



**DIRETORIA TÉCNICA
DEPARTAMENTO COMERCIAL
DIVISÃO DE MEDIÇÃO**

ADENDO 02

Adequação das Normas Técnicas NT-01-AT, NT-03 e Adendo a NT-03 a revisão da Norma NBR 14.039 da ABNT.

Florianópolis, agosto de 2005.

ADENDO 02**ADEQUAÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS NT-01-AT, NT-03 E ADENDO A NT-03 A REVISÃO DA NBR 14.039 DA ABNT****ÍNDICE**

	Página
1. Objetivo	2
2. Terminologia e definições	2
3. Subestação no interior de edificação	2
4. Proteção de média tensão	3
5. Proteção contra fuga de líquido isolante	6
6. Aterramento e equipotencialização	6
7. Ramal de ligação e entrada em média tensão	7
8. Cubículo e medição em alta tensão	7
9. Ramais com mais de um condutor por fase	8
10. Ventilação da subestação	8
11. Iluminação da subestação	8
12. Disposições transitórias	9
13. Novos materiais de distribuição	10
14. Atendimento a NR 10	10
15. Vigência destas alterações.....	10
16. Anexos	10

1. OBJETIVO

Este Adendo tem por objetivo adequar as Normas Técnicas da Celesc, NT-01-AT – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição revisão de dezembro/2001 e NT-03 – Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo revisão de 1997 e o Adendo a NT-03 edição de outubro/99, as alterações introduzidas pela ABNT com a edição da NBR 14.039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2 kV edição de dez/2003 e da NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

2. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

As terminologias que serão usadas neste Adendo estão definidas nas normas técnicas acima citadas.

3. SUBESTAÇÃO NO INTERIOR DE EDIFICAÇÃO**a) Subestação de Edificação Industrial**

(Altera item 4.2.2.; 4.7.; 4.8.; e 4.9 da NT-01-AT)

Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação industrial, somente será permitido o emprego de transformadores seco. Quando forem usados disjuntores com

líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter um volume de líquido por polo inferior a um litro (Item 9.4.3. da NBR 14.039).

NOTA: Considera-se como parte integrante o recinto não isolado ou desprovido de paredes de alvenaria e portas corta-fogo.

Desta forma, em função do citado na Nota acima, para edificação industrial quando for utilizado subestação com parede de alvenaria e porta corta fogo, construída conforme o item 4.2.2.9. da norma NT-01-AT/2001, poderá ser utilizado transformador a óleo isolante mineral normal.

b) Subestação de Edificação Residencial e ou Comercial

(Altera item 7.3.2. página 41 da NT-03)

Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação residencial e/ou comercial, somente será permitido o emprego de transformadores a seco, mesmo que haja paredes de alvenaria e portas corta-fogo. Quando forem usados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter um volume de líquido por polo inferior a um litro (Item 9.4.4. da NBR 14.039).

NOTA:

Utilizando transformadores a seco e disjuntor com líquido isolante não inflamável, não é necessária a construção de subestação a prova de incêndio prevista no item 4.2.2.9. da norma NT-01-AT revisão dezembro/2001 da Celesc.

4. PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSÃO

(Altera item 5.1.1. da NT-01-AT e item 5.5.1. do Adendo a NT-03)

4.1. Capacidade Instalada menor ou igual a 300 kVA

Em uma subestação unitária com capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA, a proteção geral de média tensão deve ser realizada por meio de um disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro (onde é fornecido o neutro), ou por meio de chave seccionadora e fusível, sendo que, neste caso, adicionalmente, a proteção geral, na baixa tensão, deve ser realizada através de disjuntor (Item 5.3.1.1. da NBR 14.039).

A instalação de chaves fusíveis com elos na derivação do ramal da rede da Celesc com a proteção de baixa tensão através de disjuntor, será a proteção mínima exigida, para atender o item acima.

4.2. Capacidade Instalada maior que 300 kVA

Em uma subestação com capacidade instalada maior que 300 kVA, a proteção geral na média tensão deve ser realizada exclusivamente por meio de um disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro (onde é fornecido o neutro), (Item 5.3.1.2. da NBR 14.039).

NOTAS: (Item 5.3.4.1. NBR 14.039)

1. Quando forem utilizados relés com as funções 50 e 51 do tipo microprocessado, digital, auto-alimentados ou não, deve ser garantida, na falta de energia, uma fonte de alimentação de reserva, com autonomia mínima de 2 h, que garanta a sinalização dos eventos ocorridos e o acesso à memória de registro dos relés.
2. Os transformadores para instrumentos conectados aos relés secundários, devem ser instalados sempre a montante (antes) do disjuntor ou chave a ser atuado (a), garantindo assim a proteção contra falhas do próprio dispositivo.
3. Para qualquer tipo de relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor, que permita teste individual, recomendando-se o uso de fonte capacitiva.
4. O sistema geral de proteção de unidade consumidora deve permitir coordenação com o sistema de proteção da concessionária, ser dimensionado e ajustado de modo a permitir adequada seletividade entre os dispositivos de proteção da instalação.

4.3. Apresentação no Projeto do Disjuntor com Relé Secundário

- a) O projetista deverá apresentar no memorial descritivo do projeto, as informações sobre a metodologia utilizada, memória de cálculo, especificação técnica e acessórios dos disjuntores e relés utilizados.
- b) O projetista deverá apresentar graficamente o **coordenograma**, no formato bilog com as curvas ajustadas da proteção da Celesc e do disjuntor, separadamente para fase-fase (50 instantânea e 51 temporizada) e fase-neutro (50N – instantânea e 51N –temporizada).
- c) Junto ao gráfico das curvas indicar o valor de curto-circuito no ponto de derivação, corrente nominal, corrente de partida do relé, corrente ANSI, corrente de magnetização com ajuste de 1,4 In no mínimo, tipo de curva, primário do TC escolhida e diferencial de tempo (dt) entre as curvas. As correntes devem ser referenciadas a tensão primária.
- d) Todos os pontos e curvas devem ser identificados através de legenda, sendo obrigatório constar os termos 50, 51, 50N e 51N.
- e) No memorial descritivo, deve ter um item específico somente para o disjuntor com relé secundário e a especificação completa constar na relação de materiais.
- f) Deve ser considerado 1,3 x demanda contratada e fator de potência de 0,92, no cálculo da corrente nominal da instalação, para dimensionamento da proteção em média tensão.

