

PRE – _____
E-REDES B – SE _____
E-REDES C – SE _____

Proteção DIFL – Linha AT
EFACEC TPU D500

Protocolo de Ensaios Conjuntos de Interligação

Linha _____

Painel PRE - _____
Painel E-REDES B - _____
Painel E-REDES C - _____

ÍNDICE

1	Introdução	3
2	Equipamento de ensaio	3
3	Registo das proteções	3
4	Configurações Iniciais	3
4.1.	Informações do transformador de intensidade	3
4.2.	Endereço de comunicação	4
4.3.	Interface de comunicação.....	4
4.3.1.	Modo de comunicação.....	4
4.3.2.	Ensaio dos canais de comunicação.....	4
4.4.	Parametrizações implementadas	5
4.5.	Verificação da sequência de fases.....	5
5	Ensaios Funcionais da Proteção Diferencial.....	6
5.1.	Verificação dos canais de comunicação	6
5.1.1.	Teste dos canais de comunicação – OK (Colocar TX); KO (Levantar TX).....	6
5.1.2.	Disponibilidade dos canais.....	7
5.2.	Mensagens especiais entre protecções	7
5.3.	Ensaio no extremo PRE.....	9
5.3.1.	Verificação de medidas	9
5.3.2.	Ensaio de disparo	9
5.4.	Ensaio no extremo E-REDES B.....	10
5.4.1.	Verificação de medidas	10
5.4.2.	Ensaio de disparo	10
5.5.	Ensaio no extremo E-REDES C.....	11
5.5.1.	Verificação de medidas	11
5.5.2.	Ensaio de disparo	11
5.6.	Ensaio em simultâneo	12
5.6.1.	Ensaio de estabilidade.....	12
5.6.2.	Ensaio do religador	12
6	Procedimento de entrada em serviço	13
6.1.1.	Registo de medidas	13
6.1.2.	Registo de oscilografia.....	13
7	Aprovação	13

1 INTRODUÇÃO

É objetivo deste documento, especificar o protocolo de ensaios conjuntos de uma proteção DIFL de linha AT. Indicam-se uma série de procedimentos tabelados, que deverão ser executados de forma a obter os resultados esperados. Estes resultados deverão ser anotados nas tabelas próprias.

2 EQUIPAMENTO DE ENSAIO

	Equipamento	Número de Série
PRE		
E-REDES B		
E-REDES C		

3 REGISTO DAS PROTEÇÕES

	Order Code	Firmware	Número de Série
PRE		CPU: _____ SO CPU: _____ FW: _____	
E-REDES B		CPU: _____ SO CPU: _____ FW: _____	
E-REDES C		CPU: _____ SO CPU: _____ FW: _____	

4 CONFIGURAÇÕES INICIAIS

4.1. INFORMAÇÕES DO TRANSFORMADOR DE INTENSIDADE

	Relação de transformação disponíveis	Relação de transformação em serviço	Orientação do neutro (Forward, Reverse) ¹
PRE			
E-REDES B			
E-REDES C			

¹ Configuration Settings/Resources/ I/O Mapping /AC In 1/Properties

4.2. ENDEREÇO DE COMUNICAÇÃO

	Identificação do relé (Master, Slave, Slave) ¹	Endereço de comunicação
PRE		
E-REDES B		
E-REDES C		

