

**MANUAL DE PROCEDIMENTOS DA  
QUALIDADE DE SERVIÇO  
DO SETOR ELÉTRICO**

Junho 2013

Os textos agora propostos para consulta pública carecem ainda de aperfeiçoamentos de consistência e de natureza jurídica a introduzir até à sua aprovação.

Este documento está preparado para impressão em frente e verso

Rua Dom Cristóvão da Gama n.º 1-3.º

1400-113 Lisboa

Tel.: 21 303 32 00

Fax: 21 303 32 01

e-mail: [erse@erse.pt](mailto:erse@erse.pt)

[www.erse.pt](http://www.erse.pt)

## ÍNDICE

<b>PROCEDIMENTO N.º 1. DISPOSIÇÕES GERAIS.....</b>	<b>1</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 2. CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS DE QUALIDADE DE SERVIÇO ..</b>	<b>11</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 3. REGISTO E CLASSIFICAÇÃO DAS INTERRUPÇÕES DE FORNECIMENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 4. MÉTODO DE CÁLCULO DOS INDICADORES DE CONTINUIDADE DE SERVIÇO.....</b>	<b>17</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 5. INFORMAÇÃO A PRESTAR NO CASO DE INCIDENTES DE GRANDE IMPACTO .....</b>	<b>29</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 6. CLASSIFICAÇÃO DE EVENTOS EXCECIONAIS.....</b>	<b>31</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 7. MECANISMO DE INCENTIVO À MELHORIA DA CONTINUIDADE DE SERVIÇO.....</b>	<b>35</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 8. MECANISMO DE INCENTIVO AO AUMENTO DA DISPONIBILIDADE DOS ELEMENTOS DA REDE NACIONAL DE TRANSPORTE DE ELETRICIDADE.....</b>	<b>39</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 9. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DE ENERGIA .....</b>	<b>43</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 10. MEDIÇÕES DA QUALIDADE DA ENERGIA NA SEQUÊNCIA DE RECLAMAÇÕES DOS CLIENTES .....</b>	<b>49</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 11. CARACTERÍSTICAS DA ONDA DE TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO NOS PONTOS DE ENTREGA DA REDE MAT .....</b>	<b>53</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 12. METODOLOGIA DE CÁLCULO DE LIMITES MÁXIMOS DAS PERTURBAÇÕES EMITIDAS PARA A REDE POR INSTALAÇÕES FISICAMENTE LIGADAS ÀS REDES DO SEN.....</b>	<b>61</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 13. ENVIO DE INFORMAÇÃO À ERSE.....</b>	<b>81</b>
<b>PROCEDIMENTO N.º 14. PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO ENTRE O OPERADOR DA RND E OS OPERADORES DA REDES DE DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVAMENTE EM BT .....</b>	<b>83</b>



## **PROCEDIMENTO N.º 1. DISPOSIÇÕES GERAIS**

### **1 OBJETO**

O Manual de Procedimentos da Qualidade de Serviço estabelece os procedimentos relativos a:

- a) Classificação de zonas de qualidade de serviço;
- b) Registo e classificação das interrupções de fornecimento;
- c) Método de cálculo dos indicadores de continuidade de serviço;
- d) Informação a prestar no caso de incidentes de grande impacto;
- e) Classificação de eventos excecionais;
- f) Mecanismo de incentivo à melhoria da continuidade de serviço;
- g) Mecanismo de incentivo ao aumento da disponibilidade dos elementos da RNT;
- h) Planos de monitorização da qualidade de energia;
- i) Medição da qualidade da energia na sequência de reclamações dos clientes;
- j) Características da onda de tensão de alimentação nos pontos de entrega da rede MAT;
- k) Metodologia de cálculo de limites máximos das perturbações emitidas para a rede por instalações fisicamente ligadas às redes do SEN;
- l) Envio de informação à ERSE;
- m) Protocolo de comunicação entre o operador da RND e os operadores das redes de distribuição exclusivamente em BT.

A ERSE pode proceder à alteração do MPQS, por sua iniciativa ou mediante proposta das entidades a quem este manual se aplica.

A alteração referida anteriormente pode ser realizada para cada um dos procedimentos referidos.

A divulgação do MPQS processa-se nos termos do RQS.

## 2 SIGLAS E DEFINIÇÕES

### 2.1 SIGLAS

No presente Manual de Procedimentos são utilizadas as seguintes siglas:

- a) AT – Alta Tensão (tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 45 kV e igual ou inferior a 110 kV).
- b) BT – Baixa Tensão (tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou inferior a 1 kV).
- c) DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia.
- d) END – Energia Não Distribuída (rede MT).
- e) ENF – Energia Não Fornecida.
- f) MAIFI – Frequência média das interrupções breves do sistema.
- g) MAT – Muito Alta Tensão (tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 110 kV).
- h) MT – Média Tensão (tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e igual ou inferior a 45 kV).
- i) RAA – Região Autónoma dos Açores.
- j) RAM – Região Autónoma da Madeira.
- k) RND – Rede Nacional de Distribuição.
- l) RNT – Rede Nacional de Transporte.
- m) DRE – Direção Regional de Energia da Região Autónoma dos Açores.
- n) DRCIE – Direção Regional de Comércio, Indústria e Energia da Região Autónoma da Madeira.
- o) NUTS III – Unidade Territorial Estatística de Portugal de nível III.
- p) PE – Ponto de Entrega.
- q) PT – Posto de Transformação de MT/BT.
- r) PTC – PT propriedade de um cliente.
- s) PTD – PT propriedade do operador da rede de distribuição.
- t) RND – Rede Nacional de Distribuição de Eletricidade em alta e média tensão em Portugal continental.
- u) RNT – Rede Nacional de Transporte de Eletricidade em Portugal continental.
- v) RQS – Regulamento da Qualidade de Serviço.
- w) SAIDI – Duração média das interrupções longas do sistema.

- x) SAIFI – Frequência média das interrupções longas do sistema.
- y) SARI – Tempo médio de reposição de serviço do sistema.
- z) TIE – Tempo de interrupção equivalente.
- aa) TIEPI MT – Tempo de interrupção equivalente da potência instalada na rede MT.
- bb)  $U_c$  – Tensão de alimentação declarada.
- cc)  $U_n$  – Tensão nominal.

## 2.2 DEFINIÇÕES

- a) Capacidade de absorção [de tremulação (*flicker*), de harmónicas e de desequilíbrio] – máxima potência aparente contratada de um conjunto de instalações que é possível ligar a um ponto de interligação por forma a que não sejam ultrapassados os níveis de planeamento para cada uma das perturbações na onda de tensão.
- b) Carga – valor, num dado instante, da potência ativa fornecida em qualquer ponto de um sistema, determinada por uma medida instantânea ou por uma média obtida pela integração da potência durante um determinado intervalo de tempo. A carga pode referir-se a um consumidor, a um aparelho, a uma linha ou a uma rede.
- c) Centro de Condução de uma rede – órgão encarregue da vigilância e da condução das instalações e equipamentos de uma rede.
- d) Compatibilidade eletromagnética – aptidão de um aparelho ou de um sistema para funcionar no seu ambiente eletromagnético de forma satisfatória e sem ele próprio produzir perturbações eletromagnéticas intoleráveis para tudo o que se encontre nesse ambiente.
- e) Condução da rede – ações de vigilância, controlo e comando da rede ou de um conjunto de instalações elétricas asseguradas por um ou mais centros de condução.
- f) Consumidor direto da RNT – entidade (eventualmente possuidora de produção própria) que recebe diretamente energia elétrica da RNT para utilização própria.
- g) Contrato de ligação à RNT – contrato entre o utilizador da RNT e a concessionária da RNT relativo às condições de ligação: prazos, custo, critérios de partilha de meios e de encargos comuns de exploração, condições técnicas e de exploração particulares, normas específicas da instalação, procedimentos de segurança e ensaios específicos.
- h) Corrente de curto-circuito – corrente elétrica entre dois pontos de um circuito em que se estabeleceu um caminho condutor ocasional e de baixa impedância.

- i) Defeito (elétrico) – anomalia numa rede elétrica resultante da perda de isolamento de um seu elemento, dando origem a uma corrente, normalmente elevada, que requer a abertura automática de disjuntores.
- j) Disparo – abertura automática de um disjuntor provocando a saída da rede de um elemento ou equipamento, por atuação de um sistema ou órgão de proteção da rede, normalmente em consequência de um defeito elétrico.
- k) Emissão (eletromagnética) – processo pelo qual uma fonte fornece energia eletromagnética ao exterior.
- l) Entrada – canalização elétrica de Baixa Tensão compreendida entre uma caixa de colunas, um quadro de colunas ou uma portinhola e a origem de uma instalação de utilização.
- m) Evento – Ver definição de ocorrência.
- n) Flutuação de tensão – série de variações da tensão ou variação cíclica da envolvente de uma tensão.
- o) Impedância harmónica da rede – impedância medida entre cada fase e a terra num dado ponto numa rede, anulando todas as fontes de tensão dessa rede, quando se injetar nesse ponto um sistema de três tensões alternadas sinusoidais com uma frequência fundamental  $f$  igual a 50 Hz com a sequência seguinte:

$$u_h(t) = \sqrt{2}U_{hef} \cos \left\{ h 2 \pi f \left[ t + (k - 1) \frac{h}{3f} \right] + \alpha_h \right\} \quad \text{com } k = 1, 2 \text{ e } 3 \text{ e } h = 2 \dots 40$$

- p) Impedância inversa da rede – impedância medida entre cada fase e a terra num dado ponto numa rede, anulando todas as fontes de tensão dessa rede, quando se injetar nesse ponto um sistema de três tensões alternadas sinusoidais com uma frequência  $f$  igual a 50 Hz com a sequência seguinte:

$$u(t) = \sqrt{2}U_{ef} \cos \left\{ 2 \pi f \left[ t + (k - 1) \frac{1}{3f} \right] + \alpha \right\} \quad \text{com } k = 1, 2 \text{ e } 3$$

- q) Imunidade (a uma perturbação) – aptidão dum dispositivo, dum aparelho ou dum sistema para funcionar sem degradação na presença dum perturbação eletromagnética.
- r) Instalação (de utilização) – instalação elétrica destinada a permitir aos seus utilizadores a aplicação da energia elétrica pela sua transformação noutra forma de energia.
- s) Interrupção de fornecimento ou de serviço – ausência de fornecimento de energia elétrica a uma infraestrutura de rede ou à instalação do cliente.

- t) Limite de emissão (duma fonte de perturbação) – valor máximo admissível do nível de emissão.
- u) Limite de imunidade – valor mínimo requerido do nível de imunidade.
- v) Manobras – ações destinadas a realizar mudanças de esquema de exploração de uma rede elétrica, ou a satisfazer, a cada momento, o equilíbrio entre a produção e o consumo ou o programa acordado para o conjunto das interligações internacionais, ou ainda a regular os níveis de tensão ou a produção de energia reativa nos valores mais convenientes, bem como as ações destinadas a colocar em serviço ou fora de serviço qualquer instalação elétrica ou elemento dessa rede.
- w) Manutenção – combinação de ações técnicas e administrativas, compreendendo as operações de vigilância, destinadas a manter uma instalação elétrica num estado de operacionalidade que lhe permita cumprir a sua função.
- x) Manutenção corretiva (reparação) – combinação de ações técnicas e administrativas realizadas depois da deteção de uma avaria e destinadas à reposição do funcionamento de uma instalação elétrica.
- y) Manutenção preventiva (conservação) – combinação de ações técnicas e administrativas realizadas com o objetivo de reduzir a probabilidade de avaria ou degradação do funcionamento de uma instalação elétrica.
- z) Nível de compatibilidade (eletromagnética) – nível de perturbação especificado para o qual existe uma forte e aceitável probabilidade de compatibilidade eletromagnética.
- aa) Nível de emissão – nível numa dada perturbação eletromagnética, emitida por um dispositivo, aparelho ou sistema particular e medido numa maneira especificada.
- bb) Nível de imunidade – nível máximo numa perturbação eletromagnética de determinado tipo incidente sobre um dispositivo, aparelho ou sistema não suscetível de provocar qualquer degradação do seu funcionamento.
- cc) Nível de perturbação – nível de uma dada perturbação eletromagnética, medido de uma maneira especificada.
- dd) Nível de planeamento – objetivo de qualidade interno dos operadores das redes relativamente a uma perturbação na onda de tensão, mais exigente ou, no limite, igual ao respetivo nível de referência associado a um grau de probabilidade de ocorrência.

- ee) Nível de referência (de uma perturbação) – nível máximo recomendado para uma perturbação eletromagnética em determinados pontos de uma rede elétrica (normalmente, os pontos de entrega).
- ff) Nível (de uma quantidade) – valor duma quantidade avaliada duma maneira especificada.
- gg) Ocorrência (evento) – acontecimento que afete as condições normais de funcionamento de uma rede elétrica.
- hh) Operação – ação desencadeada localmente ou por telecomando que visa modificar o estado de um órgão ou sistema.
- ii) Operador Automático (OPA) – dispositivo eletrónico programável destinado a executar automaticamente operações de ligação ou desligação de uma instalação ou a sua reposição em serviço na sequência de um disparo parcial ou total da instalação.
- jj) Perturbação (eletromagnética) – fenómeno eletromagnético suscetível de degradar o funcionamento dum dispositivo, dum aparelho ou dum sistema.
- kk) Ponto injetor – subestação do operador da rede transporte a partir da qual é feita a alimentação elétrica duma rede a 60 kV a ela ligada.
- ll) Ponto de interligação (de uma instalação elétrica à rede) – é o nó de uma rede do Sistema Elétrico Nacional (SEN) eletricamente mais próximo do ponto de ligação de uma instalação elétrica.
- mm) Ponto de interligação dedicado – ponto de interligação da rede do SEN, ao qual não está, ou que se prevê que não possa vir a estar, interligada mais do que uma instalação elétrica.
- nn) Ponto de interligação partilhado – ponto de interligação da rede do SEN ao qual está, ou que se prevê que possa vir a estar, interligada mais do que uma instalação elétrica.
- oo) Posto elétrico (posto de uma rede elétrica) – parte de uma rede elétrica, situada num mesmo local, englobando principalmente as extremidades de linhas de transporte ou de distribuição, a aparelhagem elétrica, edifícios e, eventualmente, transformadores.
- pp) Potência de ligação de um produtor – máxima potência aparente emitida para a rede por um produtor no seu ponto de ligação à rede.
- qq) Potência instalada – somatório das potências nominais dos transformadores instalados num Posto de Transformação de serviço particular, ou num Posto de Transformação de serviço público.

- rr) Potência nominal – é a potência máxima que pode ser obtida em regime contínuo nas condições geralmente definidas na especificação do fabricante, e em condições climáticas precisas.
- ss) Potência de recurso – valor da potência que pode ser utilizada em situação de emergência para alimentar de forma alternativa um conjunto de cargas.
- tt) Protocolo de Operação/Condução – conjunto de regras para articulação de práticas de operação das redes de transporte e distribuição estabelecido por comum acordo entre o operador da rede de transporte e o operador da rede de distribuição em AT e MT.
- uu) Quotas disponíveis – diferença entre os níveis de planeamento das diferentes perturbações na onda de tensão (tremulação/“*flicker*”, harmónicas e desequilíbrio) e os valores existentes dessas perturbações num determinado ponto de interligação por propagação de pontos de interligação vizinhos.
- vv) Reposição de serviço – restabelecimento do fornecimento de energia elétrica na sequência de um defeito elétrico ou de uma interrupção na alimentação.
- ww) Severidade da tremulação – intensidade do desconforto provocado pela tremulação definida pelo método de medição UIE-CEI da tremulação e avaliada segundo os seguintes valores:

- Severidade de curta duração ( $P_{st}$ ) medida num período de dez minutos.
- Severidade de longa duração ( $P_{lt}$ ) calculada sobre uma sequência de 12 valores de ( $P_{st}$ ) relativos a um intervalo de duas horas, segundo a expressão:

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^{12} \frac{P_{st}^3}{12}}$$

- xx) Sistema de comando – conjunto de equipamentos utilizados na operação e condução de uma rede ou de uma instalação elétrica.
- yy) Sistema de controlo – conjunto de equipamentos utilizado na vigilância local ou à distância de uma rede ou de uma instalação elétrica.
- zz) Sistema de proteção – sistema utilizado na proteção de uma rede, instalação ou circuito, que permite detetar e isolar qualquer defeito elétrico, promovendo a abertura automática dos disjuntores estritamente necessários para esse fim.

aaa) Sobretensão (*swell*) – aumento temporário da tensão eficaz num ponto no sistema de alimentação de energia acima de um limiar de início especificado com duração típica entre 10 ms e 1 minuto.

bbb) Sobretensão temporária à frequência industrial – sobretensão ocorrendo num dado local com uma duração relativamente longa.

ccc) Sobretensão transitória – sobretensão, oscilatória ou não, de curta duração, em geral fortemente amortecida e com uma duração máxima de alguns milissegundos.

ddd) Tempo convencionado de reposição – é o limite temporal considerado necessário à reposição da alimentação em energia elétrica pelo operador da rede de distribuição em AT e MT aos clientes contado a partir da reposição da tensão num determinado ponto de entrega do operador da rede de transporte que havia sido interrompido.

eee) Tempo de reposição de serviço – tempo de restabelecimento do fornecimento de energia elétrica na sequência de um defeito elétrico ou de uma interrupção na alimentação.

fff) Tensão (de alimentação) declarada – tensão nominal entre fases da rede, salvo se, por acordo entre o fornecedor e o cliente, a tensão de alimentação aplicada no ponto de entrega diferir da tensão nominal, caso em que essa tensão é a tensão de alimentação declarada  $U_c$ .

ggg) Tensão de referência deslizante (aplicável nas cavas de tensão) – valor eficaz da tensão num determinado ponto da rede elétrica calculado de forma contínua num determinado intervalo de tempo, que representa o valor da tensão antes do início de uma cava, e é usado como tensão de referência para a determinação da amplitude ou profundidade da cava. O intervalo de tempo a considerar deve ser muito superior à duração da cava de tensão.

hhh) Tensão harmónica – tensão sinusoidal cuja frequência é um múltiplo inteiro da frequência fundamental da tensão de alimentação. As tensões harmónicas podem ser avaliadas:

- Individualmente, segundo a sua amplitude relativa ( $U_h$ ) em relação à fundamental ( $U_1$ ), em que  $h$  representa a ordem da harmónica.
- Globalmente, pelo valor da distorção harmónica total ( $DHT$ ) calculado pela expressão seguinte:

$$DHT = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} U_h^2}$$

- iii) Tensão inter-harmónica – tensão sinusoidal cuja frequência está compreendida entre as frequências harmónicas, ou seja, cuja frequência não é um múltiplo inteiro da frequência fundamental.
- jjj) Tensão nominal de uma rede – tensão entre fases que caracteriza uma rede e em relação à qual são referidas certas características de funcionamento.
- kkk) Unidade Territorial Estatística de Portugal de nível III – Uma das 30 sub-regiões estatísticas de nível III (NUTS III) em que se divide o território português, de acordo como Regulamento (CE) n.º 1059/2003 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de maio, e do Decreto-Lei n.º 68/2008, de 14 de abril, entretanto alterado pelo Decreto-Lei n.º 85/2009, de 3 de abril, e pela Lei n.º 21/2010, de 23 de agosto.
- III) Variação de tensão – aumento ou diminuição do valor eficaz da tensão provocada pela variação da carga total da rede ou de parte desta.



