|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | **PROCEDIMENTO** | | | | | | | | | Nº: | **<CODIGO\_DOCUMENTO>** | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | CLIENTE: | | | | **TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S.A. - TAG** | | | | | | | | | | | | FOLHA: | | **1** | | **de** | **10** | |
|  | | | | | PROGRAMA: | | | | **SUBSTITUIÇÃO DE CLPS POR OBSOLESCÊNCIA** | | | | | | | | | | | | OT/SS/CC:  **<OT/SS/CC>** | | | | | | |
|  | | | | | ÁREA: | | | | **PONTO DE ENTREGA - <BASE\_TITULO> - <ESTADO>** | | | | | | | | | | | | **-** | | | | | | |
| **INTERNO** | | | | | TÍTULO:  **<PAINEL> - PROCEDIMENTO DE TAF DO PAINEL** | | | | | | | | | | | | | | | | CLASSIFICAÇÃO: | | | | | | |
| **INTERNO** | | | | | | |
| EMPRESA CONTRATADA: | | | | | | | | | | | | | RESPONSÁVEL TÉCNICO / RÚBRICA: | | | | | | | | | | | | | | |
| SENSIA / ROCKWELL | | | | | | | | | | | | | LUIZ DELICATO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° CONTRATO: | | | | | | | | | | | N° CREA: | | | | | ARQUIVO ELETRÔNICO: | | | | | | | | | | | |
| 209013 | | | | | | | | | | | 5060545930-SP | | | | | WORD/2003/<CODIGO\_DOCUMENTO>\_0.DOC | | | | | | | | | | | |
| **ÍNDICE DE REVISÕES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REV. | DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | EMISSÃO ORIGINAL - PARA APROVAÇÃO. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | REV. 0 | | | | REV. A | | | | REV. B | | REV. C | | REV. D | | | REV. E | REV. F | | | REV. G | | REV. H | | | | |
| DATA | | <DATA> | | | |  | | | |  | |  | |  | | |  |  | | |  | |  | | | | |
| PROJETO | | RKW | | | |  | | | |  | |  | |  | | |  |  | | |  | |  | | | | |
| EXECUÇÃO | | <EXECUCAO> | | | |  | | | |  | |  | |  | | |  |  | | |  | |  | | | | |
| VERIFICAÇÃO | | D.S. | | | |  | | | |  | |  | |  | | |  |  | | |  | |  | | | | |
| APROVAÇÃO | | R.M. | | | |  | | | |  | |  | |  | | |  |  | | |  | |  | | | | |
| AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA TAG, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**SUMÁRIO**

[1 Objetivo 4](#_Toc178342102)

[2 Escopo de participantes 4](#_Toc178342103)

[3 Testes de hardware do painel 5](#_Toc178342104)

[3.1 Objetivos 5](#_Toc178342105)

[3.2 Documentos de referência 5](#_Toc178342106)

[3.3 Inspeção Visual / Dimensional do Painel 6](#_Toc178342107)

[3.4 Testes elétricos 6](#_Toc178342108)

[3.4.1 Equipamentos usados nos testes 6](#_Toc178342109)

[3.4.2 Teste dielétrico 6](#_Toc178342110)

[3.4.2.1 Objetivo 6](#_Toc178342111)

[3.4.2.2 Procedimento 6](#_Toc178342112)

[3.4.2.3 Critério de aceitação 6](#_Toc178342113)

[3.5 Testes funcionais 6](#_Toc178342114)

[3.5.1 Equipamentos usados nos testes 6](#_Toc178342115)

[3.5.2 Teste de energização 7](#_Toc178342116)

[3.5.2.1 Objetivo 7](#_Toc178342117)

[3.5.2.2 Procedimento 7](#_Toc178342118)

[3.5.2.3 Critério de aceitação 7](#_Toc178342119)

[3.5.3 Teste de entradas analógicas 7](#_Toc178342120)

[3.5.3.1 Objetivo 7](#_Toc178342121)

