|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - | | | **MD – MEMORIAL DESCRITIVO** | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | tempo de guarda e destinação do documento | | | | | | | | | ttd | | meio | |  | fim | |  | | destinação | | guarda permanente | |  | expurgo | |  | | unidade de posse | | | cedoc | | | | | |  | anos | |  | | | anos | | | |
|  | TÍTULO  **PLANO DE INTEGRAÇÃO** **– ESTAÇÃO ENGENHEIRO CARDOSO** | | | | | | | | **logo_automindAdriano Macário Costa de Santana**  **28027230222055787** |
|  | TIPO  **MD** | SISTEMA  **T** | | LINHA  **08** | | KM  **34+321** |  | | PROJETISTA  **AUTOMIND: O-BG-526** |
|  | TRECHO  **34** | SUBTRECHO  **03** | | SUBSISTEMA/CONJUNTO  **1299** | | | ÁREA  **-** | | Nº CONTRATO  **CCRACT-600067089/2022** |
|  | ETAPA  **6** | CLASSE/SUBCLASSE  **R11** | | SEQUENCIAL  **003** | Nº CONTROLE  Erro! Nome de propriedade do documento desconhecido. | | VERIFICAÇÃO/DATA | | VERIFICAÇÃO/DATA  **13/12/2023** |
|  | MD-**T**-**08**-**34**-**03**-**1299/6**-**R11**-**003** | | | | | REVISÃO  **0** | APROVAÇÃO/DATA | | APROVAÇÃO/DATA |
|  | Nº CONTRATO | VERIFICAÇÃO/DATA | | APROVAÇÃO/DATA | | | SUPERVISORA | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA | | | | | |
|  | **MD-T-08-99-99-1299/4-R11-001 – Projeto Básico do Sistema SCADA** | | | | |
|  | **ID-T-08-34-03-1299/6-R11-003 – ÍNDICE DE DOCUMENTOS – Estação ENGENHEIRO CARDOSO** | | | | |
|  | **DET-08-34-03-1299/6-R11-003 – ARQUITETURA DO SISTEMA – Estação ENGENHEIRO CARDOSO** | | | | |
|  | **LM-T-08-34-03-1299/6-R11-003 – LISTA DE EQUIPAMENTOS – Estação ENGENHEIRO CARDOSO** | | | | |
|  | **DD-T-08-34-03-1299/6-R11-003– MAPA DE COMUNICAÇÃO – Estação ENGENHEIRO CARDOSO** | | | | |
|  |  | | | | |
| DOCUMENTOS RESULTANTES | | | | | |
|  |  | | | | |
|  |  | | | | |
|  |  | | | | |
|  |  | | | | |
|  |  | | | | |
|  |  | | | | |
| OBSERVAÇÕES | | | | | |
|  | | | | | |
| **C.** |  |  |  |  |  |
| **B.** |  |  |  |  |  |
| **A.** |  |  |  |  |  |
| **0.** |  | EMISSÃO INICIAL | Adriano Macário | Adriano Macário | 13/12/2023 |
| REV. | ITEM | MOTIVO | RESP. TÉCNICO | APROVAÇÃO | DATA |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ÁREA | Nº CONTROLE  Erro! Nome de propriedade do documento desconhecido. | REVISÃO  **0** | VERIFICAÇÃO/DATA  **13/12/2023** | APROVAÇÃO/DATA |
| PROJETISTA  **AUTOMIND: O-BG-526** | | | | VERIFICAÇÃO/DATA | APROVAÇÃO/DATA |
| SUPERVISORA | | | | VERIFICAÇÃO/DATA | APROVAÇÃO/DATA |

**ÍNDICE**

[1. FINALIDADE 3](#_Toc171412723)

[2. DEFINIÇOES E ABREVIATURAS 3](#_Toc171412724)

[3. TIPICOS COMPONENTES DE INTEGRAÇÃO 4](#_Toc171412725)

[3.1. Conversor Modbus TCP/Modbus RTU 4](#_Toc171412726)