4.3.1. Os seguintes parâmetros devem ser considerados no projeto:

- a) As curvas ajustadas do sistema de distribuição (fornecidas pela Celesc);
- b) As correntes de curto-circuito fase-terra, fase-terra mínimo, fase-terra assimétrica, trifásica e trifásica assimétrica (fornecidas pela Celesc);
- c) As correntes de atuação instantânea (fornecidas pela Celesc);
- d) A seqüência das curvas (fornecidas pela Celesc);

- e) O diferencial de tempo de 0,2 segundos entre as curvas da Celesc e do disjuntor;
- f) A corrente nominal;
- g) A corrente de magnetização dos transformadores, até 2000 kVA pode ser considerada $8 \times I_n$, com tempo de 0,1 segundos. Acima de 2000 kVA deve ser informado pelo fabricante. Caso existe mais de um transformador considerar a corrente de magnetização do maior transformador acrescida das correntes nominais dos demais.
- h) O(s) ponto(s) ANSI;
- i) Dimensionar os TCs para a corrente de curto-circuito não ultrapassar 50 vezes a nominal e também a nominal de carga.

4.3.2. Os seguintes parâmetros devem ser considerados na instalação do relé:

- a) Os sinais de tensão e corrente para o disjuntor deverão ser obtidos de transformadores para instrumentos independentes, isto é, não poderão ser utilizados os TCs e TPs da medição para faturamento da Celesc;
- b) Os acessos aos comandos para ajustes deverão ser lacrados pela Celesc, ficando liberado o acesso para rearme;
- c) A fiação envolvida deverá ser protegida por eletroduto de aço ou PVC rígido, aparente (se no piso coberta por chapa metálica) e com diâmetro de 1 ½ polegadas;
- d) A grade de proteção frontal do cubículo do disjuntor deve ser construída de maneira a impedir acesso acidental a qualquer parte energizada do disjuntor e seus acessórios.

4.3.3. Solicitação de dados a Celesc:

O projetista deve solicitar oficialmente a Agência Regional da Celesc onde será executada a obra, os dados conforme modelo do Anexo I, para cálculo dos ajustes do relé secundário.

4.4. Local de instalação dos TCs e TPs para proteção

O transformador de potencial auxiliar deverá ser instalado em um suporte na parede dos fundos do cubículo do disjuntor, com o primário conectado, imediatamente, antes da chave seccionadora deste cubículo, de modo que este equipamento não fique sem energia quando da abertura da chave.

Os transformadores de corrente devem ficar instalados na parede, após a chave seccionadora do cubículo do disjuntor, para as subestações com 600cm de altura, e em um cubículo específico com dimensões mínimas de 150cm, localizado imediatamente antes do disjuntor, em um cavalete, nas subestações com 300cm de altura. Ver desenhos 12, 14 e 16 das páginas 65, 67 e 69 da NT-01-AT anexos (alterados).

4.5. Uso de Chave Faca

(Altera item 5.1.1. e tabela nº 01 página 42 NT-01-AT e tabela nº 10 página 93 da NT-03)

Com o objetivo de proporcionar adequada seletividade e coordenação na proteção, as instalações com potência de transformação acima de 1000 kVA, deverão ter chave faca na derivação do ramal de ligação da rede da Celesc.

5. PROTEÇÃO CONTRA FUGA DE LÍQUIDO ISOLANTE

(Altera itens 4.2.1.6., 4.2.27. da NT-01-AT e item 7.3.2.1.6. da NT-03)

As instalações que contenham 100 litros ou mais de líquido isolante devem ser providas de tanque de contenção, devendo o projetista prever no projeto (Item 5.8.1. da NBR 14.039).

6. ATERRAMENTO E EQÜIPOTENCIALIZAÇÃO

(Altera item 7 da NT-01-AT e itens 6.9. e 7.5. da NT-03)

6.1. Eletrodo de aterramento (malha de aterramento)

O eletrodo de aterramento deve constituir uma malha sob o piso da edificação, no mínimo um anel circundando o perímetro da edificação (Item 6.4.2.2.1 da NBR 14.039 e item 6.4.1.1.1 da NBR 5410/2004).

Quando for usado um anel circundando a edificação, o condutor de aterramento, deverá ser conectado ou soldado a ferragem da laje do piso da subestação em dois pontos no mínimo, em local que fique acessível para inspeção a qualquer tempo.

A seção mínima do condutor de aterramento geral da subestação, em cabo de cobre, para fornecimento em tensão primária de distribuição contínua em 50mm², e das partes metálicas em 25mm². Ver esquemas típicos de aterramento no Anexo XI.

6.2. Dimensionamento do condutor de aterramento

Acima da mínima estabelecida, a seção dos condutores de aterramento principal e das interligações entre as hastes deve ser calculada conforme o item 6.4.3.1.1 da NBR 14.039. Opcionalmente ao método de cálculo pode ser determinado de acordo com a tabela 01 abaixo. O item 6.4.1.2. da NBR 5410/2004, também estabelece como calcular ou escolher a seção do condutor de aterramento.

Tabela 01 – Seção do condutor de aterramento

Seção dos condutores fase da instalação S (mm ²)	Seção do condutor de aterramento correspondente Sa (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

NOTAS:

1. Se a aplicação da tabela conduzir a valores não padronizados, devem ser usados condutores com a seção normalizada mais próxima superior;
2. A seção mínima dos condutores para o aterramento de quadros de medição de edifícios de uso coletivo atendidos em tensão secundária de distribuição será de 16mm², usando cabo de cobre nu.

3. Quando os condutores forem calculados conforme o item 6.4.3.1.1 da NBR 14.039/2003 ou item 6.4.1.2 da NBR 5410/2004, a seção mínima a ser projetada será a da tabela 02 da página 43 da NT-01-AT/2001 e a tabela 12 da página 65 da NT-03/1997.
4. A tabela 01 acima é válida apenas se o condutor de aterramento for constituído do mesmo metal que os condutores fase.
5. Quando for projetado eletrodo de aterramento usando as próprias armaduras das fundações ou imerso no concreto das fundações da edificação, conforme o item 6.4.1.1.1 da NBR 5410/2004, a Celesc deve ser chamada para vistoriar na fase de instalação.
6. Se a subestação distar mais de 10 m da edificação, não é necessário interligar a malha de aterramento da subestação a malha da edificação.

6.3. Equipotencialização

Em cada edificação deve ser instalado um barramento denominado “barramento de equipotencialização principal (BEP)”, reunindo todas as massas, neutros e condutores de proteção, construído conforme o item 6.4.2. da NBR 5410/2004.

Para os edifícios de uso coletivo, o BEP deverá ser instalado em uma caixa de dimensões mínimas de 500 x 350 x 200mm (largura x altura x profundidade), localizada ao lado ou abaixo do compartimento dos disjuntores do quadro de medição, com tampa contendo dispositivo para lacre, aparafusada independente.

