MALETA DE TESTE PARA SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA



MALETA DE TESTE - SUBESTAÇÕES

- A maleta de teste Power Utility (composta dos equipamentos TSW200E1_PU e TSW900ETH) é usada em centrais de geração e subestações (transmissão/distribuição) como um **test set multifunção**, cobrindo tanto redes "legadas" (E1, C37.94) quanto redes digitais (Ethernet/IP).
- Em uma **subestação "mista" com C37.94** — isto é, **teleproteção por fibra (C37.94)** coexistindo com **infraestrutura IP básica/operacional**, pode implementar o Procedimento Operacional Padrão de **COMISSIONAMENTO E MANUTENÇÃO**

POP – COMISSIONAMENTO E MANUTENÇÃO

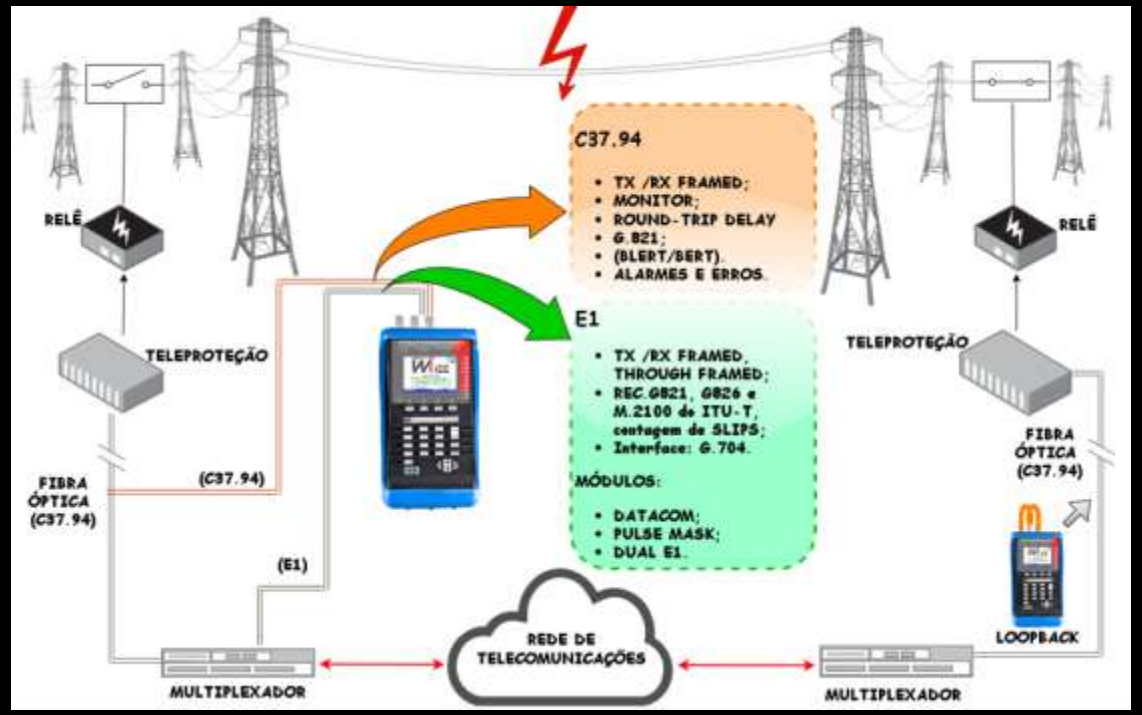
- **1. OBJETIVO**
- Estabelecer o procedimento padrão para **comissionamento, aceitação e diagnóstico** de **canais de teleproteção IEEE C37.94** em subestações elétricas, garantindo:
- Integridade do enlace óptico
- Confiabilidade da comunicação entre relés de proteção
- Atraso compatível com a filosofia de proteção
- Registro técnico de evidências
- **2. ESCOPO**
- Aplica-se a subestações que possuam:
- Relés de proteção interligados por **interfaces IEEE C37.94**
- Comunicação ponto-a-ponto ou via **conversores / multiplexadores**
- Fibra óptica dedicada (SM ou MM)
- Possível coexistência com rede IP **não crítica** (SCADA, engenharia)
- **3. REFERÊNCIAS TÉCNICAS**
- IEEE C37.94 – Interface for Protection Communication
- Práticas de tele proteção de concessionárias brasileiras
- Procedimentos de aceitação ONS (quando aplicável)

POP – COMISSIONAMENTO E MANUTENÇÃO

- **ETAPA 1 – IDENTIFICAÇÃO DO CANAL**
- Identificar:
  - Relé local
  - Relé remoto
  - Tipo de enlace (direto ou via mux/conversor)
- Confirmar:
  - Tipo de fibra
  - Distância aproximada
  - Taxa configurada no C37.94

POP – COMISSIONAMENTO E MANUTENÇÃO

- **ETAPA 2 – TESTE DE INTEGRIDADE (BER)**
- **1. Conexão**
- Conectar o TSW200E1_PU diretamente à porta **C37.94**
- Alternativamente, substituir temporariamente o relé
- **2. Execução do BER Test**
- **Configuração típica:**
- Modo: Endpoint C37.94
- Padrão: PRBS
- Duração mínima:
  - Comissionamento inicial: **15 minutos**
  - Enlace crítico / ONS: **1 a 24 horas**
- **Critério de aprovação:**
- **BER = 0**
- Sem alarmes persistentes
- Comunicação estável durante todo o período
- **Evidência:**
- Print ou relatório do TSW200E1_PU



POP – COMISSIONAMENTO E MANUTENÇÃO

- **ETAPA 3 – TESTE DE ALARMES E EVENTOS**
- **1. Inserção controlada de falhas**
- **Procedimento:**
- Inserir erro de bit ou perda de sinal
- Observar:
  - Detecção local
  - Sinalização no equipamento remoto
  - Registro de evento
- **Critério de aprovação:**
- Alarmes detectados corretamente
- Retorno automático à condição normal

POP – COMISSIONAMENTO E MANUTENÇÃO

- **ETAPA 4 – MEDIÇÃO DE ATRASO (DELAY)**
- **1. One-Way Delay**
- **Objetivo:** validar o atraso total do canal de teleproteção.
- **Procedimento:**
- Executar teste de **One-Way Delay**
- **Critério típico:**
- Delay compatível com o projeto da proteção
- Sem variação significativa ao longo do tempo
- **Evidência:**
- Relatório ou captura do TSW200E1_PU

POP – COMISSIONAMENTO E MANUTENÇÃO

- **ETAPA 5 - TESTES DA REDE ETHERNET**
- **Teste de Desempenho Ethernet**
- **Configuração:**
- Porta TSW900ETH ↔ Switch A
- TSW900ETH ↔ Switch B (ou loop)
- Teste por VLAN e CoS
- **Ensaios:**
- RFC 2544 e Y.1564
    - Throughput
    - Latência
    - Perda
    - Back-to-back
- **Critério de aprovação:**
- 0% perda
- Latência estável
- Throughput ≥ contratado/projetado