

## Mapa DNP-3 CEMIG

### DNP3 nível 2

O relé suporta o protocolo DNP3 nível 1 com alguns objetos do nível 2.

#### a) Funções implementadas

Códigos de funções DNP3

| Código da função | Descrição                         | Código da função | Descrição                           |
|------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 1                | Leitura                           | 8                | Congela imediato sem reconhecimento |
| 2                | Escrita                           | 9                | Congela e limpa                     |
| 3                | Seleção                           | 13               | Cold restart                        |
| 4                | Comando                           | 14               | Warm restart                        |
| 5                | Comando direto                    | 20               | Habilita RNS                        |
| 6                | Comando direto sem reconhecimento | 21               | Desabilita RNS                      |
| 7                | Congela imediato                  | 23               | Medição de atraso                   |

Tabela 01: Códigos de funções DNP3.0.

#### b) Tabela de implementação DNP3 nível 2

| Objeto |        |   | Solicitação<br>(escravo deve analisar) |                        | Resposta<br>(escravo devolve ao mestre) |                        |
|--------|--------|---|--|------------------------|---|------------------------|
| Obj    | Var    | Descrição                                       | Código função<br>(dec)                 | Código qualif<br>(hex) | Código função<br>(dec)                  | Código qualif<br>(hex) |
| 01     | 00, 01 | entrada digital simples                         | 1                                      | 00, 01, 06,<br>07, 08  | 129                                     | 00,01                  |
| 01     | 02     | entrada digital com Flag                        | 1                                      | 00, 01, 06,<br>07, 08  | 129                                     | 00,01                  |
| 02     | 00, 02 | mudança de entrada digital com flag e tempo     |  | 06,07,08               | 129, 130                                | 17, 28                 |
| 02     | 01     | mudança de entrada digital sem tempo e com flag | 1                                      | 06, 07, 08             | 129                                     | 17, 28                 |
| 10     | 00, 01 | estado das saídas digitais                      | 1                                      | 00, 01, 06             | 129                                     | 00                     |
| 10     | 02     | estado das saídas digitais com Flag             | 1                                      | 00, 01, 06             | 129                                     | 00                     |
| 12     | 01     | bloco de comando de saída digital               | 3,4,5,6                                | 17,28                  | 129                                     | echo of request        |
| 12     | 01     | Abre seguro                                     | 3                                      | 17                     | 129                                     | echo of request        |
| 12     | 01     | Fecha seguro                                    | 3                                      | 14                     | 129                                     |                        |

|    |            |   |            |                    |     |                 |
|----|------------|---|------------|--------------------|-----|-----------------|
| 20 | 00, 06     | contador binário de 16 bits sem flag                    | 1, 7, 8, 9 | 00, 01, 06, 07, 08 | 129 | 00              |
| 20 | 02         | contador binário de 16 bits com Flag                    | 1,7,8,9    | 00, 01, 06, 07, 08 | 129 | 00              |
| 21 | 00, 01     | contador congelado de 16 bits com Flag                  | 1          | 06                 | 129 | 00              |
| 21 | 02         | contador congelado de 16 bits sem Flag                  | 1          | 06                 | 129 | 00              |
| 22 | 00         | mudança dos contadores – todas variações                | 1          | 06, 07, 08         | 129 | 17              |
| 30 | 00, 04     | entrada analógica de 16 bits sem Flag                   | 1          | 00, 01, 06, 07, 08 | 129 | 00              |
| 30 | 01         | entrada analógica de 32 bits com Flag                   | 1          | 00, 01, 06, 07, 08 | 129 | 00              |
| 30 | 02         | entrada analógica de 16 bits com Flag                   | 1          | 00, 01, 06, 07, 08 | 129 | 00              |
| 30 | 03         | entrada analógica de 32 bits sem Flag                   | 1          | 00, 01, 06, 07, 08 | 129 | 00              |
| 32 | 00, 04     | mudança de evento analógico de 16 bits com tempo e Flag | 1          | 06, 07, 08         | 129 | 17              |
| 40 | 00, 01, 02 | Status da saída analógica                               | 1          | 00, 01, 06         | 129 | 00, 01          |
| 41 | 01, 02     | Bloco de controle de saída analógica                    | 3, 4, 5, 6 | 17, 28             | 129 | Echo of request |
| 41 | 00, 01, 02 | Bloco de controle de saída analógica                    | 1          | 00, 01, 06         | 129 | Echo of request |
| 50 | 00, 01     | data e hora   | 1,2        | 00, 01, 06, 07     | 129 | 07              |
| 52 | 02         | tempo de delay fino                                     | 23         | 06,07              | 129 | 07              |
| 60 | 01         | dado de classe 0  | 1          | 06                 | 129 | 00              |
| 60 | 02         | dado de classe 1  | 1          | 06,07,08           | 129 | 00              |
| 60 | 03         | dado de classe 2  | 1          | 06,07,08           | 129 | 00              |
| 60 | 04         | dado de classe 3  | 1          | 06,07,08           | 129 | 00              |
| 80 | 01         | Indicação interna                                       | 2          | 00<br>Índice = 7   | 129 |                 |
|    |            | Cold Restart  | 13         |                    |     | Cold Restart    |
|    |            | Warn Restart  | 14         |                    |     | Warn Restart    |