[3.2. Conversor Serial RS232/RS485 – Ethernet 4](#_Toc171412727)

[3.3. CLP de Adequação – Remota I/O 5](#_Toc171412728)

[3.4. Ethernet 5](#_Toc171412729)

[4. OBSERVAÇÕES GERAIS 6](#_Toc171412730)

[5. TÍPICO DE INTERLIGAÇÃO DE INTEGRAÇÃO 6](#_Toc171412731)

[5.1. Interface Serial RS 232 DB9-Terminal 6](#_Toc171412732)

[5.2. Interface Serial RS 232 RJ45-Terminal 7](#_Toc171412733)

[5.3. Interface Serial RS 232 Terminal-Terminal 7](#_Toc171412734)

[5.4. Interface Serial RS 485 8](#_Toc171412735)

[5.5. Interface Ethernet 8](#_Toc171412736)

[5.6. Interligação I/O – Contato Seco 9](#_Toc171412737)

[5.7. Interligação I/O – Contato com Tensão 9](#_Toc171412738)

[5.8. Interligação I/O – Relé de monitoramento de tensão para Disjuntores Monofásicos 10](#_Toc171412739)

[5.9. Interface Serial RS 485 DB9-Terminal 12](#_Toc171412740)

[6. TIPO DE INTEGRAÇÃO POR SISTEMA 13](#_Toc171412741)

[7. RELAÇÃO TÓPICOS DE EQUIPAMENTOS X MAPA DE COMUNICAÇÃO 13](#_Toc171412742)

[8. Conversores Serial/Ethernet e Fontes 24VCC 13](#_Toc171412743)

# FINALIDADE

Este documento tem por objetivo detalhar a integração dos equipamentos com o SCADA do SCL Sistema de Controle Local – da CARAPICUÍBA da Linha 08-Diamante, referente as linhas de trens metropolitanos de São Paulo.

# DEFINIÇOES E ABREVIATURAS

AMV - Aparelho de Mudança de Via.

ATC - Automatic Train Control - Controle Automático de Trens.

ATCU - Automatic Train Control Universal - Controle Automático de Trens Universal.

ATO - Sistema de Operação Automática (Automatic Train Operation).

ATP - Sistema acoplado ao sistema de sinalização que controla os limites de velocidades dos trens ao longo da linha.

ATS - Automatic Train Stop – Parada Automática de Trens.

CCO - Centro de Controle Operacional

CD - Concentrador de Dados.

CD 90 Hz - Centro de Distribuição de Energia em 90 Hz (exclusivos estações das Linhas 8)

CS – Cabine Seccionadora 12

CFTV - Circuito Fechado de TV

CMCP - Comissão de Monitoramento das Concessões e Permissões

CONPRESP - Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo.

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

CRON - Sistema de Cronometria.

IHM - Interface Homem Máquina.

MTBF - Mean Time Between Failures

PCL - Postos de Controle Locais.

PCP - Posto de Controle do Pátio.

PCS - Postos de Controle Setoriais.

PDF - Painel de Distribuição de Força.

PIMS - Plant Information Management System

PMV - Painéis de Mensagem Variáveis.

QAB – Quadro de Alimentação de Bloqueios

QDCA – Quadro de Distribuição de Corrente Alternada

QDI – Quadro de Iluminação

QACB – Quadro de Alimentação de Carregador de Baterias

QDCC - Quadro de Distribuição de Corrente Contínua

QGBT - Quadro Geral de Baixa Tensão

SBT - Sala de Baixa Tensão.

SCA - Sistema de Controle de Acesso.

SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition.

SCAP - Sistema de Controle de Arrecadação e Passageiros.

SCL – Sistema de Controle Local

SGC – Sistema de gestão central

SE - Subestação Elétrica.

SME – Sistema de monitoramento eletrônico

SMM - Sistema Multimídia.

SMV - Sistema de Monitoramento de Vias.

SSO - Sala de Supervisão Operacional.

SSX - Sistema de Solicitação de Auxílio ao Usuário.

STO - Sistema de Transmissão Óptico.