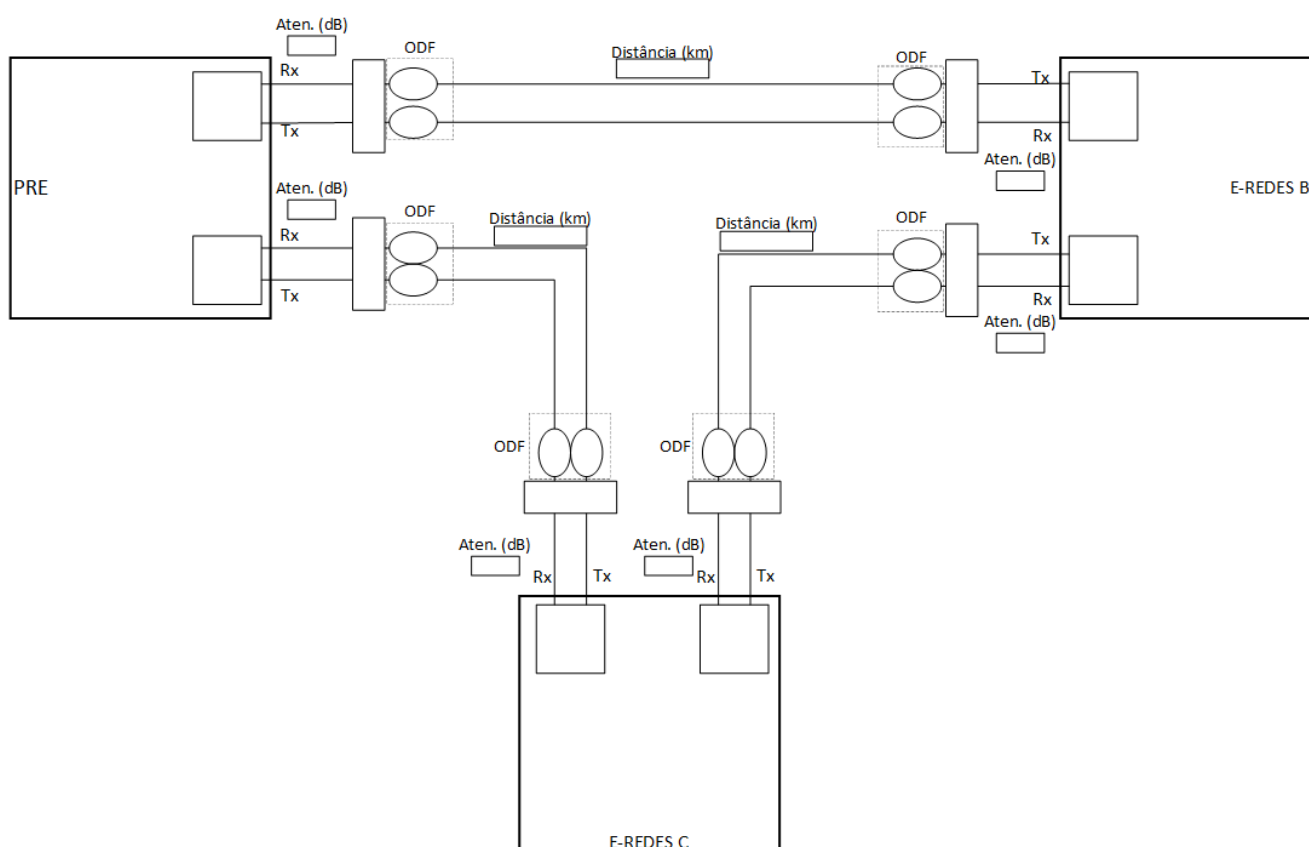
¹Configuration Settings/Resources/ I/O Mapping /Remote I/O Channel 2/Properties

