

Automação, Proteção, Comando, Controlo e Comunicações

Interligação de centros electroprodutores – Comunicações para os postos de seccionamentos MT para agregação de unidades de pequena produção (UPP) recorrendo à tecnologia de fibra ótica

Requisitos de comunicações para centros eletroprodutores

Elaboração: DPD, DSAT, DIT

Homologação: conforme despacho do CA de 2021-10-11

Edição: 1

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

1. ÍNDICE

1.	ÍNDICE	2
1.	OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO	3
2.	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3.	SOLUÇÕES DE COMUNICAÇÃO	4
3.1	Solução 1 – Interligação com a SE (Igual ou inferior a 17 agregações).....	4
3.2	Solução 2 – Agregação no PC/PS (Superior a 17 agregações)	5
3.3	Características transversais a ambas as soluções:.....	5
4.	EQUIPAMENTOS A INSTALAR	6
4.1	Equipamentos normalizados	6
4.2	Equipamentos não normalizados	7
5.	CARACTERÍSTICAS E ENSAIOS	7
6.	RESPONSABILIDADES	7
	ANEXO 1: EQUIPAMENTO TERMINAL – SWITCH	9

1. OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento especifica os requisitos para o estabelecimento de comunicações entre os Centros Eletroprodutores (CE) e os sistemas do Operador da Rede Distribuição (ORD), nos casos de interligação ótica para suportar o processo estabelecido de pedidos de ligação à rede de Unidades de Pequena Produção (UPPs) com capacidade instalada até 1 MW. Neste âmbito e com o objetivo de assegurar um elevado nível de fiabilidade do sistema de comunicações, é necessário especificar os requisitos para o estabelecimento de comunicações entre os Centros Eletroprodutores (CE) e os sistemas do Operador da Rede Distribuição (ORD), nos casos de interligação a fibra ótica.

2. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Na especificação dos equipamentos a que se refere este documento foram tidos em conta os seguintes documentos de referência:

Documentos E-Redes

DMA-C42-510	Transformadores de medida. Transformadores de tensão MT e de 60kV. (4. ^a Edição+Aditamento 1+Modificação 1). Características e ensaios.
DMA-C98-602	Automação, proteção, comando, controlo e comunicações. Cabos dielétricos de fibra ótica para instalação em rede subterrânea (conduta). Características e Ensaios.
DMA-C98-404	Automação, proteção, comando, controlo e comunicações. Unidade Remota de Telecontrolo. Características e Ensaios.
DFT-C98-700	Instalações de telecomunicações. Acessórios. Fichas técnicas.
DFT-C98-500	Instalações de telecomunicações. Armários, bastidores e painéis. Fichas técnicas.

Normas Internacionais

IEEE 1613	IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations.
IEC 61850-3	Communication networks and systems for power utility automation - Part 3: General requirements.

3. SOLUÇÕES DE COMUNICAÇÃO

O esquema transversal da solução é apresentado na seguinte figura:

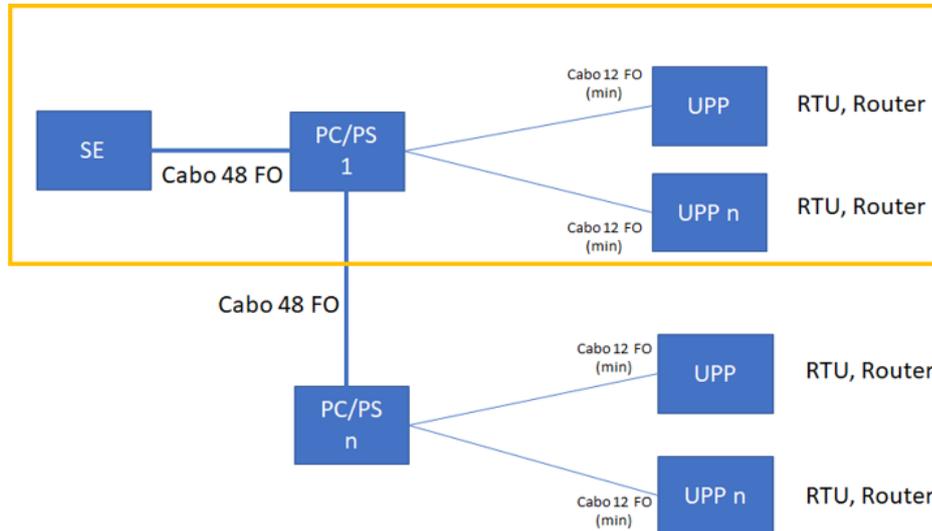


Figura 1 - Esquema transversal

Da figura anterior destacamos:

