

# Manual de Procedimentos da Operação

## Módulo 5 - Submódulo 5.13

| Rotina de Operação                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Protocolos de Comunicação com o Sistema de Supervisão e Controle do ONS e Padrões de Desempenho da Medição |

| Código      | Revisão | Item   | Vigência   |
|-------------|---------|--------|------------|
| RO-SC.BR.02 | 04      | 4.4.1. | 04/08/2022 |

### MOTIVO DA REVISÃO

- Atualização dos módulos dos Procedimentos de Rede ao longo do documento.

### LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

|      |         |         |          |        |                        |
|------|---------|---------|----------|--------|------------------------|
| CNOS | COSR-SE | COSR-NE | COSR-NCO | COSR-S | Agentes de<br>Operação |
|------|---------|---------|----------|--------|------------------------|

| Rotina de Operação                                                                                         | Código      | Revisão | Item   | Vigência   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|--------|------------|
| Protocolos de Comunicação com o Sistema de Supervisão e Controle do ONS e Padrões de Desempenho da Medição | RO-SC.BR.02 | 04      | 4.4.1. | 04/08/2022 |

## ÍNDICE

|                                                                                                                                                  |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. OBJETIVO.....</b>                                                                                                                          | <b>3</b> |
| <b>2. REFERÊNCIAS .....</b>                                                                                                                      | <b>3</b> |
| <b>3. CONCEITOS .....</b>                                                                                                                        | <b>3</b> |
| 3.1. Sistemas de supervisão e controle do ONS .....                                                                                              | 3        |
| 3.2. Protocolo de Comunicação .....                                                                                                              | 3        |
| 3.3. Protocolos Legados .....                                                                                                                    | 3        |
| 3.4. Protocolos Padrão .....                                                                                                                     | 4        |
| 3.5. Protocolos de Comunicação com Unidade Terminal Remota/SSCL utilizados pelos sistemas SCADA/EMS .....                                        | 4        |
| 3.6. Protocolos de Comunicação entre Centros de Operação utilizados pelos sistemas SCADA/EMS .....                                               | 4        |
| 3.7. Protocolos de Comunicação com Unidade de Medição Fasorial (PMU) Utilizados pelos Sistemas WAMS (SMSF) .....                                 | 4        |
| 3.8. Protocolos de Comunicação entre concentradores de dados fasoriais (PDC) Utilizados pelos Sistemas WAMS (SMSF) .....                         | 4        |
| 3.9. Padrões de Desempenho para a Medição Sincrofasorial em Sistemas de Potência .....                                                           | 4        |
| <b>4. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>                                                                                                             | <b>4</b> |
| 4.1. Protocolos Legados .....                                                                                                                    | 4        |
| 4.2. Protocolos Padrão .....                                                                                                                     | 5        |
| <b>5. DESCRIÇÃO DO PROCESSO .....</b>                                                                                                            | <b>5</b> |
| 5.1. Protocolos de Comunicação com Unidade Terminal Remota/SSCL utilizados pelos sistemas scada/ems .....                                        | 5        |
| 5.2. Protocolos de Comunicação entre Centros de Operação utilizados pelos sistemas SCADA/EMS .....                                               | 5        |
| 5.3. Protocolos de Comunicação entre Unidades de Medição Fasorial (PMU) ou entre Concentrador de Dados Fasoriais e os Sistemas WAMS do ONS ..... | 6        |
| 5.4. Padrões para a Medição Sincrofasorial em Sistemas de Potência .....                                                                         | 6        |
| <b>6. ATRIBUIÇÕES DOS AGENTES E DO ONS .....</b>                                                                                                 | <b>7</b> |
| <b>7. ORIENTAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES .....</b>                                                                                              | <b>7</b> |
| <b>8. ANEXOS .....</b>                                                                                                                           | <b>7</b> |
| ANEXO 1 - Protocolo IEC 60870-5-104 .....                                                                                                        | 7        |
| ANEXO 2 - Protocolo DNP V3.0.....                                                                                                                | 7        |
| ANEXO 3 - Protocolo IEC 61850-2 .....                                                                                                            | 7        |
| ANEXO 4 - Protocolo C37.118.2-2011 .....                                                                                                         | 7        |
| ANEXO 5 - Protocolos C37.118.1-2011 e C37.118.1a-2014 .....                                                                                      | 7        |

| Rotina de Operação                                                                                         | Código      | Revisão | Item   | Vigência   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|--------|------------|
| Protocolos de Comunicação com o Sistema de Supervisão e Controle do ONS e Padrões de Desempenho da Medição | RO-SC.BR.02 | 04      | 4.4.1. | 04/08/2022 |

## 1. OBJETIVO

Definir os protocolos de comunicação de dados que atendem aos sistemas SCADA/EMS e aos sistemas Sincrofasoriais (WAMS ou SMSF) a serem utilizados entre os sistemas de aquisição de dados das instalações dos Agentes, dos Centros do ONS e entre os concentradores de dados dos Agentes e os sistemas de supervisão e controle do ONS.