4.3. INTERFACE DE COMUNICAÇÃO

4.3.1. MODO DE COMUNICAÇÃO

Interface de comunicação	Confirmado
FO escura 1300 nm MONOMODO nos 3 extremos	

4.3.2. ENSAIO DOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO



4.4. PARAMETRIZAÇÕES IMPLEMENTADAS

Parâmetro	Descrição	Valor			Uni
		PRE	E-REDES B	E-REDES C	
Referencel	Corrente de referência usada para calcular o valor dos settings em pu				A
TestMode	Coloca a função em modo de teste				
ChargCurrentEnable	Compensação da corrente de carga				
Removel0	Indica se o I0 deve ser removido das correntes				
Trf1Sec	Extremo da linha ligado ao secundário do transformador 1				
Trf1VectorGroup	Grupo de ligações de transformador 1				
Trf1PrimRatedVolt	Tensão nominal do secundário do transformador 1				kV
Trf1SecRatedVolt	Tensão nominal do secundário do transformador 1				kV
Trf2Sec	Extremo da linha ligado ao secundário do transformador 2				
Trf2VectorGroup	Grupo de ligações de transformador 2				
Trf2PrimRatedVolt	Tensão nominal do primário do transformador 2				kV
Trf2SecRatedVolt	Tensão nominal do secundário do transformador 2				kV
RestraintMode	Modo restrição harmónica				
Ratio2h	Rácio de segunda harmónica				
CrossBlock2h	Bloqueio cruzado de segunda harmónica				
CrossBlock2hTime	Tempo de Bloqueio cruzado de segunda harmónica				ms
Ratio5h	Rácio de quinta harmónica				
CrossBlock5h	Bloqueio cruzado de quinta harmónica				
STAGE 1					
St1Operation	Operação do escalão 1				
St1Iop	Limiar de operação do escalão 1				
STAGE 2					
St2Operation	Operação do escalão 2				
St2Iop	Limiar de operação do escalão 2				
St2Slope1	Declive 1 da curva restritiva do escalão 2				
St2Slope2	Declive 2 da curva restritiva do escalão 2				
St2SlopeSwitchValue	Valor da corrente restritiva de troca de declive				
St2Top	Tempo de operação do escalão 2				ms
St2IopHigh	Limiar de operação aumentado do escalão 2				
St2TopHigh	Tempo de permanência do limiar de operação aumentado de escalão 2				ms

4.5. VERIFICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE FASES

Validação da ligação das entradas analógicas nos IEDs, de forma a garantir a correta sequência de fases.

Sequência (0, 4, 8)	Entradas analógicas		PRE		E-REDES B		E-REDES C	
	Correntes	Tensões	Correntes IED	Tensões IED	Correntes IED	Tensões IED	Correntes IED	Tensões IED
0	IO13:1	IO13:13						
4	IO13:3	IO13:15						
8	IO13:5	IO13:17						
N	IO13:7	IO13:19						

Nota:
Comuns Corrente: IO13:2, IO13:4, IO13:6, IO13:8
Comuns Tensão: IO13:14; IO13:16; IO13:18;
IO13:20

5 ENSAIOS FUNCIONAIS DA PROTEÇÃO DIFERENCIAL

5.1. VERIFICAÇÃO DOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO

5.1.1. TESTE DOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO – OK (COLOCAR TX); KO (LEVANTAR TX)

Válido (S/N)	Item	PRE		E-REDES B		E-REDES C		Topologia	Modo
		CH1	CH2	CH1	CH2	CH1	CH2		
	1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	RING	NORMAL
	2	KO	OK	OK	OK	OK	OK	CHAIN	NORMAL
	3	KO	KO	OK	OK	OK	OK	NONE	FALHA DE COM
	4	KO	OK	KO	OK	OK	OK	NONE	FALHA DE COM
	5	KO	OK	OK	KO	OK	OK	CHAIN	NORMAL
	6	KO	OK	OK	OK	KO	OK	NONE	FALHA DE COM
	7	KO	OK	OK	OK	OK	KO	NONE	FALHA DE COM
	8	OK	KO	OK	OK	OK	OK	CHAIN	NORMAL
	9	OK	KO	KO	OK	OK	OK	NONE	FALHA DE COM
	10	OK	KO	OK	KO	OK	OK	NONE	FALHA DE COM
	11	OK	KO	OK	OK	KO	OK	CHAIN	NORMAL
	12	OK	KO	OK	OK	OK	KO	NONE	FALHA DE COM
	13	OK	OK	KO	OK	OK	OK	CHAIN	NORMAL
	14	OK	OK	KO	KO	OK	OK	NONE	FALHA DE COM
	15	OK	OK	KO	OK	KO	OK	NONE	FALHA DE COM
	16	OK	OK	KO	OK	OK	KO	CHAIN	NORMAL
	17	OK	OK	OK	KO	OK	OK	CHAIN	NORMAL
	18	OK	OK	OK	KO	KO	OK	NONE	FALHA DE COM
	19	OK	OK	OK	KO	OK	KO	NONE	FALHA DE COM
	20	OK	OK	OK	OK	KO	OK	CHAIN	NORMAL
	21	OK	OK	OK	OK	KO	KO	NONE	FALHA DE COM
	22	OK	OK	OK	OK	OK	KO	CHAIN	NORMAL

Nota: A tabela equaciona unidades diferenciais em três extremos com dois canais de comunicação. Para as diferenciais entre dois extremos, ou com apenas um canal de comunicação, a tabela deverá sofrer alterações nos itens, reduzindo o número de ensaios necessários.