## **PROCEDIMENTO N.º 2. CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS DE QUALIDADE DE SERVIÇO**

Este procedimento estabelece a classificação de zonas de qualidade de serviço prevista no Artigo 17.º do RQS.

Para efeitos de aplicação do RQS em Portugal continental e RAA, é definida a seguinte classificação de zonas de qualidade de serviço:

- a) Zona A – capitais de distrito em Portugal continental, cidades de Ponta Delgada, Angra de Heroísmo e Horta e localidades com mais de 25 mil clientes.
- b) Zona B – localidades com um número de clientes compreendido entre 2500 e 25000.
- c) Zona C – os restantes locais.

Para efeitos de aplicação do RQS na RAM, é definida a seguinte classificação de zonas de qualidade de serviço:

- a) Zona A – localidades com importância administrativa específica e ou com alta densidade populacional;
- b) Zona B – núcleos sede de concelhos e locais compreendidos entre as zonas A e C;
- c) Zona C – os restantes locais.

Com referência à RAM, a identificação das zonas de qualidade de serviço encontra-se publicada no Despacho n.º 18/2005/M, de 16 de Fevereiro, publicado no Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, IIª série, número 33.

Em caso de dúvida, a delimitação das localidades será obtida junto das respetivas autarquias.



## **PROCEDIMENTO N.º 3.**

### **REGISTO E CLASSIFICAÇÃO DAS INTERRUPÇÕES DE FORNECIMENTO**

#### **1 ÂMBITO DE APLICAÇÃO**

Este procedimento estabelece as regras de registo e de classificação das interrupções de fornecimento a instalações, previstas no Artigo 20.º e no Artigo 24.º do RQS.

Considera-se que a instalação de um cliente está a ser fornecida a partir da data em que exista uma relação contratual válida e em vigor, independentemente do seu consumo efetivo de energia elétrica no momento da interrupção.

#### **2 RECOLHA E REGISTO DE INFORMAÇÃO**

Os operadores das redes devem dispor de sistemas que permitam efetuar o registo e o tratamento da informação necessária ao registo e à classificação das interrupções.

Para o registo de uma interrupção de fornecimento deve ser recolhida informação que inclua todos os elementos necessários à sua classificação, devendo constar obrigatoriamente, entre outros e sempre que aplicável, os seguintes elementos:

- a) A identificação da instalação onde teve origem.
- b) A data e a hora de início e de fim da interrupção.
- c) A causa.
- d) Comprovativo da inexistência da alimentação alternativa a partir de instalações existentes.
- e) Comprovativos das ações de comunicação ou divulgação prévias.
- f) Comprovativo da situação invocada, designadamente nas situações de facto imputável ao cliente.

Complementarmente, sempre que possível devem ser objeto de registo os seguintes elementos:

- a) Identificação dos elementos da rede e das fases afetadas.
- b) Comportamento dos sistemas de comando, controlo e proteção.

Os incidentes que provoquem interrupções de fornecimento deverão ser identificados mediante um código alfanumérico que permita diferenciá-lo dos demais.

A informação anteriormente referida deverá ser registada e conservada durante um período mínimo de cinco anos, numa aplicação informática.

O registo deverá ser auditável, garantir a confidencialidade, a integridade e a acessibilidade da informação.

Eventuais correções dos dados registados para caracterização das interrupções deverão ser efetuadas por pessoas habilitadas e devidamente autorizadas, devendo ser garantida a rastreabilidade de todas as alterações efetuadas.

### **3 CLASSIFICAÇÃO DAS INTERRUPÇÕES**

O Artigo 16.º do RQS e o RRC definem os princípios gerais que permitem a classificação dos referidos diferentes tipos e causas das interrupções de fornecimento.

### **4 REGISTO E DOCUMENTAÇÃO DE CASOS FORTUITOS E DE CASOS DE FORÇA MAIOR**

Os incidentes nas redes de transporte e de distribuição só podem ser registados como casos fortuitos ou como casos de força maior quando cumpram o estabelecido no Artigo 8.º do RQS e estejam claramente identificadas, justificadas e comprovadas as condições de exterioridade, imprevisibilidade e irresistibilidade que os caracterizam.

Considera-se que um incidente tem condições de exterioridade quando a sua ocorrência é alheia à vontade, declarada ou tácita, ação ou omissão dos operadores das redes ou dos produtores.

Considera-se que um incidente tem condições de imprevisibilidade quando a sua ocorrência, à data de construção ou implementação das infraestruturas ou equipamentos afetados, os quais cumpriam as regras de segurança e as boas práticas exigíveis, é ou era inesperado, impossível de avaliar antecipadamente ou não se podia prever.

Considera-se que um incidente tem condições de irresistibilidade quando os seus efeitos sobre as infraestruturas ou equipamentos afetados não fossem razoavelmente contornáveis ou evitáveis pelos operadores das redes ou pelos produtores.

Não podem ser considerados casos fortuitos ou casos de força maior os seguintes incidentes:

- a) Os que não superem o limite exigido pelas boas práticas ou regras existentes à data do dimensionamento de determinada infraestrutura ou equipamento.
- b) As avarias nos sistemas informáticos ou mecânicos dos operadores das redes ou dos produtores não devidas a sabotagem.

- c) Os que se considerem habituais ou normais, em cada zona geográfica se aplicável, de acordo com os dados estatísticos disponíveis.

O registo dos incidentes classificados como casos fortuitos ou casos de força maior deve ser suportado por documentação, a manter em arquivo pela entidade em cuja infraestrutura ou equipamento incidiu ou teve origem o incidente.

A documentação referida no número anterior deve conter os elementos necessários para prova da ocorrência dos factos invocados e da responsabilidade dos intervenientes, em particular, e sempre que possível, documentos das entidades, autoridades ou organismos cuja competência é relevante para o incidente em causa.

Os elementos de prova pertencentes ao registo dos incidentes classificados como casos fortuitos ou casos de força maior devem conter a data, a hora e o local da sua recolha.



## **PROCEDIMENTO N.º 4.**

### **MÉTODO DE CÁLCULO DOS INDICADORES DE CONTINUIDADE DE SERVIÇO**

#### **1 INTRODUÇÃO**

##### **1.1 OBJETO E ÂMBITO**

Este procedimento estabelece o método de cálculo dos indicadores de continuidade de serviço, previstos no Artigo 20.º e no Artigo 24.º do RQS.

Para efeitos de determinação dos indicadores de continuidade de serviço são consideradas as interrupções breves (de 1 segundo a 3 minutos) e as interrupções de longa duração (superior a 3 minutos).

O cálculo dos indicadores deve considerar todas as interrupções que afetem os PE do respetivo operador das redes, sendo somente excluídas aquelas que, com origem em instalação de cliente, não interrompam outros clientes.

No caso da RAA e da RAM, o cálculo dos indicadores deve considerar todas as interrupções, quer tenham origem no sistema electroprodutor, quer tenham origem nas próprias redes de transporte e de distribuição, devendo ser calculados igualmente os valores dos indicadores discriminados por interrupções com origem no sistema electroprodutor e com origem exclusivamente nas redes de transporte e de distribuição.

Por outro lado, os incidentes ocorridos nas instalações dos clientes são considerados para efeito de cálculo dos indicadores de continuidade de serviço desde que tenham origem em avaria do equipamento de contagem ou de controlo de potência de propriedade do operador de rede de distribuição.

Por sua vez, são considerados como interrompidos todos os clientes ligados a um troço da rede BT afetados por uma interrupção nas três fases da alimentação. Nos incidentes com origem na rede BT e em que só uma ou duas fases tiverem sido interrompidas quantificam-se apenas as interrupções dos clientes que reclamarem.

Os diferentes operadores das redes devem trocar entre si toda a informação necessária ao cálculo dos indicadores gerais e individuais de continuidade de serviço.

## 1.2 VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS PADRÕES

Para efeitos de verificação do cumprimento do respetivo padrão de continuidade de serviço consideram-se todas as interrupções acidentais longas, com exceção das interrupções resultantes de ocorrências classificadas pela ERSE como eventos excepcionais, ocorridas durante cada ano civil.

## 2 INDICADORES GERAIS DE CONTINUIDADE DE SERVIÇO

### 2.1 CÁLCULO DOS INDICADORES GERAIS DA REDE DE TRANSPORTE

Os indicadores gerais utilizados para determinar o desempenho da rede de transporte no que respeita à continuidade de serviço são os identificados e descritos nos pontos seguintes.

#### 2.1.1 ENF

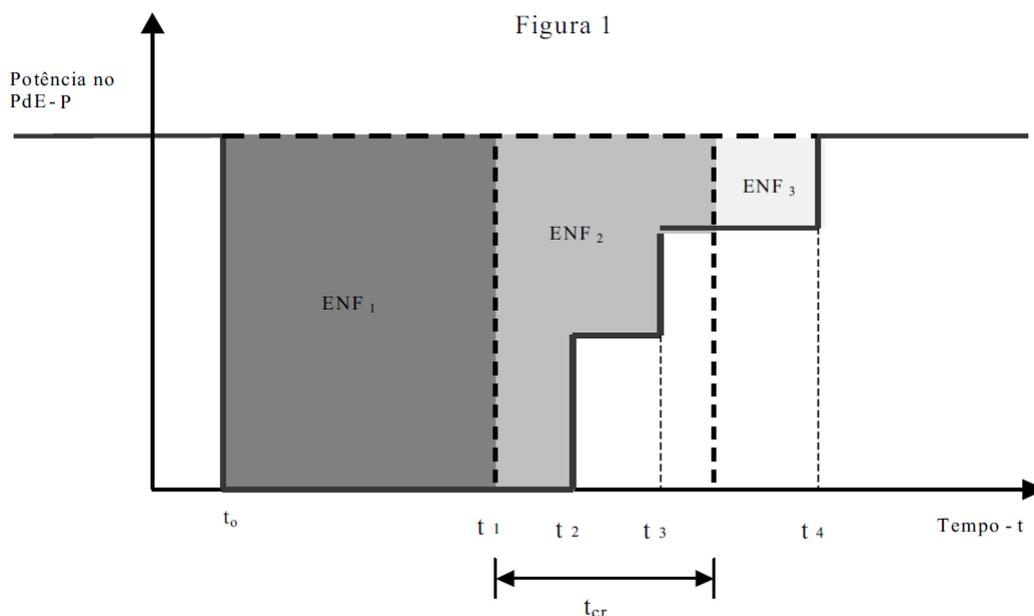
Energia não fornecida – Estimativa da energia não fornecida associada a interrupção de longa duração efetuada com base na potência cortada no início da interrupção e na respetiva duração.

Uma interrupção num ponto de entrega do operador da rede de transporte cessa quando a tensão é reposta nesse ponto, sem limitação de potência para a reposição dos consumos cortados. A esta fase corresponde uma primeira parcela de energia não fornecida, a  $ENF_1$ .

Contudo, a reposição do serviço junto dos clientes com instalações não ligadas diretamente ao ponto de entrega afetado do operador de rede de transporte não pode, por razões técnicas, ser feita instantaneamente. Há um acréscimo de duração da interrupção que depende, nomeadamente, do grau de automatização das subestações do operador de rede de distribuição em AT e MT e das particularidades das próprias redes. A energia não fornecida associada a esta fase pode ser subdividida em outras duas parcelas, em que a  $ENF_2$  corresponde à energia não fornecida associada a uma reposição do serviço dentro de determinados limites de tempo considerados normais (tempo convencionado de reposição) e a  $ENF_3$  corresponde à restante energia que se estima não ter sido fornecida.

Quando a reposição do serviço é feita escalonadamente no tempo e envolve a operação de múltiplos órgãos de corte a estimativa da energia não fornecida é feita através do somatório do produto dos vários escalões de potência de reposição pelas respetivas durações de interrupção.

Na figura 1 ilustra-se esquematicamente o modo de cálculo das diferentes parcelas de energia não fornecida numa interrupção com reposição escalonada do serviço.



em que:

$t_0$  – início da interrupção.

$t_1$  – reposição da tensão no PE pelo operador da rede de transporte.

$t_2$  a  $t_4$  – reposição escalonada da alimentação dos consumos.

$t_{cr}$  – tempo convencional de reposição pelo operador de rede de distribuição em AT e MT.

$ENF_1$  – parcela da energia não fornecida correspondente ao intervalo de tempo que decorre entre o início da interrupção e a reposição da tensão nesse PE; esta energia e o correspondente tempo de interrupção são diretamente imputáveis ao operador da rede de transporte e são os utilizados no cálculo dos diversos indicadores de continuidade de serviço.

$ENF_2$  – parcela da energia não fornecida correspondente ao intervalo de tempo necessário à reposição do serviço nas redes de distribuição, após a colocação em tensão do PE pelo operador da rede de transporte; este intervalo de tempo está sujeito a limites máximos acordados entre o operador da rede de transporte e o operador de rede de distribuição em AT e MT (tempo convencional de reposição), sendo esta parcela indiretamente imputável ao operador da rede de transporte.

$ENF_3$  – parcela restante da ENF, correspondente à diferença entre o tempo real e o tempo convencional de reposição das redes de distribuição, nos casos em que este é ultrapassado. Esta energia é imputável ao operador da rede de distribuição em AT e MT.

O método detalhado de cálculo do valor da ENF (e das suas diferentes parcelas) às redes de distribuição é efetuado de acordo com um protocolo estabelecido entre o operador da rede de transporte e o operador da rede de distribuição em AT e MT.

Para interrupções de duração elevada (acima dos 30 minutos) considera-se, na estimativa da correspondente energia não fornecida, a evolução dos consumos no diagrama de cargas do PE em condições normais de serviço de um dia de semana homólogo.

Em suma, o indicador ENF (MWh) é obtido a partir do somatório dos valores estimados de energia não fornecida correspondentes a todas as interrupções em todos os PE num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), de acordo com a seguinte expressão:

$$ENF = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^x ENF_{ij}$$

em que:

$ENF_{ij}$  – energia não fornecida associada à interrupção  $i$  no ponto de entrega  $j$ , em MWh.

$x$  – número de interrupções ocorridas no ponto de entrega  $j$  durante o período de tempo considerado;

$k$  – quantidade de pontos de entrega do operador da rede de transporte.

### 2.1.2 TIE

Tempo de interrupção equivalente – Indicador que representa o tempo de interrupção, resultante de interrupções longas, da potência média fornecida expectável (no caso de não ter havido interrupções) num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil) e que é dado pela expressão (em minutos):

$$TIE = \frac{ENF}{P_{me}}$$

sendo:

$$P_{me} = \frac{EF + ENF}{T}$$

e:

$ENF$  – energia não fornecida, em MWh.

$EF$  – energia fornecida, em MWh.

$P_{me}$  – potência média expectável, caso não se tivessem registado interrupções, em MWh/minuto.

$T$  – período de tempo considerado, em minutos.

### 2.1.3 MAIFI RT

Frequência média das interrupções breves do sistema – Indicador que representa o número médio de interrupções breves verificadas nos pontos de entrega num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por:

$$MAIFI RT = \frac{\sum_{j=1}^k BI_j}{k}$$

em que:

$BI_j$  – número total de interrupções breves no ponto de entrega  $j$  no período considerado.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega do operador da rede de transporte.

### 2.1.4 SAIFI RT

Frequência média das interrupções longas do sistema – Indicador que representa o número médio de interrupções longas verificadas nos pontos de entrega num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por:

$$SAIFI RT = \frac{\sum_{j=1}^k FI_j}{k}$$

em que:

$FI_j$  – número total de interrupções longas no ponto de entrega  $j$  no período considerado.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega do operador da rede de transporte.