Tabela 02: Tabela DNP3 – Objetos.

## c) Biblioteca de objetos de dados

| Descrição        | Entrada digital simples e com flag |                        |                    |      |          |
|------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------|------|----------|
| Objeto           | 01                                 | Variação               | 00, 01, 02         | Tipo | estático |
| Código da função | 1                                  | Código de qualificação | 00, 01, 06, 07, 08 |      |          |

## Lista de pontos

| Ponto | Função  | Classe | Estado                        |
|-------|---|--------|-------------------------------|
| 0     | Bloqueio de fechamento por Subtensão na Rede        | 0      | 1 = Operou                    |
| 1     |   |        |                               |
| 2     |   |        |                               |
| 3     |   |        |                               |
| 4     | Bloqueio de Fechamento por erro de Ângulo de Fase   | 0      | 1 = Operou                    |
| 5     | Tensão diferencial baixo para fechamento            | 0      | 1 = Operou                    |
| 6     |   |        |                               |
| 7     |   |        |                               |
| 8     | Fechamento do Protetor                              | 0      | 1 = Bloqueado                 |
| 9     | Se P54 = OFF – XB1                                  | 0      | 0 = Desativado Aberto         |
|       | Se P54 = ON – XB1 - Condição Protetor Reticulado    |        | 1 = Ativado Fechado           |
| 10    | Se P443 = OFF – SET2                                | 0      | 0 = Habilitado                |
|       | Se P443 = ON – Fechamento Relaxado                  |        | 1 = Desabilitado              |
| 11    | Falha no Fechamento                                 | 0      | 1 = Operou                    |
| 12    | Falha na Abertura                                   | 0      | 1 = Operou                    |
| 13    | Proteção no Antibombeamento                         | 0      | 1 = Operou                    |
| 14    | Sequência de Fase                                   | 0      | 0 = Normal<br>1 = Inversa     |
| 15    | Antibombeamento                                     | 0      | 1 = Habilitado                |
| 16    |   |        |                               |
| 17    |   |        |                               |
| 18    | Se P55 = OFF – XB2                                  | 0      | 0 = Desativado Remoto         |
|       | Se P55 = ON – XB2 – Unidade Terminal Remota em modo |        | 1 = Ativado Local             |
| 19    | XB4   | 0      | 0 = Desativado<br>1 = Ativado |
| 20    | XB5   | 0      | 1 = Ativado                   |
| 21    | XB6   | 0      | 1 = Ativado                   |
| 22    | Proteções de Tensão (27, 59, 47 E Desequilíbrio)    | 0      | 0 = Normal<br>1 = Operou      |
| 23    | XB7   | 0      | 1 = Ativado                   |

Tabela 03: Tabela do objeto 1 – Entradas digitais simples e com flag.

| Descrição        | Mudança de entrada digital – todas variações |                        |            |      |        |
|------------------|--|------------------------|------------|------|--------|
| Objeto           | 02   | Variação               | 00, 01, 02 | Tipo | evento |
| Código da função | 1  | Código de qualificação | 06, 07, 08 |      |        |