- PC/PS 1: Caracteriza-se pelo Postos de Corte/ Posto de Seccionamento (PC/PS) principal responsável pela:
 - Interligação com o nó existente (por exemplo uma subestação);
 - Interligação para os restantes PC/PS.
- PC/PS n: Corresponde à interligação com o PS 1 e com as UPPs sobre a sua gestão;
- O número máximo de agregações por PC/PS são 6 UPPs, devendo, por conseguinte, ser construído o número de PC/PS necessários para o cumprimento deste valor máximo de agregação.

Existindo duas soluções base distintas relativas ao número de UPPs agregadas, verifica-se a necessidade de instalação de equipamentos ativos no PC/PS 1 (delimitado pela área de cor laranja na Figura 1) os quais são caracterizados nas secções seguintes deste documento.

3.1 Solução 1 – Interligação com a SE (Igual ou inferior a 17 agregações)

Para os casos de agregação total de UPPs **iguais ou inferiores a 17** com **construção de uma linha** entre a SE e o PC MT a solução a implementar será a seguinte:

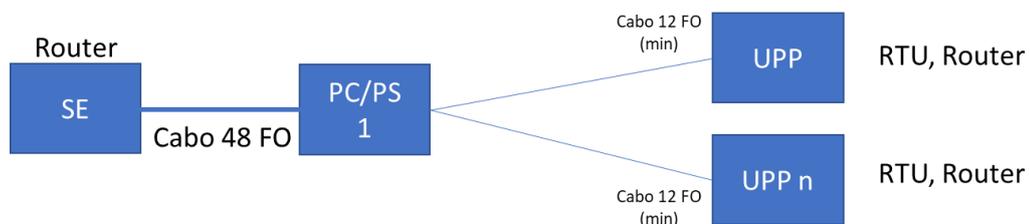


Figura 2 - Esquema da solução 1

De referir que nesta solução, entre a SE e o PC/PS principal será necessária a utilização de tantos pares de fibra quanto UPPs a instalar.

3.2 Solução 2 – Agregação no PC/PS (Superior a 17 agregações)

Para os casos de agregação total de UPPs superiores a 17 ou em que utilizem uma linha pré-existente **sem capacidade de disponibilização do número de fibras necessárias**, a solução preconizada será a seguinte:

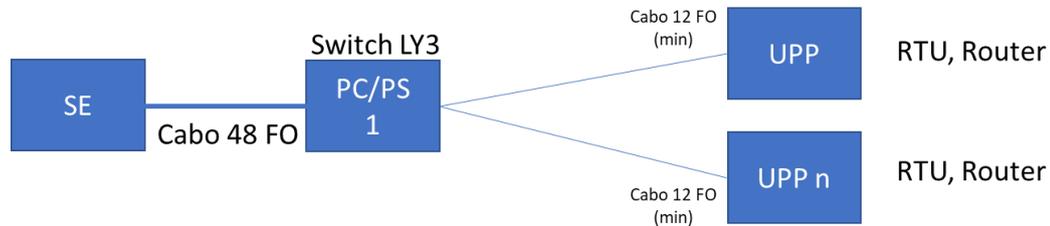


Figura 3 - Esquema da solução 2

Nesta solução, as comunicações individuais de cada UPP são agregadas no PC/PS, associado a essas instalações, através da instalação de equipamentos para o efeito (Switch LY3). De referir, que nesta solução entre a SE e o PC/PS principal seria apenas necessária a utilização de um circuito ótico, ao contrário da Solução 1.