### 2.1.5 SAIDI RT

Duração média das interrupções longas do sistema – Indicador que representa a duração média das interrupções longas verificadas nos pontos de entrega num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por (em minutos):

$$SAIDI RT = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^x DI_{ij}}{k}$$

em que:

$DI_{ij}$  – duração da interrupção longa  $i$  no ponto de entrega  $j$ , em minutos.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega do operador da rede de transporte.

$x$  – número de interrupções longas do ponto de entrega  $j$ , no período considerado.

### 2.1.6 SARI RT

Tempo médio de reposição de serviço do sistema – Indicador que representa o tempo médio de reposição de serviço num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por (em minutos):

$$SARI RT = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^x DI_{ij}}{\sum_{j=1}^k FI_j}$$

em que:

$DI_{ij}$  – duração da interrupção longa  $i$  no ponto de entrega  $j$ , em minutos.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega do operador da rede de transporte.

$x$  – número de interrupções do ponto de entrega  $j$ .

$FI_j$  – número de interrupções longas no ponto de entrega  $j$ , no período considerado.

## 2.2 CÁLCULO DOS INDICADORES GERAIS DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Os indicadores gerais utilizados para determinar o desempenho das redes de distribuição no que respeita à continuidade de serviço são os identificados e descritos nos pontos seguintes.

No cálculo destes indicadores são consideradas todas as interrupções que afetem os pontos de entrega dos operadores das redes de distribuição em AT, MT e BT, sendo excluídas aquelas que, com origem em instalação de cliente, não interrompam outros clientes.

Todos os indicadores são calculados globalmente, e por nível de tensão, por concelho, por NUTS III e por zona de qualidade de serviço (A, B e C), à exceção do indicador END e TIEPI MT que só são calculados para o nível de tensão MT.

### 2.2.1 END

Energia não distribuída (rede MT) – Indicador que representa o valor estimado da energia não distribuída, nos pontos de entrega, devido a interrupções longas, dado pela expressão seguinte (em MWh):

$$END = \frac{TIEPI\ MT \times ED}{T}$$

sendo:

$$TIEPI\ MT = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^x DI_{ij} \times PI_j}{\sum_{j=1}^k PI_j}$$

em que:

*TIEPI MT* – tempo de interrupção equivalente da potência instalada na rede MT, em horas.

*ED* – energia distribuída à rede de MT do operador da rede de distribuição, em MWh, calculada a partir da energia entregue pelo operador da rede de transporte e pelos produtores ligados às redes de distribuição, deduzida dos consumos dos clientes ligados à rede de AT.

*T* – período de tempo considerado, em horas.

### 2.2.2 TIEPI MT

Tempo de interrupção equivalente da potência instalada na rede MT – Indicador que representa o tempo de interrupção equivalente, referente a interrupções longas, da potência instalada, num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil) e que é dado pela expressão seguinte (em minutos):

$$TIEPI\ MT = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^x DI_{ij} \times PI_j}{\sum_{j=1}^k PI_j}$$

em que:

*DI<sub>ij</sub>* – duração da interrupção longa *i* no ponto de entrega *j*, em minutos.

*PI<sub>j</sub>* – potência instalada no ponto de entrega *j* (PTC ou PTD), em kVA.

*k* – quantidade total de pontos de entrega (PTC e PTD).

*x* – número de interrupções longas no ponto de entrega *j*.

### 2.2.3 MAIFI

Frequência média das interrupções breves do sistema na rede AT (MAIFI AT) – Indicador que representa o número médio de interrupções breves verificadas na rede AT nos pontos de entrega, num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por:

$$MAIFI\ AT = \frac{\sum_{j=1}^k BI_{jAT}}{k}$$

em que:

$BI_{jAT}$  – número de interrupções breves nos pontos de entrega, no período considerado.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega.

Frequência média das interrupções breves do sistema na rede MT (MAIFI MT) – Indicador que representa o número médio de interrupções breves verificadas na rede MT, nos pontos de entrega (PTD ou PTC), num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por:

$$MAIFI\ MT = \frac{\sum_{j=1}^k BI_{jMT}}{k}$$

em que:

$BI_{jMT}$  – número de interrupções breves nos pontos de entrega (PTD e PTC), no período considerado.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega (PTC e PTD).

### 2.2.4 SAIFI

Frequência média das interrupções longas do sistema na rede AT (SAIFI AT) – Indicador que representa o número médio de interrupções longas verificadas na rede AT, nos pontos de entrega, num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por:

$$SAIFI\ AT = \frac{\sum_{j=1}^k FI_{jAT}}{k}$$

em que:

$FI_{jAT}$  – número de interrupções longas nos pontos de entrega, no período considerado.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega.

Frequência média das interrupções longas do sistema na rede MT (SAIFI MT) – Indicador que representa o número médio de interrupções longas verificadas na rede MT, nos pontos de entrega (PTD ou PTC), num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por:

$$SAIFI\ MT = \frac{\sum_{j=1}^k FI_{jMT}}{k}$$

em que:

$FI_{jMT}$  – número de interrupções longas nos pontos de entrega (PTD e PTC), no período considerado.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega (PTC e PTD).

Frequência média das interrupções longas do sistema na rede BT (SAIFI BT) – Indicador que representa o número médio de interrupções longas verificadas na rede BT, nos pontos de entrega (clientes BT), num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por:

$$SAIFI\ BT = \frac{\sum_{j=1}^k FI_{jBT}}{k}$$

em que:

$FI_{jBT}$  – número de interrupções longas nos pontos de entrega (clientes BT), no período considerado.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega (clientes BT).

## 2.2.5 SAIDI

Duração média das interrupções longas do sistema na rede AT (SAIDI AT) – Indicador que representa a duração média das interrupções longas verificadas na rede AT, nos pontos de entrega, num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por (em minutos):

$$SAIDI\ AT = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^x DI_{ijAT}}{k}$$

em que:

$DI_{ijAT}$  – duração da interrupção longa  $i$  no ponto de entrega  $j$ , em minutos.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega.

$x$  – número de interrupções longas no ponto de entrega  $j$ , no período considerado.

Duração média das interrupções longas do sistema na rede MT (SAIDI MT) – Indicador que representa a duração média das interrupções longas verificadas na rede MT, nos pontos de entrega (PTD e PTC) num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil), dado por (em minutos):

$$SAIDI\ MT = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^x DI_{ijMT}}{k}$$

em que:

$DI_{ijMT}$  – duração da interrupção longa  $i$  no ponto de entrega  $j$  (PTD ou PTC), em minutos.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega (PTC e PTD).

$x$  – número de interrupções longas no ponto de entrega  $j$ , no período considerado.

Duração média das interrupções longas do sistema na rede BT (SAIDI BT) – Indicador que representa a duração média das interrupções longas verificadas na rede BT, nos pontos de entrega (clientes BT), num determinado período de tempo estabelecido (trimestre ou ano civil) dado por (em minutos):

$$SAIDI\ BT = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^x DI_{ijBT}}{k}$$

em que:

$DI_{ijBT}$  – duração da interrupção longa  $i$  no ponto de entrega  $j$  (clientes BT), em minutos.

$k$  – quantidade total de pontos de entrega (clientes BT).

$x$  – número de interrupções longas no ponto de entrega  $j$ , no período considerado.

### 3 INDICADORES INDIVIDUAIS DE CONTINUIDADE DE SERVIÇO

#### 3.1 CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DO NÚMERO E DA DURAÇÃO DAS INTERRUPTÕES

Para a determinação dos indicadores individuais de continuidade de serviço aplicam-se os procedimentos específicos do MPQS relativos ao registo e classificação das interrupções de fornecimento.

#### 3.2 CÁLCULO DOS INDICADORES

Os indicadores individuais considerados são os seguintes:

- a) Número de interrupções (NI) – Indicador que representa o número total de interrupções longas num ponto de entrega num determinado período estabelecido.
  
- b) Duração total das interrupções (DI) – Indicador que representa o tempo total das interrupções longas verificadas num ponto de entrega num determinado período estabelecido.



## **PROCEDIMENTO N.º 5.**

### **INFORMAÇÃO A PRESTAR NO CASO DE INCIDENTES DE GRANDE IMPACTO**

#### **1 OBJETO E ÂMBITO**

Este procedimento define o conteúdo mínimo do relatório a enviar à ERSE quando ocorrem incidentes de grande impacto, previstos no Artigo 18.º do RQS, e aplica-se aos operadores das redes.

#### **2 CONTEÚDO DO RELATÓRIO**

O relatório a enviar à ERSE quando ocorrem incidentes de grande impacto deve conter uma descrição pormenorizada das ocorrências verificadas e do seu impacto nas redes e indicadores de continuidade de serviço afetados, nomeadamente:

- a) Causa das interrupções do fornecimento e sua fundamentação.
- b) Consequências das interrupções, nomeadamente, o número de clientes afetados, as zonas geográficas afetadas e a energia não fornecida ou não distribuída.
- c) Ações de reposição de serviço, caracterizadas, nomeadamente, quanto à cronologia, procedimentos adotados, dificuldades encontradas e estratégia de comunicação.
- d) Impacto nos indicadores de continuidade de serviço, gerais e individuais, nos níveis de tensão envolvidos.

#### **3 PRAZOS**

O relatório deve ser enviado no prazo de 20 dias, contados a partir da data de início do incidente a que se refere. Na sequência de solicitação por parte do operador da rede em causa, este prazo pode ser prorrogado por decisão da ERSE.

Após a sua receção, a ERSE dará conhecimento do relatório anterior à DGEG, caso o incidente ocorra em Portugal continental, à DRE, caso o incidente ocorra na RAA, ou à DRCIE, caso o incidente ocorra na RAM.



## **PROCEDIMENTO N.º 6. CLASSIFICAÇÃO DE EVENTOS EXCECIONAIS**

### **1 OBJETO E ÂMBITO**

Este procedimento estabelece as normas complementares ao Artigo 9.º do RQS relativas à classificação dos eventos excecionais e aplica-se aos operadores das redes, aos comercializadores e aos comercializadores de último recurso.

### **2 EVENTOS EXCECIONAIS NO ÂMBITO DA CONTINUIDADE DE SERVIÇO E QUALIDADE DA ENERGIA**

No âmbito da continuidade de serviço e da qualidade de energia, apenas se consideram eventos excecionais, para efeitos de exclusão da comparação dos indicadores com os padrões de continuidade de serviço, as ocorrências que sejam classificadas como tal pela ERSE.

Poderão ser classificados como eventos excecionais as ocorrências que, tendo origem em factos não imputáveis aos operadores das redes, sejam, simultaneamente, incidentes de grande impacto.

Em situações devidamente justificadas, as entidades a quem este procedimento se aplica podem solicitar à ERSE a classificação como eventos excecionais de outras ocorrências que não reúnam as condições para ser classificados como incidentes de grande impacto mas que tenham origem em factos que não lhes sejam imputáveis.

Os factos não imputáveis aos operadores das redes são os que possam ser classificados como provocando interrupções acidentais, quando estas sejam devidas a razões de segurança, a casos fortuitos ou a casos de força maior.

A classificação como evento excecional é da exclusiva responsabilidade da ERSE, após parecer da DGEG, no caso de eventos ocorridos em Portugal continental, da DRE, quando ocorridos na RAA e da DRCIE, quando ocorridos na RAM.

Uma vez aprovado o pedido de exclusão, a ocorrência em causa passa a ser designada por evento excecional.

### **3 CONTEÚDO DO PEDIDO**

O pedido para classificação como evento excecional deve ser devidamente justificado através de um relatório e documentação comprovativa complementar a enviar à ERSE pela entidade a quem se aplica.

Após a sua receção, a ERSE envia o relatório anterior à DGEG, no caso de eventos ocorridos em Portugal continental, à DRE, quando ocorridos na RAA e à DRCIE, quando ocorridos na RAM

O relatório deve conter uma descrição pormenorizada das ocorrências verificadas e do seu impacto nas redes, incluindo, pelo menos:

- a) Comprovativos obtidos junto das autoridades e entidades oficiais que demonstrem que o evento ocorreu devido a factos não imputáveis às entidades a quem este procedimento se aplica, e, bem assim, provas de que estes cumpriram com todas as normas técnicas e boas práticas aplicáveis.
- b) O período temporal, os indicadores de qualidade de serviço e as zonas geográficas, para os quais é solicitada a classificação como evento excecional.
- c) Ações tomadas para minimizar o impacto do evento na qualidade sentida pelos clientes.

#### **4 PRAZOS**

O pedido deve ser apresentado no prazo máximo de 20 dias, pelo menos numa versão preliminar, contados a partir da data de início do evento a que se refere.

Os operadores das redes, comercializadores ou comercializadores de último recurso podem enviar, nos 20 dias subsequentes, informação complementar sobre o evento, incluindo os relatórios finais das entidades envolvidas.

Estes prazos podem ser prorrogados por decisão da ERSE, após pedido justificado do requerente.

O incumprimento não justificado dos prazos referidos anteriormente habilita a ERSE à não atribuição da classificação como evento excecional.

#### **5 PROCESSO DE DECISÃO DA ERSE**

No processo de decisão da ERSE sobre a classificação de eventos excepcionais é assegurado o princípio do contraditório e da transparência de atuação das partes.

Após a receção dos relatórios, a ERSE procederá à análise da informação recebida, bem como à recolha de toda a informação que seja considerada necessária para a prova e verificação dos factos alegados. A ERSE poderá solicitar melhores informações sobre os factos alegados através de meios de comunicação social locais, regionais ou nacionais, bem como através da sua página na internet.

Na sua tomada de decisão, a ERSE terá em consideração o parecer da DGEG, para eventos ocorridos em Portugal continental, da DRE quando ocorridos na RAA ou da DRCIE quando ocorridos na RAM e de outras entidades cujas competências sejam relevantes para a decisão da causa,

A decisão da ERSE, devidamente fundamentada, é comunicada às entidades requerentes, bem como é objeto de divulgação pública através da página na internet da ERSE. As entidades a quem seja aplicável a decisão da ERSE devem igualmente publicar esta decisão nas respetivas páginas na internet.

A apresentação dos relatórios, a troca de informação e as comunicações entre as entidades requerentes e demais entidades participantes no processo de decisão com a ERSE devem ser realizados, sempre que possível, através de meios eletrónicos.

Da decisão da ERSE cabe recurso judicial nos termos definidos pela lei.



## PROCEDIMENTO N.º 7. MECANISMO DE INCENTIVO À MELHORIA DA CONTINUIDADE DE SERVIÇO

### 1 OBJETO

Este procedimento estabelece o mecanismo de incentivo à melhoria da continuidade de serviço previsto no Artigo 22.º do RQS.

### 2 ÂMBITO

O mecanismo de incentivo à melhoria da continuidade de serviço aplica-se ao operador da RND e tem como duplo objetivo promover a continuidade global de fornecimento de energia elétrica e incentivar a melhoria do nível de continuidade de serviço dos clientes pior servidos.

O primeiro objetivo é prosseguido através da designada “Componente 1” do presente mecanismo, enquanto o segundo objetivo é atingido por intermédio da designada “Componente 2” do presente mecanismo.

### 3 VALOR DA COMPONENTE 1 DO INCENTIVO À MELHORIA DA CONTINUIDADE DE SERVIÇO

O valor da componente 1 do incentivo à melhoria da continuidade de serviço na rede de distribuição em MT ( $RQS_{MT,t-2}$ ) depende do valor da energia não distribuída ( $END_{t-2}$ ) nos seguintes termos:

Quando  $END_{t-2} < END_{REF,t-2} - \Delta V$ :

$$RQS_{MT,t-2} = \text{Mín}\{RQS_{\text{máx},t-2}, [(END_{REF,t-2} - \Delta V) - END_{t-2}] \times VEND_{t-2}\} \quad (1)$$

Quando  $END_{REF,t-2} - \Delta V \leq END_{t-2} \leq END_{REF,t-2} + \Delta V$ :

$$RQS_{MT,t-2} = 0 \quad (2)$$

Quando  $END_{t-2} > END_{REF,t-2} + \Delta V$ :

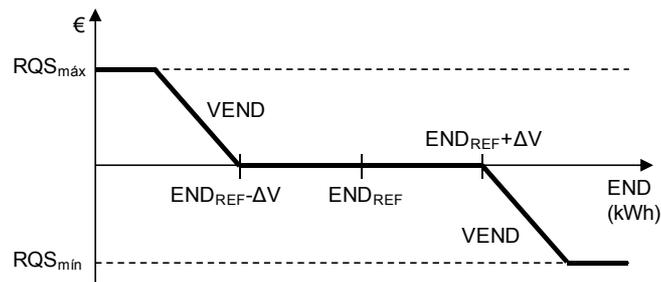
$$RQS_{MT,t-2} = \text{Máx}\{RQS_{\text{mín},t-2}, [(END_{REF,t-2} + \Delta V) - END_{t-2}] \times VEND_{t-2}\} \quad (3)$$

em que:

$RQS_{MT,t-2}$  Componente 1 do incentivo à melhoria da continuidade de serviço na rede de distribuição em MT no ano t-2, expresso em euros;

$RQS_{m\acute{a}x,t-2}$	Valor máximo do prmio a atribuir como incentivo à melhoria da continuidade de serviço no ano t-2, expresso em euros;
$RQS_{m\acute{i}n,t-2}$	Valor máximo da penalidade a atribuir como incentivo à melhoria da continuidade de serviço no ano t-2, expresso em euros;
$END_{t-2}$	Energia não distribuída no ano t-2, expressa em kWh;
$END_{REF,t-2}$	Energia não distribuída de referência no ano t-2, expressa em kWh;
$END_{REF,t-2} \pm \Delta V$	Intervalo de energia não distribuída no qual o valor da componente 1 do incentivo  nulo, expresso em kWh;
$VEND_{t-2}$	Valorizao da energia não distribuída no ano t-2, expressa em euros por kWh.

