

Arcabouço regulatório para equipamentos expostos à condições de serviço não previstas na legislação metrológica aplicável – ID 2411

Autora: Luise Oliveira Rodrigues Campanholo

Empresa: Wasion

Realization:

instituto
abradee



Host Company:

CEMIG



XXV Seminário
Nacional de
Distribuição de
Energia Elétrica

SENDI
2025
BELO HORIZONTE

QUEM SOMOS

A Wasion America, parte da Wasion Holdings Limited, concentra-se no fornecimento de soluções integradas para medição, armazenamento e distribuição inteligentes de energia, bem como gerenciamento de economia de energia para as Américas. Com a visão de se comprometer a ser o "especialista em medição e economia de energia" no mundo. Wasion Holdings Limited (HK3393) foi fundada em 2000 e listada no Conselho Principal da Bolsa de Valores de Hong Kong em 2005, é um fornecedor chinês líder de medição de energia e gestão avançada de eficiência energética internacionalmente.



Clientes e Parceiros

+140

Produtos exportados para

+50 Países

Investimento em P&D

+7

Medidores entregues

+100M

Funcionários em todo o mundo

+6000

Fábricas

5

em 5 continentes

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG



O QUE FAZEMOS

Atendemos as indústrias globais de fornecimento de energia, incluindo as indústrias de eletricidade, água, gás e aquecimento; usuários industriais e comerciais, como construção pública em larga escala, petróleo e petroquímicos e transporte; e usuários residenciais. Nós nos concentramos em energia global, internet, cidades inteligentes (incluindo água inteligente, gás inteligente, aquecimento inteligente e segurança inteligente) e serviços de big data para construir uma cadeia de comércio exterior completa.

ENERGIA

Nosso foco é fornecer soluções, produtos e serviços para sistemas de distribuição inteligentes dentro de 132 kV.

O portfólio de produtos passou por muitas certificações, incluindo CCC, CQC, CE, KEMA, TUV, etc. e é voltado principalmente para três setores de negócios, incluindo a contratação de projetos de distribuição de energia (média tensão inteligente 6 - 132 kV), contratação de projetos de distribuição e controle de energia elétrica de baixa tensão e investimento e desenvolvimento de novas energias.

Oferece aos clientes globais produtos e serviços de forma mais segura, eficiente, inteligente e profissional.

MEDIÇÃO

Fornece serviços, sistemas e instrumentos de medição de energia e possui uma ampla gama de medidores inteligentes. Os medidores de energia e seus módulos de comunicação são usados em um amplo espectro de indústrias, como energia elétrica, medição de água, medição de gás e energia térmica.

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG



AGENDA

1

• Harmônicos e as redes de distribuição

2

• INMETRO – Competência, atribuições e regulamentos

3

• ANEEL – Harmônicos | Regras e Procedimentos

4

• Referências Internacionais

5

• Conclusões

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

Harmônicos e as redes de distribuição

- Maior frequência de altas taxas de distorções harmônicas -> **incremento na presença de controles eletrônicos com características não lineares** nas cargas conectadas às redes
- **Competência do INMETRO e ANEEL** em relação ao tema de harmônicos
 - INMETRO: definição de ensaios/requisitos para a aprovação de equipamentos como, por exemplo: medidores de energia, equipamentos de geração e armazenamento;
 - ANEEL: determinar padrões de qualidade da operação das redes de distribuição
- Objetivo: entender a **coerência entre o que é fiscalizado e exigido** por ANEEL e INMETRO, identificando lacunas que possam ser aprimoradas na regulação

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

INMETRO – Competência , atribuições e regulamentos



INMETRO é o responsável por estabelecer, no âmbito da Metrologia Legal, o desenvolvimento do **Regulamento Técnico Metrológico - RTM**, aplicável a instrumentos de medição comercializados no Brasil



Realization:

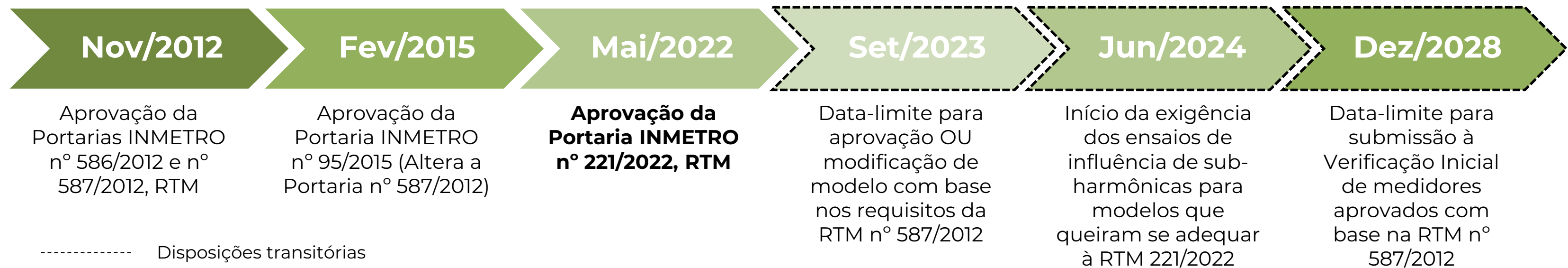
instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

INMETRO – Competência , atribuições e regulamentos



A RTM vigente: adiciona e altera ensaios para avaliação de medidores | Traz “Disposições Transitórias” para modelos aprovados na vigência de outros regramentos:

- Possibilidade de ser submetido à atualização com base nos novos critérios;
- Ser submetido à Verificação Inicial até dezembro de 2028, desde que atendam os erros máximos admitidos na Portaria nº 221/2022.

