

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.

A imagem mostra a interface do software Pextron Controles Eletrônicos, na aba GERAL. O título da janela é "Pextron Controles Eletrônicos". No topo, há campos para "Relé: URP6000-5/6001-5", "Local: PEXTRON CONTROLES ELETRONICOS", "OA: Ordem de Ajuste", "OS: Ordem de Serviço", "DATA: 01/01/2010", "Equipamento: Bay 12" e "Solicitante: Responsável e/ou solicitante". Há também botões "Sair" e "Gravar".

A aba "GERAL" está selecionada, e a sub-aba "FREQ. (81)" está destacada com um retângulo vermelho. Os parâmetros visíveis incluem:

- Relação dos transformadores de medição:** RTC FN 1, RTC D 1, RTP 1.
- Sincronismo (25):** Delta F 0.199, Delta ANG 5, DefasVAs 0-60 0-30 0 +30 +60, Delta V 3, AjustVAs 1.000 1.732 0.577 3.000.
- Retorno de disco (51C):** Tdisco 0.097.
- Alimentação auxiliar(27-0):** Vca, V<<<27-0 76.
- Tempo check de disjuntor:** T62-BF 0.046.
- B.A. (Check da bobina de abertura):** T.B.A. 0.097.
- Deteção de 2H:** Ih2/I 1.
- 78 (Salto Vetorial):** VST 78 15, BLV 78 50.
- Acumulador de I2t (52):** Set Open 0, Tmp I2t 0.023, Alm I2t 10, Prel2tA 0, Prel2tB 0, Prel2tC 0.
- 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.
- Defasar/Ajustar Tensões de Fase:** DefasVF 0-60 0-30 0 +30 +60, AjustVF 1.000 1.732 0.577 3.000.
- Calendário e relógio (Relógio):** Campos para Ano, Mês, Dia, Hora, Minuto, Segundo.
- Botões:** "Acertar o relé com data/hora digitada" e "Acertar o relé com data/hora sistema".

Na base da janela, há uma barra amarela com o texto: "Programação em tela = Arquivo (C:\Pextron\URP6000\URP600x_72a250_V6_default.rcf)".

Figura 11.1: Pasta GERAL do programa aplicativo sinalizado com os 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. 81U1	41,0 ... 69,0 Hz	
F<<1 t	Tempo para atuação da saída S 81U.1. 81U1	0,1 ... 60,0 s	
F<<2 fp	Partida do 2º estágio de subfrequência. 81U2	41,0 ... 69,0 Hz	

$F < 2$ t	Tempo para atuação da saída S 81U.2. 81U2	0,1 ... 60,0 s
$F > 1$ fp	Partida do 1º estágio de sobrefrequência. 81O1	41,0 ... 69,0 Hz
$F > 1$ t	Tempo para atuação da saída S 81O.1. 81O1	0,1 ... 60,0 s
$F > 2$ fp	Partida do 2º estágio de sobrefrequência. 81O2	41,0 ... 69,0 Hz
$F > 2$ t	Tempo para atuação da saída S 81O.2. 81O.2	0,1 ... 60,0 s
< 1 dF P	Partida do 1º estágio derivada de subfrequência. 81UR1	41,0 ... 69,0 Hz
< 1 dF /dt	Derivação máxima do 1º estágio de subfrequência 81UR1	0,00 ... 10,0 Hz/s
< 1 dF t	Tempo para atuação de derivada de subfrequência 81UR1	0,1 ... 10,0 s
< 2 dF P	Partida do 2º estágio derivada de subfrequência 81UR2	41,0 ... 69,0 Hz
< 2 dF /dt	Derivação máxima do 2º estágio de subfrequência 81UR2	0,00 ... 10,0 Hz/s
< 2 dF t	Tempo para atuação de derivada de subfrequência 81UR2	0,1 ... 10,0 s
> 1 dF P	Partida do 1º estágio derivada de sobrefrequência 81OR1	41,0 ... 69,0 Hz
> 1 dF /dt	Derivação máxima do 1º estágio de sobrefrequência 81OR1	0,00 ... 10,0 Hz/s
> 1 dF t	Tempo para atuação de derivada de sobrefrequência 81OR1	0,1 ... 10,0 s
> 2 dF P	Partida do 2º estágio derivada de sobrefrequência 81OR2	41,0 ... 69,0 Hz
> 2 dF /dt	Derivação máxima do 2º estágio de sobrefrequência 81OR2	0,00 ... 10,0 Hz/s
> 2 dF t	Tempo para atuação de derivada de sobrefrequência 81OR2	0,1 ... 10,0 s
]F[bf	Banda de frequência de recuperação saída S81-OK. 81	0,2 ... 2 Hz
]F[t	Tempo de recuperação. 81	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.

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

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 **JF[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.

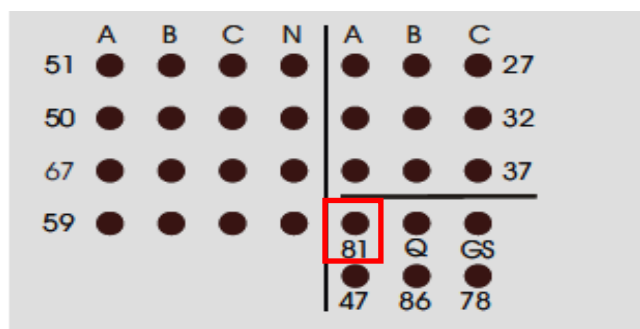
Parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor programado
Fnominal	Frequência nominal. 81	60,00 Hz
JF[Bf	Banda de frequência de recuperação. 81	0,20 Hz
JF[t	Tempo de recuperação. 81	5,00 s

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

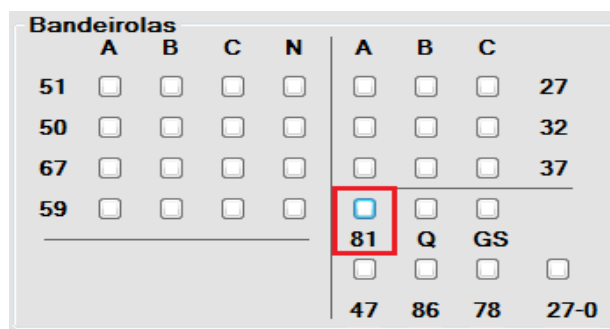
Os limites da frequência de recuperação para o exemplo são: 59,80 Hz e 60,20 Hz. O sinal de recuperação é gerado na matriz de saída programada (linha **S 81-OK**) quando a frequência da entrada retornar ao intervalo de 59,80 Hz a 60,20 Hz e permanecer neste intervalo por um período mínimo de 5,00 s.

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.



Sinalização da IHM



Sinalização da pasta Medições