Deste modo, o modelo da componente 1 do incentivo à melhoria da continuidade de serviço pode ser representado da seguinte forma:



O valor da energia não distribuída ( $END$ )  calculado como sendo:

$$END = (ED \times TIEPI_{MT}) \div T \quad (4)$$

em que:

$ED$	Energia entrada na rede de distribuo em MT durante o ano, expressa em kWh;
$TIEPI_{MT}$	Tempo de interrupo equivalente da potência instalada na rede MT, expresso em horas e calculado de acordo com o estabelecido no Regulamento da Qualidade de Serviço;
$T$	Número de horas do ano.

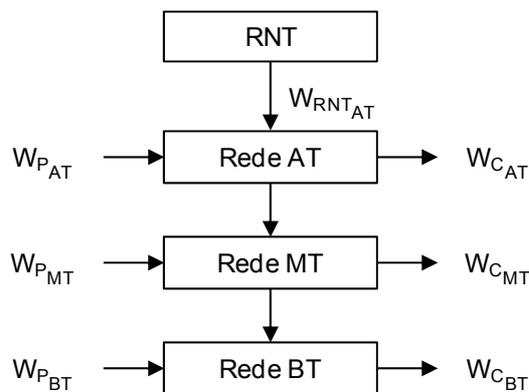
Os valores dos parâmetros  $RQS_{m\acute{a}x}$ ,  $RQS_{m\acute{i}n}$ ,  $END_{REF}$ ,  $\Delta V$  e  $VEND$  são publicados por Diretiva da ERSE no início de cada período regulatório.

## 4 VALOR DA COMPONENTE 2 DO INCENTIVO À MELHORIA DA CONTINUIDADE DE SERVIÇO

O racional que permitirá calcular o valor da componente 2 do incentivo à melhoria da continuidade de serviço na rede de distribuição em MT será futuramente definido.

## 5 CÁLCULO DA ENERGIA ENTRADA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM MT

A metodologia adotada para o cálculo do valor da energia entrada na rede de distribuição em MT (*ED*) toma em consideração o seguinte esquema de princípio:



em que:

$W_{RNT\_AT}$  Energia ativa das entregas da RNT à rede AT, medida no nível de tensão AT;

$W_{P\_AT}$  Energia ativa das entregas em AT, excluindo as da RNT;

$W_{C\_AT}$  Energia ativa entregue a clientes ligados em AT;

$W_{P\_MT}$  Energia ativa das entregas em MT, excluindo as da Rede AT;

$W_{C\_MT}$  Energia ativa entregue a clientes ligados em MT;

$W_{P\_BT}$  Energia ativa das entregas em BT, excluindo as da Rede MT;

$W_{C\_BT}$  Energia ativa entregue a clientes ligados em BT.

Na prática, por razões relacionadas quer com o modelo regulamentar em vigor quer com a informação disponível, todas as entregas às redes AT, MT e BT são agregadas no valor das entregas da RNT à rede AT, concentrando-se toda a produção do sistema neste ponto. Assim, a energia entrada na rede MT (*ED*) é calculada do seguinte modo:

$$ED = \sum_h [Wh_{RNT_{AT}} \times (1 + \gamma_{AT}^h)^{-1} - Wh_{CAT}] \quad (5)$$

em que:

$Wh_{RNT_{AT}}$  Energia ativa, no período horário h, das entregas da RNT à rede AT, medida no nível de tensão AT;

$\gamma_{AT}^h$  Fator de ajustamento para perdas, no período horário h, no nível de tensão AT;

$Wh_{CAT}$  Energia ativa, no período horário h, entregue a clientes ligados em AT;

h Período horário (horas de ponta, cheias, de vazio normal e de super vazio).

## 6 INFORMAÇÃO

Para efeitos de aplicação do presente mecanismo, o operador da RND deve enviar à ERSE a informação necessária e suficiente para a determinação dos valores de  $END_{t-2}$ . Esta informação deve ser enviada até 1 de Maio do ano seguinte ao qual diz respeito,  $t - 1$ .

O operador da RND deve manter registos auditáveis sobre a aplicação do mecanismo.

## PROCEDIMENTO N.º 8.

### MECANISMO DE INCENTIVO AO AUMENTO DA DISPONIBILIDADE DOS ELEMENTOS DA REDE NACIONAL DE TRANSPORTE DE ELETRICIDADE

#### 1 OBJETO

Este procedimento estabelece o mecanismo de incentivo ao aumento da disponibilidade dos elementos da RNT previsto no Artigo 23.º do RQS.

#### 2 ÂMBITO

O mecanismo de incentivo ao aumento da disponibilidade dos elementos da RNT de eletricidade, abreviadamente designado por mecanismo, aplica-se ao operador da RNT e tem como objetivo promover a fiabilidade enquanto fator determinante para a qualidade de serviço associada ao desempenho da RNT.

#### 3 DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente mecanismo considera-se que uma instalação está indisponível quando não se encontra apta para entrar em serviço, devido à ocorrência de uma falha ou incidente, ou necessidade de colocação fora de serviço para a execução de tarefas de manutenção preventiva ou corretiva, ou de outros trabalhos que requeiram a sua colocação fora de tensão.

As indisponibilidades consideradas para efeitos deste mecanismo são as que tenham uma duração igual ou superior a 1 hora, exceto as que resultem de casos fortuitos ou casos de força maior, enquadrados de acordo com o disposto no RQS e as solicitadas por entidades externas ao operador da RNT.

Os elementos da rede de transporte sobre os quais incide o mecanismo são os circuitos de linha, que englobam as linhas aéreas e os cabos subterrâneos, e os transformadores de potência, que englobam os autotransformadores e os transformadores de entrega à rede de distribuição. Em ambos os casos as indisponibilidades dos elementos dos painéis incluem-se nos elementos de rede a que estão associados.

#### 4 INDICADOR E TAXA COMBINADA DE DISPONIBILIDADE

O indicador sobre o qual incide o mecanismo é a taxa combinada de disponibilidade ( $Tcd$ ), que resulta da ponderação das taxas de disponibilidade média dos circuitos de linha e dos transformadores de potência, com base nas respetivas potências médias, de acordo com a seguinte expressão:

$$Tcd = \alpha \times Td_{cl} + (1 - \alpha) \times Td_{tp} \quad (1)$$

em que:

- $T_{cd}$  Taxa combinada de disponibilidade dos elementos da RNT, expressa em %;
- $T_{d_{cl}}$  Taxa de disponibilidade média dos circuitos de linha, expressa em %;
- $T_{d_{tp}}$  Taxa de disponibilidade média dos transformadores de potência, expressa em %.
- $\alpha$  Fator de ponderação das taxas de disponibilidade média dos circuitos de linha e dos transformadores de potência.

A taxa de disponibilidade média dos circuitos de linha ( $T_{d_{cl}}$ ) é determinada pela seguinte expressão:

$$T_{d_{cl}} = 100 - T_{i_{cl}} \quad (2)$$

em que:

$$T_{i_{cl}} = \frac{H_{i_{cl}}}{N_{cl} \times T} \times 100 \quad (3)$$

em que:

- $T_{i_{cl}}$  Taxa de indisponibilidade média dos circuitos de linha, expressa em %;
- $H_{i_{cl}}$  Número de horas de indisponibilidade dos circuitos de linha no período;
- $N_{cl}$  Número de circuitos de linha em serviço;
- $T$  Número de horas do período de cálculo.

A taxa de disponibilidade média dos transformadores de potência ( $T_{d_{tp}}$ ) é determinada pela seguinte expressão:

$$T_{d_{tp}} = 100 - T_{i_{tp}} \quad (4)$$

em que:

$$T_{i_{tp}} = \frac{H_{i_{tp}}}{N_{tp} \times T} \times 100 \quad (5)$$

em que:

- $T_{i_{tp}}$  Taxa de indisponibilidade média de transformadores de potência, expressa em %;
- $H_{i_{tp}}$  Número de horas de indisponibilidade de transformadores de potência no período;

$N_{tp}$	Número de transformadores de potência em serviço;
$T$	Número de horas do período de cálculo.

## 5 VALOR DO INCENTIVO AO AUMENTO DA DISPONIBILIDADE DOS ELEMENTOS DA REDE NACIONAL DE TRANSPORTE DE ELETRICIDADE

O valor do incentivo à disponibilidade dos elementos da rede nacional de transporte de eletricidade ( $Idis_{t-2}$ ) depende do valor da taxa combinada de disponibilidade ( $Tcd$ ) nos seguintes termos:

Quando  $Tcd_{t-2} < Tcd_{REF,t-2} - \Delta V$ :

$$Idis_{t-2} = Máx\{Idis_{mín,t-2}, -[(Tcd_{REF,t-2} - \Delta V) - Tcd_{t-2}] \times Vdis_{t-2}\} \quad (6)$$

Quando  $Tcd_{REF,t-2} - \Delta V \leq Tcd_{t-2} \leq Tcd_{REF,t-2} + \Delta V$ :

$$Idis_{t-2} = 0 \quad (7)$$

Quando  $Tcd_{t-2} > Tcd_{REF,t-2} + \Delta V$ :

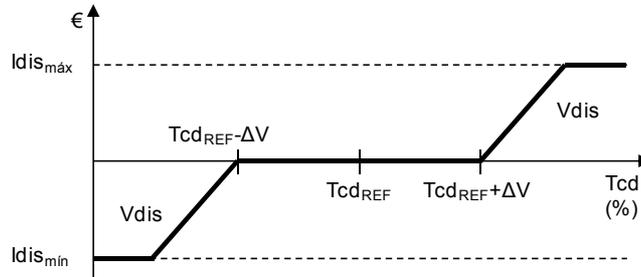
$$Idis_{t-2} = Mín\{Idis_{máx,t-2}, [Tcd_{t-2} - (Tcd_{REF,t-2} + \Delta V)] \times Vdis_{t-2}\} \quad (8)$$

em que:

$Idis_{t-2}$	Incentivo ao aumento da disponibilidade dos elementos da rede nacional de transporte de eletricidade no ano t-2, expresso em euros;
$Idis_{mín,t-2}$	Valor máximo da penalidade a atribuir como incentivo ao aumento da disponibilidade dos elementos da rede nacional de transporte de eletricidade no ano t-2, expresso em euros;
$Idis_{máx,t-2}$	Valor máximo do prémio a atribuir como incentivo ao aumento da disponibilidade dos elementos da rede nacional de transporte de eletricidade no ano t-2, expresso em euros;
$Tcd_{t-2}$	Taxa combinada de disponibilidade no ano t-2, expressa em %;
$Tcd_{REF,t-2}$	Taxa combinada de disponibilidade de referência no ano t-2, expressa em %;
$Tcd_{REF,t-2} \pm \Delta V$	Intervalo de taxa combinada de disponibilidade no qual o valor do incentivo é nulo, expresso em %;

$Vdis_{t-2}$  Valorização da taxa combinada de disponibilidade no ano t-2, expressa em euros.

Deste modo, o modelo de incentivo ao aumento da disponibilidade dos elementos da RNT pode ser representado da seguinte forma:



Os valores dos parâmetros  $Idis_{mín}$ ,  $Idis_{máx}$ ,  $Tcd_{REF}$ ,  $\Delta V$ ,  $Vdis$  e  $\alpha$  são publicados por Diretiva da ERSE no início de cada período regulatório.

## 6 INFORMAÇÃO

Para efeitos de aplicação do mecanismo, o operador da RNT deve enviar à ERSE, numa base mensal, a informação necessária para a determinação dos valores de  $Td_{cl}$ ,  $Td_{tp}$  e  $Tcd$ , designadamente:

- Listagem das indisponibilidades consideradas para efeitos de aplicação do mecanismo apresentando, pelo menos, a sua identificação, o elemento afetado e as datas de início e fim;
- Listagem das indisponibilidades excecionadas para efeitos de aplicação do mecanismo apresentando, pelo menos, a sua identificação, o elemento afetado e as datas de início e fim;
- Listagem dos circuitos de linha apresentando, pelo menos, a sua identificação e a respetiva capacidade de transporte, por estação do ano;
- Listagem dos transformadores de potência e dos autotransformadores apresentando, pelo menos, a sua identificação e a respetiva potência nominal.

A informação anterior deve ser enviada à ERSE até ao final do mês seguinte ao qual diz respeito.

O operador da RNT deve manter registos auditáveis sobre a aplicação do mecanismo de incentivo ao aumento da disponibilidade dos elementos da sua rede.

## **PROCEDIMENTO N.º 9.**

### **PLANOS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DE ENERGIA**

#### **1 OBJETO**

O presente procedimento destina-se à definição dos planos de monitorização da qualidade de energia a desenvolver pelos operadores das redes previstos no Artigo 27.º do RQS.

#### **2 ÂMBITO**

Os operadores das redes devem desenvolver planos de monitorização da qualidade de energia que permitam proceder a uma caracterização do desempenho das respetivas redes e verificar o cumprimento dos limites estabelecidos para as diferentes características da onda de tensão.

A monitorização da qualidade de energia pode ser realizada através de monitorização permanente ou campanhas periódicas, devendo a seleção dos pontos a monitorizar considerar uma distribuição geográfica equilibrada e garantir a cobertura dos clientes identificados pelos operadores das redes como sendo mais suscetíveis a variações da qualidade da onda de tensão.

#### **3 PERIODICIDADE E APROVAÇÃO**

Os planos de monitorização da qualidade de energia têm uma abrangência temporal de dois anos consecutivos e devem ser enviados para aprovação da ERSE, até 15 de setembro do ano anterior à sua entrada em vigor.

No processo de aprovação, a ERSE dará conhecimento dos planos de monitorização da qualidade de energia submetidos pelos operadores das redes à DGEG, para as redes localizadas em Portugal continental, à DRE, para as redes localizadas na RAA, e à DRCIE, para as redes localizadas na RAM, que, por sua vez, emitirão um parecer que será considerado pela ERSE na sua decisão.

#### **4 RNT**

##### **4.1 MONITORIZAÇÃO PERMANENTE**

A monitorização da qualidade de energia na totalidade dos pontos de entrega em AT e MAT da RNT deve ser efetuada exclusivamente por monitorização permanente a partir de 31 de dezembro de 2015.

## **4.2 CAMPANHAS PERIÓDICAS DE MONITORIZAÇÃO**

Nos pontos de entrega da RNT que ainda não sejam abrangidas por monitorização permanente, a monitorização da qualidade de energia pode ser efetuada através de campanhas periódicas, com períodos mínimos de medição de um ano.

## **4.3 ARTICULAÇÃO COM AS REDES DE DISTRIBUIÇÃO EM AT E MT**

Até à monitorização permanente da totalidade dos pontos de entrega em AT e MAT da RNT, o plano de monitorização da qualidade de energia da RNT deve ser desenvolvido em articulação com o plano de monitorização da qualidade de energia da RND.

O operador da RNT deve disponibilizar ao operador da RND os resultados das ações de medição da qualidade de energia desenvolvidas no âmbito do respetivo plano de monitorização.

# **5 REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE PORTUGAL CONTINENTAL**

## **5.1 RND**

O operador da RND deve efetuar a monitorização da qualidade da energia das subestações AT/MT através de monitorização permanente ou campanhas periódicas. As ações de monitorização RND devem ser efetuadas nos barramentos de MT das subestações AT/MT.

### **5.1.1 MONITORIZAÇÃO PERMANENTE**

A monitorização permanente da qualidade de energia na RND deve incluir, no mínimo, a cobertura de um barramento de MT em 40 subestações AT/MT em 1 de janeiro de 2014. A evolução do número de subestações AT/MT com monitorização permanente deve registar um crescimento anual mínimo de 7 subestações AT/MT.

### **5.1.2 CAMPANHAS PERIÓDICAS DE MONITORIZAÇÃO**

Nas subestações das RND não abrangidas por monitorização permanente, a monitorização da qualidade de energia pode ser efetuada através de campanhas periódicas, com períodos mínimos de medição de um ano.

### 5.1.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO

O plano de monitorização da qualidade de energia da RND deve incluir a monitorização da qualidade de energia de, pelo menos, 70 subestações AT/MT em 1 de janeiro de 2014, devendo registar posteriormente, pelo menos, o crescimento anual mínimo referido no ponto 5.1.1.

### 5.1.4 ARTICULAÇÃO COM AS REDES DE DISTRIBUIÇÃO EM BT

O plano de monitorização da qualidade de energia da RND deve ser desenvolvido em articulação com os planos de monitorização da qualidade de energia das redes de distribuição em BT.

O operador da RND deve disponibilizar a todos os operadores das redes de distribuição em BT os resultados das ações de medição da qualidade de energia desenvolvidas no âmbito do respetivo plano de monitorização.

## **5.2 REDES DE DISTRIBUIÇÃO EM BT EM QUE O OPERADOR CORRESPONDE AO OPERADOR DA RND**

Nos concelhos em que o operador da rede de distribuição em BT seja também o operador da RND, a monitorização da qualidade de energia, num período máximo de quatro anos, deve ser efetuada nos barramentos de BT de, pelo menos, dois postos de transformação de cada concelho.

A monitorização da qualidade de energia na rede de distribuição em BT de Portugal continental deve ser realizada através de campanhas periódicas com uma duração mínima de três meses.