7. RAMAL DE LIGAÇÃO E ENTRADA EM MÉDIA TENSÃO

(Altera Tabelas 03 e 03-A pág. 44 da NT-01-AT e Tabela 11 pág. 64 da NT-03)

O dimensionamento dos condutores para o ramal de ligação e entrada em média tensão previstos nas Tabelas 03 e 03-A da página 44 da NT-01-AT e Tabela 11 da página 64 da NT-03, passam a ser dimensionados pela tabela do Anexo II deste Adendo.

8. CUBÍCULO E MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO

8.1. Cubículos de TCs e TPs

(Altera os desenhos 12, 14 e 16 das páginas 65, 67 e 69 da NT-01-AT)

Quando a medição for em alta tensão, com o objetivo de tornar o cubículo de medição inviolável, na divisória de passagem dos barramentos dos TCs e TPs da medição, para o cubículo do disjuntor de alta tensão ou da proteção, deverá ser fechado com chapa de ferro e usado bucha passa parede, conforme o desenho 25-A da NT-01-AT.

8.2. Medição em Alta Tensão

(Altera item 6.3. e 6.4. NT-01-AT e item 5.6.2. e 5.6.3. do Adendo a NT-03)

A medição deverá ser efetuada em baixa tensão quando a potência de transformação for igual ou inferior a 300 kVA, na tensão de 380/220 V e 225 kVA na tensão de 220 V entre fases e 220/127 V, para consumidores individuais ou quando a demanda provável for inferior a estes valores nos agrupamentos e unidades coletiva, **e em alta tensão acima destes limites.**

8.2. Altura mínima de partes vivas na Subestação (colocação fora do alcance)

Para satisfazer o item 5.1.1.4 da NBR 14.039, a altura mínima nas subestações altas até a conexão do pára raio deve ser de 500cm (em local com trânsito de pedestre somente), passando a altura total da subestação passa para 600cm, conforme desenho 12 e 14 anexos da NT-01-AT (alterados).

Nas subestações altas isoladas o ramal aéreo de ligação e entrada deve ser conectado na laje de cobertura através de chumbadores adequados. Ver desenhos 12 e 14 da NT-01-AT alterados anexos.

9. RAMAIS COM MAIS DE UM CONDUTOR POR FASE

Quando o ramal de ligação ou entrada possuir mais de um condutor por fase e for instalado em eletroduto de material condutor, todos os condutores vivos devem passar pelo mesmo eletroduto, tanto na média quanto na baixa tensão.

10. VENTILAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

(Altera itens 4.2.1.4. da NT-01-AT e item 7.3.2.1.4. da NT-03)

Não deverá existir janela de ventilação na parte inferior no cubículo dos TCs e TPs da medição para faturamento.

11. ILUMINAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

(Altera itens 4.2.1.5. da NT-01-AT e item 7.3.2.1.5. da NT-03)

- a) Será obrigatória a instalação de janela fixa para iluminação natural, com vidro aramado de 7,0mm de espessura (malha de 10 x 10 mm) de dimensões mínimas 100 x 50cm (largura x altura, com reforço no meio da largura) ou área equivalente, a 120 cm do piso na subestação abrigada e a 280cm nas isoladas altas, nos cubículos de medição para faturamento, de proteção (local do disjuntors) e transformação, sempre que a subestação estiver localizada em posição que permita esta iluminação. Estas janelas devem ficar na frente ou lateral (fora) do cubículo de TCs e TPs (da medição para faturamento) e na posição que melhor ilumine os demais cubículos, preferencialmente na parede dos fundos do cubículo.
- b) A iluminação artificial da subestação deverá ser efetuada com luminária fechada, quando possuir transformador a seco ou líquido isolante não inflamável.

12. DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

As disposições transitórias a seguir são válidas, inicialmente, para o período de um ano, contado a partir de 01/10/2005.

12.1. Religação de Subestação com potência acima de 300 e até 1000 kVA

Para as subestações que foram projetadas e ligadas na vigência da Norma NT-01-AT/1991 e 2001, NT-03/1983 e 1997 e Adendo a NT-03/1999, com potência de transformação acima de 300 e até 1.000 kVA, com proteção geral de média tensão através de disjuntor a PVO com relés primários ou com chave seccionadora sob carga com fusíveis de abertura tripolar, caso sejam desligadas, poderão ser religadas com a mesma potência de transformação e proteção original, para o mesmo consumidor ou sucessão comercial, se a subestação e os equipamentos estiverem em bom estado de conservação, não necessitar de reforma e apresentar segurança para operação. (item 1.5 e Nota da NBR 14.039);

12.2. Religação de Subestação com potência acima de 1000 kVA

Para as subestações que foram projetadas e ligadas na vigências das Normas Técnicas da Celesc, citadas no item 12.1. acima, com potência de transformação superior a 1.000 kVA, que apresentem proteção com disjuntor a PVO com relé primário, que venham a ser desligadas e religadas com a mesma ou aumento da potência de transformação, com novo ou mesmo consumidor ou reformadas, deverão instalar relé secundários, dimensionados e projetados conforme este adendo.

NOTA:

A solicitação de aumento da demanda contratada em subestação existente, que não implique em mudança de potência de transformação, não será necessária a instalação de proteção com relé secundário. Somente quando a potência for superior a 1.000 kVA, houver necessidade de substituição dos relés primários existentes ou aumento da potência de transformação, deverá ser exigido relé secundário projetado conforme este Adendo.

12.3. Religação de Subestação Residencial/Comercial/Industrial contendo transformador e disjuntor com óleo isolante inflamável

Poderá ser aceita religação de subestação existente, com transformador e disjuntor contendo líquido isolante normal, instalados antes da edição da NBR 14.039 de dez/2003, para edificação residencial, comercial, industrial e outras, quando a subestação e os equipamentos estiverem em bom estado de conservação, porém será necessária a construção de parede de alvenaria e porta corta fogo, quando a subestação fizer parte integrante da edificação, conforme o item 4.2.2.9. da norma NT-01-AT/2001.

12.4. Aquisição dos equipamentos

Caso equipamentos novos já tenham sido adquiridos na data de implantação deste Adendo, com especificação das normas que foram alteradas (transformador e disjuntor com relé), somente poderão ser utilizados, em caráter excepcional, mediante parecer da Celesc, após comprovação com a Nota Fiscal de compra.

13. NOVOS MATERIAIS DE DISTRIBUIÇÃO

(Altera especificação dos materiais da NT-01-AT)

Deverão ser utilizados, obrigatoriamente, nas subestações externas e nos ramais de ligação e entrada aéreos (mesmo que não tenham sido alterados todos os desenhos da NT-01-AT/2001), as estruturas e materiais padronizados para rede de distribuição da Celesc através da Norma Técnica **DPSD/NE-101 – Estrutura Pilar para Redes Aéreas de Distribuição**, tais como: isolador pilar, cruzeta de concreto e de aço, isolador bastão em material polimérico, devendo para cada caso ser apresentado o cálculo do esforço. Ver desenhos nº 07 e 20 da NT-01-AT alterados Anexos III e VII.

