

## **Submódulo 9.3**

# **Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção**

<b>Indicadores</b>
--------------------

<b>Revisão</b>	<b>Motivo da revisão</b>	<b>Data de aprovação</b>
<b>2020.12</b>	<b>Resolução Normativa nº 903/2020</b>	<b>08/12/2020</b>

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

**ÍNDICE**

1.	OBJETIVO.....	3
2.	INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO .....	3
3.	INDICADORES DE DESEMPENHO DOS RELÉS DE PROTEÇÃO.....	5
4.	INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SISTEMAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO .....	8
5.	INDICADORES DE DESEMPENHO DOS ESQUEMAS DE RELIGAMENTO AUTOMÁTICO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO .....	13
6.	REFERÊNCIAS .....	17

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

## 1. OBJETIVO

1.1. Estabelecer a sistemática para o cálculo e a divulgação dos indicadores de desempenho dos sistemas de proteção, os quais estão relacionados aos sistemas de proteção das funções transmissão e geração, aos relés de proteção, aos Sistemas Especiais de Proteção (SEP) – com destaque ao Esquema Regional de Alívio de Carga (ERAC) – e aos Esquemas de Religamento Automático de Linhas de Transmissão (ERA).

## 2. INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO

### 2.1. Sistemas de Proteção – Atuações Corretas (SPAC)

#### 2.1.1. Objetivo

2.1.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança das funções transmissão e geração do Sistema Interligado Nacional (SIN).

#### 2.1.2. Definição

2.1.2.1. É a relação percentual entre o número de atuações corretas do sistema de proteção analisado e o número total de solicitações desse sistema, para um período de tempo considerado.

2.1.2.2. Um sistema de proteção compreende o conjunto de relés de proteção, equipamentos de teleproteção, circuitos de corrente alternada e corrente contínua, disjuntores e outros dispositivos que, associados, têm por finalidade proteger o componente do sistema elétrico para defeitos, falhas em equipamentos e outras condições anormais de operação. ( 1 )

#### 2.1.3. Formulação

2.1.3.1. O indicador SPAC é calculado pela seguinte relação:

$$SPAC = \frac{AC}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*AC* = Número de atuações corretas do sistema de proteção.

*AI* = Número de atuações incorretas do sistema de proteção.

*RA* = Número de recusas de atuações do sistema de proteção.

*AC+AI+RA* = Número total de solicitações do sistema de proteção.

### 2.2. Sistemas de Proteção – Atuações Incorretas (SPAI)

#### 2.2.1. Objetivo

2.2.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança das funções transmissão e geração do SIN.

#### 2.2.2. Definição

2.2.2.1. É a relação percentual entre o número de atuações incorretas do sistema de proteção analisado e o número total de solicitações desse sistema, para um período de tempo considerado.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

2.2.2.2. Um sistema de proteção compreende o conjunto de relés de proteção, equipamentos de teleproteção, circuitos de corrente alternada e corrente contínua, disjuntores e outros dispositivos que, associados, têm por finalidade proteger o componente do sistema elétrico para defeitos, falhas em equipamentos e outras condições anormais de operação.

( 2 )

### 2.2.3. Formulação

2.2.3.1. O indicador SPAI é calculado pela seguinte relação:

$$SPAI = \frac{AI}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*AC* = Número de atuações corretas do sistema de proteção.

*AI* = Número de atuações incorretas do sistema de proteção.

*RA* = Número de recusas de atuações do sistema de proteção.

*AC+AI+RA* = Número total de solicitações do sistema de proteção.

## 2.3. Sistemas de Proteção – Recusas de Atuação (SPRA)

### 2.3.1. Objetivo

2.3.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança das funções transmissão e geração do SIN.

### 2.3.2. Definição

2.3.2.1. É a relação percentual entre o número de recusas de atuação do sistema de proteção analisado e o número total de solicitações desse sistema, para um período de tempo considerado.

2.3.2.2. Um sistema de proteção compreende o conjunto de relés de proteção, equipamentos de teleproteção, circuitos de corrente alternada e corrente contínua, disjuntores e outros dispositivos que, associados, têm por finalidade proteger o componente do sistema elétrico para defeitos, falhas em equipamentos e outras condições anormais de operação.

( 3 )

### 2.3.3. Formulação

2.3.3.1. O indicador SPRA é calculado pela seguinte relação:

$$SPRA = \frac{RA}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*AC* = Número de atuações corretas do sistema de proteção.

