

## 11 – Proteções por frequência

Relé de frequência com a função 81.

### 11.1 – Ajustes disponíveis

A programação dos parâmetros é realizada na pasta **GERAL** do programa aplicativo de configuração e leitura do relé. A figura 11.1 sinaliza os parâmetros disponíveis da unidade de frequência.

**Relé:** URP5500-5/5501-5 **Local:** PEXTRON CONTROLES ELETRONICOS

**OA:** Ordem de Ajuste **OS:** Ordem de Serviço **DATA:** 01/01/2010

**Equipamento:** Bay 12 **Solicitante:** Responsável e/ou solicitante

**TERMO CONFIGURAÇÕES ENTRADAS SAÍDAS GERAL SET 1 SET 2 SET 3 SET 4 MEMÓRIA MEDIÇÕES 79 I2t COMUNICAÇÃO DNP**

**Relação dos transformadores de medição**

RTC FN 1 RTC D 1 RTP 1

**Sincronismo (25)**

Delta F 0.199 Delta ANG 5

Delta V 3

**Retorno de disco (51C)**

Tdisco 0.097

**Alimentação auxiliar(27-0)**

Vca V<<<27-0 76

**Tempo check de disjuntor**

T62-BF (50BF) 0.046

**Deteção de 2H**

Ih2/I 1

**Acumulador de I2t (52)**

Set Open 0

Tmp I2t 0.023

Alm I2t 10

Prel2IA 0

Prel2IB 0

Prel2IC 0

☐ Gravar Prel2t e SetOpen

**B.A. (Check da bobina de abertura)**

T.B.A. 0.097

**78 (Salto Vetorial)**

VST 78 15 BLV 78 50

**Set Inicial**

Set 1

**Tempo tecla L/D**

TemplD 10

**Origem da corrente de neutro (IN)**

IN N/D 1 0 = Calculado 1 = Medido

**H.L.T.**

HLT F t 0.097 HLT N t 0.097 HLT GS t 0.097

**FREQ. (81)**

|          |      |          |       |          |       |         |       |
|----------|------|----------|-------|----------|-------|---------|-------|
| Fnominal | 60   | F filtro | 2     | JF bf    | 0.199 | JF t    | 0.097 |
| F<<1 fp  | 58,5 | F<<1 t   | 10    | <<1dF/dt | 0     | <<1dF P | 59,5  |
| F<<2 fp  | 56,5 | F<<2 t   | 0,097 | <<2dF/dt | 0     | <<2dF P | 59,5  |
| F>>1 fp  | 62   | F>>1 t   | 30    | >>1dF/dt | 0     | >>1dF P | 60,5  |
| F>>2 fp  | 66   | F>>2 t   | 0,097 | >>2dF/dt | 0     | >>2dF P | 60,5  |

**R. A. (79)**

Primeiro religamento Tmoro 1 1 Set ra 1 1

Segundo religamento Tmoro 2 2 Set ra 2 2

Terceiro religamento Tmoro 3 3 Set ra 3 3

Quarto religamento Tmoro 4 4 Set ra 4 4

Treset 5 Tpulsora 0.148 TsincRA 10

**Calendário e relógio (Relógio)**

Ano Mês Dia

Hora Minuto Segundo

Programação em tela = Arquivo (C:\Pextron\URP5500\URP550x\_72a250\_250V\_V7\_8\_9\_default.rcf)

☒ Tema Claro ☐ Tema Escuro

Reconectando: 0 Tentativas: 0 TX RX

Figura 11.1: Pasta GERAL - parâmetros da unidade de frequência.

Os parâmetros da unidade de frequência estão disponíveis na tabela 11.1.

| Parâmetro                           | Descrição do parâmetro                                | Faixa de ajuste   |                  |
|-------------------------------------|---|-------------------|------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Habilita 81   |                   |                  |
| Fnominal                            | Frequência nominal de operação                        | 50 Hz             | Frequência 50 Hz |
|                                     |   | 60 Hz             | Frequência 60 Hz |
| F filtro                            | Fator de filtro de medição de frequência              | 1 ... 16 amostras |                  |
| F<<1 fp                             | Partida do 1º estágio de subfrequência. <b>81U1</b>   | 41,0 ... 69,0 Hz  |                  |
| F<<1 t                              | Tempo para atuação da saída S 81U.1. <b>81U1</b>      | 0,1 ... 60,0 s    |                  |
| F<<2 fp                             | Partida do 2º estágio de subfrequência. <b>81U2</b>   | 41,0 ... 69,0 Hz  |                  |
| F<<2 t                              | Tempo para atuação da saída S 81U.2. <b>81U2</b>      | 0,1 ... 60,0 s    |                  |
| F>>1 fp                             | Partida do 1º estágio de sobrefrequência. <b>81O1</b> | 41,0 ... 69,0 Hz  |                  |
| F>>1 t                              | Tempo para atuação da saída S 81O.1. <b>81O1</b>      | 0,1 ... 60,0 s    |                  |
| F>> 2 fp                            | Partida do 2º estágio de sobrefrequência. <b>81O2</b> | 41,0 ... 69,0 Hz  |                  |