## 2. REFERÊNCIAS

Submódulo 2.12 - Requisitos Mínimos de Supervisão e Controle para a Operação

Submódulo 2.13 - Requisitos Mínimos para Sistema de Medição de Sincronizada de Fasores

Submódulo 2.15 - Requisitos Mínimos para Telecomunicações

Submódulo 5.9 - Manutenção dos Serviços de Telecomunicações que atendem à Operação do SIN

Submódulo 6.10 - Avaliação do Desempenho dos Serviços de Telecomunicações que Atendem à Operação do SIN

Submódulo 6.11 - Manutenção e Avaliação dos Sistemas de Supervisão e Controle

Submódulo 7.9 - Implantação dos Serviços de Supervisão e Controle para a Operação

Submódulo 7.12 - Implantação dos Serviços de Telecomunicações para Atendimento às necessidades do Sistema Interligado Nacional

Submódulo 9.6 - Indicadores de Desempenho dos Sistemas de Supervisão e Controle e dos Serviços de Telecomunicações

## 3. CONCEITOS

### 3.1. SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE DO ONS

3.1.1. Sistemas de supervisão e controle do ONS compreendem os tradicionais SCADA/EMS e os novos WAMS (*Wide Area Monitoring System*), responsáveis pelas aplicações associadas a medição sincrofasorial.

3.1.2. Os sistemas tipo WAMS também são denominados no ONS de SMSF – Sistema de Medição Sincrofasorial.

### 3.2. PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

Protocolo de comunicação é um "conjunto de convenções que rege o tratamento e, especialmente, a formatação de dados num sistema de comunicação". Também podem definir requisitos de desempenho da medição.

### 3.3. PROTOCOLOS LEGADOS

São considerados protocolos legados:

3.3.1. Protocolos antigos e, em geral, descontinuados na indústria de sistemas de supervisão e controle, que foram adotados há algum tempo na comunicação de dados e que ainda são utilizados.

3.3.2. Protocolos que apresentem limitações ao pleno atendimento dos requisitos apresentados nos Submódulos dos Procedimentos de Rede referenciados no item 2.

| Rotina de Operação                                                                                         | Código      | Revisão | Item   | Vigência   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|--------|------------|
| Protocolos de Comunicação com o Sistema de Supervisão e Controle do ONS e Padrões de Desempenho da Medição | RO-SC.BR.02 | 04      | 4.4.1. | 04/08/2022 |

### 3.4. PROTOCOLOS PADRÃO

Formam um conjunto de protocolos que, no momento, possuem as seguintes características:

- 3.4.1. Possuem recursos que atendem aos requisitos de supervisão e controle definidos nos Submódulos 2.7 (SCADA/EMS) e 11.8 (WAMS).
- 3.4.2. Foram consagrados pela indústria de sistemas de supervisão e controle, seja esta no âmbito dos fabricantes, seja no âmbito das organizações internacionais que padronizam os protocolos.

### 3.5. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO COM UNIDADE TERMINAL REMOTA/SSCL UTILIZADOS PELOS SISTEMAS SCADA/EMS

Padrão de envio de dados/controles usualmente utilizado para a aquisição de informações de uma UTR/SSCL ou, eventualmente, para a aquisição de informações de um concentrador de dados, desde que este não necessite receber um grande volume de dados do ONS.

### 3.6. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO ENTRE CENTROS DE OPERAÇÃO UTILIZADOS PELOS SISTEMAS SCADA/EMS

Padrão de envio de dados/controles utilizado para a troca de informações entre um concentrador de dados e qualquer Centro de Operação do ONS.

### 3.7. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO COM UNIDADE DE MEDIÇÃO FASORIAL (PMU) UTILIZADOS PELOS SISTEMAS WAMS (SMSF)

Padrão de envio de dados/controles usualmente utilizado para a aquisição de informações sincrofasoriais de uma PMU.

### 3.8. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO ENTRE CONCENTRADORES DE DADOS FASORIAIS (PDC) UTILIZADOS PELOS SISTEMAS WAMS (SMSF)

Padrão de envio de dados/controles utilizado para a troca de informações entre um concentrador de dados fasorial e qualquer concentrador de dados fasorial do ONS.