*AI* = Número de atuações incorretas do sistema de proteção.

*RA* = Número de recusas de atuações do sistema de proteção.

*AC+AI+RA* = Número total de solicitações do sistema de proteção.

## 2.4. Sistemas de Proteção – Atuações Acidentais (SPAA)

### 2.4.1. Objetivo

2.4.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança das funções transmissão e geração do SIN.

### 2.4.2. Definição

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

2.4.2.1. É a relação entre o número de atuações acidentais dos sistemas de proteção e o número total dos sistemas de proteção da agregação em análise, para um período de tempo considerado.

2.4.2.2. Um sistema de proteção compreende o conjunto de relés de proteção, equipamentos de teleproteção, circuitos de corrente alternada e corrente contínua, disjuntores e outros dispositivos que, associados, têm por finalidade proteger o componente do sistema elétrico para defeitos, falhas em equipamentos e outras condições anormais de operação.

2.4.2.3. As atuações acidentais são caracterizadas por atuações não decorrentes de grandeza elétrica, sem que tenha havido perturbação no sistema de potência, ou quando a atuação resulta de fatores externos que interfiram no desempenho normal do dispositivo.

( 4 )

### 2.4.3. Formulação

2.4.3.1. O indicador SPAA é calculado pela seguinte relação:

$$SPAA = \frac{AA}{N_{SP}}$$

Onde:

$AA$  = Número de atuações acidentais de sistemas de proteção.  
 $N_{SP}$  = Número total dos sistemas de proteção sob análise.

### 2.5. Dados utilizados

2.5.1. As sistemáticas para coleta, consistência e classificação dos dados utilizados para o cálculo dos indicadores de desempenho dos sistemas de proteção estão descritas no Submódulo 6.12 – Análise estatística de desligamentos forçados e de desempenho dos sistemas de proteção e rotina operacional específica no Submódulo 5.13 – Rotinas Operacionais.

### 2.6. Agregações

2.6.1. Sistêmica: sistema.

2.6.2. Espacial: nível de tensão, agente de operação e função.

2.6.3. Temporal: anual.

### 2.7. Divulgação

2.7.1. O ONS calcula e divulga os indicadores de desempenho dos sistemas de proteção por meio de relatório, estabelecido no Submódulo 6.12, para os agentes de operação e para a ANEEL e no site do ONS.

2.7.2. A periodicidade de atualização dos indicadores no site do ONS é anual.

## 3. INDICADORES DE DESEMPENHO DOS RELÉS DE PROTEÇÃO

### 3.1. Relés de Proteção – Atuações Corretas (RPAC)

#### 3.1.1. Objetivo

3.1.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança de cada relé de proteção.

#### 3.1.2. Definição

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

3.1.2.1. É a relação percentual entre o número de atuações corretas registradas para o relé de proteção analisado em relação ao número total de solicitações desse relé, para um período de tempo considerado.

3.1.2.2. Um relé de proteção pode compreender uma ou mais funções de proteção. Esse indicador de desempenho é computado para o conjunto de funções existentes no relé analisado.

( 5 )

### 3.1.3. Formulação

3.1.3.1. O indicador RPAC é calculado pela seguinte relação:

$$RPAC = \frac{AC}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*AC* = Número de atuações corretas do relé de proteção.  
*AI* = Número de atuações incorretas do relé de proteção.  
*RA* = Número de recusas de atuações do relé de proteção.  
*AC+AI+RA* = Número total de solicitações do relé de proteção.

## 3.2. Relés de Proteção – Atuações Incorretas (RPAI)

### 3.2.1. Objetivo

3.2.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança de cada relé de proteção.

### 3.2.2. Definição

3.2.2.1. É a relação percentual entre o número de atuações incorretas registradas para o relé de proteção analisado em relação ao número total de solicitações desse relé, para um período de tempo considerado.

3.2.2.2. Um relé de proteção pode compreender uma ou mais funções de proteção. Esse indicador de desempenho é computado para o conjunto de funções existentes no relé analisado.

( 6 )

### 3.2.3. Formulação

3.2.3.1. O indicador RPAI é calculado pela seguinte relação:

$$RPAI = \frac{AI}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*AC* = Número de atuações corretas do relé de proteção.  
*AI* = Número de atuações incorretas do relé de proteção.  
*RA* = Número de recusas de atuações do relé de proteção.  
*AC+AI+RA* = Número total de solicitações do relé de proteção.