## Lista de pontos

| Ponto | Função  | Classe | Estado     |
|-------|---|--------|------------|
| 0     | Bloqueio de Fechamento por Subtensão na Rede      | 0      | 1 = Operou |
| 1     |   |        |            |
| 2     |   |        |            |
| 3     |   |        |            |
| 4     | Bloqueio de Fechamento por erro de Ângulo de Fase | 0      | 1 = Operou |
| 5     | Tensão Diferencial Baixa para Fechar              | 0      | 1 = Operou |
| 6     |   |        |            |
| 7     |   |        |            |

|    |   |   |                                    |
|----|---|---|------------------------------------|
| 8  | Fechamento do Protetor                              | 0 | 1 = Bloqueado                      |
| 9  | Se P54 = OFF – XB1                                  | 0 | 0 = Desativado Aberto              |
|    | Se P54 = ON – XB1 - Condição Protetor Reticulado    |   | 1 = Ativado Fechado                |
| 10 | Se P443 = OFF – SET2                                | 0 | 0 = Habilitado                     |
|    | Se P443 = ON - Fechamento Relaxado                  |   | 1 = Desabilitado                   |
| 11 | Se P443 = OFF – SET2                                | 0 | 0 = Habilitado<br>1 = Desabilitado |
| 12 | Se P443 = ON - Fechamento Relaxado                  |   |                                    |
| 13 | Falha no Fechamento                                 | 0 | 1 = Operou                         |
| 14 | Falha na Abertura                                   | 0 | 1 = Operou                         |
| 15 | Proteção no Antibombeamento                         | 0 | 1 = Operou                         |
| 16 |   |   |                                    |
| 17 |   |   |                                    |
| 18 | Se P55 = OFF – XB2                                  | 0 | 0 = Desativado / Local             |
|    | Se P55 = ON – XB2 – Unidade Terminal Remota em modo |   | 1 = Ativado / Remoto               |
| 19 | XB4   | 0 | 0 = Desativado<br>1 = Ativado      |
| 20 | XB5   | 0 | 1 = Ativado                        |
| 21 | XB6   | 0 | 1 = Ativado                        |
| 22 | Proteções de Tensão (27, 59, 47 E Desequilíbrio)    | 0 | 0 = Normal<br>1 = Operou           |
| 23 | XB7   | 0 | 1 = Ativado                        |

Tabela 04: Tabela do objeto 2 - Mudança de entrada digital com flag, com tempo e sem tempo.

**Nota:** 1 – na energização, o relé registra as variações no objeto 02 variação 02 e eventos de todas as entradas lógicas para ressincronizar o sistema de aquisição de dados e o software aplicativo do relé.

| Descrição        | Comando das saídas digitais |          |                        |        |          |
|------------------|-----------------------------|----------|------------------------|--------|----------|
| Objeto           | 12                          | Variação | 01                     | Tipo   | estático |
| Código da função | 3, 4, 5, 6                  |          | Código de qualificação | 17, 28 |          |

## Lista de pontos

| Ponto | Função                                      | Trip / Close | Clear | Queue | Control code           |
|-------|---|--------------|-------|-------|------------------------|
| 0     | Abrir Protetor Reticulado                   | sim          | sim   | não   | Trip close             |
| 1     | Bloquear Fechamento do Relé do Protetor     | sim          | sim   | não   | Trip close             |
| 2     | Desbloquear Fechamento Protetor Reticulado  | sim          | sim   | não   | Trip close             |
| 3     | Reset Antipumping, sinalizações e registros | sim          | sim   | não   | Trip close<br>Latch on |
| 4     |   |              |       |       |                        |
| 5     | Se P443 = OFF - Ativar SET2                 | não          | sim   | não   | CLOSE<br>Latch on      |
|       | Se P443 = ON Ativar Fechamento Relaxado     |              |       |       |                        |
| 6     | Se P443 = OFF - Desativar SET2              | não          | Sim   | não   | CLOSE<br>Latch on      |
|       | Se P443 = ON Desativar Fechamento Relaxado  |              |       |       |                        |

Tabela 05: Tabela objeto 12 - Bloco de comando de saída digital.

## Notas:

1 – somente aceita campo count = 1.

2 – tempo de on-time deve ser entre 100 ms e 65.535 ms.

3 – não utiliza off-time.

4 – time-out fixo em 15s.

|                         |  |                               |                           |             |                 |
|-------------------------|--|-------------------------------|---------------------------|-------------|-----------------|
| <b>Descrição</b>        | <b>Entrada analógica de 16 bits e 32 bits com todas as variações</b> |                               |                           |             |                 |
| <b>Objeto</b>           | <b>30</b>  | <b>Variação</b>               | <b>00, 01, 02, 03, 04</b> | <b>Tipo</b> | <b>estático</b> |
| <b>Código da função</b> | <b>1</b>   | <b>Código de qualificação</b> | <b>00, 01, 06, 07, 08</b> |             |                 |