No encabeçamento em final de rede de cabos até seção 1/0 AWG (35 mm²) alumínio CA ou 4 AWG (25 mm²) Cobre, aplicar a estrutura N3 com uma cruzeta de concreto ou aço. Se for usado madeira, deve ser usado duas cruzetas.

Na orla marítima em regiões de salinidade agressiva já conhecida das Agências Regionais, não deve ser usada cruzeta de aço e de concreto.

14. ATENDIMENTO A NR 10

Os projetos elétricos deverão atender o que estabelece a Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego, publicada através da Portaria nº 598 de 07/12/2004, em especial o item 10.3.

15. VIGÊNCIA DESTAS ALTERAÇÕES

Para os projetos apresentados para análise: a partir de **01/10/2005**;

Para as obras em execução, independente da data de liberação dos projetos: **01/01/2006**.

16. ANEXOS

Anexo I – Dados para cálculo dos ajustes do relé secundário.

Anexo II – Tabelas 03 e 03-A da NT-01-AT e Tabela 11 da NT-03 (Alteradas).

Anexo III – Desenho 07 página 59 da NT-01-AT (alterado).

Anexo IV – Desenho 12 página 65 da NT-01-AT (alterado).

Anexo V – Desenho 14 página 67 da NT-01-AT (alterado).

Anexo VI – Desenho 16 página 69 da NT-01-AT (alterado).

Anexo VII – Desenho 20 página 73 da NT-01-AT (alterado).

Anexo VIII – Lista de material nº 01 página 91 (alterada).

Anexo IX – Lista de material nº 02 páginas 92 e 93 (alterada).

Anexo X – Lista de material nº 04 página 95 (alterada).

Anexo XI – Esquemas típicos de eletrodo de aterramento.

JAB

ANEXO I – DADOS PARA CÁLCULO DOS AJUSTES DO RELÉ SECUNDÁRIO

CONSUMIDOR		EXEMPLO		
ENDEREÇO				
ALIMENTADOR		TIO-03		
EQUIPAMENTO		RELIGADOR		
MODELO		WESTINGHOUSE		
TIPO		ESV 2712 RESCO		
DADOS AJUSTES		NEUTRO	FASE	
Idisparo		34 A	190 A	
Seqüência operação curvas		G	Q	
CORRENTES DE CURTO NO PONTO DE CONEXÃO DO CONSUMIDOR (A)				
FASE TERRA	FASE TERRA MÍNIMO	FASE TERRA ASSIMÉTRICA	TRIFÁSICA	TRIFÁSICA ASSIMÉTRICA
577	421	614	782	885
Anexos		Curvas de fases e neutro		
Outras informações				
Fornecido Por:		Matrícula:	Fone:	Data

Anexo II – Tabelas 03 e 03-A da NT-01-AT e Tabela 11 da NT-03 (Alteradas)
**DIMENSIONAMENTO DO RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO E DE LIGAÇÃO
AÉREO EM MÉDIA TENSÃO**
TABELA N.º 03 (NT-01-AT e Tabela 11 NT-03)

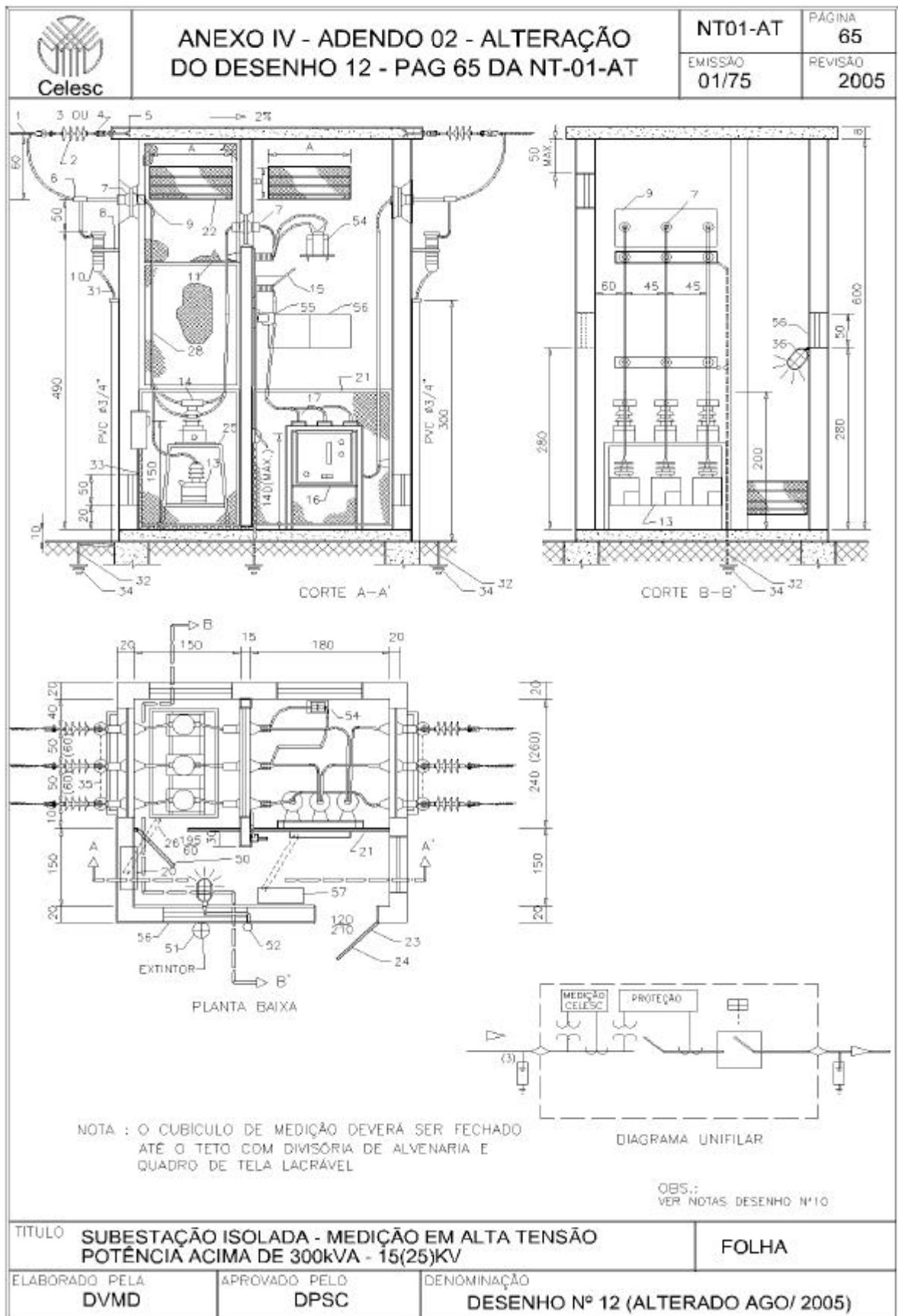
DEMANDA TOTAL DA INSTALA- ÇÃO (kVA)	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO						
	CONDUTORES (Cobre)				ELETRODUTOS SUBTERRÂNEOS		
	13,8 kV		23,0 kV		TAMANHO NOMINAL	DIÂMETRO	
	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)		EXTERNO (mm)	POLEGADA
ATÉ 1200	35	25	35	25	110	114	4
1201 a 2000	35	25	35	25	110	114	4
2001 a 2500	35	25	35	25	110	114	4
2501 a 3000	50	25	35	25	125	141	5
3001 a 3500	70	35	35	25	125	141	5
3501 a 5000	120	70	50	25	150	168	6
5001 a 6000	185	95	70	35	150	168	6