## 3.3. Relés de Proteção – Recusas de Atuação (RPRA)

### 3.3.1. Objetivo

3.3.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança de cada relé de proteção.

### 3.3.2. Definição

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

3.3.2.1. É a relação percentual entre o número de recusas de atuação registradas para o relé de proteção analisado em relação ao número total de solicitações desse relé, para um período de tempo considerado.

3.3.2.2. Um relé de proteção pode compreender uma ou mais funções de proteção. Esse indicador de desempenho é computado para o conjunto de funções existentes no relé analisado.

( 7 )

### 3.3.3. Formulação

3.3.3.1. O indicador RPRA é calculado pela seguinte relação:

$$RPRA = \frac{RA}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*AC* = Número de atuações corretas do relé de proteção.

*AI* = Número de atuações incorretas do relé de proteção.

*RA* = Número de recusas de atuações do relé de proteção.

*AC+AI+RA* = Número total de solicitações do relé de proteção.

## 3.4. Relés de Proteção – Atuações Acidentais (RPAA)

### 3.4.1. Objetivo

3.4.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança de cada relé de proteção.

### 3.4.2. Definição

3.4.2.1. É a relação entre o número de atuações acidentais registradas para o relé de proteção analisado em relação ao número total de relés de mesmo modelo na agregação em análise, para um período de tempo considerado.

3.4.2.2. As atuações acidentais são caracterizadas por atuações não decorrentes de grandeza elétrica, sem que tenha havido perturbação no sistema de potência, ou quando a atuação resulta de fatores externos que interfiram no desempenho normal do dispositivo.

( 8 )

### 3.4.3. Formulação

3.4.3.1. O indicador RPAA é calculado pela seguinte relação:

$$RPAA = \frac{AA}{N_{RP}}$$

Onde:

*AA* = Número de atuações acidentais do relé de proteção.

*N<sub>RP</sub>* = Número total de relés de proteção do modelo sob análise.

## 3.5. Dados utilizados

3.5.1. As sistemáticas para coleta, consistência e classificação dos dados utilizados para o cálculo dos indicadores de desempenho dos relés de proteção estão descritas no Submódulo 6.12 e rotina operacional específica no Submódulo 5.13.

## 3.6. Agregações

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

3.6.1. Sistêmica: modelo e tecnologia.

3.6.2. Temporal: anual.

### 3.7. Divulgação

3.7.1. O ONS calcula e divulga os indicadores de desempenho dos relés de proteção por meio de relatório, estabelecido no Submódulo 6.12, para os agentes de operação e para a ANEEL e pelo *site* do ONS.

3.7.2. A periodicidade de atualização dos indicadores no *site* do ONS é anual.

## 4. INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SISTEMAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO

### 4.1. SEP – Atuações Corretas (SEPAAC)

#### 4.1.1. Objetivo

4.1.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança de cada SEP, visando sua adequação aos estudos elétricos que definiram sua filosofia.

#### 4.1.2. Definição

4.1.2.1. É a relação percentual entre o número de atuações corretas registradas para o SEP analisado em relação ao número total de solicitações desse SEP, para um período de tempo considerado.

( 9 )

#### 4.1.3. Formulação

4.1.3.1. O indicador SEPAAC é calculado pela seguinte relação:

$$SEPAAC = \frac{AC}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*AC* = Número de atuações corretas do SEP

*AI* = Número de atuações incorretas do SEP.

*RA* = Número de recusas de atuações do SEP.

*AC+AI+RA* = Número total de solicitações do SEP.

#### 4.1.4. Dados utilizados

4.1.4.1. As sistemáticas para coleta, consistência e classificação dos dados utilizados para o cálculo do SEPAAC estão descritas no Submódulo 6.12 e rotina operacional específica no Submódulo 5.13.

#### 4.1.5. Agregações

4.1.5.1. Sistêmica: região e sistema.

4.1.5.2. Espacial: tipo de SEP e SEP.

4.1.5.3. Temporal: anual.

#### 4.1.6. Divulgação

4.1.6.1. O ONS calcula e divulga o SEPAAC por meio de relatório, estabelecido no Submódulo 6.12, para os agentes de operação e para a ANEEL e pelo *site* do ONS.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

4.1.6.2. A periodicidade de atualização do indicador no *site* do ONS é anual.

## 4.2. SEP – Atuações Incorretas (SEPAI)

### 4.2.1. Objetivo

4.2.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança de cada SEP, visando sua adequação aos estudos elétricos que definiram sua filosofia.