Para um ensaio com diferencial entre dois extremos deverá efetuar-se os ensaios dos itens: 1, 2, 4 e 9.

Comentários:

5.1.2. DISPONIBILIDADE DOS CANAIS

Diagnóstico/IO Diagnóstico

Parâmetro		PRE	E-REDES B	E-REDES C	
TxDelay	ms				
RxDelay	ms				
TxRxDelayDifference	ms				

5.2. MENSAGENS ESPECIAIS ENTRE PROTECÇÕES

Caso existam trocas de sinais digitais entre as proteções, para além das inerentes ao algoritmo da função diferencial, os mesmos deverão ser validados.

PRE transmite:	E-REDES B	E-REDES C
Digital 1: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 2: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 3: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 4: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 5: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 6: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 7: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 8: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 9: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 10: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E-REDES B transmite:	PRE	E-REDES C
Digital 1: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 2: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 3: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 4: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 5: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 6: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 7: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 8: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 9: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 10: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E-REDES C transmite:

Digital 1: _____

Digital 2: _____

Digital 3: _____

Digital 4: _____

Digital 5: _____

Digital 6: _____

Digital 7: _____

Digital 8: _____

Digital 9: _____

Digital 10: _____

PRE**E-REDES B**☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

5.3. ENSAIOS NO EXTREMO PRE

5.3.1. VERIFICAÇÃO DE MEDIDAS

Injeção do valor de corrente nominal do transformador de intensidade, verificação da correta correspondência de fases e registo dos valores nos restantes extremos.

	L1			L2			L3		
	PRE (Local)	ER B (Rem)	ER C (Rem)	PRE (Local)	ER B (Rem)	ER C (Rem)	PRE (Local)	ER B (Rem)	ER C (Rem)
IA [A]									
IB [A]									
IC [A]									
Ires [A]									
Irest [A]									
IdifA [A]									
IdifB [A]									
IdifC [A]									

5.3.2. ENSAIO DE DISPARO

Descritivo	Resultado
Provocar um defeito diferencial e verificar a abertura dos disjuntores nos três extremos da linha.	
Colocar o Painel em Ensaio (E-REDES) e verificar o bloqueio da função diferencial nas extremidades	
Interromper o canal de comunicações entre os três extremos, e verificar o bloqueio da função diferencial	
Verificar o desbloqueio da função de distância Z1 e Zalongada	
Repor as comunicações e ensaiar o patamar de IDiff>> com defeito L1+L2+L3: Registar o valor de actuação IDiff >> : _____ A Registar o tempo de actuação top IDiff >> : _____ s	
Ensaia o patamar de IDiff> com defeito L1+L2+L3: Registar o valor de actuação IDiff > : _____ A Registar o tempo de actuação top IDiff > : _____ s	

Comentários:

5.4. ENSAIOS NO EXTREMO E-REDES B**5.4.1. VERIFICAÇÃO DE MEDIDAS**

Injeção do valor de corrente nominal do transformador de intensidade, verificação da correta correspondência de fases e registo dos valores nos restantes extremos.

	L1			L2			L3		
	ER B (Local)	PRE (Rem)	ER C (Rem)	ER B (Local)	PRE (Rem)	ER C (Rem)	ER B (Local)	PRE (Rem)	ER C (Rem)
IA [A]									
IB [A]									
IC [A]									
Ires [A]									
Irest [A]									
IdifA [A]									
IdifB [A]									
IdifC [A]									