TCP-IP - Transmission Control Protocol - Internet Protocol.

UCD - Unidade Concentradora de Dados.

USCA - Unidade de Supervisão de Corrente Alternada.

# TIPICOS COMPONENTES DE INTEGRAÇÃO

No subtópico a seguir é referente aos componentes utilizados para integrar os subsistemas ao SCADA do SCL Sistema de Controle Local.

## Conversor Modbus TCP/Modbus RTU

Equipamentos que possuem interface serial RS 232/485 em protocolo de comunicação MODBUS RTU devem ser interligados através de um Conversor MODBUS RTU/MODBUS TCP. Ver Especificação Técnica do equipamento em ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – GERAL CONVERSORES - ET-T-08-99-99-12996-R11-003. Para implementação deste típico de integração devem ser previstos os seguintes componentes:

* Ponto de alimentação para o conversor Serial/Ethernet MODBUS RTU/MODBUS TCP.
* Conexão e identificação das vias que interligam a porta serial do conversor à porta serial do equipamento.
* Conexão e identificação do cabo ethernet RJ45 que interliga a porta ethernet do conversor à porta de comunicação de um dos Switch de Automação.
* Interligação da fonte de alimentação ao conversor. Esta interligação deve ser feita por meio de conjunto borne de passagem e borne fusível de modo a permitir da desenergização do conversor de forma prática. Caso já haja fonte de alimentação existente, uma alimentação pode ser derivada desta ou de uma régua de borne a ela interligada.
* Espaço em trilho DIN para fixação do conversor e fonte, caso esta seja nova. Caso necessário, deve-se identificar espaço para instalação de um trilho DIN adequado para sustentação dos novos componentes.
* Aquisição de uma licença do driver Modbus TCP para o novo conversor;
* Alocar IP na faixa de rede da Estação para o conversor.

## Conversor Serial RS232/RS485 – Ethernet

Equipamentos que possuem interface serial RS 232/485 em protocolo de comunicação Proprietário devem ser interligados através de um conversor Serial/Ethernet. Ver Especificação Técnica do equipamento em ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – GERAL CONVERSORES - ET-T-08-99-99-12996-R11-003. Para implementação deste típico de integração devem ser previstos os seguintes componentes:

* Ponto de alimentação para o conversor Serial/Ethernet.
* Conexão e identificação das vias que interligam a porta serial do conversor à porta serial do equipamento.
* Conexão e identificação do cabo ethernet RJ45 que interliga a porta ethernet do conversor à porta de comunicação de um dos Switch de Automação.
* Interligação da fonte de alimentação ao conversor.
* Espaço em trilho DIN para fixação do conversor e fonte, caso esta seja nova. Caso necessário, deve-se identificar espaço para instalação de um trilho DIN adequado para suportação dos novos componentes.
* Caso não exista, solicitar a Elipse o desenvolvimento do driver de comunicação do protocolo Proprietário
* Aquisição de uma licença do driver do protocolo Proprietário para o novo conversor;
* Alocar IP na faixa de rede da Estação para o conversor.

## CLP de Adequação – Remota I/O

Sistemas que possuem elementos de manobra de equipamentos elétricos, como disjuntores e contatores, mas que não possuem bornes disponíveis para monitoramento remoto, quando essenciais para a operação do sistema, deverão ser adequados de modo a terem seus sinais interligados aos I/Os do CLP de Adequação. Para implementação deste típico de integração devem ser previstos os seguintes componentes:

* Para os disjuntores definidos de serem monitorados deve-se prever a substituição, caso este não possua contato de status e trip, por modelos de mesmas características físicas que adicionalmente possuam estas funcionalidades. A importância de se ter cada um destes sinais dependerá da aplicação do disjuntor.
* Para os contatores definidos de serem monitorados deve-se prever a substituição ou adição de contatos auxiliares, caso este não possua contato auxiliares livres. Se a opção for substituí-los, estes devem ser substituídos por modelos de mesmas características físicas que adicionalmente possuam contatos auxiliares suficientes para a interligação com o CLP de Adequação e mantendo o funcionamento original do mesmo. A importância de se ter cada um destes sinais dependerá da aplicação do contator.
* Conexão e identificação das vias que interligam os elementos de manobra ao CLP de Adequação.

