 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Medição de Campos Elétricos e Magnéticos de 60 Hz em Subestações e Linhas de Transmissão

Sumário

1.	OBJETIVO	1
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	1
3.	DEFINIÇÕES	1
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	REGRAS BÁSICAS	2
5.1	Metodologia.....	2
5.2	Proposta técnica de fornecimento	2
5.3	Instalações elétricas da CPFL	3
5.4	Escopo dos serviços	3
5.5	Medição ou simulação em linhas de distribuição.....	4
5.6	Medição ou simulação em subestações	5
5.7	Relatórios das medições ou simulações e dados das instalações.....	6
6.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	7
7.	ANEXOS	7

1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos necessários à contratação dos serviços de empresa ou instituição especializada em execução de medição ou simulação dos valores dos campos elétricos e magnéticos de 60 Hz produzidos pelas linhas de distribuição, os ramais destas linhas (caso existam) e subestações de propriedade das Distribuidoras do Grupo CPFL Energia, incluindo as, eventualmente, compartilhadas com outros agentes, para atendimento integral da Lei federal nº 11934 e das Resoluções Normativas nº 616 e nº 413 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área


Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção, Planejamento de Suprimentos, Compras, Qualificação de Materiais e Fornecedores.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Campo elétrico

É uma grandeza física vetorial, portanto possui sentido, direção e módulo, que é utilizado para definir a força elétrica que uma carga é capaz de produzir em outras cargas elétricas de prova e de módulo unitário em função de suas distâncias.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15196	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	027/02/2020	1 de 7

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Medição de Campos Elétricos e Magnéticos de 60 Hz em Subestações e Linhas de Transmissão

3.2 Campo magnético

É a concentração de magnetismo que é criado em torno de uma carga magnética em um determinado espaço. Os campos magnéticos ocorrem quando existem cargas elétricas em movimento (corrente elétrica).

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 15415 - Métodos de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60 Hz

ABNT IEC-TS 60815-1 - Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais

Lei nº 11934 - DE 5 DE MAIO DE 2009. - Dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências

Resolução Normativa nº 616 - 1º de julho de 2014 - Altera a Resolução Normativa nº 398, de 23 de março de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica na frequência de 60 Hz

Resolução Normativa nº 413 - 3 de novembro de 2010 - Altera a redação dos arts 6º e 8º, insere o art. 8º-A e substitui o Anexo da Resolução Normativa nº 398, de 23 de março de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz

5. REGRAS BÁSICAS

5.1 Metodologia

Por questões de credibilidade, é necessário o uso de metodologia específica já utilizada no mercado, incluindo seu ferramental e as referências da literatura especializada já consagradas em nível mundial. De qualquer modo, deverão estar explicitamente indicadas e fundamentadas as referências e as premissas para a execução e conclusão dos serviços de medição ou simulação.


Todos os documentos, desenhos, diagramas, gráficos, tabelas etc. que forem elaborados e constituírem ou fundamentarem a documentação, tanto prévia como decorrente dos serviços aqui definidos, deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades (sistema métrico decimal). Se outro sistema de unidades for usado, a conversão para o Sistema Internacional deve ser indicada ao lado.

5.2 Proposta técnica de fornecimento

Deverá ser elaborada pela empresa ou instituição especializada uma proposta técnica de fornecimento, seguindo estritamente as orientações e condições estabelecidas pelos órgãos da Diretoria de Suprimentos da CPFL (por exemplo, a elaboração da correspondente proposta comercial), bem como os requisitos deste documento.

A proposta técnica, bem como os documentos e anexos que dela fizerem parte, deverão ser redigidos em português. Deverá estar claramente indicada a normalização e referência técnica que se aplica aos diferentes aspectos abordados. Todo e qualquer erro de redação cometido

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15196	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	027/02/2020	2 de 7

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Medição de Campos Elétricos e Magnéticos de 60 Hz em Subestações e Linhas de Transmissão

pelo proponente que possa afetar a interpretação da proposta técnica será de inteira responsabilidade do mesmo.

