

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 de programação do relé URP6100-5/6101-5. A aba selecionada é **GERAL**. No topo, há campos para: Relé (URP6100-5/6101-5), 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). Abaixo, há uma barra de navegação com abas: TERMO, CONFIG, ENTRADAS, SAÍDAS, **GERAL**, SET 1, SET 2, SET 3, SET 4, MEMÓRIA, MEDIÇÕES, I2t (52), COMUNICAÇÃO e DNP.

Na aba GERAL, há várias seções de configuração:

- 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, -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), 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), 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, -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.

A seção **FREQ. (81)** está destacada com um retângulo vermelho. Ela contém os seguintes parâmetros:

- Fnominal: 60
- F filtro: 2
- JF[bf: 0.199
- JF[t: 0.097
- F<<1 fp: 59
- F<<1 t: 2
- <<1dF/dt: 0
- <<1dF P: 59.5
- <<1dF t: 1
- F<<2 fp: 58.5
- F<<2 t: 0.199
- <<2dF/dt: 0
- <<2dF P: 59.5
- <<2dF t: 1
- F>>1 fp: 60
- F>>1 t: 2
- >>1dF/dt: 0
- >>1dF P: 60.5
- >>1dF t: 1
- F>>2 fp: 61
- F>>2 t: 0.199
- >>2dF/dt: 0
- >>2dF P: 60.5
- >>2dF t: 1

Na base da interface, há uma barra amarela com o texto: "Programação em tela = Arquivo (C:\Pextron\URP6100\URP610x_72a250_5A_V9_default.rcf)".

Figura 11.1: Pasta GERAL do programa aplicativo sinalizando a 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	

$F < 2 \text{ t}$	Tempo para atuação da saída S 81U.2. 81U2	0,1 ... 60,0 s
$F > 1 \text{ fp}$	Partida do 1º estágio de sobrefrequência. 81O1	41,0 ... 69,0 Hz
$F > 1 \text{ t}$	Tempo para atuação da saída S 81O.1. 81O1	0,1 ... 60,0 s
$F > 2 \text{ fp}$	Partida do 2º estágio de sobrefrequência. 81O2	41,0 ... 69,0 Hz
$F > 2 \text{ t}$	Tempo para atuação da saída S 81O.2. 81O.2	0,1 ... 60,0 s
$< 1 \text{ dF P}$	Partida do 1º estágio derivada de subfrequência. 81UR1	41,0 ... 69,0 Hz
$< 1 \text{ dF /dt}$	Derivação máxima do 1º estágio de subfrequência 81UR1	0,00 ... 10,0 Hz/s
$< 1 \text{ dF t}$	Tempo para atuação de derivada de subfrequência 81UR1	0,1 ... 10,0 s
$< 2 \text{ dF P}$	Partida do 2º estágio derivada de subfrequência 81UR2	41,0 ... 69,0 Hz
$< 2 \text{ dF /dt}$	Derivação máxima do 2º estágio de subfrequência 81UR2	0,00 ... 10,0 Hz/s
$< 2 \text{ dF t}$	Tempo para atuação de derivada de subfrequência 81UR2	0,1 ... 10,0 s
$> 1 \text{ dF P}$	Partida do 1º estágio derivada de sobrefrequência 81OR1	41,0 ... 69,0 Hz
$> 1 \text{ dF /dt}$	Derivação máxima do 1º estágio de sobrefrequência 81OR1	0,00 ... 10,0 Hz/s
$> 1 \text{ dF t}$	Tempo para atuação de derivada de sobrefrequência 81OR1	0,1 ... 10,0 s
$> 2 \text{ dF P}$	Partida do 2º estágio derivada de sobrefrequência 81OR2	41,0 ... 69,0 Hz
$> 2 \text{ dF /dt}$	Derivação máxima do 2º estágio de sobrefrequência 81OR2	0,00 ... 10,0 Hz/s
$> 2 \text{ dF t}$	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 **]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. 81	60,00 Hz
]F[Bf	Banda de frequência de recuperação. 81	0,20 Hz
]F[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.

Bandeiras									
A B C N				A B C					
67_1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32_1	
67_2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32_2	
59	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27	
81O	<input checked="" type="checkbox"/>	81U	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	46	78	GS	47	86
								27-0	

Figura 11.1: Bandeirola da IHM.