

## Disciplina de Sistemas de Protecção

### Guião do Trabalho de Laboratório nº. 3 “Regimes de neutro”



**NOTA:**

A realização do trabalho prático prevê o estudo do presente guião e a realização de alguns cálculos preparatórios.

#### **A) Objectivos:**

- Observar e comparar os valores que as diversas grandezas numa rede de distribuição podem tomar em caso de defeito à terra, em função do regime de neutro.
- Estudar a parametrização das protecções contra defeitos à terra para diferentes regimes de neutro.

#### **B) Fundamentos teóricos:**

A detecção de falhas baseia-se, invariavelmente, na presença de um valor significativo de corrente de defeito. Esta premissa é geralmente válida desde que se tenha em consideração os defeitos entre fases e, também, muito frequentemente, defeitos entre uma ou mais fases e a terra.

As excepções referem-se aos defeitos à terra, dado que o valor da corrente deste tipo de defeito é controlado pela adopção do método de ligação à terra do ponto de neutro.

Os principais objectivos de ligação do neutro à terra de um sistema são:

- minimizar os stresses térmico e de tensão nos equipamentos;
- propiciar segurança para as equipas de trabalho;
- reduzir as interferências nos sistemas de comunicação;
- limitar os valores da corrente de curto-circuito e das sobretensões nas fases sãs devidas a defeitos à terra por arco eléctrico;
- contribuir para a detecção e eliminação rápida de defeitos à terra.

#### **C) Procedimento:**

##### **1. Preparação do trabalho:**

1.1 Estude o modo de funcionamento e esquemas de ligação do relé TPU S420, anotando o valor das respectivas correntes nominais e os terminais de alimentação dos mesmos; analise ainda o funcionamento do relé digital nos modos de protecção de máximo de corrente e de corrente direccionada de terra.

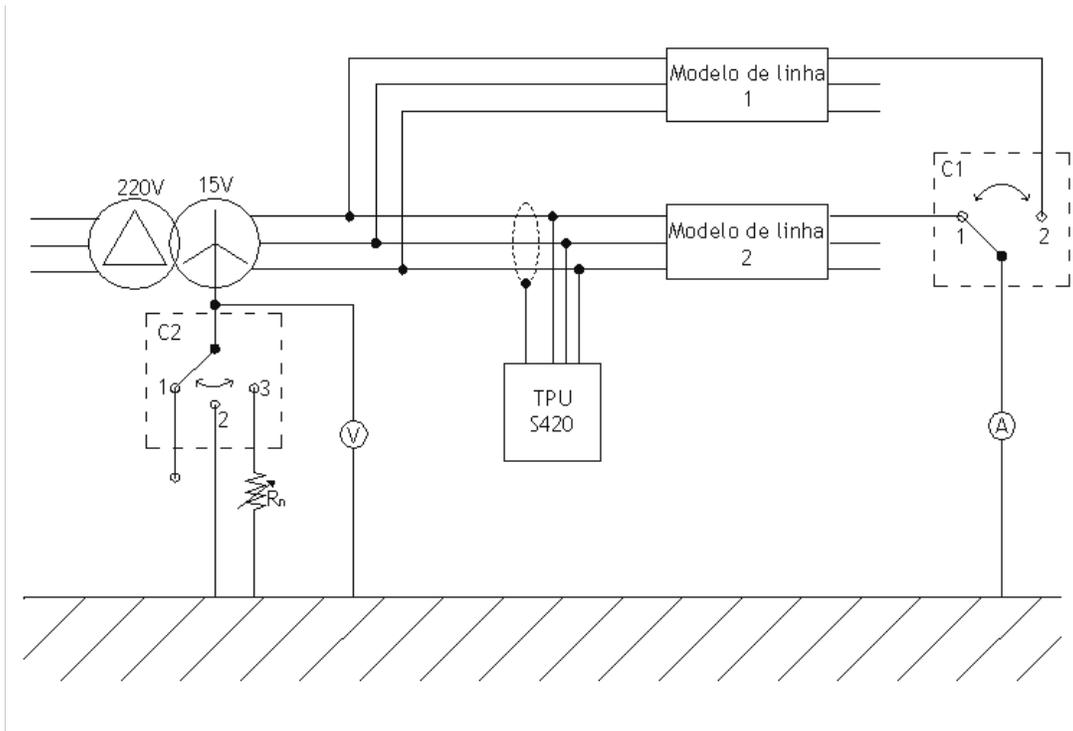


Figura 1

## 2. Realização do trabalho:

Utilizando os dois modelos de linha, realize uma montagem similar à da figura 1, atendendo aos seguintes aspectos:

- Nos modelos, as capacidades de terra deverão estar devidamente ligadas entre as fases e a terra, formando um modelo em Pi.
- As ligações das entradas de corrente do relé, correspondentes aos pares (1,2), (3,4) e (5,6) do conector T1, deverão ser feitas em série com as fases (considera-se a resistência oferecida pelo relé como aproximadamente zero)
- As ligações das entradas de tensão do relé deverão ser feitas de modo similar à figura 2, sem considerar a existência de transformadores de medida.