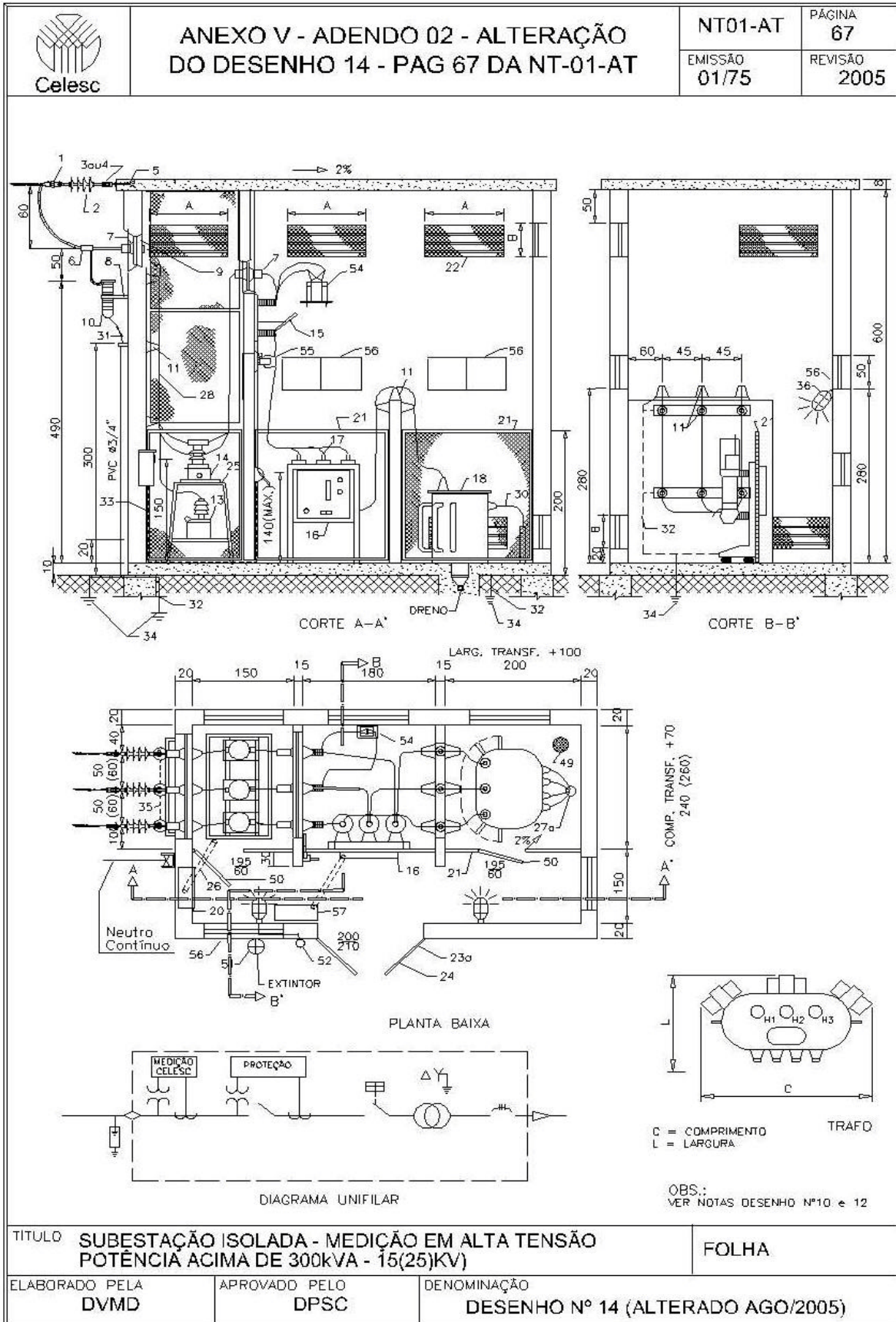
TABELA N.º 03-A

DEMANDA TOTAL DA INSTALAÇÃO (kVA)	RAMAL DE LIGAÇÃO/ENTRADA AÉREO			
	CABOS FASE (Nu)		CABO NEUTRO (Nu)	
	Alumínio (AWG)	Cobre (mm ²)	Alumínio (AWG)	Cobre (mm ²)
ATÉ 1700	2	25	2	25
1701 a 2300	2	35	2	25
2301 a 3000	1/0	35	2	25
3001 a 3500	1/0	35	2	25
3501 a 5000	4/0	50	2/0	35

NOTAS:

- 1-** A SEÇÃO INDICADA PARA OS CABOS AÉREOS E SUBTERRÂNEOS E ELETRODUTOS É O VALOR MÍNIMO ADMISSÍVEL.
- 2-** PODERÃO SER UTILIZADOS CABOS COM ISOLAÇÃO EM POLIETILENO RETICULADO (XLPE) OU ETILENO PROPILENO (EPR) E CAPA EXTERNA EM PVC.
- 3-** OS CABOS DE ALTA TENSÃO DEVERÃO TER ISOLAÇÃO MÍNIMA PARA 8,7/15 kV NA CLASSE 15 kV e 15/25kV NA CLASSE 25 kV, PARA SISTEMA NEUTRO ATERRADO.
- 4-** O CONDUTOR NEUTRO DEVERÁ SER ISOLADO PARA 0,6/1 kV, QUANDO EM ELETRODUTO JUNTO AO POSTE OU SUBTERRÂNEO.
- 5-** O ELETRODUTO DE 4" ESTÁ DIMENSIONADO PARA DUTOS DE PVC, E OS DE 5" e 6" ESTÃO DIMENSIONADOS PARA DUTOS DE AÇO CARBONO, DE ACORDO COM AS NORMAS NBR 6150, 5597 e 5598 da ABNT.
- 6-** OS ELETRODUTOS DE 4" a 6" PODEM SER USADOS TAMBÉM EM PVC RÍGIDO OU PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE).
- 7-** OBSERVAR OS FATORES DE REDUÇÃO PARA TEMPERATURA E AGRUPAMENTO PREVISTOS NA NBR 14.039/2003, PARA O DIMENSIONAMENTO DOS CABOS.