3.3 Características transversais a ambas as soluções:

Bastidor de chão ou de parede conforme for PS agregador (nas imagens: PC/PS 1) ou PS Secundário (nas imagens PC/PS n) respetivamente:

- O Bastidor de Chão vai alojar os repartidores óticos dos cabos de interligação às UPPs, aos outros PS e à SE adjacente (transversalmente à solução 1 e 2), além do switch agregador e sistema de alimentação com baterias (no caso da solução 2);
- Os Bastidores de parede apenas alojam repartidores óticos (no caso dos PC/PS n, transversalmente a ambas as soluções);

Deverá ser disponibilizada a tensão BT 230Vac / 300VA independente para alimentação ao alimentador dedicado ao bastidor de comunicações. A fonte de tensão deverá ser de um transformador de tensão de duplo enrolamento, de acordo com DMA-C42-510. De referir que, os bastidores dedicados às comunicações devem ficar colocados próximos aos dedicados ao telecomando (URT).

O promotor deverá entregar um projeto de comunicações para aprovação do ORD, baseado nas indicações entregues ao promotor. O projeto deve incluir as seguintes informações:

- Esquemas unifilares das ligações com as componentes identificadas no capítulo 2 desde documento;
- Esquemas de tubagens e de cabos entre PS (particulares e públicos) e unidade de produção.

4. EQUIPAMENTOS A INSTALAR

4.1 Equipamentos normalizados

Layout do bastidor de chão:

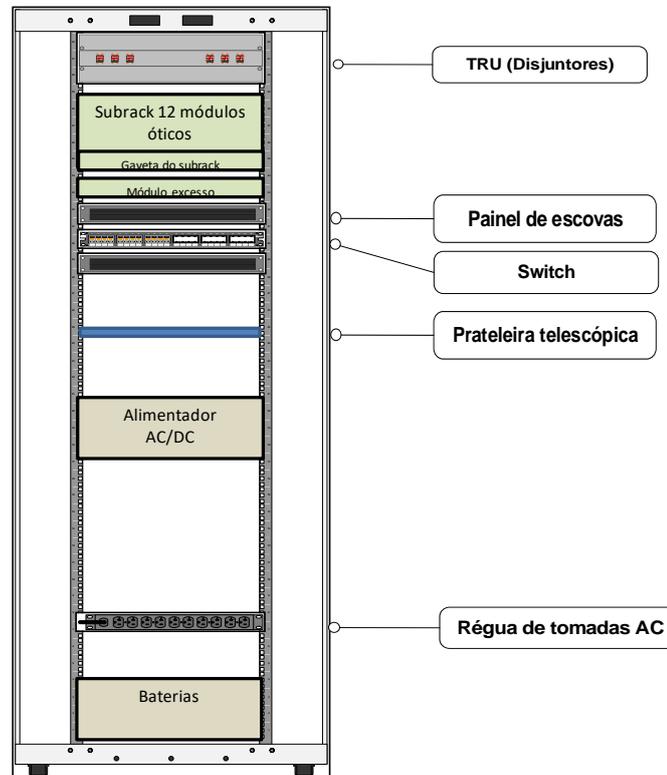


Figura 4 - Layout do bastidor

Documentação Normativa de referência para os vários componentes do bastidor:

- DFT-C98-700: materiais óticos (FT025):
 - FT 022 – Módulo vertical 12 FO SC/APC
 - FT 024 – Subrack standard 19" FO
 - FT 025 – Módulo de excesso
- DFT-C98-500: Armários, Bastidores e Painéis:
 - FT 001 – Bastidor de parede 600x600x800, devendo considerar-se porta metálica parcialmente perfurada com filtro de entrada de ar e topo com saída de ar.
 - FT 002 – Bastidor de 800x800x2200, devendo considerar-se, ao invés do descrito na DFT referida, uma porta metálica parcialmente perfurada com filtro de entrada de ar e topo com saída de ar;
- DMA-C98-602: Cabos Dielétricos:
 - No aplicável a cabos de 12FO (ligações PS-CE) e 48FO (Ligações PS-SE e PS-PS)
- DMA-C98-404: Unidade Remota de Telecontrolo:
 - 5.1: Condições ambientais
 - 5.2: Condições de compatibilidade eletromagnética
 - 5.3: Condições de alimentação
 - 6.3: Propriedades dielétricas
 - 6.4: Circuito de ligação à terra
 - 6.5: Sistema de alimentação - R0016 a R0034, com montagem em bastidor de 19.

4.2 Equipamentos não normalizados

Top Rack Unit (TRU):

- Chassis de 19" de 3RU p/quadro elétrico;
- Disjuntor destinado à alimentação de equipamentos DC: Bipolar 10A curva K, C ou D (Poder de corte: 10kA);
- Disjuntor destinado à alimentação AC do alimentador: Bipolar 16A curva C (Poder de Corte: 25kA);
- Blocos de distribuição DC e AC;
- Bornes de ligação para calha DIN (preferencialmente mola).