A proposta técnica deverá conter, no mínimo:

- Descrição do conjunto de serviços, conforme explicitados neste documento;
- Confirmação do prazo previsto para a conclusão de todos os serviços;
- Lista dos fornecimentos de natureza semelhante à dos serviços já realizados pela proponente para outros clientes, informando seus nomes, meios para contatá-los, datas de execução e indicação do escopo abrangido;
- Quaisquer informações adicionais julgadas importantes pelo proponente para a correta compreensão do seu escopo para execução destes serviços.

A CPFL poderá solicitar quaisquer outras informações que julgar necessárias para o perfeito entendimento e avaliação da proposta técnica apresentada. A análise da proposta técnica está a cargo do Departamento de Engenharia da CPFL.

Após a confirmação do contrato de serviços, quaisquer alterações significativas no escopo do mesmo somente serão aceitas de comum acordo entre as partes, mesmo que não envolvam ônus adicionais à CPFL.

5.3 Instalações elétricas da CPFL

Para os fins deste documento, as instalações elétricas da CPFL, refere-se a parte do sistema elétrico de potência da CPFL que compreende as linhas de distribuição e as subestações que operam na tensão nominal de 138 kV e acima deste valor.

O termo “linhas de distribuição” inclui, quando existirem, os ramais dessas linhas de distribuição, desde que, de propriedade da CPFL. Essas linhas poderão ser de circuito simples ou duplo, a maioria aéreas, com umas poucas subterrâneas, em estruturas metálicas, em concreto e madeira.

No caso das subestações, poderão existir simultaneamente, em partes das mesmas, outras tensões nominais inferiores a 138 kV. As subestações são ao tempo, constituídas em estruturas metálicas ou de concreto, e até mistas.


As instalações elétricas da CPFL são trifásicas, operam na frequência de 60 Hz, com neutros sempre eficazmente aterrados e são adequadas para operação em clima tropical, atendendo as seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar: até 1000 m;
- Temperatura máxima: +40 °C;
- Temperatura mínima: -10 °C;
- Temperatura média máxima em qualquer período de 24 horas: +35 °C;
- Umidade relativa do ar: 80 a 100 %;
- Velocidade do vento: 130 km/h;
- Pressão do vento: não maior que 700 Pa (71,4 kgf/m²);
- Grau de poluição: não inferior ao nível médio (“c”), conforme ABNT IEC-TS 60815-1.

5.4 Escopo dos serviços

Para fins deste documento e dos contratos que forem estabelecidos sob sua regência, entende-se por medição ou simulação dos valores das grandezas físicas nomeadas no Item 3 e o que segue nos subitens 5.5 e 5.6, a cargo da empresa ou instituição especializada que for contratada (ou CONTRATADA, simplesmente).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15196	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	027/02/2020	3 de 7

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Medição de Campos Elétricos e Magnéticos de 60 Hz em Subestações e Linhas de Transmissão

Todas as medições deverão ser realizadas conforme a Norma ABNT NBR 15415, assim como determinado na Resolução Normativa 616 da ANEEL.

O conjunto das medições ou simulações em cada instalação da CPFL possui o objetivo da determinação dos valores dos campos elétricos e magnéticos de 60 Hz produzidos, tanto para fins de verificação da exposição do público geral quanto do público ocupacional. Pontos adicionais poderão ser eventualmente acrescentados aos limites determinados pela citada Resolução Normativa da ANEEL, seja para a exposição do público geral, seja do ocupacional. A programação para as medições ou simulações serão compostas em conjunto acordo pela CONTRATADA e CPFL, visando a otimização dos recursos por esta empregada, em termos de cobrir as instalações nas regiões das Distribuidoras no menor prazo possível, mantendo ou minimizando os custos previstos para a execução dos trabalhos.

Todos os serviços serão aprovados e coordenados pelo Departamento de Engenharia da CPFL, sempre tendo em conta a logística da CONTRATADA, bem como para dirimir e resolver junto com esta os casos excepcionais e as situações que necessitem mudanças e procedimentos, com as devidas justificativas.

Os resultados das medições ou simulações e o conjunto associado de informações de cada instalação deverão ser formalizados em um relatório e um formulário conforme definido no subitem 5.7.

Tanto a proposta técnica quanto a comercial, deverá ser elaborada prevendo que os preços deverão ser expressos unitariamente para cada linha de distribuição e para cada subestação e os pagamentos serão efetuados somente se houver a efetiva execução do conjunto de medições ou simulações com os respectivos relatórios e formulários de dados aprovados pela CPFL (conforme determinado neste documento).