## **5.3 REDES DE DISTRIBUIÇÃO EM QUE O OPERADOR DA REDE EXERCE A SUA ATIVIDADE EXCLUSIVAMENTE EM BT**

Num período máximo de quatro anos, os operadores das redes de distribuição exclusivamente em BT estabelecidos em Portugal continental devem efetuar a monitorização da qualidade de energia em, pelo menos, 5% dos postos de transformação da respetiva rede, não devendo o número de postos de transformação monitorizados ser inferior a um.

A monitorização da qualidade de energia nas redes de distribuição exclusivamente em BT deve ser realizada através de campanhas periódicas com uma duração mínima de três meses.

Quando um operador de uma rede de distribuição exclusivamente em BT considerar, justificadamente, que nos respetivos postos de transformação não estão reunidas as condições físicas necessárias à realização das ações de monitorização da qualidade de energia, o mesmo deve enviar essa informação à ERSE acompanhada de uma proposta que inclua a identificação de pontos de rede alternativos, nos quais seja possível a realização da respetiva monitorização.

## **6 REDES DE TRANSPORTE E DE DISTRIBUIÇÃO DA REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES**

### **6.1 REDES DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO EM AT E MT**

A entidade concessionária do transporte e distribuição da RAA deve efetuar a monitorização da qualidade de energia nas subestações AT/MT. A monitorização da qualidade da onda de tensão pode ser realizada através de monitorização permanente ou campanhas periódicas.

#### **6.1.1 MONITORIZAÇÃO PERMANENTE**

A entidade concessionária do transporte e distribuição da RAA deve efetuar a monitorização permanente da qualidade de energia em cada uma das ilhas da RAA, garantindo a cobertura de, pelo menos, 50% das subestações AT/MT de cada ilha.

#### **6.1.2 CAMPANHAS PERIÓDICAS DE MONITORIZAÇÃO**

Nas subestações das redes de transporte e distribuição em AT e MT não abrangidas por monitorização permanente, a monitorização da qualidade de energia pode ser efetuada através de campanhas periódicas, com períodos mínimos de medição de um ano.

#### **6.1.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO**

A entidade concessionária do transporte e distribuição da RAA deve efetuar em cada ano a monitorização da qualidade de energia em, pelo menos, 20 subestações AT/MT.

### **6.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM BT**

A monitorização da qualidade de energia na rede de distribuição em BT da Região Autónoma dos Açores, num período máximo de dois anos, deve ser efetuada nos barramentos de BT de, pelo menos, dois postos de transformação de cada concelho.

A monitorização da qualidade de energia na rede de distribuição em BT da RAA deve ser realizada através de campanhas periódicas com uma duração mínima de 1 ano.

## **7 REDES DE TRANSPORTE E DE DISTRIBUIÇÃO DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA**

### **7.1 REDES DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO EM AT E MT**

A entidade concessionária do transporte e distribuidor vinculado da RAM deve efetuar a monitorização da qualidade de energia nas subestações AT/MT. A monitorização da qualidade de energia pode ser realizada através de monitorização permanente ou campanhas periódicas.

#### **7.1.1 MONITORIZAÇÃO PERMANENTE**

A monitorização permanente da qualidade de energia das redes de transporte e distribuição em AT e MT deve incluir, pelo menos, a cobertura de 5 subestações AT/MT.

#### **7.1.2 CAMPANHAS PERIÓDICAS DE MONITORIZAÇÃO**

Nas subestações das redes de transporte e distribuição em AT e MT não abrangidas por monitorização permanente, a monitorização da qualidade de energia pode ser efetuada através de campanhas periódicas, com períodos mínimos de medição de um ano.

#### **7.1.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO**

A entidade concessionária do transporte e distribuidor vinculado da RAM deve efetuar em cada ano a monitorização da qualidade de energia em, pelo menos, 9 subestações AT/MT .

### **7.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM BT**

A monitorização da qualidade de energia na rede de distribuição em BT da RAM, num período máximo de dois anos, deve ser efetuada nos barramentos de BT de, pelo menos, dois postos de transformação de cada concelho.

A monitorização da qualidade de energia na rede de distribuição em BT da RAM deve ser realizada através de campanhas periódicas com uma duração mínima de 6 meses.

## **8 DIVULGAÇÃO**

Os operadores das redes devem garantir, na respetiva página da Internet, a divulgação atualizada dos planos de monitorização da qualidade de energia, bem como dos resultados das ações de monitorização efetuadas no âmbito do mesmo.

## **8.1 REDES DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO EM MAT, AT E MT**

A divulgação dos resultados das ações de monitorização efetuadas nas redes de transporte e distribuição em MAT, AT e MT deve ser efetuada de forma independente para cada um dos pontos de rede monitorizados. A apresentação dos resultados deve incluir a caracterização da tensão e a identificação de situações de não cumprimento dos limites estabelecidos, para as seguintes características da onda de tensão:

- a) Frequência;
- b) Distorção harmónica
- c) Cavas de tensão (conforme quadro resumo estabelecido pela norma NP EN 50160 e pelo Procedimento N.º 11 do MPQS relativo às características da onda de tensão de alimentação nos pontos de entrega da rede MAT);
- d) Sobretensões (conforme quadro resumo estabelecido pela norma NP EN 50160 e pelo Procedimento N.º 11 do MPQS relativo às características da onda de tensão de alimentação nos pontos de entrega da rede MAT).
- e) Tremulação;
- f) Desequilíbrio do sistema trifásico de tensões;

## **8.2 REDES DE DISTRIBUIÇÃO EM BT**

A divulgação dos resultados das ações de monitorização efetuadas nas redes de distribuição em BT deve ser efetuada de forma independente para cada um dos postos de transformação monitorizados. A apresentação dos resultados deve incluir a caracterização da tensão e a identificação de situações de não cumprimento dos limites estabelecidos, para as seguintes características da onda de tensão:

- a) Frequência;
- b) Valor eficaz da tensão;
- c) Tremulação;
- d) Desequilíbrio do sistema trifásico de tensões;
- e) Distorção harmónica.

## **PROCEDIMENTO N.º 10.**

### **MEDIÇÕES DA QUALIDADE DA ENERGIA NA SEQUÊNCIA DE RECLAMAÇÕES DOS CLIENTES**

#### **1 INTRODUÇÃO**

Este procedimento estabelece as normas a observar na realização das medições que se venham a revelar necessárias para a verificação do cumprimento dos níveis estabelecidos para as características da onda de tensão, aquando da reclamação de clientes, previstas no Artigo 43.º do RQS

#### **2 REFERÊNCIAS**

Nas medições da qualidade da energia a efetuar pelos operadores das redes, na sequência de reclamações dos clientes, serão observados os requisitos estipulados nos documentos oficiais em vigor, nomeadamente, na norma NP EN 50160 – Características da tensão fornecida pelas redes de distribuição pública de energia elétrica, para as redes em AT, MT e BT, o Procedimento n.º 11 do MPQS relativo às características da onda de tensão de alimentação nos pontos de entrega da rede MAT, para as redes em MAT, e o RQS.

#### **3 ÂMBITO**

Os procedimentos referidos no ponto 4, a seguir, aplicam-se aos operadores das redes. As reclamações dos clientes ou dos produtores com instalações ligadas diretamente à RNT devem ser dirigidas ao comercializador. O operador da RNT promoverá não só as monitorizações necessárias, mas também a análise dos resultados e a elaboração do relatório técnico da resposta. A prestação dos esclarecimentos de índole técnica eventualmente necessários, de forma presencial ou escrita, será da responsabilidade do operador da RNT, devendo o respetivo comercializador assegurar o acompanhamento de todo o processo.

Na resposta ao cliente deverá ser fornecida informação quanto aos limites regulamentares a respeitar pela rede e os valores da onda de tensão medidos.

#### **4 PROCEDIMENTOS**

Sempre que surjam reclamações dos clientes, relativas à qualidade da energia, e caso se julgue necessário, deverão efetuar-se medições de acordo com os procedimentos descritos em seguida. Ao

apresentar uma reclamação, o cliente deverá fornecer toda a informação considerada relevante, de acordo com o número 1 do artigo 46.º do RQS, incluindo, designadamente, a caracterização das perturbações sentidas e a indicação da data, da hora e duração das ocorrências e dos equipamentos mais sensíveis às perturbações. Para o efeito, o operador da rede poderá disponibilizar uma ficha apropriada ao registo das perturbações.

Uma vez recebida a reclamação, os operadores das redes procederão à sua análise preliminar e solicitarão os dados complementares, se necessário. Sempre que o operador da rede entenda necessário proceder à monitorização da qualidade da energia no respetivo ponto de entrega (caixas de bornes seccionáveis dos secundários dos respetivos transformadores de tensão), deve comunicar ao cliente essa intenção, por escrito, indicando-lhe as condições técnicas requeridas para instalação dos equipamentos de monitorização e os custos em que o cliente poderá incorrer no caso de os resultados obtidos evidenciarem que os requisitos mínimos de qualidade técnica da energia são observados, ou não o são por razões não imputáveis aos operadores das redes.

As condições para a instalação dos equipamentos de monitorização devem ser adequadas quer do ponto de vista técnico quer no que respeita à segurança de pessoas e equipamentos, competindo ao cliente a garantia de tais condições. Aos equipamentos de monitorização da qualidade da energia deverão ser ligados os sinais de tensão disponíveis no sistema de contagem dos operadores das redes de distribuição, designadamente nas caixas de terminais seccionáveis dos circuitos secundários dos respetivos transformadores de tensão. A este respeito merecem especial referência os requisitos seguintes:

- a) Existência de tomada elétrica monofásica (230V, 50Hz) com terra de proteção;
- b) Existência de espaço disponível, em local fechado, com dimensões físicas adequadas para a instalação dos equipamentos de monitorização durante o período de análise;
- c) Garantia das condições de temperatura, humidade e limpeza requeridas pelas especificações técnicas de funcionamento dos equipamentos de monitorização, para assegurar a integridade física dos equipamentos de monitorização e das instalações envolventes, bem como a validade das medições a efetuar.

O cliente deverá informar, por escrito, da data a partir da qual considera estarem reunidas as condições técnicas mínimas exigíveis para a instalação dos equipamentos de monitorização.

Atenta a data de apresentação da reclamação, o operador da rede deverá apresentar um plano de ação, no prazo de dez dias úteis contados a partir da receção por escrito da garantia das condições técnicas, com informação sobre os prazos previstos para a realização do plano de monitorização, subsequente análise dos dados e elaboração e envio do respetivo relatório.

Excluindo eventuais situações excepcionais, a monitorização, a efetuar pelo operador da rede para análise de conformidade da energia com os requisitos do RQS, deverá ter a duração mínima de uma semana.

Se, após a monitorização vier a concluir-se que os requisitos mínimos de qualidade técnica da energia são observados, ou não o são por razões imputáveis ao reclamante, a entidade reclamada poderá exigir ao reclamante o reembolso dos custos da referida monitorização, conforme mencionado no número 7 do artigo 46.º do RQS.

Após o período de monitorização, os dados deverão ser analisados pelo respetivo operador da rede e apresentado ao cliente através do comercializador o respetivo relatório, em que se inclui informação sobre:

- a) Período de monitorização;
- b) Equipamento de monitorização utilizado;
- c) Tipo de perturbações registadas;
- d) Resultados da análise de conformidade da energia com os requisitos do MPQS e do RQS;
- e) Entidade responsável pela (s) causa (s) das perturbações registadas;
- f) Prazo para a resolução de eventuais não conformidades detetadas.

Este processo de monitorização, análise de dados, elaboração de relatório e apresentação de conclusões deve ser concretizado por uma equipa constituída por profissionais qualificados e habilitados para o efeito.

A monitorização da energia fornecida ao cliente deverá ser efetuada por equipamento da Classe A ou S, de acordo com a norma CEI 61000-4-30.



## PROCEDIMENTO N.º 11. CARACTERÍSTICAS DA ONDA DE TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO NOS PONTOS DE ENTREGA DA REDE MAT

### 1 INTRODUÇÃO

Tal como previsto no Artigo 26.º do RQS, neste procedimento estabelecem-se as características da onda de tensão de alimentação no ponto de entrega ao cliente, em MAT em condições normais de exploração, no referente a:

- a) Frequência.
- b) Variações da tensão de alimentação.
- c) Tremulação (*flicker*).
- d) Distorção harmónica.
- e) Desequilíbrio do sistema trifásico de tensões.
- f) Cavas de tensão.
- g) Sobretensões (*swells*).

### 2 REFERÊNCIAS

São utilizados como base os seguintes documentos principais:

- a) NP EN 50160 – Características da tensão fornecida pelas redes de distribuição pública de energia eléctrica.
- b) CEI/TR3 61000-3-6 (1996-10): “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 6: Assessment of emission limits for distorting loads in MV and HV power systems”.
- c) CEI/TR3 61000-3-7: “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 7: Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV Power Systems – Basic EMC publication”.
- d) CEI 61000-2-8 TR3 Ed. 1.0: “Voltage dips and short interruptions on public electric power supply system with statistical measurement results” IEC 77A/329/CD.
- e) CEI 61000-4-30 Ed. 1.0: “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods” (77A/356/CDV).
- f) CEI 61000-4-7: “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto”.
- g) CEI 61000-4-15: “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 15: Flickermeter- Functional and design specifications”.

### 3 CARACTERÍSTICAS DA ONDA DE TENSÃO EM MAT

#### 3.1 FREQUÊNCIA

Tal como disposto na NP EN 50160,, em condições normais de exploração, o valor médio da frequência fundamental (50Hz), medido em intervalos de 10 segundos, deve estar compreendido entre os seguintes valores:

- a) 49,5 e 50,5 Hz (-1% e +1% de 50 Hz), durante 95% do tempo de medição de uma semana.
- b) 47 e 52 Hz (-6% e +4% de 50 Hz), durante 100% do tempo de medição de uma semana.

#### 3.2 VARIAÇÃO DA TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

As tensões nominais ( $U_n$ ) das redes exploradas pelo operador da RNT em MAT são as seguintes: 130 kV, 150 kV, 220 kV e 400 kV.

A tensão declarada ( $U_c$ ) é fixada por ponto de entrega, no intervalo  $U_n \pm 7\% U_n$ . Os valores da tensão declarada nos pontos de entrega são acordados entre o operador da RNT e o operador da RND, com revisão periódica anual ou sempre que estes operadores o considerem necessário.

Em condições normais de exploração, não considerando as interrupções de alimentação, 95% dos valores eficazes médios de 10 minutos da tensão de alimentação devem estar compreendidos no intervalo  $U_c \pm 5\% U_c$ , sem ultrapassar a tensão máxima das respetivas redes, por cada período de medição de uma semana.

#### 3.3 TREMULAÇÃO (“FLICKER”)

Os índices de severidade da tremulação ( $P_{st}$  e  $P_{lt}$ ) devem ser inferiores, com probabilidade de 95% por cada período de medição de uma semana, aos níveis de referência indicados na tabela seguinte:

Níveis de referência MAT	
$P_{st}$	1,0
$P_{lt}$	1,0

### 3.4 DISTORÇÃO HARMÓNICA

Em condições normais de exploração, 95% dos valores eficazes médios de 10 minutos de cada tensão harmónica não devem exceder os níveis de referência a seguir indicados por cada período de medição de uma semana.

Níveis de referência MAT

Harmónicas ímpares não múltiplas de três		Harmónicas ímpares múltiplas de três		Harmónicas pares	
Ordem (h)	Tensão harmónica (em percentagem)	Ordem (h)	Tensão harmónica (em percentagem)	Ordem (h)	Tensão harmónica (em percentagem)
5	3,0	3	2,0	2	1,5
7	2,0	9	1,0	4	1,0
11	1,5	15	0,3	6	0,5
13	1,5	21	0,2	8	0,4
17	1,0	>21	0,2	10	0,4
19	1,0			12	0,2
23	0,7			>12	0,2
25	0,7				
>25	0,2+0,5*25/h				

A distorção harmónica total (*DHT*) em percentagem, calculada de acordo com a NP EN 50160, não deverá ser superior a 4% para as redes de MAT.

### 3.5 DESEQUILÍBRIO DO SISTEMA TRIFÁSICO DE TENSÕES

Em condições normais de exploração, nas redes de MAT, para cada período de uma semana, 95% dos valores eficazes médios de 10 minutos da componente inversa das tensões não devem ultrapassar 2% da correspondente componente direta.

### 3.6 CAVAS DA TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

As cavas de tensão constituem um fenómeno típico e inerente à exploração de redes de energia elétrica; ocorrem nas redes, normalmente, em ligação com os curto-circuitos, os quais são devidos a um largo conjunto de causas, em que predominam os fatores atmosféricos (intempéries, ventos, chuva, etc.),

descargas atmosféricas, defeitos de isolamento dos equipamentos e defeitos de material, em geral, incluindo as próprias instalações dos clientes, sede, por sua vez também, de anomalias diversas.