### 4.2.2. Definição

4.2.2.1. É a relação percentual entre o número de atuações incorretas registradas para o SEP analisado em relação ao número total de solicitações desse SEP, para um período de tempo considerado.

( 10 )

### 4.2.3. Formulação

4.2.3.1. O indicador SEPAI é calculado pela seguinte relação:

$$SEPAI = \frac{AI}{AC + AI + RA} \cdot 100 [\%]$$

Onde:

- AC* = Número de atuações corretas do SEP.  
*AI* = Número de atuações incorretas do SEP.  
*RA* = Número de recusas de atuações do SEP.  
*AC+AI+RA* = Número total de solicitações do SEP.

### 4.2.4. Dados utilizados

4.2.4.1. As sistemáticas para coleta, consistência e classificação dos dados utilizados para o cálculo do SEPAI estão descritas no Submódulo 6.12 e rotina operacional específica no Submódulo 5.13.

### 4.2.5. Agregações

- 4.2.5.1. Sistemática: região e sistema.  
 4.2.5.2. Espacial: tipo de SEP e SEP.  
 4.2.5.3. Temporal: anual.

### 4.2.6. Divulgação

4.2.6.1. O ONS calcula e divulga o SEPAI por meio de relatório, estabelecido no Submódulo 6.12, para os agentes de operação e para a ANEEL e pelo *site* do ONS.

4.2.6.2. A periodicidade de atualização do indicador no *site* do ONS é anual.

## 4.3. SEP – Recusas de Atuação (SEBRA)

### 4.3.1. Objetivo

4.3.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança de cada SEP, visando sua adequação aos estudos elétricos que definiram sua filosofia.

### 4.3.2. Definição

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

4.3.2.1. É a relação percentual entre o número de recusas de atuação registradas para o SEP analisado em relação ao número total de solicitações desse SEP, para um período de tempo considerado.

( 11 )

#### 4.3.3. Formulação

4.3.3.1. O indicador SEpra é calculado pela seguinte relação:

$$SEpra = \frac{RA}{AC + AI + RA} \cdot 100 [\%]$$

Onde:

- AC* = Número de atuações corretas do SEP.  
*AI* = Número de atuações incorretas do SEP.  
*RA* = Número de recusas de atuações do SEP.  
*AC+AI+RA* = Número total de solicitações do SEP.

#### 4.3.4. Dados utilizados

4.3.4.1. As sistemáticas para coleta, consistência e classificação dos dados utilizados para o cálculo do SEpra estão descritas no Submódulo 6.12 e rotina operacional específica no Submódulo 5.13.

#### 4.3.5. Agregações

- 4.3.5.1. Sistemática: região e sistema.  
 4.3.5.2. Espacial: tipo de SEP e SEP.  
 4.3.5.3. Temporal: anual.

#### 4.3.6. Divulgação

- 4.3.6.1. O ONS calcula e divulga o SEpra por meio de relatório, estabelecido no Submódulo 6.12, para os agentes de operação e para a ANEEL e pelo *site* do ONS.  
 4.3.6.2. A periodicidade de atualização do indicador no *site* do ONS é anual.

### 4.4. SEP – Atuações Acidentais (SEpAA)

#### 4.4.1. Objetivo

4.4.1.1. Avaliar a confiabilidade e a segurança de cada SEP, visando sua adequação aos estudos elétricos que definiram sua filosofia.

#### 4.4.2. Definição

- 4.4.2.1. É a relação entre o número de atuações acidentais registradas para o SEP analisado em relação ao número total de SEP de mesmo tipo na agregação em análise, para um período de tempo considerado.  
 4.4.2.2. As atuações acidentais são caracterizadas por atuações não decorrentes de grandeza elétrica, sem que tenha havido perturbação no sistema de potência, ou quando a atuação resulta de fatores externos que interfiram no desempenho normal do dispositivo.

#### 4.4.3. Formulação

4.4.3.1. O indicador SEpAA é calculado pela seguinte relação:

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência (12)
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

$$SEPAA = \frac{AA}{N_{SEP}}$$

Onde:

$AA$  = Número de atuações acidentais do SEP.  
 $N_{SEP}$  = Número total de SEP do tipo sob análise.