5.4.2. ENSAIO DE DISPARO

Descritivo	Resultado
Provocar um defeito diferencial e verificar a abertura dos disjuntores nos três extremos da linha.	
Colocar o Painel em Ensaio (E-REDES) e verificar o bloqueio da função diferencial nas extremidades	
Interromper o canal de comunicações entre os três extremos, e verificar o bloqueio da função diferencial	
Verificar o desbloqueio da função de distância Z1 e Zalongada	
Repor as comunicações e ensaiar o patamar de IDiff>> com defeito L1+L2+L3: Registar o valor de actuação IDiff >> : _____ A Registar o tempo de actuação top IDiff >> : _____ s	
Ensaia o patamar de IDiff> com defeito L1+L2+L3: Registar o valor de actuação IDiff > : _____ A Registar o tempo de actuação top IDiff > : _____ s	

Comentários

5.5. ENSAIOS NO EXTREMO E-REDES C**5.5.1. VERIFICAÇÃO DE MEDIDAS**

Injeção do valor de corrente nominal do transformador de intensidade, verificação da correta correspondência de fases e registo dos valores nos restantes extremos.

	L1			L2			L3		
	ER C (Local)	ER B (Rem)	PRE (Rem)	ER C (Local)	ER B (Rem)	PRE (Rem)	ER C (Local)	ER B (Rem)	PRE (Rem)
IA [A]									
IB [A]									
IC [A]									
Ires [A]									
Irest [A]									
IdifA [A]									
IdifB [A]									
IdifC [A]									

5.5.2. ENSAIO DE DISPARO

Descritivo	Resultado
Provocar um defeito diferencial e verificar a abertura dos disjuntores nos três extremos da linha.	
Colocar o Painel em Ensaio (E-REDES) e verificar o bloqueio da função diferencial nas extremidades	
Interromper o canal de comunicações entre os três extremos, e verificar o bloqueio da função diferencial	
Verificar o desbloqueio da função de distância Z1 e Zalongada	
Repor as comunicações e ensaiar o patamar de IDiff>> com defeito L1+L2+L3: Registar o valor de actuação IDiff >> : _____ A Registar o tempo de actuação top IDiff >> : _____ s	
Ensaia o patamar de IDiff> com defeito L1+L2+L3: Registar o valor de actuação IDiff > : _____ A Registar o tempo de actuação top IDiff > : _____ s	

Comentários:

5.6. ENSAIOS EM SIMULTÂNEO**5.6.1. ENSAIO DE ESTABILIDADE**

Com o auxílio do GPS, injetar no mesmo instante, nos diferentes extremos, o valor nominal do TI com tomada inferior e verificar que não ocorre disparo da função diferencial. Verificar medidas e registrar valores.

	PRE			E-REDES B			E-REDES C		
	Medidas Locais	Medidas Remotas ER B	Medidas Remotas ER C	Medidas Locais	Medidas Remotas PRE	Medidas Remotas ER C	Medidas Locais	Medidas Remotas PRE	Medidas Remotas ER B
IA [A]									
ANG IA [°]									
IB [A]									
ANG IB [°]									
IC [A]									
ANG IC [°]									
Ires [A]									
Irest [A]									
IdifA [A]									
IdifB [A]									
IdifC [A]									

5.6.2. ENSAIO DO RELIGADOR

Descritivo	Resultado
Provocar um defeito diferencial síncrono e verificar a abertura e religação dos disjuntores nos três extremos da linha.	

O ensaio 5.6 é apenas aplicável em caso de estarem garantidas todas as condições necessárias.
Em caso de acordo de todas as partes, o ensaio não será obrigatório.

6 PROCEDIMENTO DE ENTRADA EM SERVIÇO

6.1.1. REGISTO DE MEDIDAS

	PRE	E-REDES B	E-REDES C
IA [A]			
ANG IA [°]			
IB [A]			
ANG IB [°]			
IC [A]			
ANG IC [°]			
Ires [A]			
Irest [A]			
IdifA [A]			
IdifB [A]			
IdifC [A]			

6.1.2. REGISTO DE OSCILOGRAFIA

Provocar um manual trigger para recolha de oscilografia, verificar que está conforme o esperado tanto em termos de valores como configuração dos canais analógicos e digitais. A oscilografia deverá acompanhar o protocolo

7 APROVAÇÃO

ENSIAOS REALIZADOS: DATA: ____/____/____

ENSAIADO POR (PRE): _____

ENSAIADO POR (E-REDES B): _____

ENSAIADO POR (E-REDES C): _____