|                |  |                    |
|----------------|--|--------------------|
| $F >> 2 t$     | Tempo para atuação da saída S 81O.2. <b>81°.2</b>                  | 0,1 ... 60,0 s     |
| $<< 1 dF P$    | Partida do 1º estágio derivada de subfrequência.<br><b>81UR1</b>   | 41,0 ... 69,0 Hz   |
| $<< 1 dF / dt$ | Derivação máxima do 1º estágio de subfrequência.<br><b>81UR1</b>   | 0,00 ... 10,0 Hz/s |
| $<< 1 dF t$    | Tempo para atuação de derivada de subfrequência.<br><b>81UR1</b>   | 0,1 ... 10,0 s     |
| $<< 2 dF P$    | Partida do 2º estágio derivada de subfrequência.<br><b>81UR2</b>   | 41,0 ... 69,0 Hz   |
| $<< 2 dF / dt$ | Derivação máxima do 2º estágio de subfrequência.<br><b>81UR2</b>   | 0,00 ... 10,0 Hz/s |
| $<< 2 dF t$    | Tempo para atuação de derivada de subfrequência.<br><b>81UR2</b>   | 0,1 ... 10,0 s     |
| $>> 1 dF P$    | Partida do 1º estágio derivada de sobrefrequência.<br><b>81OR1</b> | 41,0 ... 69,0 Hz   |
| $>> 1 dF / dt$ | Derivação máxima do 1º estágio de sobrefrequência.<br><b>81OR1</b> | 0,00 ... 10,0 Hz/s |
| $>> 1 dF t$    | Tempo para atuação de derivada de sobrefrequência.<br><b>81OR1</b> | 0,1 ... 10,0 s     |
| $>> 2 dF P$    | Partida do 2º estágio derivada de sobrefrequência.<br><b>81OR2</b> | 41,0 ... 69,0 Hz   |
| $>> 2 dF / dt$ | Derivação máxima do 2º estágio de sobrefrequência.<br><b>81OR2</b> | 0,00 ... 10,0 Hz/s |
| $>> 2 dF t$    | Tempo para atuação de derivada de sobrefrequência.<br><b>81OR2</b> | 0,1 ... 10,0 s     |
| $]F[bf$        | Banda de frequência de recuperação saída S81-OK.<br><b>81</b>      | 0,2 ... 2 Hz       |
| $]F[t$         | Tempo de recuperação. <b>81</b>                                    | 0,1 ... 240 s      |

Tabela 11.1: Parâmetros da unidade de frequência.

## 11.2 – Funcionamento

A unidade de frequência é formada através de oito estágios: dois estágios de subfrequência, dois estágios de sobrefrequência, dois estágios de derivada de subfrequência e dois estágios de derivada de sobrefrequência. Os estágios de sub e sobrefrequência operam por nível com tempo independente. Os estágios de derivada de frequência operam por nível de frequência e derivada com tempo independente. Após atuação da proteção, o relé possui função temporizada de recuperação de frequência.

A medição de frequência tem um filtro digital na entrada com o fator ajustado através do parâmetro **F filtro**. Quanto maior o peso do filtro maior é a estabilidade da medição de frequência e maior o tempo de atuação da unidade. A amostragem de frequência é feita a cada ciclo de rede. A derivada é calculada pela aproximação através da equação 11.1.

$$\frac{df}{dt} \cong \frac{Fa - F}{tFa - tF} \quad (\text{equação 11.1})$$

Onde:

df/dt – Derivada da frequência.

Fa – Amostra anterior de frequência.

F – Frequência atual.

tFa-tF – Intervalo de tempo entre as duas amostras de frequência.

Para que ocorra a partida da unidade de frequência, a frequência da entrada deve ultrapassar os limites de subfrequência, sobrefrequência ou derivadas programado no relé. Se a frequência continuar fora dos limites por um tempo maior que o programado, a saída configurada na matriz fecha após tempo independente. Com as condições de frequência reestabelecidas e todas as unidades de frequência desativadas o relé libera a operação da função de recuperação.

A banda de frequência de recuperação é programada no parâmetro **]F[ Bf** que é somado e subtraído da frequência nominal ajustado no parâmetro **Fnominal**. Este cálculo gera dois valores que definem o espaço em frequência que o sinal de entrada deve permanecer para que a contagem do tempo de recuperação seja disparada. Considerar como exemplo a programação do relé da tabela 11.2.

| Parâmetro | Descrição do parâmetro                        | Valor programado |
|-----------|---|------------------|
| Fnominal  | Frequência nominal. <b>81</b>                 | 60,00 Hz         |
| ]F[ Bf    | Banda de frequência de recuperação. <b>81</b> | 0,20 Hz          |
| ]F[ t     | Tempo de recuperação. <b>81</b>               | 5,00 s           |

Tabela 11.2: Exemplo de programação dos parâmetros da frequência de recuperação.

Os limites da frequência de recuperação para o exemplo são: 59,80 Hz e 60,20 Hz. O sinal de recuperação é gerado na matriz de saída programada (linha **S 81-OK**) quando a frequência da entrada retornar ao intervalo de 59,80 Hz a 60,20 Hz e permanecer neste intervalo por um período mínimo de 5,00 s.

### 11.3 – Sinalização

O estado da proteção é indicado nos leds da IHM local e na pasta **MEDIÇÕES** do programa aplicativo de configuração e leitura do relé.

| Bandeiras |                          |                          |                          |                          |                          |                          |         |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| A         | B                        | C                        | N                        | A                        | B                        | C                        |         |
| 51        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 27      |
| 50        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 32      |
| 67        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 37      |
| 59        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |         |
|           |                          |                          |                          | <b>81</b>                | <input type="checkbox"/> | Q GS                     |         |
| 79        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |         |
|           | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 47                       | 86                       | 78 27-0 |

Figura 11.1: Sinalização da unidade de Frequência.