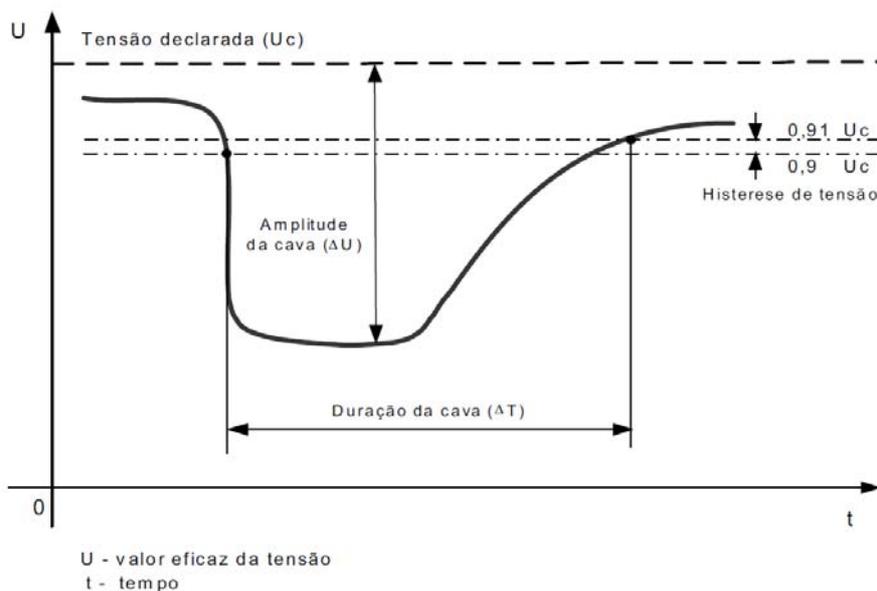
As cavas de tensão ocorrem e mantêm-se nas redes, enquanto os defeitos elétricos – curto-circuitos – nelas permanecem, ou seja, enquanto estes não são eliminados pela abertura dos disjuntores, em resultado da atuação dos sistemas de proteção.

A sua duração nas redes corresponde ao tempo de eliminação dos defeitos elétricos, sendo, por isso, impossível de anular, representando até a sua ordem de grandeza uma característica típica de cada rede.

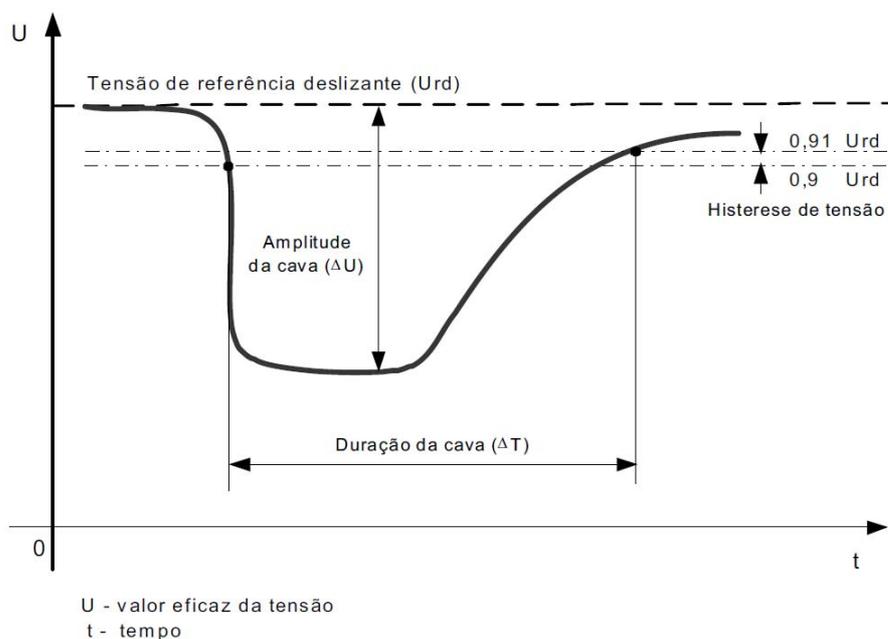
### Caracterização de uma cava de tensão

Para a caracterização de uma cava utilizar-se-á um dos seguintes critérios:

- O início ocorre quando, num determinado ponto da rede, o valor eficaz da tensão de uma ou mais fases cai repentinamente para um valor situado entre 90% e 1% da tensão declarada  $U_c$  e termina quando a tensão retoma um valor acima de 90% de  $U_c$  acrescido de um valor de histerese (ver figura seguinte).



- O início ocorre quando, num determinado ponto da rede, o valor eficaz da tensão de uma ou mais fases cai repentinamente para um valor situado entre 90% e 1% da tensão de referência deslizante  $U_{rd}$  (valor eficaz da tensão existente imediatamente antes do início da cava) e termina quando a tensão retoma um valor acima dos 90% dessa tensão de referência acrescida de um valor de histerese (relatório técnico CEI 61000-2-8).



### Agregação de medidas

As cavas de tensão que ocorram simultaneamente em mais do que uma fase, serão contabilizadas como um único evento (cava equivalente). A cava equivalente, caracterizada por uma tensão residual e uma duração, é determinada de acordo com o exposto na norma CEI 61000-4-30.

### Agregação de eventos

Para fins estatísticos e tendo em conta os potenciais efeitos das cavas de tensão nas instalações elétricas, deve proceder-se à agregação das cavas que ocorram num determinado intervalo de tempo (período de agregação) num ponto da rede. Nesse caso, apenas será contabilizada a cava de maior severidade (medida pelo produto  $\Delta U \times \Delta T$ ) ocorrido nesse intervalo de tempo.

Para efeitos de divulgação devem adotar-se os períodos de agregação temporal de um e dez minutos, com a apresentação dos resultados em conformidade com o seguinte quadro resumo (em conformidade com a norma NP EN 50160):

Tensão residual $u$ %	Duração $t$ ms				
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$	$5000 < t \leq 60000$
$90 > u \geq 80$	CELL A1	CELL A2	CELL A3	CELL A4	CELL A5
$80 > u \geq 70$	CELL B1	CELL B2	CELL B3	CELL B4	CELL B5
$70 > u \geq 40$	CELL C1	CELL C2	CELL C3	CELL C4	CELL C5
$40 > u \geq 5$	CELL D1	CELL D2	CELL D3	CELL D4	CELL D5
$5 > u$	CELL X1	CELL X2	CELL X3	CELL X4	CELL X5

Com a apresentação dos resultados deverá ser indicado o período de medição, o período de agregação (se utilizado) e, no caso do período de medição ser superior a um ano, se os valores apresentados se referem a valores totais, máximos, médios ou correspondem a 95% de probabilidade de ocorrência.

### 3.7 SOBRETENSÕES (“SWELLS”)

As sobretensões constituem um fenómeno típico e inerente à exploração de redes de energia elétrica e caracterizam-se por valores de tensão superiores aos que correspondem às condições normais de serviço. Geralmente são causadas por operações de comutação e desconexão de cargas, descargas atmosféricas, descargas electrostáticas, defeitos de isolamento ou operação de elementos da rede, em particular, de disjuntores (sobretensões de manobra), sendo determinantes para a especificação dos níveis de isolamento dos equipamentos e dos respetivos dispositivos de proteção.

A duração das sobretensões (“swells”) nas redes situa-se entre os 10 ms e o minuto e corresponde ao tempo típico de eliminação dos defeitos elétricos.

#### Caracterização de uma sobretensão

Para caracterização de uma sobretensão utilizar-se-á um dos seguintes critérios:

- a) O início ocorre quando, num determinado ponto da rede, o valor eficaz da tensão de uma ou mais fases aumenta repentinamente para um valor situado 10% acima da tensão declarada  $U_c$  e termina quando a tensão retoma um valor abaixo de 110% de  $U_c$  descontado de um valor de histerese de 1% de  $U_c$ .
- b) O início ocorre quando, num determinado ponto da rede, o valor eficaz da tensão de uma ou mais fases aumenta repentinamente para um valor situado 10% acima da tensão de referência deslizante  $U_{rd}$  (valor eficaz da tensão existente imediatamente antes do início da cava) e termina quando a tensão retoma um valor abaixo de 110% dessa tensão de referência descontada de um valor de histerese de 1% de  $U_{rd}$ .

#### Agregação de medidas

As sobretensões que ocorram simultaneamente em mais do que uma fase serão contabilizadas como um único evento (sobretensão equivalente). A sobretensão equivalente, caracterizada por uma tensão máxima eficaz e uma duração, é determinada de acordo com o exposto na norma CEI 61000-4-30

#### Agregação de eventos

Para fins estatísticos e tendo em conta os potenciais efeitos das sobretensões nas instalações elétricas, deve proceder-se à agregação das sobretensões que ocorram num determinado intervalo de tempo (período de agregação) num ponto da rede. Nesse caso, apenas será contabilizada a sobretensão de maior severidade (medida pelo produto  $\Delta U \times \Delta T$ ) ocorrido nesse intervalo de tempo.

Para efeitos de divulgação a entidades interessadas devem adotar-se os períodos de agregação temporal de um e dez minutos, com a apresentação dos resultados em conformidade com o seguinte quadro resumo (em conformidade com a norma NP EN 50160):

Tensão de incremento $u$ %	Duração $t$ ms		
	$10 \leq t \leq 500$	$500 < t \leq 5\,000$	$5\,000 < t \leq 60\,000$
$u \geq 120$	CELL S1	CELL S2	CELL S3
$120 > u > 110$	CELL T1	CELL T2	CELL T3

Com a apresentação dos resultados deverá ser indicado o período de medição, o período de agregação (se utilizado) e, no caso do período de medição ser superior a um ano, se os valores apresentados se referem a valores totais, máximos, médios ou correspondem a 95% de probabilidade de ocorrência.

#### 4 MEDIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA TENSÃO

A medição das características da onda de tensão deve ser realizada nos pontos de entrega ou nos pontos de ligação de acordo com a metodologia prevista na norma CEI 61000-4-30.

As medições serão efetuadas a partir das tensões simples (fase – neutro) ou, caso tal não seja viável, das tensões compostas (entre fases).

Sempre que possível a medição das cavas de tensão deve realizar-se conforme o critério descrito na alínea b) do ponto 3.6 do presente Procedimento.

Os métodos de medição e a exatidão mínima a adotar para os equipamentos de monitorização da qualidade da onda de tensão devem obedecer ao estabelecido na norma CEI 61000-4-30.



## PROCEDIMENTO N.º 12.

# METODOLOGIA DE CÁLCULO DE LIMITES MÁXIMOS DAS PERTURBAÇÕES EMITIDAS PARA A REDE POR INSTALAÇÕES FISICAMENTE LIGADAS ÀS REDES DO SEN

## 1 ÂMBITO E OBJETO

Tal como previsto no Artigo 26.º do RQS, no presente anexo define-se a metodologia para o estabelecimento de valores limite de emissão, pelas instalações elétricas fisicamente ligadas às redes do SEN, das seguintes perturbações da onda de tensão:

- a) Tremulação (*flicker*).
- b) Distorção harmónica.
- c) Desequilíbrio do sistema trifásico de tensões.

Com esta metodologia, pretende-se limitar a injeção de perturbações na onda de tensão das redes de transporte e de distribuição de energia elétrica pelas instalações elétricas de clientes ou de produtores fisicamente ligadas àquelas redes, de forma a garantir-se o cumprimento dos níveis de referência das características da tensão em MAT indicados no Procedimento n.º 11 e em AT, MT e BT definidos na norma NP EN 50160.

Para garantir a observância destes níveis de referência, os operadores das redes fixam níveis de planeamento para cada uma das perturbações tendo por base as referências normativas adiante indicadas.

Os níveis de planeamento constituem objetivos de qualidade internos dos operadores das redes, relativamente a cada uma das perturbações da onda de tensão (tremulação, harmónicas e desequilíbrio). Estes níveis são mais exigentes ou, no limite, são iguais aos respetivos níveis de referência e estão associados a uma determinada probabilidade de ocorrência. Assim, na fixação do nível de planeamento de uma dada perturbação, o aumento da exigência poderá traduzir-se na redução da probabilidade de ocorrência admissível (para o mesmo nível máximo da perturbação), na redução do nível máximo admissível da perturbação (para a mesma probabilidade de ocorrência) ou na redução simultânea de ambos os fatores. Na fixação dos limites de planeamento das perturbações deverá atender-se à propagação dessas perturbações entre os diferentes níveis de tensão.

Os limites de emissão de perturbações a aplicar a novas instalações elétricas deverão ser obtidos por aplicação das expressões práticas contidas neste Procedimento e deverão ser cumpridos pelas mesmas desde o momento da sua ligação às redes.

Os operadores das redes podem interromper a ligação a uma instalação quando o cliente ou o produtor não limite as perturbações emitidas nos prazos referidos anteriormente, particularmente em situações que ponham em causa a segurança de equipamentos pertencentes a outras instalações ou das redes elétricas.

No controlo e avaliação dos níveis de emissão das instalações ligadas às redes, os respetivos operadores devem individualizar e quantificar as diferentes contribuições.

Se tal não for possível, a avaliação deve ser efetuada, em último recurso, através da realização de medições sucessivas com as instalações ou os equipamentos poluidores em causa, ligados e desligados.

O período de tempo para efetuar as medições com a instalação desligada deve ser acordado entre os operadores das redes e o cliente ou o produtor, ou, na falta de acordo, ser submetido a decisão pela ERSE.

Sempre que a entidade responsável pela instalação elétrica o requeira, o operador da rede deverá fazer acompanhar a informação relativa aos limites de emissão das perturbações a respeitar pela instalação de uma memória descritiva e justificativa.

## **2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

São utilizados como base os seguintes documentos principais:

- a) CEI/TR3 61000-3-6 (1996-10): “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 6: Assessment of emission limits for distorting loads in MV and HV power systems”.
- b) CEI/TR3 61000-3-7: “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 7: Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV Power Systems – Basic EMC publication”.

A Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI) propõe uma metodologia de repartição das quotas disponíveis nos pontos de interligação para emissão de perturbações na tensão pelas instalações ligadas à rede assente num critério de proporcionalidade relativa às potências contratadas, a qual é também a base dos critérios estabelecidos no presente anexo.

As potências representativas das capacidades de absorção de tremulação, harmónicas e desequilíbrio na tensão por parte das redes MAT, AT e MT, são determinadas com base nas previsões reais de longo prazo das potências aparentes contratadas e a contratar por instalações elétricas de clientes e de produtores ligadas diretamente à rede. A previsão de longo prazo das potências contratadas e a contratar será baseada, para as redes de MAT, AT e MT, nas previsões para o último ano a que se refira a edição mais atualizada dos respetivos planos de investimento.

### 3 TREMULAÇÃO (“FLICKER”)

#### 3.1 VALORES LIMITE DE EMISSÃO DE TREMULAÇÃO PARA INSTALAÇÕES LIGADAS ÀS REDES A PONTOS DE INTERLIGAÇÃO DE MAT

##### 3.1.1 POTÊNCIA CONTRATADA INFERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO.

Aceita-se a ligação de uma instalação à rede, sem se fazer qualquer consideração quanto a valores limite de emissão de tremulação, quando:

$$\frac{S_{MAT_i}}{S_{ccMAT}} \leq 0,1\%$$

em que:

$S_{MAT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação MAT (MVA).

$S_{ccMAT}$  – potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação MAT (MVA).

##### 3.1.2 POTÊNCIA CONTRATADA SUPERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO.

Caso a potência contratada pela instalação seja superior a 0,1% da potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação, a emissão de tremulação de curta e longa duração não poderá exceder os valores obtidos a partir das expressões seguintes:

$$P_{st_{MAT_i}} \leq K_{PP} \times P_{st_{MAT}} \times \sqrt[3]{\frac{S_{MAT_i}}{S_{MAT}}}$$

$$P_{lt_{MAT_i}} \leq K_{PP} \times P_{lt_{MAT}} \times \sqrt[3]{\frac{S_{MAT_i}}{S_{MAT}}}$$

em que:

$P_{st_{MAT_i}}$  – limite de emissão de tremulação (curta duração) para a instalação  $i$ .

$P_{st_{MAT}}$  – nível de planeamento para a tremulação (curta duração) num ponto de interligação – ou que venha a existir no caso de se tratar de um novo ponto de interligação – MAT (a este valor deve ser

descontado o  $P_{st}$  já existente no ponto de interligação devido à propagação da tremulação de pontos de interligação vizinhos).

$K_{pp}$  – coeficiente de planeamento para a tremulação ( $K_{pp} = 1$  para pontos de interligação partilhados e  $K_{pp} = 0,7$  para pontos de interligação dedicados exclusivamente, agora e no futuro, a ligar a instalação  $i$ ).

$P_{t_{MAT_i}}$  – limite de emissão de tremulação (longa duração) para a instalação  $i$ .

$P_{t_{MAT}}$  – nível de planeamento de tremulação (longa duração) num ponto de interligação MAT (a este valor deve ser descontado o  $P_{t}$  já existente no ponto de interligação devido à propagação da tremulação de pontos de interligação vizinhos).

$S_{MAT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação MAT (MVA).

$S_{MAT}$  – potência representativa da capacidade de absorção de tremulação por parte da rede (potência contratada e/ou que se prevê que venha a ser contratada por todos os clientes diretamente alimentados pela MAT no ponto de interligação ao qual está ou vai ser ligada a instalação  $i$ , somada da potência de ligação dos produtores poluidores ligados e/ou que se prevê que venham a ligar-se ao ponto de interligação) (MVA).

### **3.2 VALORES LIMITE DE EMISSÃO DE TREMULAÇÃO PARA INSTALAÇÕES LIGADAS ÀS REDES A PONTOS DE INTERLIGAÇÃO DE AT**

#### **3.2.1 POTÊNCIA CONTRATADA INFERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO**

Aceita-se a ligação de uma instalação à rede, sem se fazer qualquer consideração quanto a valores limite de emissão de tremulação, quando:

$$\frac{S_{AT_i}}{S_{ccAT}} \leq 0,1\%$$

em que:

$S_{AT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação AT (MVA).