#### 4.4.4. Dados utilizados

4.4.4.1. As sistemáticas para coleta, consistência e classificação dos dados utilizados para o cálculo do SEPAA estão descritas no Submódulo 6.12 e rotina operacional específica no Submódulo 5.13.

#### 4.4.5. Agregações

- 4.4.5.1. Sistêmica: região e sistema.
- 4.4.5.2. Espacial: tipo de SEP e SEP.
- 4.4.5.3. Temporal: anual.

#### 4.4.6. Divulgação

- 4.4.6.1. O ONS calcula e divulga o SEPAA por meio de relatório, estabelecido no Submódulo 6.12, para os agentes de operação e para a ANEEL e pelo *site* do ONS.
- 4.4.6.2. A periodicidade de atualização do indicador no *site* do ONS é anual.

### 4.5. SEP – Atendimento Diário aos Limites de Tolerância do ERAC (SEPERACD)

#### 4.5.1. Objetivo

4.5.1.1. Apurar o atendimento diário de cada estágio do ERAC aos limites de tolerância dos valores teóricos estabelecidos pelo ONS para os montantes acumulados de corte de carga.

#### 4.5.2. Definição

4.5.2.1. É a relação entre o número de horas diárias em que os limites de tolerância de cada estágio do ERAC não foram violados e o total de horas do dia.

( 13 )

#### 4.5.3. Formulação

4.5.3.1. O indicador SEPERACD é calculado pela seguinte relação:

$$SEPERACD_{n^{\circ}estágio} = \frac{\sum HC_{n^{\circ}estágio}}{24}$$

Onde:

$SEPERACD_{n^{\circ}estágio}$  = Indicador de Atendimento Diário aos Limites de Tolerância do ERAC do enésimo estágio.  
 $HC_{n^{\circ}estágio}$  = Horas diárias em que o enésimo estágio do ERAC não violou os limites de tolerância definidos pelo ONS (horas em conformidade).

#### 4.5.4. Dados utilizados

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

4.5.4.1. As sistemáticas para coleta, apuração e consistência dos dados utilizados para o cálculo SEPERACD estão descritas no Submódulo 6.14 – Monitoramento dos Esquemas Regionais de Alívio de Carga.

#### 4.5.5. Agregações

4.5.5.1. Espacial: agente de distribuição.

4.5.5.2. Temporal: diária.

#### 4.5.6. Divulgação

4.5.6.1. O ONS calcula e divulga o SEPERACD mensalmente para os agentes de operação e para a ANEEL, conforme estabelecido no Submódulo 6.14, e pelo *site* do ONS.

4.5.6.2. A periodicidade de atualização do indicador no *site* do ONS é mensal.

### 4.6. SEP – Atendimento Mensal aos Limites de Tolerância do ERAC (SEPERACM)

#### 4.6.1. Objetivo

4.6.1.1. Apurar o atendimento mensal de cada estágio do ERAC aos limites de tolerância dos valores teóricos estabelecidos pelo ONS para os montantes acumulados de corte de carga.

#### 4.6.2. Definição

4.6.2.1. É a média mensal dos indicadores SEPERACD de cada estágio do ERAC.

#### 4.6.3. Formulação

4.6.3.1. O indicador SEPERACM é calculado pela seguinte relação:

$$SEPERACM_{n^{\circ}estágio} = \frac{\sum_{d=1}^{DM} SEPERACD_{n^{\circ}estágio}(d)}{DM}$$

( 14 )

Onde:

$SEPERACM_{n^{\circ}estágio}$  = Indicador de Atendimento Mensal aos Limites de Tolerância do ERAC do *n*ésimo estágio.

$DM$  = Total de dias do mês de apuração.

#### 4.6.4. Dados utilizados

4.6.4.1. As sistemáticas para coleta, apuração e consistência dos dados utilizados para o cálculo do SEPERACM estão descritas no Submódulo 6.14.

#### 4.6.5. Agregações

4.6.5.1. Espacial: agente de distribuição.

4.6.5.2. Temporal: mensal.

#### 4.6.6. Avaliação de desempenho

4.6.6.1. O patamar mensal mínimo de aceitabilidade para o indicador SEPERACM é:

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

- (a) para os 1º, 2º e 3º estágios: 90% (0,90); e  
 (b) para os 4º e 5º estágios: 85% (0,85).

