

## 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.

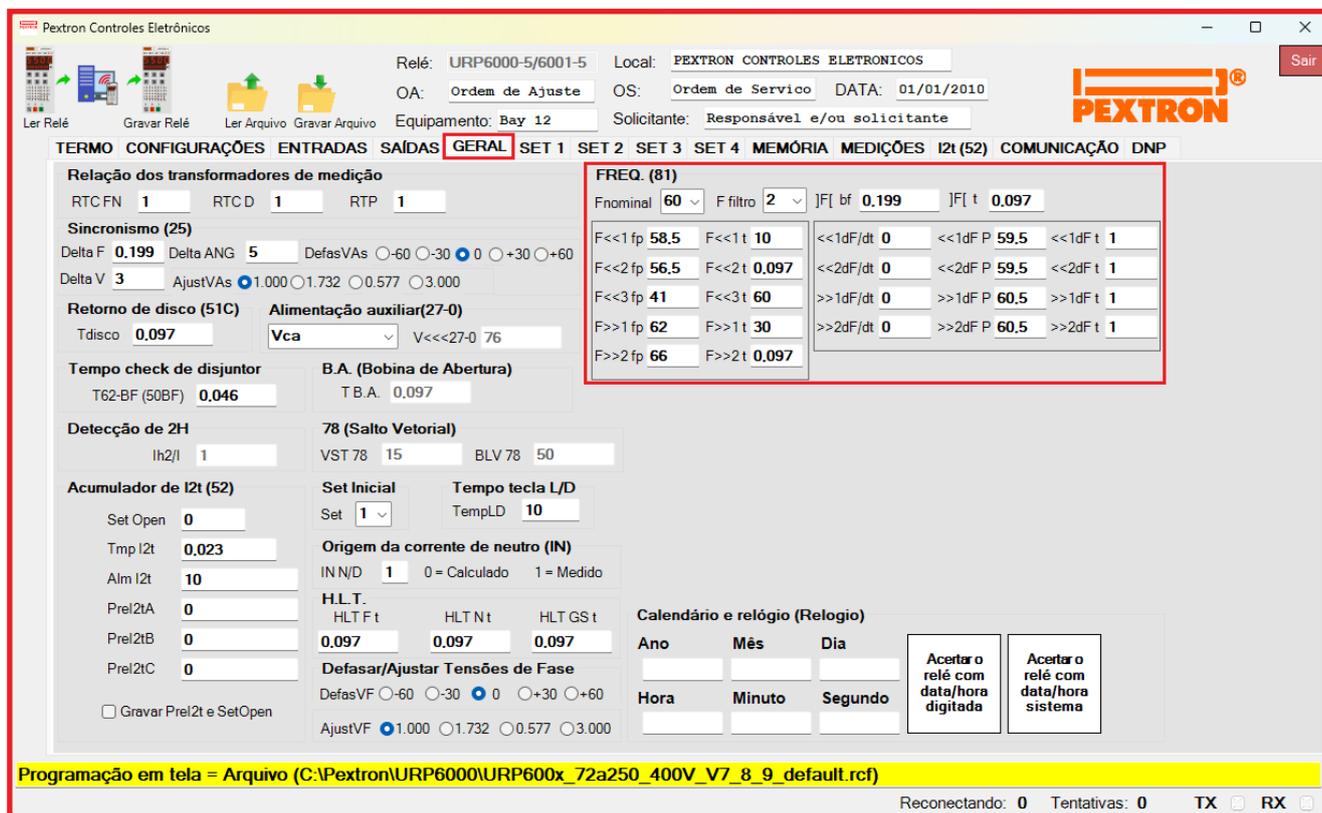


Figura 11.1: Pasta GERAL do programa aplicativo sinalizado com os parâmetros da unidade de frequência.

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. <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 S 81U.3. <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>81º.2</b>	0,1 ... 60,0 s
<<1 dF 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>	0,00 ... 10,00 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>	0,00 ... 10,00 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>	0,00 ... 10,00 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>	0,00 ... 10,00 Hz/s
>>2 dF t	Tempo para atuação de derivada de sobrefrequência <b>81OR2</b>	0,1 ... 10,0 s
]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>	0,10 ... 240,00 s

Tabela 11.1: Parâmetros da unidade de frequência.

NOTA: Terceira faixa de subfrequência disponível a partir da Vx.95 ou superior.

## 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.

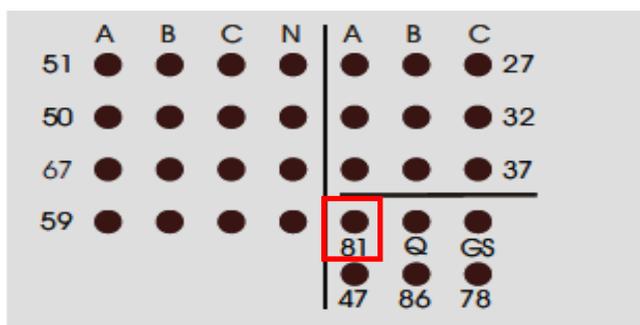
Parâmetro	Descrição do parâmetro	Valor programado
Fnominal	Frequência nominal. <b>81</b>	60,00 Hz
]F[ Bf	Banda de frequência de recuperação. <b>81</b>	0,20 Hz
]F[ t	Tempo de recuperação. <b>81</b>	5,00 s

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

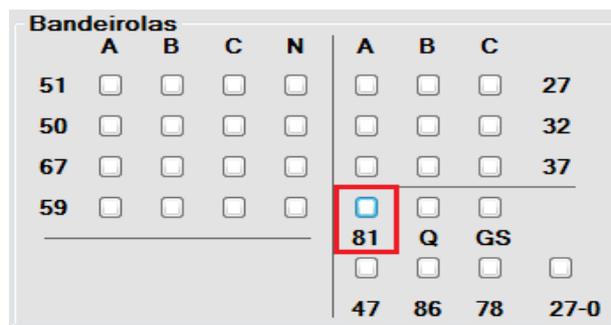
Os limites da frequência de recuperação para o exemplo são: 59,80 Hz e 60,20 Hz. O sinal de recuperação é gerado na matriz de saída programada (linha **S 81-OK**) quando a frequência da entrada retornar ao intervalo de 59,80 Hz a 60,20 Hz e permanecer neste intervalo por um período mínimo de 5,00 s.

### 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.



Sinalização da IHM



Sinalização da pasta Medições