

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS CORNÉLIO PROCÓPIO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO
INDUSTRIAL

MARCIO BRAÇAROTO NUNES

**PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO MONITORAMENTO DE VAZÃO E
PRESSÃO DE UMA ADUTORA DE ÁGUA POR COMUNICAÇÃO MÓVEL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO
2014

MARCIO BRAÇAROTO NUNES

**PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO MONITORAMENTO DE VAZÃO
E PRESSÃO DE UMA ADUTORA DE ÁGUA POR COMUNICAÇÃO MÓVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação como requisito parcial para a conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Rodrigo Rodrigues Sumar;

CO-Orietador: Miguel Angel Chicaro Bernuy.

CORNÉLIO PROCÓPIO

2014

MARCIO BRAÇAROTO NUNES

**PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO MONITORAMENTO DE VAZÃO
E PRESSÃO DE UMA ADUTORA DE ÁGUA POR COMUNICAÇÃO
MÓVEL.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado às **14:00h** do dia **10** de **Junho** de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Automação Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.(a) **Rodrigo Rodrigues Sumar**
Professor(a) Orientador(a)
UTFPR/ Campus Cornélio Procópio

Prof.(a) **Wagner Endo**
Professor(a) Convidado(a)
UTFPR/ Campus Cornélio Procópio

Prof.(a) **Paulo Rogério Scalassara**
Professor(a) Convidado(a)
UTFPR/ Campus Cornélio Procópio

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

A minha família que me apoiou em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

- Primeiramente a Deus por ter me disponibilizado toda a saúde para conclusão do meu curso de graduação.
- Aos meus pais por terem me dado todo suporte durante minha caminhada tanto neste objetivo com em outros.
- Agradeço a todos os professores que me ajudaram durante meu curso.

RESUMO

Este presente trabalho teve como objetivo criar um sistema de monitoramento de grandezas físicas como pressão e vazão em adutoras de água tratada por sistema GPRS, a fim de garantir o abastecimento de água e m regiões com elevadas atitudes, prevendo falhas de fornecimento de água por vazamentos nas redes de distribuição.

Palavras-chave: Monitoramento, GPRS, abastecimento de água.

ABSTRACT

This present study aimed to create a monitoring system of physical quantities such as pressure and flow in mains water treated by GPRS system, to ensure the water supply in regions with high attitudes, predicting failures of water supply for leaks distribution networks.

Keywords: Monitoring, GPRS, water supply.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Topologia de Comunicação.....	11
Figura 2 - Detalhe da instalação do chip GSM	14
Figura 3 - Topologia do Atos OPC com os softwares supervisórios	15
Figura 4 - Cabo de comunicação do modem com computador	23
Figura 5 - Interligação PC com o modem	23
Figura 6 - Unidade do CLP placa 101.2924.....	25
Figura 7 - Jumpers da unidade do CLP placa101.2924.....	25
Figura 8 - Configuração utilizando o Gitz Wizard	26
Figura 9 – Tabela de nível de sinal da antena.....	28
Figura 10 - Posição dos Jumpers na placa do CLP	30
Figura 11 - Programação do CLP Linha 01	30
Figura 12 - Programação do CLP Linhas 02 e 03	30
Figura 13 - Programação do CLP Linhas 04 e 05	31
Figura 14 - Programação do CLP Linha 06	32
Figura 15 - Programação do CLP Linhas 07 e 08	32
Figura 16 - Programação do CLP Linha 09	33
Figura 17 - Programação do CLP Linhas 10 a 12	33
Figura 18 - Programação do CLP Linhas 13 e 14	35
Figura 19 - Programação do CLP Linha 16	35
Figura 20 - Programação do CLP Linha 15	36
Figura 21 - Posição dos Jumpers para envio do programa.	37
Figura 22 - Informações do CLP.....	37
Figura 23 - Configuração de conexão.....	37
Figura 24 - Envio do software para o CLP.....	38
Figura 25 - Posição dos Jumpers para o modo RUN	38
Figura 26 - Ambiente de trabalho GITS SERVER	39
Figura 27 - Adicionando o Server	39
Figura 28 - Janela de configuração do Servidor	40
Figura 29 - Adicionando o Peer	40
Figura 30 - Configuração das propriedades do Peer	41
Figura 31 - Propriedades do Peer	41

Figura 32 - Adicionar o CLP	42
Figura 33 – Propriedades do CLP	42
Figura 34 – Adicionando Tag.....	43
Figura 35 – Propriedades da Tag	43
Figura 36 – Tráfego de Peer.....	48
Figura 37 - Inserindo tags no supervisório.....	48
Figura 38 - Janela ORGANIZER	49
Figura 39 - Janela de Configuração.....	50
Figura 40 - Janela Supervisório	50

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Objetivo	12
1.2 Justificativa.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1 Desenvolvimento de projetos em AutoCAD.	17
3.2 Especificar Materiais para montagem dos Quadros.....	20
3.3 Análise da lógica de programação para transmissão de dados por GPRS.....	23
3.4 Programação do Modem.....	23
3.4.1 Gitz Wizard	24
3.5 Programação do CLP	30
3.6 Envio da programação para o CLP	36
3.7 Modo de Supervisão	38
3.8 Protocolo ATOS OPC gits server	39
3.9 Disponibilidade.....	47
3.10 Software supervisorio Elipse.....	48
3.11 Relacionando TAG's a objetos	49
4 RESULTADOS	51
4.1 Problemas.....	52
4.1.1 Instalação do CLP no painel	52
4.1.2 Problemas de comunicação CLP/MODEM	52
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIA	54

1 INTRODUÇÃO

O projeto foi aplicado na rede de distribuição de água tratada da Companhia de Saneamento, situada na Rua Mábio Palhano, Londrina - PR

Com a instalação deste projeto o Controlador Lógico Programável enviará informação de vazão instantânea, vazão totalizada, pressão e alarme de invasão.