## Ethernet

Sistemas que possuem portas ethernet disponíveis devem ser interligados diretamente aos Switch de Automação sem a necessidade de nenhuma interface de conversão de mídia intermediária.

Para implementação deste típico de integração devem ser previstos os seguintes componentes:

* Aquisição de uma licença do driver Elipse para o protocolo correspondente;
* Alocar IP na faixa de rede da Estação para o conversor.

# OBSERVAÇÕES GERAIS

Alguns painéis não possuem projeto de diagrama unifilar. É importante validar os sinais e suas funcionalidades em campo conforme nota de interligação na Lista de Cabos LM-T-08-34-03-1299/6-R11-001.

Os componentes que deverão ser substituídos para atender a supervisão remota devem ter suas características físicas e operacionais mantidas com o acréscimo dos acessórios de supervisão.

Caso não seja possível obter a alimentação 127/220 Vac de fontes adicionais por um circuito exclusivo, esta alimentação deve ser derivada de alimentação de elementos auxiliares como iluminação e tomadas auxiliares. O objetivo disto é evitar a interferência de elementos essenciais em caso de manutenção.

# TÍPICO DE INTERLIGAÇÃO DE INTEGRAÇÃO

Os subtópicos a seguir são referentes aos tipos interligações dos diferentes cenários de integração previsto neste projeto. Para detalhes de régua de borne, numeração de bornes nos painéis do Sistema e nas Remotas de Adequação, ver a Lista de Cabos LM**-**T-08-34-08-1299/6-R11-001.

## Interface Serial RS 232 DB9-Terminal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Porta serial RS232 DB9 fêmea no dispositivo | Conector Macho RS232 DB9 do cabo – extremidade do dispositivo | Conexão terminal RS232 do cabo – extremidade do conversor |
|  | Diagrama  Descrição gerada automaticamente |  |

Figura 1: Interface serial RS232 DB9-Terminal.

## Interface Serial RS 232 RJ45-Terminal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Porta serial RS232 RJ45 macho do cabo – extremidade dispositivo | | Conexão terminal RS232 do cabo – extremidade do conversor |
|  |  |  |

Figura 2 Interface Serial RS232 - RJ45

## Interface Serial RS 232 Terminal-Terminal

|  |  |
| --- | --- |
| Conexão terminal RS232 do cabo – extremidade do dispositivo | Conexão terminal RS232 do cabo – extremidade conversor |
|  |  |

Figura 3 Interface RS232 - Terminais

## Interface Serial RS 485

|  |  |
| --- | --- |
| Conexão terminal RS485 do cabo - extremidade do dispositivo | Conexão terminal RS485 do cabo - extremidade do conversor |
|  |  |

Figura 4 Interface Serial RS485

Observação: Algumas portas seriais RS 485 não possuem GND.

## Interface Ethernet

|  |  |
| --- | --- |
| Dispositivo (porta ethernet) | Conversor / Switch de Automação |
| Desenho de pessoa e texto branco  Descrição gerada automaticamente com confiança média | |

Figura 5 Interface Ethernet

## Interligação I/O – Contato Seco

Observação: Os contatos abaixo são apenas exemplos;

|  |  |
| --- | --- |
| Conexão terminal I/O – borneira dispositivo | Conexão terminal I/O – borneira Remota |
|  |  |

Figura 6 Interligação Contato-Seco

## Interligação I/O – Contato com Tensão

**Entradas Digitais:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Conexão terminal I/O – borneira127Vac/220Vac  Painel do Sistema | Relé de Interface  127 ou 220Vac/ 24Vdc instalado no Painel do Sistema | Conexão terminal I/O – borneira da Remota |
|  | O que é e para que serve o relé de interface? - Ensinando Elétrica | Dicas  e Ensinamentos |  |

Figura 7 Contato com tensão - Relé de Interface

Segue abaixo as especificações técnicas mínimas para o relé de interface;

* Tensão de entrada da bobina 220/127Vac, se o relé for utilizado no circuito de **entradas digitais**;
* Indicador da bobina energizada;
* Isolamento seguro de entrada/saída;
* Tensão máxima de comutação 250Vac/Vdc.