[3.5.3.2 Procedimento 7](#_Toc178342122)

[3.5.3.3 Critério de aceitação 7](#_Toc178342123)

[3.5.4 Teste de entradas digitais 7](#_Toc178342124)

[3.5.4.1 Objetivo 7](#_Toc178342125)

[3.5.4.2 Procedimento 7](#_Toc178342126)

[3.5.4.3 Critério de aceitação 7](#_Toc178342127)

[3.5.5 Teste de saídas analógicas 8](#_Toc178342128)

[3.5.5.1 Objetivo 8](#_Toc178342129)

[3.5.5.2 Procedimento 8](#_Toc178342130)

[3.5.5.3 Critério de aceitação 8](#_Toc178342131)

[3.5.6 Teste de saídas digitais 8](#_Toc178342132)

[3.5.6.1 Objetivo 8](#_Toc178342133)

[3.5.6.2 Procedimento 8](#_Toc178342134)

[3.5.6.3 Critério de aceitação 8](#_Toc178342135)

[4 Testes de integração 9](#_Toc178342136)

[4.1 Objetivos 9](#_Toc178342137)

[4.2 Documentos de referência 9](#_Toc178342138)

[4.3 Integração E/S com software aplicativo 9](#_Toc178342139)

[4.3.1 Objetivo 9](#_Toc178342140)

[4.3.2 Procedimento 9](#_Toc178342141)

[4.3.3 Critério de aceitação 10](#_Toc178342142)

[4.4 Comunicação Ethernet/IP com SCADA 10](#_Toc178342143)

[4.4.1 Objetivo 10](#_Toc178342144)

[4.4.2 Procedimento 10](#_Toc178342145)

[4.4.3 Critério de aceitação 10](#_Toc178342146)

[4.5 Comunicação Modbus/RTU com Pacotes 10](#_Toc178342147)

[4.5.1 Objetivo 10](#_Toc178342148)

[4.5.2 Procedimento 10](#_Toc178342149)

[4.5.3 Critério de aceitação 10](#_Toc178342150)

1. Objetivo

Este documento estabelece os procedimentos que serão utilizados para conduzir o TAF (teste de aceitação de fábrica) do painel de controle <PAINEL> - PE-<BASE>.

Estes testes têm por objetivo confirmar que as especificações técnicas do projeto foram atendidas, o que constitui a condição básica para aceitação do painel e a permissão para instalação do painel no campo.

Os resultados dos testes serão registrados nos formulários para registro de testes presentes no documento relatório de TAF do painel - RL-<CODIGO\_PROJETO>-888-RKW-001.

Os testes serão divididos em duas seções:

* Testes do hardware do painel de controle que serão executados sem a utilização do software aplicativo.
* Testes de integração do painel de controle com o software aplicativo. Nesses testes serão verificados os links entre as E/S físicas e o software aplicativo incluindo as comunicações Ethernet/IP com o SCADA e as comunicações Modbus com os pacotes. Os testes de lógica não serão executados novamente pois já foram executados no TAF do relatório **RL-<CODIGO\_PROJETO>-862-RKW-001** software aplicativo.

1. Escopo de participantes

As tarefas atribuídas a SENSIA são:

* Fornecer documentação necessária para consulta durante os testes;
* Executar os testes;
* Preparar o relatório final com todas as observações.

As tarefas atribuídas ao cliente são:

* Fornecer pelo menos uma pessoa para monitorar os testes e assinar os relatórios de testes.

1. Testes de hardware do painel
   1. Objetivos

Confirmar que o arranjo do painel está conforme os documentos aprovados e que o hardware do painel está funcionando conforme previsto.