Painel de escovas:

- Painel com escovas (Passa Cabos) de 1U

Prateleira telescópica:

- Prateleira de 19" telescópica

Régua de tomadas AC:

- Régua Energia 19" com 6 tomadas com proteção e disjuntor bipolar

Switch:

- Switch com o número de SFPs óticos iguais ao número de UPPs + SE adjacente:
 - Instalação de um equipamento que garanta a integração nos sistemas de gestão já licenciados no ORD, ou equivalente a ser validado (ver exemplo no Anexo I).

5. CARACTERÍSTICAS E ENSAIOS

O cliente deverá criar as condições necessárias e adequadas para a execução dos ensaios, de acordo com o protocolo de ensaios a definir em conjunto com o ORD, antes da entrega formal da solução.

A prestação de serviços para ensaios, compreende todas as ações necessárias à validação integral do sistema, validando todas as funcionalidades e interligações com outros sistemas.

6. RESPONSABILIDADES

Responsabilidade do ORD:

1. O ORD disponibilizará os recursos humanos que achar necessário para a Definição, Gestão e Acompanhamento do projeto;
2. Os elementos designados pelo ORD assumirão a responsabilidade de coordenar eventuais necessidades de interrupção temporária dos serviços prestados pelos equipamentos;

3. O ORD facultará a documentação e as informações relevantes para a implementação do projeto (que tem em seu poder) e compromete-se a desenvolver ações para as complementar, caso seja necessário para a implementação do projeto.

Cliente:

- a) Solicitar ao ORD pré-requisitos que considerem necessários;
- b) Antecipar as eventuais falhas/indisponibilidades dos equipamentos, sistemas e aplicações com medição do impacto das mesmas;
- c) Medir o impacto das alterações (em termos da previsão de indisponibilidade de sistemas/aplicações);
- d) Avaliar e medir o impacto das alterações/configurações na disponibilidade dos equipamentos, sistemas e aplicações;
- e) Resolver de imediato e até completa resolução eventuais maus funcionamentos decorrentes dos serviços prestados;
- f) Deverá garantir que todos os pressupostos são devidamente validados pelo ORD, caso contrário, não poderão ter impacto financeiro para o ORD.

ANEXO 1: EQUIPAMENTO TERMINAL – SWITCH

Equipamento com design industrial robusto, alta disponibilidade, sem ventoinhas ou partes móveis, faixa de temperatura operacional da gama industrial.

O equipamento a considerar na instalação PS deverá atender aos seguintes requisitos:

Requisitos mínimos obrigatórios

Especificações ambientais e compatibilidade eletromagnética

Requisito	Descrição
R001	Especificações Ambientais Os equipamentos deverão cumprir com a norma IEEE 1613 (operate temp (a) –40 °C to +70 °C, Electrostatic Discharge and Surge Class 1 e Class 2)
R002	Compatibilidade Electromagnética Os equipamentos deverão cumprir com a norma IEC 61850-3 (EMI, temperature and shock/vibration resistance)

Especificações físicas

Requisito	Descrição
R003	Montagem A montagem dos equipamentos deverá ser efetuada em rack 19" com respetivos acessórios
R004	Sistema Arrefecimento O arrefecimento deverá ser efetuado por convecção, sem recurso a partes móveis (ventoinhas)

Interfaces

Requisito	Descrição
R005	Interface Gigabit Ethernet O sistema deverá ser composto por 16 interfaces Gigabit Ethernet (GE) baseada em portas SFP e 12 portas 10/100/1000 BASE-TX
R006	Interface WAN O sistema deverá ser composto com pelo menos 2 interfaces Gigabit Ethernet (GE) a serem usadas para Uplink
R007	Compatibilidade O sistema deverá ser compatível com SFPs para fibras monomodo G.652 (distâncias 5 a 80 km)

Protocolos e Standards

Requisito	Descrição
R008	Protocolos e Standards de comunicação O sistema deverá ser compatível com os seguintes protocolos e standards: <ul style="list-style-type: none">○ Layer 2 switching;○ Layer 3○ IEEE 802.1x;○ VLAN 802.1Q;○ Switching protocols: STP e MST;○ Routing protocols: OSPF, BGP, IS-IS;○ NAT;○ DHCP;○ IPv4 e IPv6.