**Saídas Digitais:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Conexão Terminal I/O – Borneira Remota | Relé de Interface  24Vdc/ 127 ou 220Vac  instalado no painel do Sistema | Conexão Terminal I/O – Borneira127Vac/220Vac/24Vcc painel do Sistema |
|  | O que é e para que serve o relé de interface? - Ensinando Elétrica | Dicas  e Ensinamentos |  |

Figura 8 Contato com tensão - Relé de Interface

Segue abaixo as especificações técnicas mínimas para o relé de interface;

* Tensão de entrada da bobina 24Vcc, se o relé for utilizado no circuito de **saídas digitais**;
* Indicador da bobina energizada;
* Isolamento seguro de entrada/saída;
* Tensão máxima de comutação 250Vac/Vcc.

## Interligação I/O – Relé de monitoramento de tensão para Disjuntores Monofásicos

Observação: Os contatos abaixo são apenas exemplos;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Conexão terminal I/O – borneira contato seco do painel do Sistema | Relé de monitoramento de tensão – contato seco, instalado no painel do Sistema, depois da saída do disjuntor em paralelo com a carga do circuito, em destaque vermelho localização em que deve estar o disjuntor. | Conexão terminal I/O – borneira Remota |
|  | Diagrama  Descrição gerada automaticamente |  |

Figura 8 Relé de monitoramento de tensão - interligação

Segue abaixo as especificações técnicas mínimas para o relé de interface;

* Subtensão ajustável;
* Sobtensão ajustável;
* Contatos do relé, deve ser tipo contato seco;
* Led indicador do estado de monitoramento;
* Led indicador de relé ligado;

## Interface Serial RS 485 DB9-Terminal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Porta serial RS485 DB9 fêmea no dispositivo | Conector Macho RS485 DB9 do cabo – extremidade do dispositivo | Conexão terminal RS485 do cabo – extremidade do conversor |
| Pin 3  TxD/RxD-  Pin 5  GND  Pin 7  TxD/RxD+ | Pin 5  GND  Pin 3  TxD/RxD-  Pin 7  TxD/RxD+ | **TxD/RxD-**  **TxD/RxD+**  **GND**  Pin 5 GND  Pin 3 TxD/RxD-  Pin 7 TxD/RxD+ |

Figura 9 Interface serial RS485 DB9-Terminal.

# TIPO DE INTEGRAÇÃO POR SISTEMA

Nos subtópicos a seguir é referente ao tipo de integração individual para cada subsistema do SCL Sistema de Controle Local.

* 1. **Sistema de Alimentação e Controle de Bombas (SACB) e Quadro de Distribuição de Bombas de Incêndio (QDBI)**

Os subsistemas do SACB e QDBI, terão o seguinte equipamento com interface para o SCADA;

* CLP: MOELLER PS4-201-MM1;

O equipamento citado possui uma remota do modelo EM4-201-MM1 e estava interligado a um conversor de meio físico ZB4-501-UM3, que possui uma porta RS232 serial disponível. O CLP terá a interface com o SCADA através da porta serial RS-232, conforme foto abaixo, e a interligação será conforme tópico **“Interface Serial RS 232 Terminal”,** via protocolo Suconet-K.

Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente



*Figura 16 CLP do SACB e QDBI*



*Figura 17 Remota EM4-201-MM1*

O CLP irá monitorar os seguintes equipamentos:

* Bombas de incêndio;
* Bombas de consumo;
* Bomba de drenagem;
* Bombas de reuso.

