possam resultar em sobretensões, como faltas entre partes vivas de circuitos sob diferentes tensões, fenômenos atmosféricos e manobras.

4.1.6 Serviços de segurança

Equipamentos destinados a funcionar em situações de emergência, como incêndios, devem ter seu funcionamento assegurado a tempo e pelo tempo julgado necessário.

4.1.7 Desligamento de emergência

Sempre que forem previstas situações de perigo em que se faça necessário desenergizar um circuito, devem ser providos dispositivos de desligamento de emergência, facilmente identificáveis e rapidamente manobráveis.

4.1.8 Seccionamento

A alimentação da instalação elétrica, de seus circuitos e de seus equipamentos deve poder ser seccionada para fins de manutenção, verificação, localização de defeitos e reparos.

4.1.9 Independência da instalação elétrica

A instalação elétrica deve ser concebida e construída livre de qualquer influência mútua prejudicial entre instalações elétricas e não elétricas.

4.1.10 Acessibilidade dos componentes

Os componentes da instalação elétrica devem ser dispostos de modo a permitir espaço suficiente tanto para a instalação inicial quanto para a substituição posterior de partes, bem como acessibilidade para fins de operação, verificação, manutenção e reparos.

4.1.11 Seleção dos componentes

Os componentes da instalação elétrica devem ser conforme as normas técnicas aplicáveis e possuir características compatíveis com as condições elétricas, operacionais e ambientais a que forem submetidos. Se o componente selecionado não reunir, originalmente, essas características, devem ser providas medidas compensatórias, capazes de compatibilizá-las com as exigências da aplicação.

4.1.12 Prevenção de efeitos danosos ou indesejados

Na seleção dos componentes, devem ser levados em consideração os efeitos danosos ou indesejados que o componente possa apresentar, em serviço normal (incluindo operações de manobra), sobre outros componentes ou na rede de alimentação. Entre as características e fenômenos suscetíveis de gerar perturbações ou comprometer o desempenho satisfatório da instalação podem ser citados:

- o fator de potência;
- as correntes iniciais ou de energização;
- o desequilíbrio de fases;
- as harmônicas.

4.1.13 Instalação dos componentes

Toda instalação elétrica requer uma cuidadosa execução por pessoas qualificadas, de forma a assegurar, entre outros objetivos, que:

- as características dos componentes da instalação, como indicado em 4.1.11, não sejam comprometidas durante sua montagem;
- os componentes da instalação, e os condutores em particular, fiquem adequadamente identificados;
- nas conexões, o contato seja seguro e confiável;
- os componentes sejam instalados preservando-se as condições de resfriamento previstas;

- os componentes da instalação suscetíveis de produzir temperaturas elevadas ou arcos elétricos fiquem dispostos ou abrigados de modo a eliminar o risco de ignição de materiais inflamáveis; e
- as partes externas de componentes sujeitas a atingir temperaturas capazes de lesionar pessoas fiquem dispostas ou abrigadas de modo a garantir que as pessoas não corram risco de contatos acidentais com essas partes.

4.1.14 Verificação da instalação

As instalações elétricas devem ser inspecionadas e ensaiadas antes de sua entrada em funcionamento, bem como após cada reforma, com vista a assegurar que elas foram executadas de acordo com esta Norma.

4.1.15 Qualificação profissional

O projeto, a execução, a verificação e a manutenção das instalações elétricas devem ser confiados somente a pessoas qualificadas a conceber e executar os trabalhos em conformidade com esta Norma.

4.2 Determinação das características gerais

Na concepção de uma instalação elétrica devem ser determinadas as seguintes características:

- utilização prevista e demanda (ver 4.2.1);
- esquema de distribuição (ver 4.2.2);
- alimentações disponíveis (ver 4.2.3);
- necessidade de serviços de segurança e de fontes apropriadas (ver 4.2.4);
- exigências quanto à divisão da instalação (ver 4.2.5);
- influências externas às quais a instalação for submetida (ver 4.2.6);
- riscos de incompatibilidade e de interferências (ver 4.2.7);
- requisitos de manutenção (ver 4.2.8).

4.2.1 Utilização e demanda – Potência de alimentação

4.2.1.1 Generalidades

4.2.1.1.1 A determinação da potência de alimentação é essencial para a concepção econômica e segura de uma instalação, dentro de limites adequados de elevação de temperatura e de queda de tensão.

4.2.1.1.2 Na determinação da potência de alimentação de uma instalação ou de parte de uma instalação devem ser computados os equipamentos de utilização a serem alimentados, com suas respectivas potências nominais e, em seguida, consideradas as possibilidades de não-simultaneidade de funcionamento destes equipamentos, bem como capacidade de reserva para futuras ampliações.

4.2.1.2 Previsão de carga

A previsão de carga de uma instalação deve ser feita obedecendo-se às prescrições de 4.2.1.2.1 a 4.2.1.2.3.