#### 4.6.7. Divulgação

4.6.7.1. O ONS calcula e divulga o SEPERACM mensalmente para os agentes de operação e para a ANEEL, conforme estabelecido no Submódulo 6.14, e pelo *site* do ONS.

4.6.7.2. A periodicidade de atualização do indicador no *site* do ONS é mensal.

## 5. INDICADORES DE DESEMPENHO DOS ESQUEMAS DE RELIGAMENTO AUTOMÁTICO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

### 5.1. ERA – Atuações Corretas (ERAAC)

#### 5.1.1. Objetivo

5.1.1.1. Avaliar o desempenho dos ERA do SIN e a adequação da filosofia, projeto e ajustes destes esquemas.

#### 5.1.2. Definição

5.1.2.1. É definido pela relação percentual entre o número total de atuações corretas do esquema de religamento automático analisado e a soma das atuações corretas, atuações incorretas e recusas de atuação desse esquema, para um período de tempo considerado.

5.1.2.2. A soma do número de atuações corretas, atuações incorretas e recusas de atuação é igual ao universo estatístico para religamentos automáticos, ou seja, o número de desligamentos forçados de linhas de transmissão (LT) originados por causa interna e com natureza fugitiva, estando o esquema de religamento automático em operação.

( 15 )

#### 5.1.3. Formulação

5.1.3.1. O indicador ERAAC é calculado pela seguinte relação:

$$ERAAC = \frac{AC}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

- AC* = Número de atuações corretas do esquema de religamento automático.  
*AI* = Número de atuações incorretas do esquema de religamento automático.  
*RA* = Número de recusas de atuação do esquema de religamento automático.

### 5.2. ERA – Atuações Incorretas (ERAAI)

#### 5.2.1. Objetivo

5.2.1.1. Avaliar o desempenho dos esquemas de religamento automático das LT do SIN e a adequação da filosofia, projeto e ajustes destes esquemas.

#### 5.2.2. Definição

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

5.2.2.1. É definido pela relação percentual entre o número total de atuações incorretas do esquema de religamento automático analisado e a soma das atuações corretas, atuações incorretas e recusas de atuação desse esquema, para um período de tempo considerado.

5.2.2.2. A soma do número de atuações corretas, atuações incorretas e recusas de atuação é igual ao universo estatístico para religamentos automáticos, ou seja, o número de desligamentos forçados da LT originados por causa interna e com natureza fugitiva, estando o esquema de religamento automático em operação.

### 5.2.3. Formulação

( 16 )

5.2.3.1. O indicador ERAAI é calculado pela seguinte relação:

$$ERAAI = \frac{AI}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*AC* = Número de atuações corretas do esquema de religamento automático.

*AI* = Número de atuações incorretas do esquema de religamento automático.

*RA* = Número de recusas de atuação do esquema de religamento automático.

## 5.3. ERA – Recusas de Atuação (ERARA)

### 5.3.1. Objetivo

5.3.1.1. Avaliar o desempenho dos esquemas de religamento automático das LT do SIN e a adequação da filosofia, projeto e ajustes destes esquemas.

### 5.3.2. Definição

5.3.2.1. É definido pela relação percentual entre o número total de recusas de atuação do esquema de religamento automático analisado e a soma das atuações corretas, atuações incorretas e recusas de atuação desse esquema, para um período de tempo considerado.

5.3.2.2. A soma do número de atuações corretas, atuações incorretas e recusas de atuação é igual ao universo estatístico para religamentos automáticos, ou seja, o número de desligamentos forçados da LT originados por causa interna e com natureza fugitiva, estando o esquema de religamento automático em operação.

### 5.3.3. Formulação

( 17 )

5.3.3.1. O indicador ERARA é calculado pela seguinte relação:

$$ERARA = \frac{RA}{AC + AI + RA} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*AC* = Número de atuações corretas do esquema de religamento automático.

*AI* = Número de atuações incorretas do esquema de religamento automático.

*RA* = Número de recusas de atuação do esquema de religamento automático.

## 5.4. ERA – Religamentos Satisfatórios (ERARS)

### 5.4.1. Objetivo

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

5.4.1.1. Avaliar o desempenho dos esquemas de religamento automático de LT do ponto de vista de sua eficácia para o SIN.

#### 5.4.2. Definição

5.4.2.1. É definido pela relação percentual entre o número total de religamentos automáticos satisfatórios da LT analisada e a soma do número de religamentos automáticos satisfatórios, religamentos automáticos insatisfatórios e falhas de religamento dessa LT, para um período de tempo considerado.