Segue abaixo as modificações necessária para instalação do Conversor RS232/RS485 – Ethernet para comunicação com **SCADA SCL**;

* Instalação conversor RS232/RS485 - Ethernet;
* Fonte 24Vcc;
* O exemplo de interligação será conforme subtópico “**Interface Serial RS 485 - Terminal**”;

Segue abaixo as modificações necessária para instalação do Conversor RS232/RS485 – Ethernet para comunicação com **SCADA CCO**;

* Instalação de um modulo de expansão de comunicação no controlador – Modelo LE4-501-BS1
* Instalação conversor RS232/RS485 - Ethernet;
* Fonte 24Vcc;
* O exemplo de interligação será conforme subtópico “**Interface Serial RS 232 DB9-Terminal**”;
  1. **QGD - Quadro geral de distribuição**

O subsistema do Quadro Geral de Distribuição, terá os seguintes equipamentos com interface para o SCADA;

* MME – Multimedidor de energia: KRON MULT-K;
* CLP: MOELLER PS4-201-MM1;

O equipamento de monitoramento do subsistema do QGD é o CLP Moeller - PS4-201-MM1 e estava interligado a um conversor de meio físico ZB4-501-UM3, que possui uma porta RS232 serial disponível. O CLP terá a interface com o SCADA através da porta Serial RS-232, conforme foto abaixo, e a interligação será conforme tópico **“Interface Serial RS 232** **DB9-Terminal”** via protocolo Suconet-K.

Imagem digital fictícia de personagem de jogo de vídeo game

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa



*Figura 10 Indicação porta serial RS232 - CLP MOELLER PS4-201-MM1 - QGD*

Segue abaixo as modificações necessária para instalação do Conversor RS232/RS485 – Ethernet para comunicação com **SCADA SCL**;

* Instalação conversor RS232/RS485 - Ethernet;
* Fonte 24Vcc;
* O exemplo de interligação será conforme subtópico “**Interface Serial RS 232 DB9-Terminal**”;

Segue abaixo as modificações necessária para instalação do Conversor RS232/RS485 – Ethernet para comunicação com **SCADA CCO**;

* Instalação de um modulo de expansão de comunicação no controlador – Modelo LE4-501-BS1
* Instalação conversor RS232/RS485 - Ethernet;
* Fonte 24Vcc;
* O exemplo de interligação será conforme subtópico “**Interface Serial RS 232 DB9-Terminal**”.

* 1. **Chave Estática 01 – TSE 15.0-LI25M**

O subsistema da Chave Estática terá o seguinte equipamento com interface para o SCADA:

* Chave Estática FSE, modelo: TSE 15.0-LI25M;

O equipamento terá interface com o SCADA através da Remota I/O de Adequação, via protocolo de comunicação Modbus TCP e a interligação será conforme descrito no tópico “**Interligação I/O – Contato Seco**”.

Segue abaixo print do diagrama da Chave Estática, destacando os sinais a serem monitorados:

Texto, Tabela

Descrição gerada automaticamente

*Figura 28 Diagrama elétrico da Chave Estática*

* 1. **Inversor 01 – TSE 15.0-LI25M**

O subsistema do Inversor terá o seguinte equipamento com interface para o SCADA:

* Inversor FSE, modelo: TSE 15.0-LI25M;

O equipamento terá interface com o SCADA através da Remota I/O de Adequação, via protocolo de comunicação Modbus TCP e a interligação será conforme descrito no tópico “**Interligação I/O – Contato Seco**”.

Segue abaixo print do diagrama do inversor, destacando os sinais a serem monitorados:

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

*Figura 27 Diagrama elétrico do Inversor*

* 1. **Retificador 01 –** **TPR125VB300ZD**

O subsistema do Retificador-01 terá o seguinte equipamento com interface para o SCADA:

* Retificador FSE TPR, modelo TPR125VB300ZD;

O equipamento terá interface com o SCADA através da Remota I/O de Adequação, via protocolo de comunicação Modbus TCP e a interligação será conforme descrito no tópico “**Interligação I/O – Contato Seco**”.