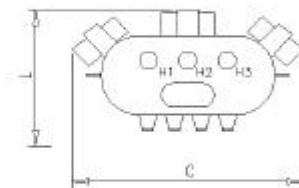
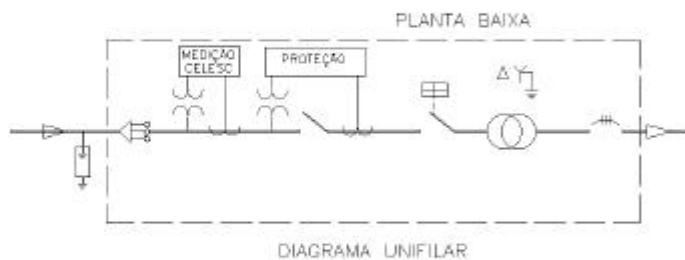
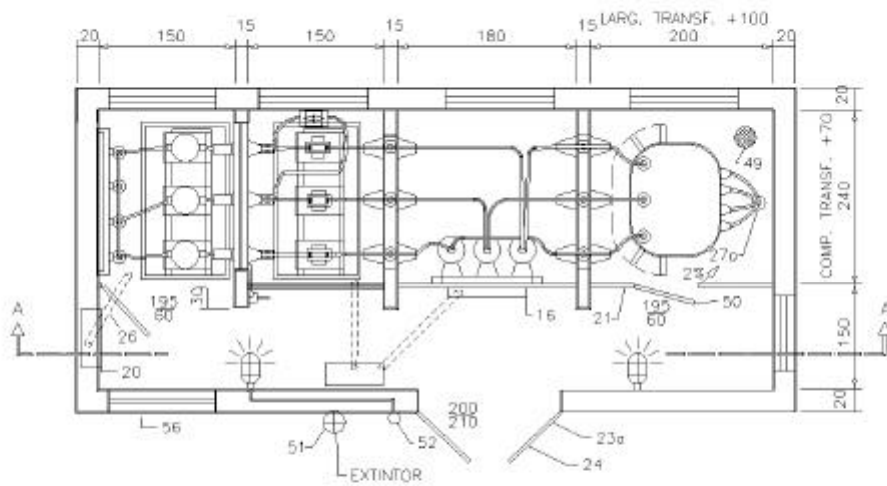
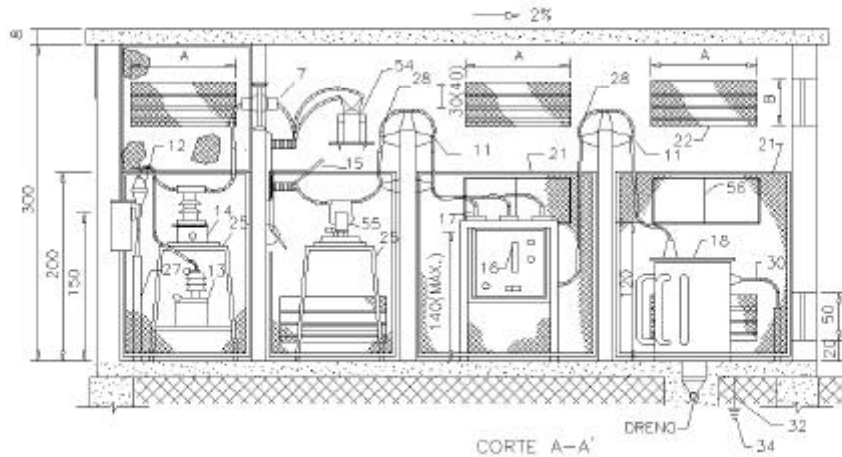
ANEXO VI - ADENDO 02 - ALTERAÇÃO DO DESENHO 16 - PAG 69 DA NT-01-AT

NT01-AT

PÁGINA 69

EMIÇÃO 01/75

REVISÃO 2005



OBS : VER NOTAS DESENHO N°10 e 12

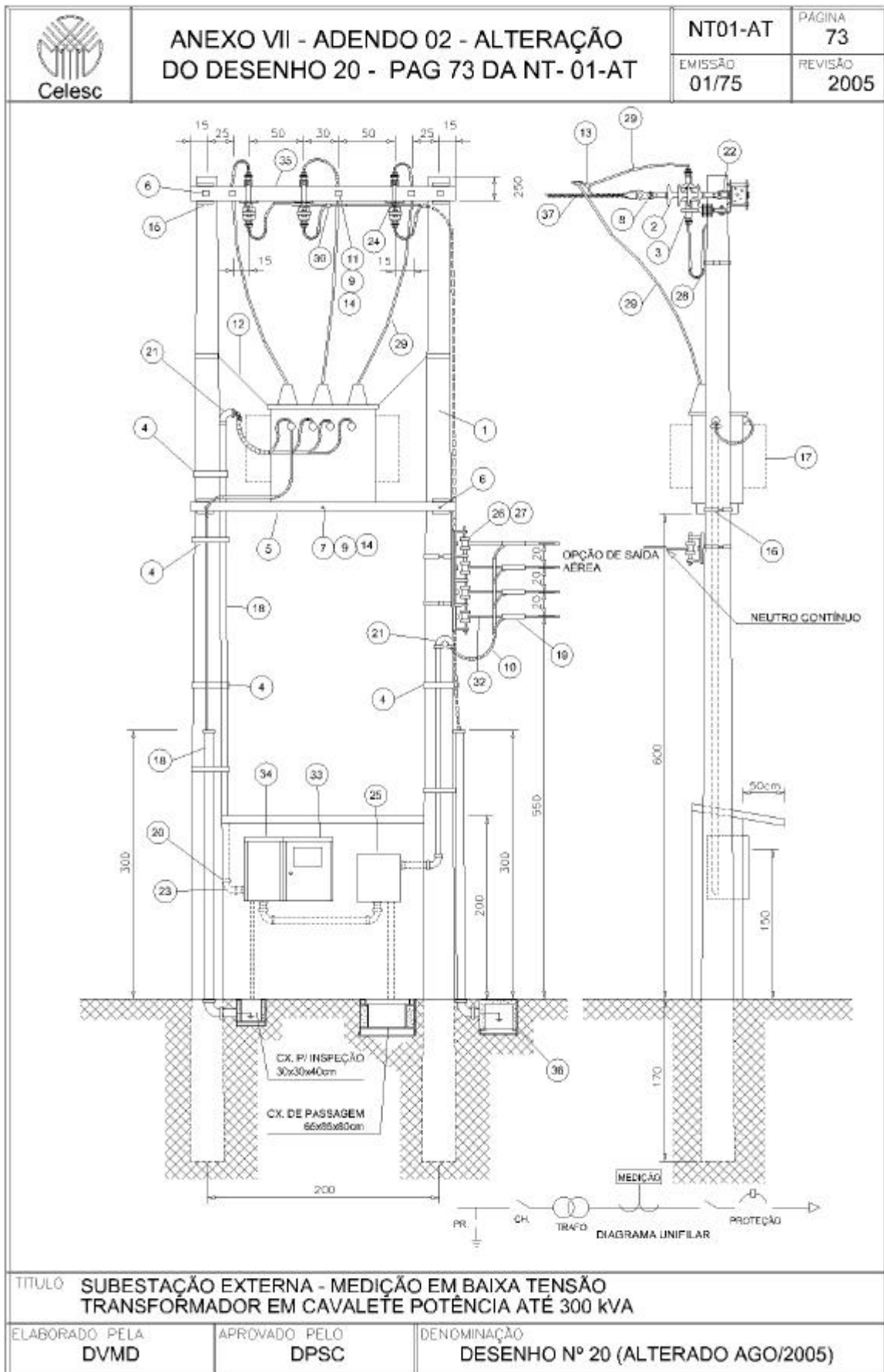
TÍTULO SUBESTAÇÃO ABRIGADA - MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO POTÊNCIA ACIMA DE 300kVA - 15(25)KV