$S_{ccAT}$  – potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação AT (MVA).

### 3.2.2 POTÊNCIA CONTRATADA SUPERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Caso a potência contratada pela instalação seja superior a 0,1% da potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação, a emissão de tremulação de curta e longa duração não poderá exceder os valores obtidos a partir das expressões seguintes:

$$P_{st_{ATi}} \leq P_{st_{AT}} \times \sqrt[3]{\frac{S_{ATi}}{S_{AT}}}$$

$$P_{lt_{ATi}} \leq P_{lt_{AT}} \times \sqrt[3]{\frac{S_{ATi}}{S_{AT}}}$$

em que:

$P_{st_{ATi}}$  – limite de emissão de tremulação (curta duração) para a instalação  $i$ .

$P_{st_{AT}}$  – nível de planeamento para a tremulação (curta duração) num ponto de interligação AT.

$P_{lt_{ATi}}$  – limite de emissão de tremulação (longa duração) para a instalação  $i$ .

$P_{lt_{AT}}$  – nível de planeamento para a tremulação (longa duração) num ponto de interligação AT.

$S_{ATi}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação AT (MVA).

$S_{AT}$  – potência representativa da capacidade de absorção de tremulação por parte da rede (2% do valor da potência de curto-circuito  $S_{cc}$  mínima no ponto injetor do operador da rede de transporte, caso existam ou venham a existir clientes diretamente alimentados em AT, somada do valor da potência de ligação dos produtores poluidores ligados e/ou que se prevejam ligar em AT na zona de rede do ponto injetor) (MVA).

### 3.3 VALORES LIMITE DE EMISSÃO DE TREMULAÇÃO PARA INSTALAÇÕES LIGADAS ÀS REDES A PONTOS DE INTERLIGAÇÃO DE MT

#### 3.3.1 ETAPA 1: AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA

Aceita-se a ligação da instalação à rede nesta etapa, sempre que as variações de potência  $dS$  (MVA), (ver nota) impostas pela instalação, em percentagem da potência de curto-circuito mínima  $S_{cc_{min}}$  (MVA) no ponto de interligação, se situem dentro dos intervalos indicados na tabela seguinte:

$r$ (1/min)	$dS/S_{cc_{min}}$ (%)
$r > 200$	0,1
$10 \leq r \leq 200$	0,2
$r < 10$	0,4

em que

$r$  – número de variações por minuto do valor eficaz da tensão no ponto de interligação, resultantes das variações de potência  $dS$  impostas pela instalação (a uma diminuição da tensão seguida de uma recuperação da mesma num minuto, corresponderá  $r = 2$ ).

Nota – No caso do arranque de um motor por exemplo, a variação da potência aparente entre  $S = 0$  e  $S = S_{máx}$  (máxima potência aparente no arranque) resultará em  $dS = S_{máx}$ . As variações de potência  $dS$  podem assim ser menores, iguais ou maiores do que a potência nominal  $S_n$  do equipamento considerado.

#### 3.3.2 ETAPA 2: LIMITES DE EMISSÃO PROPORCIONAIS À POTÊNCIA CONTRATADA

No caso da não verificação da etapa anterior, os níveis de emissão para a tremulação de curta e longa duração deverão ser inferiores aos limites assim obtidos:

$$P_{st_{MT_i}} \leq \sqrt[3]{L_{P_{st_{MT}}}^3 - (0,8 \times L_{P_{st_{AT}}})^3} \times \sqrt[3]{\frac{S_i}{0,3 \times S_{MT}}}$$

$$P_{lt_{MT_i}} \leq \sqrt[3]{L_{P_{lt_{MT}}}^3 - (0,8 \times L_{P_{lt_{AT}}})^3} \times \sqrt[3]{\frac{S_i}{0,3 \times S_{MT}}}$$

em que:

$P_{st_{MT_i}}$  – limite individual para a tremulação de curta duração.

$P_{lt_{MT_i}}$  – limite individual para a tremulação de longa duração.

$L_{P_{st_{MT}}}$  – nível de planeamento para a tremulação de curta duração  $P_{st}$  em MT.

$L_{P_{st_{AT}}}$  – nível de planeamento para a tremulação de curta duração  $P_{st}$  em AT.

$L_{P_{lt_{MT}}}$  – nível de planeamento para a tremulação de curta duração  $P_{lt}$  em MT.

$L_{P_{lt_{AT}}}$  – nível de planeamento para a tremulação de curta duração  $P_{lt}$  em AT.

$S_i$  – potência contratada pela instalação  $i$  (MVA).

$S_{MT}$  – potência representativa da capacidade de absorção de tremulação por parte da rede no ponto de interligação (MVA).

## 4 DISTORÇÃO HARMÓNICA

### 4.1 VALORES LIMITE DE EMISSÃO DE HARMÓNICAS PARA INSTALAÇÕES LIGADAS ÀS REDES A PONTOS DE INTERLIGAÇÃO DE MAT

#### 4.1.1 POTÊNCIA CONTRATADA INFERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Aceita-se a ligação de uma instalação à rede, sem se fazer qualquer consideração quanto a valores limite de emissão de harmónicas, quando:

$$\frac{S_{MAT_i}}{S_{cc_{MAT}}} \leq 0,1\%$$

em que:

$S_{MAT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação MAT (MVA).

$S_{cc_{MAT}}$  – potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação MAT (MVA).

#### 4.1.2 POTÊNCIA CONTRATADA SUPERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Caso a potência contratada pela instalação seja superior a 0,1% da potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação, a emissão de harmónicas não poderá exceder os valores obtidos a partir das expressões seguintes:

$$E_{U_{h_i}} \leq K_{ph} \times L_{h_{MAT}} \times \sqrt{\frac{S_{MAT_i}}{S_{MAT}}}$$

$$E_{I_{h_i}} \leq K_{ph} \times \frac{L_{h_{MAT}}}{Z_{h_{MAT}}} \times \sqrt{\frac{S_{MAT_i}}{S_{MAT}}}$$

$$DHT_{U_i} \leq K_{ph} \times L_{DHT_{MAT}} \times \frac{S_{MAT_i}}{S_{MAT}}$$

em que:

$E_{U_{h_i}}$  – limite de emissão da harmónica de tensão  $h$  para a instalação  $i$  (V).

$E_{I_{h_i}}$  – limite de emissão da harmónica de corrente  $h$  para a instalação  $i$  (A).

$DHT_{U_i}$  – limite da distorção harmónica total de tensão para a instalação  $i$ .

$K_{ph}$  – coeficiente de planeamento para as tensões e correntes harmónicas e para a distorção harmónica total ( $K_{ph} = 1$  para pontos de interligação partilhados e  $K_{ph} = 0,7$  para pontos de interligação dedicados exclusivamente, agora e no futuro, a ligar a instalação  $i$ ).

$L_{h_{MAT}}$  – nível de planeamento da tensão harmónica  $h$  num ponto de interligação MAT (a este valor deve ser descontado o nível de tensão harmónica  $h$  existente – ou que venha a existir no caso de se tratar de um novo ponto de interligação – devido a pontos de interligação vizinhos) (V).

$Z_{h_{MAT}}$  – impedância harmónica da rede a montante para a harmónica  $h$  ( $\Omega$ ):

$$Z_{h_{MAT}} = Z_{cc_{MAT}} \times f(h)$$

com:

$$f(h) = h \Rightarrow 2 < h \leq 13$$

$$f(h) = 13 + \frac{(h - 13)}{2,5} \Rightarrow 13 < h \leq 25$$

$$f(h) = 13 + \frac{12}{2,5} + \frac{(h - 25)}{7,5} \Rightarrow 25 < h \leq 40$$

$Z_{CC_{MAT}}$  – módulo da impedância de curto-circuito no ponto de interligação MAT ( $\Omega$ ).

$h$  – índice da harmónica.

$\alpha$  – constante que depende do índice da harmónica:

$$\alpha = 1 \Rightarrow h < 5$$

$$\alpha = 1,4 \Rightarrow 5 \leq h \leq 10$$

$$\alpha = 2 \Rightarrow h > 10$$

$L_{DHT_{MAT}}$  – nível de planeamento da distorção harmónica total num ponto interligação MAT.

$S_{MAT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação MAT (MVA).

$S_{MAT}$  – potência representativa da capacidade de absorção de harmónicas por parte da rede (potência de transformação total instalada na instalação da rede considerada (todos os transformadores  $X/60$  kV/kV), subtraída da potência do transformador mais potente e somada do valor da potência contratada e ou que se prevê que venha a ser contratada por todos os clientes diretamente alimentados pela MAT no ponto de interligação ao qual está ou vai ser ligada a instalação  $i$ , somada da potência de ligação dos produtores poluidores ligados e/ou que se prevejam ligar ao ponto de interligação. No caso da instalação das redes em causa ser um posto de corte, ou possuir apenas autotransformação (no momento e a médio prazo), toma-se para  $S_{MAT}$  apenas o valor da potência contratada e/ou que se preveja que venha a ser contratada por todos os clientes diretamente alimentados pela MAT no ponto de interligação ao qual está ou vai ser ligada a instalação  $i$ , somada da potência de ligação dos produtores eólicos da Produção em Regime Especial ligados e/ou que se prevê que venham a ligar-se ao ponto de interligação) (MVA).

## 4.2 VALORES LIMITE DE EMISSÃO DE HARMÓNICAS PARA INSTALAÇÕES LIGADAS ÀS REDES A PONTOS DE INTERLIGAÇÃO DE AT

### 4.2.1 POTÊNCIA CONTRATADA INFERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Aceita-se a ligação de uma instalação à rede, sem se fazer qualquer consideração quanto a valores limite de emissão de harmónicas, quando:

$$\frac{S_{AT_i}}{S_{ccAT}} \leq 0,1\%$$

em que:

$S_{AT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação AT (MVA).

$S_{ccAT}$  – potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação AT (MVA).

### 4.2.2 POTÊNCIA CONTRATADA SUPERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Caso a potência contratada pela instalação seja superior a 0,1% da potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação, a emissão de harmónicas não poderá exceder os valores obtidos a partir das expressões seguintes:

$$E_{U_{h_i}} \leq \sqrt[\alpha]{L_{hAT}^\alpha - (1 \times L_{hMAT})^\alpha} \times \sqrt[\alpha]{\frac{S_{AT_i}}{S_{AT}}}$$

$$E_{I_{h_i}} \leq \frac{\sqrt[\alpha]{L_{hAT}^\alpha - (1 \times L_{hMAT})^\alpha}}{Z_{hAT}} \times \sqrt[\alpha]{\frac{S_{AT_i}}{S_{AT}}}$$

$$DHT_{U_i} \leq L_{DHTAT} \times \frac{S_{AT_i}}{S_{AT}}$$

em que:

$E_{U_{h_i}}$  – limite de emissão da harmónica de tensão  $h$  para a instalação  $i$  (V).

$E_{I_{h_i}}$  – limite de emissão da harmónica de corrente  $h$  para a instalação  $i$  (A).

$DHT_{Ui}$  – limite da distorção harmónica total de tensão para a instalação  $i$ .

$L_{h_{MAT}}$  – nível de planeamento da tensão harmónica  $h$  num ponto de interligação MAT (a este valor deve ser descontado o nível de tensão harmónica  $h$  existente – ou que venha a existir no caso de se tratar de um novo ponto de interligação – devido a pontos de interligação vizinhos) (V).

$L_{h_{AT}}$  – nível de planeamento da tensão harmónica  $h$  admissível num ponto de interligação AT.

$Z_{h_{AT}}$  – impedância harmónica da rede a montante para a harmónica  $h$  ( $\Omega$ ):

$$Z_{h_{AT}} = Z_{cc_{AT}} \times f(h)$$

com:

$$f(h) = K \times h \Rightarrow 2 < h \leq \frac{f_r}{f_1}$$

$$f(h) = h \Rightarrow 1,5 \times \frac{f_r}{f_1} < h \leq 40$$

$$K=4$$

$$f_r = f_1 \sqrt{\frac{S_{cc_{AT}}}{Q_c}}$$

$$f_1 = 50 \text{ Hz}$$

$Z_{cc_{AT}}$  – módulo da impedância de curto-circuito no ponto de interligação AT ( $\Omega$ ).

$S_{cc_{AT}}$  – potência de curto-circuito no ponto de interligação AT (MVA).

$Q_c$  – potência reativa total gerada por todas as baterias de condensadores ligadas ao ponto de interligação AT (Mvar).

$h$  – índice da harmónica.

$\alpha$  – constante que depende do índice da harmónica:

$$\alpha = 1 \Rightarrow h < 5$$

$$\alpha = 1,4 \Rightarrow 5 \leq h \leq 10$$

$$\alpha = 2 \Rightarrow h > 10$$

$L_{DHTAT}$  – nível de planeamento da distorção harmónica total num ponto de interligação AT;

$S_{AT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação AT (MVA);

$S_{AT}$  – potência representativa da capacidade de absorção de harmónicas por parte da rede [potência de transformação total instalada no ponto injetor da concessionária da rede nacional de transporte, subtraída da potência do transformador mais potente e somada do valor de 70% da potência de recurso estabelecida no protocolo de operação/ condução (protocolo formal celebrado entre o operador da rede de transporte e o operador da rede de distribuição em AT e MT), somada ainda do valor de 2% da potência de curto-circuito  $S_{cc}$  mínima no ponto injetor, caso existam ou venham a existir clientes diretamente alimentados em AT, e do valor da potência de ligação dos produtores poluidores ligados e/ou que se prevê que venham a ligar-se em AT na zona de rede do ponto injetor] (MVA).

### 4.3 VALORES LIMITE DE EMISSÃO HARMÓNICA PARA INSTALAÇÕES LIGADAS ÀS REDES A PONTOS DE INTERLIGAÇÃO DE MT

#### 4.3.1 ETAPA 1: AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA

Aceita-se a ligação à rede de uma instalação contendo cargas não lineares caso seja satisfeita a condição:

$$\frac{S_i}{S_{ccMT}} \leq 0,1\%$$

$S_i$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  (MVA).

$S_{ccMT}$  – a potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação (MVA). Caso esta condição não se verifique, a ligação à rede da instalação será aceite desde que os respetivos níveis de emissão para as correntes harmónicas individuais em percentagem do valor eficaz da corrente nominal da instalação à frequência fundamental, assim como a distorção harmónica total, não ultrapassem os limites de emissão indicados na tabela seguinte:

Limites de emissão de correntes harmónicas a considerar na Etapa 1 (em percentagem da corrente nominal da instalação $li$ )					
Ordem harmónica $h$	5	7	11	13	$\sqrt{\sum_h ih^2}$
$ih = lh / li$ (%)	6	4	3	2,5	8

$lh$  – intensidade de corrente harmónica de ordem  $h$  causada pela instalação (A).

$I_i$  – intensidade nominal da instalação  $i$  (A), dada por:

$$I_i = \frac{S_i}{U_c \times \sqrt{3}} \times 10^3$$

em que:

$U_c$  – tensão declarada no ponto de interligação (kV).

Exceções:

- Para instalações com potências contratadas  $S_i > 2\text{MVA}$  ou em que  $\frac{S_i}{S_{CCMT}} > 2\%$ , dever-se-á passar à Etapa 2.
- A metodologia proposta na etapa 1 também não é aplicável quando a instalação estiver equipada com baterias de condensadores para correção do fator de potência ou filtros harmônicos, pelo que nestes casos dever-se-á passar à etapa 2.

#### 4.3.2 ETAPA 2: DETERMINAÇÃO DE LIMITES DE EMISSÃO EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA REDE

Aceita-se a ligação à rede de uma instalação contendo cargas não lineares desde que, para cada harmónica de ordem  $h$  a considerar, o nível de emissão de corrente harmónica de ordem  $h$  da instalação  $i$ , não ultrapasse o respetivo limite individual de emissão em corrente,  $E_{I_{hi}}$  (percentagem) dado por:

$$E_{I_{hi}} \leq \frac{E_{U_{hi}}}{Z_h}$$

$Z_h$  – impedância harmónica de ordem  $h$  vista do ponto de interligação em (pu) (ver cálculo de  $Z_h$ ).

$E_{U_{hi}}$  – limite individual de emissão de tensão harmónica de ordem  $h$  da instalação  $i$  em percentagem, dado por:

$$E_{U_{hi}} \leq \sqrt[\alpha]{L_{hMT}^\alpha - (1 \times L_{hAT})^\alpha} \times \sqrt[\alpha]{\frac{S_i}{S_{MT}}}$$

em que:

$S_i$  – potência contratada pela instalação  $i$  (MVA).

$S_{MT}$  – potência representativa da capacidade de absorção de harmónicas por parte da rede no ponto de interligação (MVA).

$\alpha$  – coeficiente dependente da ordem  $h$  da harmónica:

$$\alpha = 1 \Rightarrow h < 5$$

$$\alpha = 1,4 \Rightarrow 5 \leq h \leq 10$$

$$\alpha = 2 \Rightarrow h > 10$$

$L_{h_{MT}}$  – nível de planeamento para a tensão harmónica de ordem  $h$  na MT (percentagem).

$L_{h_{AT}}$  – nível de planeamento para a tensão harmónica de ordem  $h$  na AT (percentagem).