Este prazo de validade de 1 (um) ano também acomoda eventuais atrasos na entrega das obras e posterior energização de algumas das instalações abrangidas pelo escopo deste documento, por motivos alheios à CONTRATADA.


5.5 Medição ou simulação em linhas de distribuição

Para cada linha de distribuição indicada pela CPFL, no segundo ou terceiro vão distante da subestação de sua origem, ou de destino, as medições deverão ser realizadas transversalmente ao eixo da linha e correspondente à maior flecha (que na maior parte dos casos ficará próxima ao meio do vão). Neste alinhamento transversal, no mínimo, os seguintes pontos no espaço deverão ter para eles medidos, os valores de campo elétrico e campo magnético, sempre a uma altura do solo de 1,5 metros, caracterizando um conjunto de medição ou simulação:

- No limite de cada lado da faixa de passagem da linha de distribuição;
- Nos pontos verticalmente abaixo dos cabos condutores das fases (de forma que se o arranjo do circuito for vertical, haverá somente um ponto);
- No eixo da linha de distribuição (isto é, na linha que passa pelo centro da estrutura suporte ou torre);
- Em um ponto fora da faixa de passagem, de cada lado desta, afastado do limite em pelo menos 2 metros.

A escolha do segundo ou terceiro vão da linha de transmissão visa garantir que em tal local a geometria é representativa para todo o traçado desta linha, uma vez que a geometria depende do tipo de estrutura suporte (dimensões e afastamentos nas torres metálicas, ou postes de concreto, ou uso de cruzetas de madeira, ou tipos de isolamento ou cadeias de isoladores etc.), conforme o padrão construtivo adotado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15196	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	027/02/2020	4 de 7

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Medição de Campos Elétricos e Magnéticos de 60 Hz em Subestações e Linhas de Transmissão

Excepcionalmente, a CPFL poderá solicitar que a CONTRATADA execute conjuntos de medições ou simulações adicionais, ou mude o local antes determinado para o conjunto das medições, conforme o caso, para dirimir quaisquer dúvidas quanto aos valores máximos encontráveis para os campos elétricos e magnéticos de 60 Hz. Tais situações deverão ser plenamente reportadas, até para apurar corretamente os custos incorridos.

A CPFL também deverá ser previamente alertada, ou nisso se antecipará, para os casos de compartilhamento de faixa de linha de distribuição com outras concessionárias ou agentes autorizados, para determinar os procedimentos a adotar.

5.6 Medição ou simulação em subestações


Para cada subestação indicada pela CPFL, o conjunto de medição ou simulação serão compostos de pelo menos os seguintes pontos para determinação dos campos elétricos e magnéticos de 60 Hz, sempre a uma altura do solo de 1,5 metros:

- No perímetro externo junto à divisa de propriedade (muro, alambrado ou cerca), onde existe acesso do público geral, espaçados a cada 25 metros, aproximadamente, e sempre tendo os vértices como pontos a medir, uma vez que todos os terrenos possuem geometria poligonal;
- Pontos adicionais no perímetro externo, junto à divisa de propriedade e que estejam verticalmente abaixo dos cabos condutores das fases das linhas de distribuição aéreas que adentram a subestação, bem como dos circuitos alimentadores aéreos de média tensão que saem da subestação para a via pública.
- Pontos adicionais no perímetro externo, junto à divisa de propriedade e localizados centralizados nos acessos para veículos ou pessoas, como portões ou portas;
- Nas subestações em que sejam subterrâneas as entradas de linhas de distribuição e saídas dos circuitos alimentadores de média tensão, pontos adicionais verticalmente acima destas redes, também no perímetro externo e junto à divisa de propriedade;
- No interior da subestação, 4 pontos igualmente espaçados ao redor e afastados horizontalmente de 1 metro, no máximo, e sempre verticalmente abaixo das entradas e saídas de barramentos ou cabos (ou verticalmente acima, caso tais barramentos ou cabos sejam subterrâneos) dos seguintes equipamentos: seccionadores, transformadores de corrente e de potencial, disjuntores, para-raios, transformador de potência, transformador de serviços auxiliares, cubículos blindados e religadores;
- No interior da subestação, embaixo e centralizados em cada vão de barramento e sempre entre seus pontos de fixação ou suspensão, no local em que estejam mais próximos do solo. Deverá ser coberta toda a extensão que vai do pórtico de entrada da linha de distribuição até a saída dos circuitos alimentadores.
- No interior da casa de controle, defronte aos painéis de comando, controle e medição, afastado horizontalmente de 1 metro, no máximo.