## Lista de pontos

| <b>Ponto</b> | <b>Função</b>                              | <b>Classe</b> | <b>Fator de Escala</b> |
|--------------|--|---------------|------------------------|
| 0            | IA - Corrente Fase Vermelha                | 0             | A                      |
| 1            | IB - Corrente Fase Azul                    | 0             | A                      |
| 2            | IC - Corrente Fase Branca                  | 0             | A                      |
| 3            | VAM - Tensão Fase Vermelha lado da rede    | 0             | V                      |
| 4            | VBM - Tensão Fase Azul lado da Rede        | 0             | V                      |
| 5            | VCM - Tensão Fase Branca Lado da Rede      | 0             | V                      |
| 6            | VAT - Tensão Fase Vermelha Lado Trafo      | 0             | V                      |
| 7            | VBT - Tensão Fase Azul Lado Trafo          | 0             | V                      |
| 8            | VCT - Tensão Fase Branca Lado Trafo        | 0             | V                      |
| 10           | Temperatura Interna do Relé do Protetor    | 0             | °C                     |
| 11           | WA - Potência Ativa Fase Vermelha          | 0             | KW                     |
| 12           | WB - Potência Ativa Fase Azul              | 0             | KW                     |
| 13           | WC - Potência Ativa Fase Branca            | 0             | KW                     |
| 17           | cos.fi A - Fator de Potência Fase Vermelha | 0             | %                      |
| 18           | cos.fi B - Fator de Potência Fase Azul     | 0             | %                      |
| 19           | cos.fi C - Fator de Potência Fase Branca   | 0             | %                      |
| 20           | Contador do Protetor                       | 0             | X                      |
| 21           | IN – Corrente de Neutro                    | 0             | A                      |

Tabela 06: Tabela objeto 30 – Entrada analógica de 16 bits.

NOTA: \*<sup>1</sup> = Aplicar relação de RTP após converter o valor pelo fator de escala.

|                         |   |                               |                   |             |               |
|-------------------------|---|-------------------------------|-------------------|-------------|---------------|
| <b>Descrição</b>        | <b>Mudança de evento analógico de 16 bits com tempo – todas variações</b> |                               |                   |             |               |
| <b>Objeto</b>           | <b>32</b>   | <b>Variação</b>               | <b>00,04</b>      | <b>Tipo</b> | <b>evento</b> |
| <b>Código da função</b> | <b>1</b>  | <b>Código de qualificação</b> | <b>06, 07, 08</b> |             |               |

## Lista de pontos

| <b>Ponto</b> | <b>Função</b>                           | <b>Classe</b> | <b>Fator de Escala</b> |
|--------------|---|---------------|------------------------|
| 0            | IA – Corrente Fase Vermelha             | 0             | A                      |
| 1            | IB – Corrente Fase Azul                 | 0             | A                      |
| 2            | IC – Corrente Fase Branca               | 0             | A                      |
| 3            | VAM – Tensão Fase Vermelha lado da rede | 0             | V                      |
| 4            | VBM – Tensão Fase Azul lado da Rede     | 0             | V                      |
| 5            | VCM – Tensão Fase Branca Lado da Rede   | 0             | V                      |
| 6            | VAT – Tensão Fase Vermelha Lado Trafo   | 0             | V                      |
| 7            | VBT – Tensão Fase Azul Lado Trafo       | 0             | V                      |
| 8            | VCT – Tensão Fase Branca Lado Trafo     | 0             | V                      |
| 10           | Temperatura Interna do Relé do Protetor | 0             | °C                     |
| 11           | WA – Potência Ativa Fase Vermelha       | 0             | KW                     |

|    |  |   |    |
|----|--|---|----|
| 12 | WB – Potência Ativa Fase Azul              | 0 | KW |
| 13 | WC – Potência Ativa Fase Branca            | 0 | KW |
| 17 | cos.fi A – Fator de Potência Fase Vermelha | 0 | %  |
| 18 | cos.fi B – Fator de Potência Fase Azul     | 0 | %  |
| 19 | cos.fi C – Fator de Potência Fase Branca   | 0 | %  |
| 20 | Contador do Protetor                       | 0 | X  |
| 21 | IN – Corrente de Neutro                    | 0 | A  |

*Tabela 07: Tabela objeto 32 - Mudança de evento analógico de 16 bits com time – todas variações.*

**NOTA: \*<sup>1</sup> = Aplicar relação de RTP após converter o valor pelo fator de escala.**

Obs: Acréscimo de indicação de “Falha de Abertura e Fechamento do protetor” quando recebido por “comando remoto” e o comando não é realizado em até 5 segundos.