Segue abaixo print do diagrama do retificador, destacando os sinais a serem monitorados:

Diagrama, Esquemático

Descrição gerada automaticamente

*Figura 25 Diagrama elétrico do Retificador-01*

* 1. **Retificador 02 –** **TPR125VB300ZD**

O subsistema do Retificador-02 terá o seguinte equipamento com interface para o SCADA:

* Retificador FSE TPR, modelo TPR125VB300ZD;

O equipamento terá interface com o SCADA através da Remota I/O de Adequação, via protocolo de comunicação Modbus TCP e a interligação será conforme descrito no tópico “**Interligação I/O – Contato Seco**”.

Segue abaixo print do diagrama do retificador, destacando os sinais a serem monitorados:

Diagrama, Esquemático

Descrição gerada automaticamente

*Figura 26 Diagrama elétrico do Retificador-02*

* 1. **PAB – Painel de Alimentação de Bloqueios**

O subsistema do PAB terá a interface com o SCADA, através da Remota I/O de Adequação, via protocolo de comunicação Modbus TCP e a interligação será conforme descrito no tópico “**Interligação I/O – Contato Seco**”;

Segue na foto abaixo os disjuntores que devem ser monitorados:

Uma imagem contendo Texto

Descrição gerada automaticamente

*Figura 12 - Disjuntores do PAB*

NOTAS

* Para monitoramento dos dois disjuntores do PAB é necessário adicionar blocos de contato de posição.

## Item não Encontrado SCL-REM-01\PAC-01 Painel Carregador de Baterias. Monitorado na remota 01.

## Item não Encontrado SCL-REM-01\PDF-01 Painel de Força 01. Monitorado na remota 01.

## Item não Encontrado SCL-REM-01\PDF-02 Painel de Força 02. Monitorado na remota 01.

* 1. **PESS – Painel Essencial**

O subsistema do PESS terá a interface com o SCADA, através da Remota I/O de Adequação, via protocolo de comunicação Modbus TCP e a interligação será conforme descrito no tópico “**Interligação I/O – Contato Seco**”;

Segue em destaque na foto abaixo os disjuntores que devem ser monitorados:

Tela de computador com texto preto sobre fundo branco

Descrição gerada automaticamente com confiança média

*Figura 13 Disjuntores do PESS*

NOTAS

* Para monitoramento dos dois disjuntores do PESS é necessário adicionar blocos de contato de posição.
  1. **QDCC – Quadro de Distribuição de Corrente Contínua**

O subsistema do QDCC terá a interface com o SCADA, através da Remota I/O de Adequação, via protocolo de comunicação Modbus TCP e a interligação será conforme descrito no tópico “**Interligação I/O – Contato Seco**”;

Segue no print do diagrama abaixo os bornes para interligação do subsistema QDCC:

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

*Figura 14 Bornes para status do QDCC*

## Item não Encontrado SCL-REM-01\PVST-01 Painel de Ventilação das Salas Técnicas. Monitorado na remota 01

* 1. **Cabine Primária - Relé de Proteção**

O subsistema da cabine primária terá os seguintes equipamentos com interface para o SCADA;

* Relé de proteção: Relé Schneider SEPAM REL59812;

O equipamento citado, terá a interface com o SCADA, será através porta serial RS-485, conforme foto abaixo, e a interligação será conforme tópico “**Interface Serial RS 485**”, via protocolo Modbus TCP.

Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente

*Figura 18 Relé Schneider SEPAM REL59812*

Segue abaixo as modificações necessária para instalação do conversor Modbus TCP/RTU;

* Instalação conversor Modbus TCP/RTU;
* Instalação fonte 24vcc para o conversor Modbus TCP/RTU;
  1. **Transformador - Relé Pextron PCPT 4**

O subsistema do Transformador terá os seguintes equipamentos com interface para o SCADA;

* Relé de Proteção Térmica: Relé Pextron PCPT 4;
* Multimedidor Schneider PM710;