Tráfego e QoS

Requisito	Descrição
R009	Gestão de tráfego Deve ser permitida a atribuição de Quality of Service (QoS) e Class of Service (CoS)

Redundância e Resiliência

Requisito	Descrição
R010	Modo de funcionamento Devem ser garantidos os o funcionamento do equipamento nos seguintes modos: <ul style="list-style-type: none">○ Funcionamento em anel;○ Loop prevention.

Segurança e Gestão

Requisito	Descrição
R011	Autenticação Garantir a autenticação de User ID/Password com registo local ou remoto da informação de utilizador.
R012	Protocolos Devem ser garantidos os seguintes protocolos: <ul style="list-style-type: none">○ Remote Authentication Dial in User Service (RADIUS)○ Terminal Access Controller Access-Control System (TACACS);○ Integração em Sistema SNMP (SNMP v2/v3);○ SSH e Telnet.
R013	Logs Garantir a captura de logs para local.

Requisitos de Alimentação

Requisito	Descrição
R014	Sistema de Alimentação

	A alimentação deverá ser de 48 Vdc (sem sofrer quaisquer alterações ao seu funcionamento normal para variações de $\pm 15\%$ do referido valor nominal)
R015	Redundância da alimentação Os sistemas alimentação devem ser redundantes - "hot swappable"

Sistemas de Gestão

Requisito	Descrição
R016	Monitorização O equipamento deverá ser gerido e monitorizado pelo sistema EPNM (Cisco Evolved Programmable Network Manager) do fabricante Cisco.

Normas de Qualidade e REEE

Requisito	Descrição
R017	Diretivas e normas Garantir o cumprimento das seguintes diretivas: n.º 2002/95/CE, n.º 2002/96/CE e n.º 2003/108/CE n.º 2002/96/CE e Decreto-Lei n.º 230/2004 relativos aos REEE (Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos).

Requisitos para instalação de equipamento e acessórios

As instalações dos equipamentos deverão ser realizadas de acordo com as recomendações do fabricante.

Listagem de Material – Exemplo

Part number	Descrição	PS
IE 4010-16S12P	IE4010 16x1G SFP and 12x10/100/1000 LAN BASE	1
PWR-RGD-LOW-DC	PWR-RGD-LOW-DC-H DC 24-60V/10A DC 18-75V	2
IE 4010	Cisco IE4010 UNIVERSAL WITH WEB BASED DEV MGR	1
IE 4010	Utilities Industry Solutions; For tracking only	1
IE 4010	Substation Automation; For tracking only	1
Cisco Transceivers¹		
GLC-LX-SM-RGD	1000BASE-LX SFP Cisco transceiver module SMF RuggedSFP (< 15 km)	N
GLC-ZX-SM-RGD	1000BASE-ZX SFP Cisco transceiver module SMF RuggedSFP (>15km, < 70 km)	N
Acessórios		
TRU (painel mecanizado)	TRU 3U	1
Circuitos Elétricos	circuito elétrico CC protegidos por Disjuntor DC 2P 10A	2
	circuito elétrico AC protegidos por Disjuntor AC 2P 16A	1
Patch cord fibra ótica ²	Patch Cord fibra SM LC-SC/APC	Nx2
Patch cords RJ45 (3m)	Patch cords RJ45 CAT7 (3 metros)	2
Painel escovas 1U	Painel passa cabos com escovas 1U 19"	2
Circuito Terra	Cabo de ligação à terra 2,5 mm ²	incluído
Tubo proteção	Tubo helicoidal para proteção de patch cords fibra ótica	incluído
Material diverso	Material diverso e instalação de infraestruturas	1
SERVIÇOS		
Instalação	Serviços de instalação	1

¹ O modelo dos Transceivers a utilizar dependerão do comprimento da ligação, GLC-LX até 15km ou GLC-ZX para distâncias superiores a 15 km. Será necessário 1 para WAN e N para LAN (número de Centros Electroprodutores / parques licenciados).

² Os patchs cords óticos devem ser protegidos por tubo corrugado no seu percurso entre o equipamento e o repartidor ótico no exterior do bastidor