Considerando o conjunto acima de todos os pontos de medição ou simulação, eventualmente alguns deles quase coincidirão com outros já definidos, conforme a situação física de cada subestação. Nestes casos, fica dispensada a repetição da medição.

De forma similar ao que pode ocorrer com as linhas de distribuição, nos casos de compartilhamento de subestação com outras concessionárias ou agentes autorizados, e mesmo de particulares, a CPFL determinará os procedimentos a adotar.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15196	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	027/02/2020	5 de 7

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Medição de Campos Elétricos e Magnéticos de 60 Hz em Subestações e Linhas de Transmissão

5.7 Relatórios das medições ou simulações e dados das instalações

A apresentação dos resultados do conjunto das medições ou simulações em cada instalação da CPFL deverá estar em conformidade à Resolução Normativa nº 616 da ANEEL, revisada pela Resolução Normativa nº 413 da ANEEL, por meio de um relatório em arquivo digital no formato “PDF” (*portable document file*), bem como pelo lançamento de informações da instalação considerada em outro arquivo digital no formato “XML” (*extensible mark-up language*), ambos seguindo pertinentemente o Anexo da citada Resolução nº 413 da ANEEL. Tanto a confecção do relatório dos resultados das medições ou simulações em arquivo no formato “PDF” como o formulário de informações da instalação medida ou simulada em arquivo no formato “XML”, o que inclui o próprio nome desses arquivos, deverão seguir as determinações do “Manual Instrucional do Sistema GCEM – Gestão de Informações de Campo Elétricos e Magnéticos – ANEXO A – REGISTRO DE SUBESTAÇÕES, e ANEXO B – REGISTRO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO” da ANEEL, por esta disponibilizados no seguinte endereço na rede mundial de computadores (internet): <https://sistemas.aneel.gov.br/concessionarios/administracao/GCEM.zip>


A CONTRATADA deverá enviar o modelo de relatório das medições ou simulação em formato “PDF” e o formulário de dados da instalação em formato “XML”, para aprovação de conteúdo pela CPFL.

Assim, após a aprovação do modelo pela CPFL, a CONTRATADA deverá ir produzindo os relatórios e os formulários de dados conforme for executando as medições ou simulações, entregando-os à CPFL para que esta, depois de verificá-los, dar sua aprovação definitiva para caracterizar o cumprimento do contrato (permitindo o pagamento dos serviços).

Caberá à CPFL o posterior envio desses arquivos à ANEEL, da forma e meios que esta já determinou (cadastro do agente para subida de dados via DutoNet).

Por fim, ante decisões da Agência Reguladora Federal que possam afetar o conteúdo ou a formatação dos relatórios e dos dados das instalações a serem a ela enviados, a CPFL reserva-se o direito de convocar a CONTRATADA para acordar os ajustes necessários.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15196	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	027/02/2020	6 de 7

 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Medição de Campos Elétricos e Magnéticos de 60 Hz em Subestações e Linhas de Transmissão

6. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

6.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Huederson Botura

6.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.0	21/09/2012	<p>Adequação do texto para contratação de obras em geral;</p> <p>Alteração do termo linhas de transmissão para linhas de distribuição;</p> <p>Atualização das normas do documento;</p> <p>Exclusão da necessidade do nome do responsável pela execução de cada serviço na proposta técnica;</p> <p>Exclusão da Tabela de Medição de Campos Elétricos e Magnéticos de 60 Hz em Linhas de Transmissão (LTs) e Subestações (SEs) de 138 kV (ou acima), das Distribuidoras da CPFL Energia;</p> <p>Exclusão do prazo de validade da proposta técnica;</p> <p>Formatação atualizada conforme norma interna vigente;</p> <p>Inserção da possibilidade de realização de simulação.</p>

7. ANEXOS

Não aplicável

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15196	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/02/2020	7 de 7