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

ANEEL – Harmônicos | Regras e Procedimentos



ANEEL estabelece a regulação técnica e comercial do serviço de distribuição de energia elétrica além dos procedimentos referentes à prestação do serviço de distribuição.

Regras e Procedimentos **com influência ou impactada** pelo tema harmônicos:

- **REN nº 1.000/2021:** Prestação do Serviço de Distribuição | Direitos e deveres dos usuários
- **PRODIST Mód. 1 – Glossário de Termos Técnicos:** “Análise de Perturbação” e “Perturbação” no SEP
- **PRODIST Mód. 3 – Conexão ao Sistema de Distribuição:** Acesso às instalações de distribuição
- **PRODIST Mód. 5 – Sistemas de Medição:** Medição de Faturamento e Qualidade de energia
- **PRODIST Mód. 7 – Cálculo de Perdas na Distribuição:** Apuração das perdas técnicas regulatórias
- **PRODIST Módulo 8 – Qualidade do Fornecimento:** Qualidade do Produto, Serviço e Comercial

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

ANEEL – Harmônicos

Regras e Procedimentos

Referência	Previsões	Análise
REN nº 1000/21 Art. 44, 236, 238, 355	<ul style="list-style-type: none">- Suspensão e responsabilização (\$) de cargas perturbadoras- Medição aderente à Legislação Metrológica	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de critérios objetivos para carga perturbadora e de medição permanente de QEE- Reforça competência do INMETRO (RTM)
Prodíst 1	<ul style="list-style-type: none">- Análise de perturbação: investigação de causa e responsáveis por distúrbios- Perturbação: Situação fora da faixa permitida pelo regulamento de qualidade	<ul style="list-style-type: none">- Definições que reforçam condições consideradas Perturbações e como devem ser conduzidas por meio de Análises
Prodíst 3 Item 5, 76, 79	<ul style="list-style-type: none">- Detalhamento do tipo de carga que será conectada- Necessidade de observância aos padrões de QEE	
Prodíst 5 Item 10, 14, 50.1	<ul style="list-style-type: none">- Danos causado à medição por deficiência técnica da UC- Requisitos mínimos da medição e sistemas de medição para apuração de QEE	<ul style="list-style-type: none">- Prevê ressarcimento por dano à medição causado por deficiência técnica, mas não a caracteriza (FP? Harmônica?)- Reforça competência do INMETRO (RTM)
Prodíst 7	<ul style="list-style-type: none">- Apuração das perdas técnicas regulatórias, item reconhecido na tarifa das distribuidoras	<ul style="list-style-type: none">- A presença de harmônicas, pode implicar em reconhecimento distorcido e medidores podem registrar erros acima de sua classe (Extraído de contribuição à TS nº 13/2022)
Prodíst 8 Item 3, 12, 46, 47, 89 a 94, 111, 134 a 139	<ul style="list-style-type: none">- Fenômenos relacionados à qualidade do produto (Harmônica -> afeta a onda de tensão)- Limite de distorção harmônica total (tensão)- Instrumentos e metodologia para medição da qualidade do produto (amostral ou permanente)	<ul style="list-style-type: none">- Embora não haja limitação para cargas, a corrente distorcida traz impactos à forma de onda de tensão- Medição amostral para qualidade do produto não contempla harmônica- Conexão de carga perturbadora -> Foco na MT/AT

ANEEL – Harmônicos | Regras e Procedimentos



Projetos de P&D, Agenda Regulatória e Notícias ANEEL:

- Não há processo instruído sobre o tema
- Chamada “Qualidade e Confiabilidade dos Serviços de Energia Elétrica (QC)”, com subtema prioritário para compensação financeira por violação de indicadores de qualidade, presente no indicativo de temas para investimento em P&D
- Chamada de credenciamento de empresas especializadas para suporte à área de fiscalização no tema “Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica” -> identificar, problemas nos serviços prestados pelas Distribuidoras frente às normas vigentes
- Lista de P&Ds¹ que tratam do tema de harmônicas mostra discussões antigas (~ 15 trabalhos | Ano de cadastro médio: 2013)

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

¹ Extraída da base de dados aberta da ANEEL

Referências Internacionais

- IEEE 519-2022: usuários devem limitar suas emissões de corrente harmônica a valores razoáveis e concessionários devem controlar as características de impedância do sistema
- IEC 61000: fornece informações aceitas internacionalmente para controlar harmônicos e inter harmônicos em sistemas elétricos



Reforçam que perturbações harmônicas podem causar uma série de problemas em sistemas elétricos, incluindo: mau funcionamento de motores e geradores, aumento de perdas de eficiência, disparo de disjuntores ou queima de fusíveis, perturbações em equipamentos eletrônicos e ressonâncias inesperadas.

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

Conclusões

- Operação de rede em condições de serviço diferentes das previstas pelos procedimentos da ANEEL e INMETRO -> Comportamento não previsível de equipamentos e rede;
- Ausência de limitação para distorção das cargas e eventuais análises mais aprofundadas são, hoje, realizadas para acessantes de MT/AT;
- Embora exista referência de distorção máxima de tensão a ser verificada nos sistemas de distribuição ($DHT < 10\%$, para tensão abaixo de 2,3 kV), não há clareza quanto às sanções no caso de descumprimento desta referência;
- Normas internacionais já preveem limitação de harmônica para cargas, afim de preservar também as condições de operação das redes em níveis adequados.

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG



Apresentador: *Diogo César Santos de Moura*

OBRIGADO!