FOLHA

ELABORADO PELA DVMD

APROVADO PELO DPSC

DENOMINAÇÃO DESENHO N° 16 (ALTERADO AGO/2005)



Anexo VIII – Lista de material nº 01 página 91 (alterada), referente ao desenho nº 07.

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT
1	Poste de concreto, circular ou duplo “T” padrão Celesc, P – 01 e P - 02	pç	01
2	Cruzeta de concreto ou aço, conforme padrão Celesc, R-01 e R-02	pç	01
3	Mão francesa perfilada, 726 mm, conforme padrão Celesc F-19	pç	01
4	Sela para cruzeta, conforme padrão Celesc, F-45	pç	01
5	Cinta para poste circular, diâmetro adequado, conforme padrão Celesc, F-10.	pç	v
6	Parafuso de cabeça quadrada, Ø 16 mm, comprimento adequado conforme padrão Celesc, F-30.	pç	04
7	Parafuso de cabeça abaulada, Ø 16 x 150 mm, padrão Celesc, F-31	pç	01
8	Isolador bastão em material polimérico, conforme padrão Celesc, I -06.	pç	03
9	Manilha sapatilha, conforme padrão Celesc, F-22	pç	03
9a	Alça pre formada de distribuição, conforme padrão Celesc, M-01	pç	03
9b	Porca olhal (F-40) ou olhal para parafuso (F-25), padrão Celesc	Pç	03
10	Armação secundária de 2 estribos com haste, conforme padrão Celesc, F-03	pç	02
11	Isolador roldana-vidro ou porcelana, padrão Celesc, I-03	pç	04
12	Fita de aço galvanizado ou de alumínio	kg	v
13	Eletroduto metálico, pesado, ou de PVC rígido, diâmetro adequado.	m	v
14	Curva de ferro galvanizado, 90° ou cabeçote, diâmetro adequado	pç	04
15	Fio de cobre nu, seção 35 mm ² (2 AWG).	m	v
16	Cabo de cobre extra flexível, seção 25 mm ² , padrão Celesc C-06.	m	v
17	Cabo de cobre nu, seção 25 mm ² , conforme especificação Celesc C-07	m	v
18	Cabo de cobre nu, seção adequada.	m	v
19	Eletrodo de aterramento (malha de aterramento).	m	v
20	Pára-raios de distribuição, padrão Celesc E-29	pç	03
21	Suporte para transformador em poste de concreto circular ou DT, conforme padrão Celesc, A-30, ou DT A-31	pç	02
22	Transformador de distribuição, trifásico padrão Celesc E-45	pç	01
23	Caixa para transformadores de corrente, padrão Celesc tipo TC1 ou TC2	pç	01
24	Caixa de medição, padrão Celesc, tipo MDR/HS	pç	01
25	Eletroduto de PVC rígido, diâmetro interno (3/4”).	m	v
26	Caixa de inspeção de aterramento	pç	01
27	Caixa para instalação da proteção geral	pç	01
28	Conector cunha, padrão Celesc O-06		

NOTA:

Os materiais padrão de distribuição estão especificados no Manual Especial E-313.0001 do DPSD/DVNE e na norma NE-101 – Estrutura Pilar para Redes Aéreas de Distribuição.

Anexo IX– Lista de material nº 02 página 92 NT-01-AT, referente aos desenhos números 12, 14 e 16 (alterados).

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Ancoragem com alça preformada de distribuição e manilha sapatilha (F-22), padrão Celesc.
2	Isolador bastão em material polimérico, I-06 (padrão Celesc).
3	Porca olhal para parafuso 5000 daN, conforme padrão Celesc, F-40, padrão Celesc
4	Olhal para parafuso 5000 daN, conforme padrão Celesc, F-25, opção ao item 3,
5	Parafuso sem cabeça, tipo chumbador, Ø 16 mm, com 210 mm de comprimento, 60 mm de rosca M16x2.
6	Conector tipo cunha padrão Celesc O-05
7	Bucha de passagem, uso externo – interno, com fixação em chapa, isolada para 15 (25) kV.
8	Suporte de ferro em perfil “I”, dimensões 38,1 x 38,1 x 4,76 mm, comprimento 2000 mm
9	Chapa para fixação de buchas de passagem conforme desenho n.º 25 A
10	Pára-raios de distribuição padrão Celesc
11	Isolador suporte de pedestal com prensa cabo para barramento vidro ou porcelana 15 (25)kV.
12	Mufla unipolar de porcelana ou tipo contrátil, instalação interna, para cabo de cobre 15 (25)kV.
13	Transformador de potencial padrão Celesc
14	Transformador de corrente padrão Celesc
15	Chave seccionadora tripolar sem carga, comando simultâneo, uso interno, 400 A, 15 (25)kV, com alavanca de manobra.
15a	Chave fusível unipolar de distribuição 100 (200) A, 15 (25)kV, com gancho para load-buster, conforme padrão Celesc, E-09.
15b	Chave seccionadora tripolar sob carga com fusíveis 400 A 15 (25)kV.
16	Disjuntor tripolar de média tensão.
17	Pólos do disjuntor.
18	Transformador de força trifásico.
19	Caixa para transformadores de corrente padrão Celesc, tipo TC1 ou TC2
20	Caixa de medição de energia, padrão Celesc, tipo MDR/HS.
21	Quadro de tela de proteção, conforme o desenho n.º 23
21a	Quadro de tela, com malha 50 x 50 mm, n.º 12 BWG e arame farpado classe 250, zincado.
22	Abertura para ventilação, protegida por tela, conforme desenho n.º 22
23	Porta metálica, com venezianas e fechadura e de dimensões 1200 x 2100 mm,
23a	Porta metálica, com venezianas e fechadura e de dimensões 2000 x 2100 mm, (duas folhas)
23b	Portão de dimensões mínimas 2,00 x 2,40 m (duas folhas)
24	Placa de advertência, padrão Celesc, conforme desenho n.º 24
25	Cavalete para montagem dos TPs e TCs, conforme desenho n.º 33
26	Eletroduto de ferro, galvanizado pesado, ou de PVC rígido, diâmetro (1 1/2”)
27	Eletroduto de ferro, galvanizado, pesado, ou de PVC rígido, diâmetro adequado
27a	Conduto de ferro galvanizado, pesado, ou de PVC rígido, altura 600 a 1000 mm.