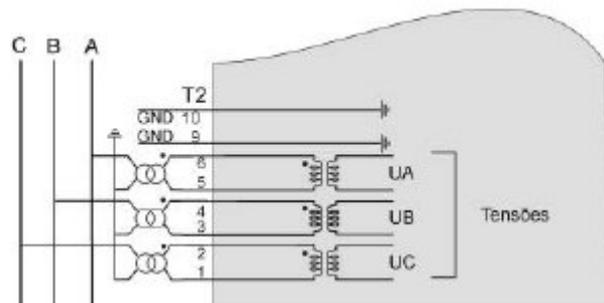


Figura 2: montagem para as entradas de tensão do relé TPU S420

**Para pensar.....**

Qual a função da entrada de corrente dos terminais (7,8) do conector T1?

### 2.1) Ensaio com neutro isolado:

2.1.1 Regule o relé de protecção TPU S420 para a função de máximo de corrente de terra, efectuando as operações no Menu “Máximo de corrente de Terra” mostradas na imagem seguinte:

```
Cenário 1
Amp> Estado: ON
Amp> Origem I0: SOMA INTERNA
Amp> Iop: 0.900
Amp> Top: 1.000
Def/Inv> Estado: OFF
Def/Inv> Operação: TEMPO INVERSO
Def/Inv> Origem I0: SOMA INTERNA
Def> Iop: 0.200
Def> Top: 0.040
Inv> Norma: C.E.I.
Inv> Curva: NI
Inv> Rearme: ESTATICO
```

2.1.2 De seguida, aceda ao Menu “Direccional de Terra” e faça as regulações apresentadas na figura:

```
Cenário 1
Origem U0: SOMA INTERNA
Angulo Caract: 0.000
Lim Polarização: 0.005
Amp> Estado: ON
Amp> Origem I0: SOMA INTERNA
Amp> Direcção: FRENTE
Amp> OP Umin: BLOQUEIO
Def/Inv> Estado: OFF
Def/Inv> Origem I0: TRANSF EXTERNO
Def/Inv> Direcção: FRENTE
Def/Inv> OP Umin: BLOQUEIO
Univ> Estado: OFF
```

 *Tenha em atenção a corrente previsível na rede na escolha das escalas mais adequadas dos equipamentos de medida.*

2.1.3 Configure a rede para um regime de neutro isolado, colocando o conector C2 na posição 1.

2.1.4 Coloque o conector C1 na posição 1 e aplique tensão à rede. Verifique a se a protecção actuou ou não, e se essa foi a actuação esperada. Leia e registe os valores das correntes e tensões registados nos aparelhos de medida, e também directamente da protecção (Menu “Medidas” do relé).

2.1.5 Repita o procedimento para ângulos característicos de 7° e, posteriormente, para 90°. Analise as diferenças notadas, se as houver.

2.1.6 Altere o Item “Amp>Direcção:”, colocando-o no estado “Trás” Coloque agora o conector C1 na posição 2 e repita o procedimento efectuado em 2.1.4

2.1.7 Desligue a rede de alimentação.

## **2.2) Ensaio com neutro directamente ligado à terra:**

2.2.1 Configure a rede para um regime de neutro directamente ligado à terra, colocando o conector C2 na posição 2.

2.2.2 Repita o procedimento adoptado para os pontos 2.1.3 a 2.1.5

## **2.2) Ensaio com resistência limitadora:**

2.2.1 Configure a rede para um regime de neutro com resistência limitadora, colocando o conector C2 na posição 2.

2.2.2 Coloque o reóstato  $R_n$  na posição de impedância máxima e repita os pontos 2.1.4 a 2.1.6.

2.2.3 Sem desligar a alimentação, reduza lentamente a impedância de  $R_n$  até que haja alteração no estado de funcionamento da protecção. Anote a corrente e tensão correspondentes.

2.2.4 Repita o procedimento para ângulos característicos de  $7^\circ$  e  $90^\circ$ .

***Para pensar.....***

*Qual a função da protecção direccional de terra?*

*Qual o regime de neutro mais adequado a um sistema real?*

*Que outro tipo de regime de neutro pensa que poderia ser aplicado?*