Esta seção descreve os seguintes testes:

* Inspeção visual do painel;
* Teste elétrico;
* Teste de dielétrico;
* Testes funcionais;
* Teste de energização;
* Teste de entradas analógicas;
* Teste de entradas digitais;
* Teste de saídas analógicas;
* Teste de saídas digitais.
* Teste de Contadores de Pulso (onde houver)
  1. Documentos de referência

|  |  |
| --- | --- |
| **Descrição** | **Número** |
| <PAINEL> - Arquitetura do sistema | DE-<CODIGO\_PROJETO>-869-RKW-001 |
| <PAINEL> - Folha de dados do painel | FD-<CODIGO\_PROJETO>-888-RKW-001 |
| <PAINEL> - Diagrama elétrico e layout dos painéis | DE-<CODIGO\_PROJETO>-888-RKW-001 |
| <PAINEL> - Relatório de TAF de Software aplicativo | RL-<CODIGO\_PROJETO>-862-RKW-001 |

* 1. Inspeção Visual / Dimensional do Painel

Checar que as dimensões do painel de controle, as plaquetas de identificações dos componentes, as identificações dos cabos estejam de acordo com os documentos do projeto.

* 1. Testes elétricos
     1. Equipamentos usados nos testes
* Multímetro;
* HiPot;
* Megômetro;
* Gerador de corrente (4-20mA);
* Fiação, alicate universal e chave de fenda.
  + 1. Teste dielétrico
       1. Objetivo

Checar a integridade da isolação dos cabos do painel.

* + - 1. Procedimento

Inicialmente, todos os cabos devem estar desconectados de seus respectivos terminais/ equipamentos e jumpeados juntos.

Meça com o auxílio de um megômetro a resistência dos cabos.

Execute o teste de tensão aplicada com o hipot e aplique uma tensão de 1500 VAC por um período de 1 minuto entre os cabos e o circuito de aterramento do painel.

Após o teste de alta tensão, meça novamente a resistência dos cabos.

* + - 1. Critério de aceitação

Não deve haver descarga disruptiva durante o teste.

* 1. Testes funcionais
     1. Equipamentos usados nos testes
* Multímetro;
* Gerador de corrente (4-20mA);
* Fiação, alicate universal e chave de fenda.
* Notebook com software Studio 5000.
  + 1. Teste de energização
       1. Objetivo

Verificar que todos os equipamentos do painel são energizados adequadamente.

* + - 1. Procedimento

Energize o painel e verifique que todos os equipamentos estão corretamente energizados através de inspeção visual, meça quando aplicável, a tensão de saída das fontes 24VDC do painel.

* + - 1. Critério de aceitação

Os equipamentos do painel estão alimentados e funcionando corretamente. As fontes 24VDC apresentam tensão de saída de acordo com a respectiva especificação técnica do componente.

* + 1. Teste de entradas analógicas
       1. Objetivo

Confirmar que as entradas analógicas são lidas corretamente pelo CLP.

* + - 1. Procedimento

Com o gerador de corrente, gere um sinal de 4-20mA no bloco terminal de entrada analógica e teste valores de corrente de 3,89mA, 4mA, 8mA, 12mA, 16mA, 20mA, 20.10mA, 20mA, 16mA, 12mA, 8mA e 4mA.

Confirme, na memória do CLP, que o valor indicado na entrada analógica muda de acordo com o sinal simulado.

* + - 1. Critério de aceitação

Entradas analógicas são lidas corretamente.

* + 1. Teste de entradas digitais
       1. Objetivo

Confirmar que as entradas digitais são lidas corretamente pelo CLP.

* + - 1. Procedimento

Simule um sinal através de jumpers no terminal de entrada e cheque que o sinal é indicado na memória correspondente do CLP para entradas digitais.

* + - 1. Critério de aceitação

As entradas digitais são lidas corretamente na memória do CLP.

* + 1. Teste de saídas analógicas
       1. Objetivo

Confirmar que o CLP aciona corretamente as saídas analógicas.

* + - 1. Procedimento

Simule um sinal na memória do CLP correspondente as saídas analógicas e teste valores de corrente de 4mA (0%), 8mA (25%), 12mA (50%), 16mA (75%) e 20mA (100%).

Meça o sinal de saída com um multímetro e confirme o valor indicado corresponde ao sinal gerado.