Anexo IX – Lista de material nº 02 página 93 NT-01-AT, referente aos desenhos números 12, 14 e 16 (alterados).

Item	Descrição
28	Barramento geral, dimensionado conforme a tabela n.º 05
29	Cabo de cobre unipolar, sistema de neutro aterrado, 15 (25)kV.
30	Cabo singelo com isolamento e seção adequados
31	Cabo de cobre nu, seção 25 mm ² aterramento de pára-raios
32	Cabo de cobre nu, seção 25 mm ² aterramento das carcaças
33	Eletroduto de PVC rígido, diâmetro interno (3/4") (aterramento)
34	Eletrodo de aterramento (malha de aterramento)
35	Cabo de cobre nu extra flexível, seção 25 mm ² . isolado, padrão Celesc C-06
36	Luminária completa fechada.
37	Base de concreto para instalação do transformador
38	Mureta de alvenaria, ou abrigo para medição horosazonal.
39	Poste de concreto circular ou DT 11m/300 daN, conforme padrão Celesc, P-01 ou P-02
40	Poste de concreto circular ou DT 9m/300 daN, conforme padrão Celesc, P-01 ou P-02
41	Cruzeta de madeira, concreto ou aço, conforme padrão Celesc.
42	Mão francesa plana ou perfilada 726 mm, conforme padrão Celesc, F-19.
43	Sela para cruzeta. conforme padrão Celesc, F-45
44	Parafuso cabeça abaulada, Ø16mm, comprimento adequado, padrão Celesc, F-31.
45	Mourão de concreto armado tipo reforçado, de 3,00 m (três) metros de altura
46	Pino para isolador pilar, conforme padrão Celesc, F-38.
47	Caixa de passagem, padrão Celesc, conforme desenhos n.ºs 29 e 30.
48	Chapa de fixação dos TPs e TCs, dimensões adequadas.
49	Ralo para dreno, diâmetro 101,6 mm (4").
50	Porta metálica de acesso, de dimensões 60 x 195 cm, com dispositivos p/lacre
51	Extintor de incêndio de gás carbônico.
52	Interruptor da iluminação da cabine.
53	Seccionador preformado para cerca de arame.
54	Transformador de potencial para proteção.
55	Transformador de corrente para proteção.
56	Janela para iluminação com vidro aramado.
57	Caixa para equipamento de proteção.

NOTA:

Os materiais padrão de distribuição estão especificados no Manual Especial E-313.0001 do DPSD/DVNE e na norma NE-101 – Estrutura Pilar para Redes Aéreas de Distribuição.

Anexo X – Lista de material nº 04 página da 95 (alterada) da NT-01-AT, referente ao desenho nº 20

Item	Descrição
1	Poste de concreto, seção circular ou duplo “T”, 11/300 daN.
2	Isolador bastão em material polimérico, padrão Celesc I-06
3	Pára-raios de distribuição, padrão Celesc E-29.
4	Cinta de aço galvanizado ou de alumínio
5	Perfil “U” de aço 1010 ou 1020 SAE galvanizado a quente de 5” x 5” x 5/8”
6	Parafuso abaulado M16 x 150 mm, padrão Celesc F-31.
7	Parafuso rosca dupla M16, tamanho adequado, padrão Celesc F32.
8	Manilha sapatilha, padrão Celesc F-22.
9	Arruela quadrada de 38 mm com furo de Ø=18 mm, padrão Celesc A-02
10	Cabo de cobre com isolamento para 750 v, seção adequada.
11	Parafuso cabeça quadrada Ø16 x 150 mm, padrão Celesc F-30
12	Amarração com cordoalha de fios de aço zincado o cobre Ø 6,4 mm.
13	Conector tipo cunha, padrão Celesc O-04.
14	Porca quadrada para parafuso M16, padrão Celesc A-21.
15	Sela para cruzeta, padrão Celesc F-45.
16	Cinta de diâmetro adequado, padrão Celesc F-10.
17	Transformador de distribuição trifásico.
18	Eletroduto diâmetro adequado
19	Conector cunha de cobre, padrão Celesc O-06
20	Luva de diâmetro adequado.
21	Cabeçote ou curva de 90°
22	Porca olhal (F-40) ou olhal para parafuso (F-25), padrão Celesc
23	Curva de 90° de diâmetro adequado.
24	Fixação adequada no suporte do pára raio.
25	Caixa para instalação da proteção.
26	Armação secundária de dois estribos, padrão Celesc F-03.
27	Isolador roldana, padrão Celesc I-03.
28	Cabo de cobre extra flexível seção 25 mm ² , isolado, padrão Celesc C-06.
29	Fio de cobre nu, meio duro n.º 2 AWG (35 mm ²)
30	Conector parafuso fendido de bronze estanhado.
31	Suporte para fixação de pára-raios, padrão Celesc F-47.
32	Alça pré formada para ramal de serviço de cobre.
33	Caixa para medição tipo (MDR/HS), padrão Celesc.
34	Caixa metálica para instalação de TC tipo (TC1 ou TC2), padrão Celesc.
35	Cruzeta de concreto ou aço, padrão Celesc R-01 ou R-02.
36	Eletrodo de aterramento (malha de aterramento)
37	Aça pré formada de distribuição, padrão Celesc M-01

NOTA:

Os materiais padrão de distribuição estão especificados no Manual Especial E-313.0001 do DPSD/DVNE e na norma NE-101 – Estrutura Pilar para Redes Aéreas de Distribuição

