

## 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.

Figura 11.1: Pasta GERAL do programa aplicativo sinalizando a unidade de frequência.

NOTA: Terceira unidade de Subfrequência disponível nos relés de versão 9.65 ou superior.

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>81U23</b>	41,0 ... 69,0 Hz	
F<<2 t	Tempo para atuação da saída S 81U.2. <b>81U23</b>	0,1 ... 60,0 s	
F<<3 fp	Partida do 3º estágio de subfrequência. <b>81U23</b>	41,0 ... 69,0 Hz	
F<<3 t	Tempo para atuação da saída. <b>81U23</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>81O2</b>	0,1 ... 60,0 s
<<1dF P	Partida do 1º estágio derivada de subfrequência. <b>81UR1</b>	41,0 ... 69,0 Hz
<<1dF /dt	Derivação máxima do 1º estágio de subfrequência <b>81UR1</b>	0 ... 10 Hz/s
<<1dF t	Tempo para atuação de derivada de subfrequência <b>81UR1</b>	0,1 ... 10,0 s
<<2 dF P	Partida do 2º estágio derivada de subfrequência <b>81UR2</b>	41,0 ... 69,0 Hz
<<2 dF /dt	Derivação máxima do 2º estágio de subfrequência <b>81UR2</b>	0 ... 10 Hz/s
<<2 dF t	Tempo para atuação de derivada de subfrequência <b>81UR2</b>	0,1 ... 10,0 s
>>1 dF P	Partida do 1º estágio derivada de sobrefrequência <b>81OR1</b>	41,0 ... 69,0 Hz
>>1dF /dt	Derivação máxima do 1º estágio de sobrefrequência <b>81OR1</b>	0 ... 10 Hz/s
>>1dF t	Tempo para atuação de derivada de sobrefrequência <b>81OR1</b>	0,1 ... 10,0 s
>>2 dF P	Partida do 2º estágio derivada de sobrefrequência <b>81OR2</b>	41,0 ... 69,0 Hz
>>2 dF /dt	Derivação máxima do 2º estágio de sobrefrequência <b>81OR2</b>	0 ... 10 Hz/s
>>2 dF t	Tempo para atuação de derivada de sobrefrequência <b>81OR2</b>	0,1 ... 10,0 s
BVL dF	Valor de máxima tensão de bloqueio. Ao alterar este campo, o valor será o mesmo em BLV 78.	10...400 (xRTP) V
]F[bf	Banda de frequência de recuperação saída S81-OK. <b>81</b>	0,1 ... 2,0 Hz
]F[ t	Tempo de recuperação. <b>81</b>	0,1 ... 240,0 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>	60,0 Hz
]F[ Bf	Banda de frequência de recuperação. <b>81</b>	0,2 Hz
]F[ t	Tempo de recuperação. <b>81</b>	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							
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"/>	46	78	GS	47	86	27.0		

Figura 11.1: Bandeirola da IHM.