## Item não Encontrado SCL-REM-01\PL-01 Painel de Luz 01. Monitorado na remota 01.

## Item não Encontrado SCL-REM-02\PL-02 Painel de Luz 02. Monitorado na remota 02.

## Item não Encontrado SCL-REM-01\PL-03 Painel de Luz 03. Monitorado na remota 01.

## Item não Encontrado SCL-REM-01\PL-04 Painel de Luz 04. Monitorado na remota 04.

* 1. **Central de incêndio**

Driver Elipse: Modbus TCP

Interligação: Interface Ethernet

* 1. **Elevador – 01 GCA26800KX1**

O subsistema do Elevador-01 terá os seguintes equipamentos com interface para o SCADA;

* OTIS Placa GCA26800KX1;

O equipamento citado, terá a interface com o SCADA, será através porta serial DB9, conforme foto abaixo, e a interligação será conforme tópico “**Interface Serial RS 485 DB9-Terminal**”.

Uma imagem contendo eletrônico, circuito

Descrição gerada automaticamente

*Figura 20 Placa GCA26800KX1 – Elevador – 01*

Segue abaixo as modificações necessária para instalação do Conversor Serial/Ethernet;

* Instalação conversor Serial/Ethernet;
* Instalação fonte 24vcc para o conversor Serial/Ethernet;

## Item não Encontrado Elevador – 02 GCA26800KX2

## Item não Encontrado Elevador – 03 GCA26800KX3

## Item não Encontrado Gerador - Cummins

* 1. **Temperatura de Salas Técnicas**

Driver Elipse: SNMP

Interligação: Interface Ethernet

* 1. **Sistema de Controle de Acesso**

Driver Elipse: WebService

Interligação: Interface Ethernet

* 1. **Câmeras - CFTV / SME / SVMD**

Driver Elipse: WebBrowser

Interligação: Interface Ethernet

* 1. **Sistema de Multimídia (PMV/SON/CRONO)**

Driver Elipse: WebService

Interligação: Interface Ethernet

* 1. **SSX - Sistema de Solicitação de Auxílio ao Usuário**

Protocolo: Webservice

Interligação: Interface Ethernet

* 1. **Bloqueios**

Driver Elipse: Consulta Banco de Dados Firebird

Interligação: Interface Ethernet

* 1. **Multimedidor do QGD - Merlin Gerin PowerLogic PM710**

O subsistema da cabine primária terá o seguinte equipamento com interface para o SCADA;

* Multimedidor: Merlin Gerin PowerLogic PM710;

O equipamento citado, terá a interface com o SCADA, será através porta serial RS-485 e a interligação é existente, está interligado a porta serial do CLP ALTUS PO3142 do QGD, porém é necessário verificar a ligação existente e se necessário fazer correções.

Tela de um aparelho eletrônico

Descrição gerada automaticamente com confiança média

*Figura 14 Multimedidor Merlin Gerlin*

# RELAÇÃO TÓPICOS DE EQUIPAMENTOS X MAPA DE COMUNICAÇÃO

No tópico “6. TIPO DE INTEGRAÇÃO POR SISTEMA” são indicados os equipamentos e seus respectivos subtópicos. A relação Equipamento x Mapa de Comunicação pode ser identificada no documento Mapa de Comunicação DD-T-08-34-08-1299/6-R11-001;

# Conversores Serial/Ethernet e Fontes 24VCC

Segue abaixo os conversores e as fontes que devem ser instalados na estação ENGENHEIRO CARDOSO.

| **Estação ENGENHEIRO** **CARDOSO** **– Conversores Serial/Ethernet** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Subsistema** | **Tipo de conversor** | **Interface** | **Quantidade Conversores Adicionais** |
| Cabine Primária | Conversor Modbus RTU/TCP | Interface Serial RS-485 | 1 |
| Cabine Primária - Transformador | Conversor Modbus RTU/TCP | Interface Serial RS-485 | 1 |
| Sala Gerador | Conversor Modbus RTU/TCP | Interface Serial RS-485 | 1 |
| Cabine Primária - Transformador | Conversor Modbus RTU/TCP | Interface Serial RS-485 | 1 |

Deve ser previsto alimentação de 24Vcc para os conversores através da instalação de uma nova fonte de alimentação.