### 3.9. PADRÕES DE DESEMPENHO PARA A MEDIÇÃO SINCRÓFASORIAL EM SISTEMAS DE POTÊNCIA

Define padrões para a avaliação da medição sincrofasorial tanto para condições de regime permanente como dinâmico.

## 4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 4.1. PROTOCOLOS LEGADOS

O ONS manterá ativos os enlaces de dados já estabelecidos, mantendo equipes capazes de executar as manutenções que venham a ser necessárias.

Os protocolos legados que apresentem limitações ao pleno atendimento dos requisitos apresentados nos Submódulos dos Procedimentos de Rede, referenciados no item 2, deverão ser substituídos por um dos definidos por esta rotina, de acordo com os prazos legais estabelecidos.

A substituição dos protocolos legados, quando necessária, deverá fazer parte do planejamento de adequação dos recursos de supervisão e controle dos Agentes e de acordo com os prazos e requisitos que venham a ser estabelecidos.

| Rotina de Operação                                                                                         | Código      | Revisão | Item   | Vigência   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|--------|------------|
| Protocolos de Comunicação com o Sistema de Supervisão e Controle do ONS e Padrões de Desempenho da Medição | RO-SC.BR.02 | 04      | 4.4.1. | 04/08/2022 |

## 4.2. PROTOCOLOS PADRÃO

- 4.2.1. Esta rotina define o conjunto de protocolos que poderá ser utilizado nos enlaces de dados entre os Agentes e os sistemas de supervisão e controle do ONS, bem como os perfis suportados.
- 4.2.2. A definição abrange tanto os protocolos de comunicação dos centros de operação do ONS com unidades terminais remotas/SSCL como os protocolos de comunicação entre centros.
- 4.2.3. Abrange, também, os protocolos utilizados pelos sistemas WAMS.
- 4.2.4. Os Agentes, quando forem estabelecer um enlace de dados com o ONS ou mesmo evoluir um existente, deverão escolher entre os protocolos padronizados nesta rotina, aquele que melhor se adequa às suas necessidades, respeitando os perfis aqui apresentados.
- 4.2.5. Periodicamente, em função da evolução tecnológica, o ONS revisará esta rotina, visando incorporar no elenco dos protocolos padrão as novas tecnologias, sempre preservando os protocolos existentes.
- 4.2.6. Este elenco de protocolos e os seus perfis também serão revistos sempre que novas revisões dos Submódulos 2.12, 2.13, 6.11, 7.9 e 9.6 assim o exigirem.

## 5. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

### 5.1. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO COM UNIDADE TERMINAL REMOTA/SSCL UTILIZADOS PELOS SISTEMAS SCADA/EMS

- 5.1.1. Os seguintes protocolos estão disponíveis nos SSC dos Centros de Operação do ONS para os Agentes implementarem enlaces de dados com características de comunicação com unidades terminais remotas/SSCL:
  - 5.1.2. Protocolos Padronizados:
    - a) IEC 60870-5-104 (TCP-IP);
    - b) DNP V3.0 sobre enlace TCP-IP
  - 5.1.3. Protocolos Legados:
    - a) CONITEL 3200;
    - b) IEC 60870-5-101 (serial);
    - c) DNP V3.0 sobre enlace serial.
- 5.1.4. O detalhamento dos protocolos padronizados e as opções que são suportadas (perfil do protocolo) pelos mesmos estão descritas nos Anexos desta rotina.

### 5.2. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO ENTRE CENTROS DE OPERAÇÃO UTILIZADOS PELOS SISTEMAS SCADA/EMS

- 5.2.1. Protocolo Padronizado:
  - a) ICCP – TASE.2 (IEC 60870-6-802)

| Rotina de Operação                                                                                         | Código      | Revisão | Item   | Vigência   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|--------|------------|
| Protocolos de Comunicação com o Sistema de Supervisão e Controle do ONS e Padrões de Desempenho da Medição | RO-SC.BR.02 | 04      | 4.4.1. | 04/08/2022 |

#### 5.2.2. Protocolos Alternativos:

Todos os SSC dos Centros de Operação do ONS suportam preferencialmente o protocolo ICCP para comunicação entre centros. Mediante consulta prévia ao ONS, e após avaliação do impacto nos sistemas de supervisão e controle, são admitidos os seguintes protocolos para comunicação entre centros:

- a) IEC 60870-5-104 (TCP-IP);
- b) DNP V3.0 sobre enlace TCP-IP.

#### 5.2.3. O detalhamento dos protocolos padronizados e as opções que são suportadas (perfil do protocolo) pelos mesmos estão descritas nos Anexos desta rotina.