* + - 1. Critério de aceitação

Saídas analógicas são acionadas corretamente.

* + 1. Teste de saídas digitais
       1. Objetivo

Confirmar que as saídas digitais são acionadas corretamente pelo CLP.

* + - 1. Procedimento

Para as saídas de contato molhado 24 VCC, conecte uma lâmpada como carga no bloco terminal da saída correspondente e force a saída digital no CLP.

Para as saídas de contato seco, conecte um multímetro no bloco terminal da saída correspondente e force a saída digital no CLP.

* + - 1. Critério de aceitação

Verificar se a lâmpada acende / contato do relé fecha com a saída digital do CLP acionada.

1. Testes de integração
   1. Objetivos

Confirmar que os links entre as E/S e o software aplicativo estão funcionando corretamente e que a comunicação ente o CLP e os pacotes e entre o CLP e o SCADA estão funcionando corretamente.

Todos os sinais das variáveis status e comandos deverão ser testados com o software SCADA (Oasys) a ser integrado durante o TAF com o CLP.

Nota: a lógica de controle não será testada novamente uma vez que já foi testada no TAF de software aplicativo.

* 1. Documentos de referência

|  |  |
| --- | --- |
| **Descrição** | **Número** |
| Diagrama elétrico e layout dos painéis | DE-<CODIGO\_PROJETO>-888-RKW-001 |
| Mapa de comunicação de campo | LI-<CODIGO\_PROJETO>-862-RKW-002 |
| Mapa de comunicação SCADA | LI-<CODIGO\_PROJETO>-862-RKW-003 |

* 1. Integração E/S com software aplicativo
     1. Objetivo

Confirmar que os links entre as E/S e o software aplicativo do CLP estão funcionando corretamente.

* + 1. Procedimento

Utilizando um simulador 4 a 20mA, simule um valor na borneira de uma entrada analógica e verifique que o valor dessa entrada foi atualizado no ponto correto do software aplicativo. Simule um valor de alarme nessa entrada e verifique que o alarme é gerado corretamente no software aplicativo, se aplicável.

Simule um valor 4 a 20mA no software aplicativo e verifique com um multímetro que a saída analógica correspondente está gerando esse valor corretamente.

Utilizando um jumper de fio, acione uma entrada digital na borneira correspondente e verifique que o status dessa entrada foi atualizado no ponto correto do software aplicativo. Verifique se o alarme correspondente é gerado corretamente no software aplicativo, se aplicável.

Simule o acionamento de uma saída digital no software aplicativo e, com uma lâmpada ou multímetro, verifique que a saída digital correspondente foi acionada corretamente.

* + 1. Critério de aceitação

Valores lidos/escritos corretamente no CLP/software aplicativo conforme desenho do painel.

* 1. Comunicação Ethernet/IP com SCADA
     1. Objetivo

Confirmar a comunicação correta do CLP com o SCADA via Ethernet/IP.

Todos os sinais das variáveis, status e comandos deverão ser testados com o software Scada (Oasys) a ser integrado durante o TAF com o CLP.

* + 1. Procedimento

Com um notebook e software cliente Ethernet/IP, simule os dados notebook e verifique o os dados são lidos corretamente no CLP. De maneira similar, simule os dados no CLP e verifique que eles são lidos corretamente no notebook.

* + 1. Critério de aceitação

Valores lidos/escritos corretamente no CLP/cliente Ethernet/IP conforme mapa de comunicação aprovado.

* 1. Comunicação Modbus/RTU com Pacotes
     1. Objetivo

Confirmar a comunicação correta do CLP com os pacotes via Modbus/RTU.

* + 1. Procedimento

Com um notebook e software simulador Modbus, simule os dados no notebook e verifique se os dados são lidos corretamente no CLP. De maneira similar, simule os dados no CLP e verifique que eles são lidos corretamente no notebook.

* + 1. Critério de aceitação

Valores lidos/escritos corretamente no CLP/simulador Modbus/RTU conforme mapa de comunicação aprovado.