5.4.2.2. O religamento automático de uma LT é considerado satisfatório se ocorrer o restabelecimento automático de todos os terminais dessa LT após uma perturbação.

5.4.2.3. A soma do número de religamentos satisfatórios, religamentos insatisfatórios e falhas de religamento é igual ao universo estatístico para religamentos automáticos, ou seja, o número de desligamentos forçados da LT originados por causa interna e com natureza fugitiva, estando o esquema de religamento automático em operação.

( 18 )

#### 5.4.3. Formulação

5.4.3.1. O indicador ERARS é calculado pela seguinte relação:

$$ERARS = \frac{RS}{RS + RI + FR} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*RS* = Número de religamentos automáticos satisfatórios.

*RI* = Número de religamentos automáticos insatisfatórios.

*FR* = Número de falhas de religamento.

### 5.5. ERA – Religamentos Insatisfatórios (ERARI)

#### 5.5.1. Objetivo

5.5.1.1. Avaliar o desempenho dos esquemas de religamento automático de LT do ponto de vista de sua eficácia para o SIN.

#### 5.5.2. Definição

5.5.2.1. É definido pela relação percentual entre o número total de religamentos automáticos não satisfatórios da LT analisada e a soma do número de religamentos automáticos satisfatórios, religamentos automáticos insatisfatórios e falhas de religamento dessa LT, para um período de tempo considerado.

5.5.2.2. A soma do número de religamentos satisfatórios, religamentos insatisfatórios e falhas de religamento é igual ao universo estatístico para religamentos automáticos, ou seja, o número de desligamentos forçados da LT originados por causa interna e com natureza fugitiva, estando o esquema de religamento automático em operação.

( 19 )

#### 5.5.3. Formulação

5.5.3.1. O indicador ERARI é calculado pela seguinte relação:

$$ERARI = \frac{RI}{RS + RI + FR} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção	9.3	Indicadores	2020.12	01/01/2021

*RS* = Número de religamentos automáticos satisfatórios.

*RI* = Número de religamentos automáticos insatisfatórios.

*FR* = Número de falhas de religamento.

## 5.6. ERA – Falhas de Religamento (ERAFR)

### 5.6.1. Objetivo

5.6.1.1. Avaliar o desempenho dos esquemas de religamento automático de LT do ponto de vista de sua eficácia para o SIN.

### 5.6.2. Definição

5.6.2.1. É definido pela relação percentual entre o número total de falhas de religamento da LT analisada e a soma do número de religamentos automáticos satisfatórios, religamentos automáticos insatisfatórios e falhas de religamento dessa LT, para um período de tempo considerado.

5.6.2.2. A soma do número de religamentos satisfatórios, religamentos insatisfatórios e falhas de religamento é igual ao universo estatístico para religamentos automáticos, ou seja, o número de desligamentos forçados da LT originados por causa interna e com natureza fugitiva, estando o esquema de religamento automático em operação.

( 20 )

### 5.6.3. Formulação

O indicador ERAFR é calculado pela seguinte relação:

$$ERAFR = \frac{FR}{RS + RI + FR} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Onde:

*RS* = Número de religamentos automáticos satisfatórios.

*RI* = Número de religamentos automáticos insatisfatórios.

*FR* = Número de falhas de religamento.

## 5.7. Dados utilizados

5.7.1. As sistemáticas para coleta, consistência e classificação dos dados utilizados para o cálculo dos indicadores de desempenho dos ERA estão descritas no Submódulo 6.12 e rotina operacional específica no Submódulo 5.13.

## 5.8. Agregações

5.8.1. Sistêmica: sistema.

5.8.2. Espacial: nível de tensão, função e agente de operação.

5.8.3. Temporal: anual.

## 5.9. Divulgação

5.9.1. O ONS calcula e divulga os indicadores de desempenho dos ERA por meio de relatório, estabelecido no Submódulo 6.12, para os agentes de operação e para a ANEEL e pelo *site* do ONS.

5.9.2. A periodicidade de atualização dos indicadores no *site* do ONS é anual.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
<b>Indicadores de desempenho dos sistemas de proteção</b>	<b>9.3</b>	<b>Indicadores</b>	<b>2020.12</b>	<b>01/01/2021</b>

## 6. REFERÊNCIAS

6.1. Não há referências neste documento.