### 5.3. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO ENTRE UNIDADES DE MEDIÇÃO FASORIAL (PMU) OU ENTRE CONCENTRADOR DE DADOS FASORIAIS E OS SISTEMAS WAMS DO ONS

#### 5.3.1. Protocolo Padronizado:

- a) IEEE C37.118.2-2011

#### 5.3.2. Mensagem de Configuração (Configuration Frame)

- a) Opção preferencial: Configuração tipo 3 (Configuration frame 3 ou CFG-3)
- b) Opção alternativa: Configuração tipo 2 (Configuration frame 2 ou CFG-2)  
Esta opção somente será aceita se o Agente comprovar inviabilidade técnica para adotar o CFG-3.

#### 5.3.3. Codificação dos Campos na Mensagem de Configuração

Esta codificação, quando da montagem dos fluxos sincrofasoriais para o ONS, deve seguir as regras apresentadas na Rotina Operacional RO-SC.BR.05 - Identificação de PMU e de Fasores nos Fluxos Sincrofasoriais Enviados ao SMSF do ONS.

#### 5.3.4. O protocolo IEEE C37.118.2-2011 pode ser encontrado na Internet ou, para comodidade de leitura nos Anexos desta rotina

### 5.4. PADRÕES PARA A MEDIÇÃO SINCROFASORIAL EM SISTEMAS DE POTÊNCIA

#### 5.4.1. Normas Adotadas:

A medição fasorial deve seguir os requisitos e recomendações definidas nas seguintes normas

- a) IEEE C37.118.1-2011

E seu adendo:

- b) IEEE C37.118.1a-2014

| Rotina de Operação                                                                                         | Código      | Revisão | Item   | Vigência   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|--------|------------|
| Protocolos de Comunicação com o Sistema de Supervisão e Controle do ONS e Padrões de Desempenho da Medição | RO-SC.BR.02 | 04      | 4.4.1. | 04/08/2022 |

5.4.2. Estas duas normas podem ser encontradas na Internet ou, para comodidade de leitura nos Anexos desta rotina

## 6. ATRIBUIÇÕES DOS AGENTES E DO ONS

Cabe ao ONS definir o conjunto de protocolos de comunicação a ser adotado nas interligações de dados, e ao agente escolher um deles para suas interligações com ONS.

## 7. ORIENTAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES

Não se aplica.

## 8. ANEXOS

Todos os anexos estão em PDF. Para acessá-los, basta dar um duplo clique na capa ou no ícone do mesmo.

### ANEXO 1 - PROTOCOLO IEC 60870-5-104

Acesse o seguinte link:

[http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A1\\_Protocolo%20IEC%2060870\\_5\\_104.pdf?d=w9a1e2014fb36420ca5a3c43c313d6a31](http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A1_Protocolo%20IEC%2060870_5_104.pdf?d=w9a1e2014fb36420ca5a3c43c313d6a31)

### ANEXO 2 - PROTOCOLO DNP V3.0

Acesse o seguinte link:

[http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A2\\_Protocolo%20DNP%203\\_0.pdf?d=wd5e0c5b70b674532a5fc6ef87f548902](http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A2_Protocolo%20DNP%203_0.pdf?d=wd5e0c5b70b674532a5fc6ef87f548902)

### ANEXO 3 - PROTOCOLO ICCP-TASE.2

Acesse o seguinte link:

[http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A3\\_Protocolo%20ICCP\\_TASE\\_2.pdf?d=wa860a6e2ee534010a47d6042740c7fa4](http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A3_Protocolo%20ICCP_TASE_2.pdf?d=wa860a6e2ee534010a47d6042740c7fa4)

### ANEXO 4 - PROTOCOLO C37.118.2-2011

Acesse o seguinte link:

[http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A4\\_C37.118.2-2011.pdf?d=wd6e26ca01cf049949874e0349f001503](http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A4_C37.118.2-2011.pdf?d=wd6e26ca01cf049949874e0349f001503)

### ANEXO 5 - PROTOCOLOS C37.118.1-2011 E C37.118.1A-2014

Acesse os seguintes links:

[http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A5\\_C37.118.1-2011.pdf?d=w4b80a8d6c19a48ada01f8147d0f7f6e2](http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A5_C37.118.1-2011.pdf?d=w4b80a8d6c19a48ada01f8147d0f7f6e2)

[http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A5\\_C37.118.1a-2014.pdf?d=we42c163d3dc94b96a512acf449bd82d5](http://www.ons.org.br/AnexosMPO/A5_C37.118.1a-2014.pdf?d=we42c163d3dc94b96a512acf449bd82d5)