Adicionalmente, o nível de distorção harmónica total de tensão resultante da ligação da instalação  $i$  no ponto de interligação MT, não deverá ultrapassar o respetivo limite de emissão,  $DHT_{U_i}$  dado por:

$$DHT_{U_i} \leq L_{DHT_{MT}} \times \frac{S_i}{S_{MT}}$$

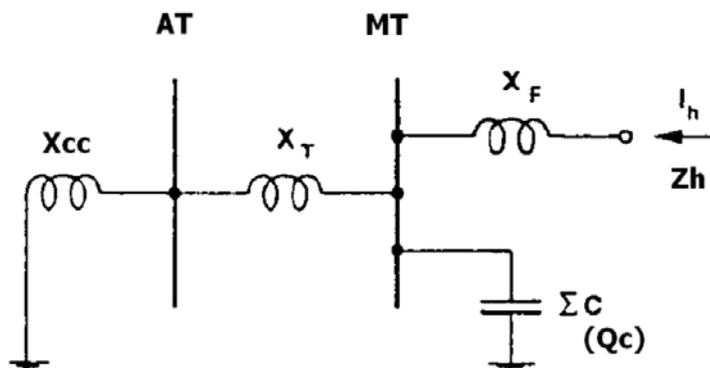
em que:

$DHT_{U_i}$  – limite da distorção harmónica total de tensão para a instalação  $i$  (percentagem).

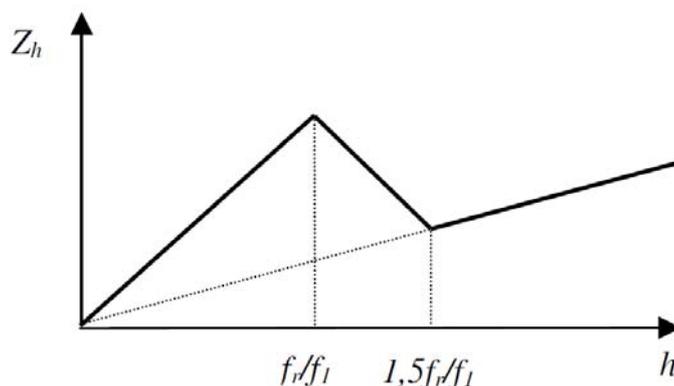
$L_{DHT_{MT}}$  – nível de planeamento da distorção harmónica total de tensão no ponto de interligação MT (percentagem).

#### 4.3.3 CÁLCULO DA IMPEDÂNCIA HARMÓNICA $Z_h$

Tomando como referência o seguinte esquema equivalente:



O módulo da impedância harmónica de ordem  $h$  da rede vista do ponto de interligação MT,  $Z_h$ , pode ser obtido de forma aproximada utilizando a figura seguinte:



a que correspondem as seguintes expressões para  $Z_h$ :

$$2 < h \leq \frac{f_r}{f_1} \Rightarrow Z_h = k \times h \times (X_{cc} + X_T) + h \times X_F$$

$$1,5 \times \frac{f_r}{f_1} < h \leq 40 \Rightarrow Z_h = h \times (X_{cc} + X_T + X_F)$$

$$k = 5$$

$$f_1 = 50\text{Hz}$$

$$f_r = f_1 \times \sqrt{\frac{S_{ccMT}}{Q_c}}$$

em que:

$Z_h$  – módulo da impedância harmónica de ordem  $h$  da rede vista do ponto de interligação MT (pu).

$X_{cc}$  – reatância de curto-circuito vista do barramento AT de alimentação transformador AT/MT (pu).

$X_T$  – reatância de curto-circuito do transformador AT/MT (pu).

$X_F$  – reatância do troço de alimentação do ponto de interligação MT (pu).

$X_{ccMT}$  – potência de curto-circuito no barramento MT (MVA).

$Q_c$  – potência reativa equivalente de todas as cargas de carácter capacitivo ligadas no barramento MT de alimentação do ponto de interligação (baterias de condensadores e cabos) (Mvar).

$h$  – índice da harmónica.

No caso de não existirem nem cabos nem baterias de condensadores de compensação de fator de potência, a expressão a utilizar é a seguinte:

$$2 < h \leq 40 \Rightarrow Z_h = h \times (X_{cc} + X_T + X_F)$$

No cálculo das grandezas (pu) deverá tomar-se para base de impedância a impedância base da instalação para a qual se pretendem obter os limites de emissão,  $Z_b$ , dada por:

$$Z_b = \frac{U_C^2}{S_i}$$

## 5 DESEQUILÍBRIO NO SISTEMA TRIFÁSICO DE TENSÕES

### 5.1 VALORES LIMITE DE DESEQUILÍBRIO PARA INSTALAÇÕES LIGADAS ÀS REDES A PONTOS DE INTERLIGAÇÃO DE MAT

#### 5.1.1 POTÊNCIA CONTRATADA INFERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO.

Aceita-se a ligação de uma instalação à rede, sem se fazer qualquer consideração quanto a valores limite de desequilíbrio, quando:

$$\frac{S_{MAT_i}}{S_{ccMAT}} \leq 0,1\%$$

em que:

$S_{MAT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação MAT (MVA).

$S_{ccMAT}$  – potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação MAT (MVA).

#### 5.1.2 POTÊNCIA CONTRATADA SUPERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Caso a potência contratada pela instalação seja superior a 0,1% da potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação, os valores de tensão e corrente inversa emitidos não poderão exceder os valores obtidos a partir das expressões seguintes:

$$E_{U_{i_i}} \leq K_{Pi} \times U_{i_{MAT}} \times U_d \times \frac{S_{MAT_i}}{S_{MAT}}$$

$$E_{I_{i_i}} \leq K_{Pi} \times \frac{U_{i_{MAT}} \times U_d}{Z_{i_{MAT}}} \times \frac{S_{MAT_i}}{S_{MAT}}$$

em que

$E_{U_{i_i}}$  – limite de emissão de tensão inversa para a instalação  $i$  (V).

$E_{I_{i_i}}$  – limite de emissão de corrente inversa para a instalação  $i$  (A).

$K_{Pi}$  – coeficiente de planeamento para a tensão e corrente inversa ( $K_{Pi} = 1$  para pontos de interligação partilhados e  $K_{Pi} = 1,5$  para pontos de interligação dedicados exclusivamente, agora e no futuro, a ligar a instalação  $i$ ).

$U_{i_{MAT}}$  – nível de planeamento do desequilíbrio na tensão num ponto de interligação MAT (a este valor deve ser descontado o nível de desequilíbrio existente – ou que venha a existir no caso de se tratar de um novo ponto de interligação – no ponto de interligação devido a pontos de interligação vizinhos).

$U_d$  – valor eficaz da tensão simples do sistema direto de tensões (V).

$Z_{i_{MAT}}$  – impedância inversa da rede a montante (o módulo da impedância inversa de equivalentes de redes MAT “vistas” de pontos de interligação pode ser aproximado, para o presente efeito, pelo módulo da impedância direta e como tal pode ser obtido a partir da potência de curto-circuito no ponto de interligação) ( $\Omega$ ).

$S_{MAT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação MAT (MVA).

$S_{MAT}$  – potência representativa da capacidade de absorção de desequilíbrio por parte da rede (potência contratada e/ou que se preveja que venha a ser contratada por todos os clientes diretamente alimentados pela MAT no ponto de interligação ao qual está ou vai ser ligada a instalação  $i$ ) (MVA).

## 5.2 VALORES LIMITE DE DESEQUILÍBRIO PARA INSTALAÇÕES LIGADAS ÀS REDES A PONTOS DE INTERLIGAÇÃO DE AT

### 5.2.1 POTÊNCIA CONTRATADA INFERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Aceita-se a ligação de uma instalação à rede, sem se fazer qualquer consideração quanto a valores limite de desequilíbrio, quando:

$$\frac{S_{ATi}}{S_{ccAT}} \leq 0,1\%$$

em que:

$S_{ATi}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  pretende ligar ao ponto de interligação AT (MVA).

$S_{ccAT}$  – potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação AT (MVA).

### 5.2.2 POTÊNCIA CONTRATADA SUPERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Caso a potência contratada pela instalação seja superior a 0,1% da potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação, os valores de tensão e corrente inversa emitidos não poderão exceder os valores obtidos a partir das expressões seguintes:

$$E_{U_{i_i}} \leq U_{i_{AT}} \times U_d \times \frac{S_{ATi}}{S_{AT}}$$

$$E_{I_{i_i}} \leq \frac{U_{i_{AT}} \times U_d}{Z_{i_{AT}}} \times \frac{S_{ATi}}{S_{AT}}$$

em que:

$E_{U_{i_i}}$  – limite de emissão de tensão inversa para a instalação  $i$  (V).

$E_{I_{i_i}}$  – limite de emissão de corrente inversa para a instalação  $i$  (A).

$U_{i_{AT}}$  – nível de planeamento do desequilíbrio na tensão nos pontos de interligação AT.

$U_d$  – valor eficaz da tensão simples do sistema direto de tensões (V).

$Z_{iAT}$  – impedância inversa da rede a montante (o módulo da impedância inversa de equivalentes de redes AT “vistas” de pontos de interligação pode ser aproximado, para o presente efeito, pelo módulo da impedância direta e como tal pode ser obtido a partir da potência de curto-circuito no ponto de interligação) ( $\Omega$ ).

$S_{AT_i}$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação AT (MVA).

$S_{AT}$  – potência representativa da capacidade de absorção de desequilíbrio por parte da rede [potência de transformação total instalada no ponto injetor do operador da rede de transporte, subtraída da potência do transformador mais potente e somada do valor de 70% da potência de recurso estabelecida no protocolo de operação/condução (protocolo formal celebrado entre o operador da rede de transporte e o operador da rede de distribuição em AT e MT e os distribuidores vinculados), somada do valor de 2% da potência de curto-circuito  $S_{cc}$  mínima no ponto injetor, caso existam ou venham a existir clientes diretamente alimentados em AT] (MVA).

### **5.3 VALORES LIMITE DE DESEQUILÍBRIO PARA INSTALAÇÕES LIGADAS ÀS REDES A PONTOS DE INTERLIGAÇÃO DE MT**

#### **5.3.1 POTÊNCIA CONTRATADA INFERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO**

Aceita-se a ligação de uma instalação à rede, sem se fazer qualquer consideração quanto a valores limite de desequilíbrio, quando:

$$\frac{S_i}{S_{ccMT}} \leq 0,1\%$$

em que:

$S_i$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação MT (MVA).

$S_{ccMT}$  – potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação MT (MVA).

### 5.3.2 POTÊNCIA CONTRATADA SUPERIOR A 0,1% DA POTÊNCIA DE CURTO-CIRCUITO $S_{cc}$ MÍNIMA NO PONTO DE INTERLIGAÇÃO

Caso a potência contratada pela instalação seja superior a 0,1% da potência de curto-circuito mínima no ponto de interligação, os valores de tensão e corrente inversa emitidos não poderão exceder os valores obtidos a partir das expressões seguintes:

$$E_{U_{i_i}} \leq U_{i_{MT}} \times \frac{S_i}{S_{MT}}$$

$$E_{I_{i_i}} \leq \frac{U_{i_{MT}}}{Z_{i_{MT}}} \times \frac{S_i}{S_{MT}}$$

com

$E_{U_{i_i}}$  – limite de emissão de tensão inversa para a instalação  $i$  (percentagem).

$E_{I_{i_i}}$  – limite de emissão de corrente inversa para a instalação  $i$  (%).

$U_{i_{MT}}$  – nível de planeamento do desequilíbrio na tensão no ponto de interligação MT (%).

$S_i$  – potência aparente contratada pela instalação  $i$  que se pretende ligar ao ponto de interligação MT (MVA).

$S_{MT}$  – potência representativa da capacidade de absorção de desequilíbrio por parte da rede no ponto de interligação (MVA).

$U_C$  – Tensão declarada no ponto de interligação (kV).

$Z_{i_{MT}}$  – Impedância inversa da rede a montante, vista do ponto de interligação (pu) dada por:

$$Z_{i_{MT}}(\text{pu}) = Z_{i_{MT}}(\Omega) \times \frac{S_i}{U_C^2}$$

## **PROCEDIMENTO N.º 13. ENVIO DE INFORMAÇÃO À ERSE**

### **1 INFORMAÇÃO A ENVIAR TRIMESTRALMENTE**

Os operadores das redes, os comercializadores de último recurso e os comercializadores devem enviar trimestralmente informação à ERSE, nomeadamente sobre as seguintes matérias que lhe sejam aplicáveis:

- a) Número e montante de quantias pagas aos operadores das redes, devendo a informação ser desagregada por tipo de cliente e tipo de quantia paga.
- b) Indicadores gerais de qualidade de serviço a nível global, por origem, tipo e causa da interrupção e por nível de tensão (no caso dos operadores das redes de distribuição devem ser ainda discriminados por zona de qualidade de serviço, por concelho, por NUTS III e, no caso da RAA e da RAM, por ilha).
- c) O resultado das monitorizações efetuadas de acordo com o Plano de Monitorização da Qualidade de Energia;
- d) Listagem de todas as interrupções ocorridas na RNT.

Esta informação deve ser enviada à ERSE até 45 dias após o final do trimestre em causa. A informação relativa ao 4.º trimestre do ano pode ser enviada em conjunto com a informação anual.

### **2 INFORMAÇÃO A ENVIAR ANUALMENTE**

Os operadores das redes devem enviar anualmente à ERSE informação sobre as matérias que lhe sejam aplicáveis

- a) Incumprimento dos padrões individuais de continuidade de serviço discriminados por padrão, nível de tensão e apresentados por zona de qualidade de serviço, desagregados em termos de concelho, de NUTS III e, no caso da RAA e da RAM, de ilha. A informação deverá permitir uma caracterização em termos do incumprimento dos padrões, número e montante das compensações pagas e número e montante de incumprimentos que reverteram para o fundo de reforço de investimentos.
- b) Relatório de acompanhamento dos resultados das monitorizações efetuadas de acordo com o Plano de Monitorização da Qualidade de Energia.
- c) Indicadores de continuidade de serviço individual – número e duração das interrupções –, com discriminação por origem, tipo e causa da interrupção, por nível de tensão, por zona de

qualidade de serviço. A informação deverá permitir uma caracterização em termos de histogramas, em classes de dez minutos de duração de interrupção e de uma interrupção.

- d) Listagem das interrupções classificadas como casos fortuitos ou de força maior, com discriminação por tipo e com indicação da duração dos incidentes, do número de clientes afetados e da contribuição para os indicadores gerais de continuidade de serviço.
- e) Para cada um dos PTD: i) localização em termos de concelho, saída de subestação a que está ligado, potência instalada do PTD, número de clientes e respetiva potência contratada; ii) valores anuais relativos à duração e número das interrupções com discriminação por origem, tipo e causa da interrupção e por zona de qualidade de serviço.
- f) Para cada um dos PTC: i) localização em termos de concelho, saída de subestação a que está ligado e potência instalada do PTC; ii) valores anuais relativos à duração e ao número das interrupções.

Esta informação deve ser enviada à ERSE até 30 de março de cada ano.

Em complemento à informação anterior, até ao dia 30 de março de 2014, os operadores das redes deverão enviar à ERSE informação relativa às alíneas c) a f) referente aos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012.

## **PROCEDIMENTO N.º 14.**

### **PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO ENTRE O OPERADOR DA RND E OS OPERADORES DA REDES DE DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVAMENTE EM BT**

*Em desenvolvimento através da integração de propostas do operador da RND e dos operadores das redes de distribuição exclusivamente em BT*

#### **1 OBJETO**

O presente procedimento destina-se à definição de um protocolo de comunicação a estabelecer entre o operador da RND e os operadores das redes exclusivamente em BT.

#### **2 ÂMBITO**

O operador da RND deve estabelecer um protocolo de comunicação com os operadores das redes exclusivamente em BT para troca de informação relativa a questões de qualidade de serviço.

O protocolo de comunicação a estabelecer deverá ser desenvolvido em colaboração entre as partes interessadas e submetido à aprovação da ERSE, sendo dado conhecimento à DGEG.

#### **3 CONTEÚDO DO PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO**

Do conteúdo do protocolo deverão constar:

- a) A identificação de um canal de comunicação, preferencialmente telefónico, a estabelecer entre os centros de operação e despacho do operador da RND e os operadores das redes exclusivamente em BT quando ocorram interrupções acidentais ou quaisquer anomalias no funcionamento das redes;
- b) O procedimento de informação que o operador da RND deverá adotar quando for identificada a ocorrência de uma interrupção acidental na sua rede ou a montante da mesma e que afete o fornecimento de um dos postos de transformação de qualquer dos operadores das redes exclusivamente em BT, devendo o mesmo conter, nomeadamente:
  - i. Data e hora do início da interrupção;
  - ii. Identificação da causa da interrupção;
  - iii. Descrição das ações em curso para reposição de fornecimento;

- iv. Previsão da data e hora para essa reposição de fornecimento;
- c) A identificação de um canal de comunicação, preferencialmente por correio eletrónico, para o envio de informação trimestral e anual sobre continuidade de serviço e qualidade de energia por parte do operador da RND aos operadores das redes exclusivamente em BT;
- d) O procedimento relativo ao conteúdo da informação sobre continuidade de serviço e qualidade de energia que o operador da RND deverá enviar trimestralmente e anualmente aos operadores das redes exclusivamente em BT, devendo o mesmo conter, nomeadamente:
  - i. Informação relativa ao valor total do número e duração das interrupções que tenham afetado cada um dos respetivos postos de transformação, incluindo a identificação do contributo das diferentes causas de interrupção;
  - ii. Resultados de medições da qualidade de energia realizadas no âmbito do plano de monitorização bianual, em subestações AT/MT a que estejam ligados os postos de transformação dos operadores das redes de distribuição exclusivamente em BT.