

11 – Proteções por frequência

Relé de frequência com a função 81.

11.1 – Ajustes disponíveis

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

Programação em tela = Arquivo (C:\Pextron\URP6402\URP640x_72a250_V5_8_400V_default.rcf)

Figura 11.1: Pasta GERAL 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 81U / Habilita 81O – Proteções por Frequências (pasta CONFIG)		
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
<<1dF /dt	Derivação máxima do 1º estágio de subfrequência. 81UR1	0,00 ... 10,0 Hz/s
<<1dF 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
>>1dF /dt	Derivação máxima do 1º estágio de sobrefrequência. 81OR1	0,00 ... 10,0 Hz/s
>>1dF 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[b	Desvio da frequência nominal aceitável (banda de atuação da saída S81-OK. 81	0,2 ... 2 Hz
]F[t	Tempo para atuação da saída S81-OK. 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.

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

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.

Nos estágios de nível ($F \ll 1$, $F \ll 2$, $F \gg 1$ e $F \gg 2$), para que ocorra a partida da unidade de frequência, a frequência da entrada deve ultrapassar os limites de subfrequência, sobrefrequência programados no relé. Se a frequência continuar fora dos limites por um tempo maior que o programado, a saída (S 81U1, S 81U2, S 81O1 ou S 81O2) configurada na matriz fecha após tempo independente.

Nos estágios de derivada ($dF \ll 1$, $dF \ll 2$, $dF \gg 1$ e $dF \gg 2$), para que ocorra a partida da unidade de frequência, a frequência da entrada deve ultrapassar os limites de subfrequência, sobrefrequência e derivadas programados no relé. Se a frequência continuar fora dos limites por um tempo maior que o programado, a saída (S 81UR1, S 81UR2, S 81OR1 ou S 81OR2) 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 (pasta Geral)**. 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	60,0 Hz
]F[Bf	Banda de frequência de recuperação. 81	0,2 Hz
]F[t	Tempo de recuperação. 81	5,0 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"/>	27				
50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32				
67	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37				
59	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
					81	Q	GS	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
	48	66	49	46	47	86	78	27-0

Figura 11.1: Sinalização da Proteção por Frequência.