O CLP será programado utilizando a linguagem de programação em LADDER.

O CLP/Modem utilizados é respectivamente o 4004 74GB da empresa Atos que é um CLP com modem incorporado com a tecnologia CDMA \ 1xRTT e o supervisório é o Elipse.

O monitoramento remoto de pressão em adutoras de água tratada se faz necessário para próximo a pontos de distribuição tem a finalidade de garantir que o abastecimento de água nas residências seja mantido regularmente, já o monitoramento remoto de vazão terá como intuito de diminuir as perdas em adutora de água tratada enterradas, que visualmente não existe a possibilidade de verificar se a vazamento.

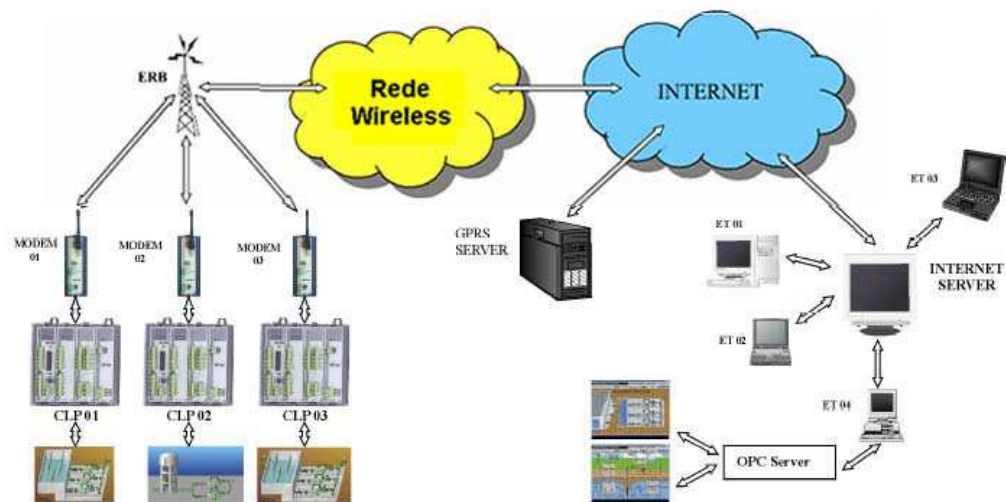


Figura 1- Topologia de Comunicação.

1.1 Objetivo

Projetar e Implementar um sistema de monitoramento de pressão e vazão em adutora de água tratada por comunicação móvel.

1.2 Justificativa

O desenvolvimento do sistema de monitoramento de vazão e pressão irá gerar uma confiabilidade maior no sistema de distribuição de água tratada da região nordeste do estado do Paraná, sendo assim de caráter satisfatória perante a sociedade atendida. A aquisição de dados proporciona um relatório que devidamente analisado mostrara o perfil da região atendida

Além dos ganhos socioeconômicos existe um desenvolvimento técnico profissional pois será aplicado conceitos para de programação em LADDER para desenvolvimento da lógica de aquisição dos dados para monitoramento, a implementação do sistema supervisório e configuração OPC serve será necessário um estudo técnico aprimorando o nível de conhecimento em protocolos de comunicação indústrias.

Desenvolvimento dos projetos dos quadros utilizados será feito com a ferramenta gráfica AutoCad obedecendo normas da Companhia de saneamento, que estão no Manual de Projetos e Obras Elétricas e Automação-MPOEA .

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Capelli (2009), utilizar pessoas para tarefas que não exijam raciocínio e poder de decisão é o mesmo que construir uma usina para acender uma simples lâmpada, indivíduos devem ser aproveitados em trabalhos que demandam processos analíticos e cognitivos.

O CLP (Controlador Lógico Programável) é um dos grandes responsáveis pela automação industrial. Sua principal característica é a facilidade em mudar a lógica de controle da indústria se interferir com montagens físicas, com isso a alteração e/ou correção de processos ficou mais rápida.

Para Franchi (2008) CLP é um sistema eletrônico operando digitalmente, projetado para uso em um ambiente industrial que usa memória programável para armazenagem interna de instruções orientadas para a armazenagem interna de instruções orientadas.

Um CLP pode comunicar-se com sistema supervisorio por diversas formas como os protocolos MODBUS RTU, MODBUS TCP, PROFIBUS DP, OPC (OLE for Process Control) entre outros métodos utilizados para comunicação remota.

Para o desenvolvimento do projeto elétrico foi necessário um estudo das normas de desenvolvimentos de projetos da Companhia de Saneamento, o Manual de Projetos e Obras Elétricas e Automação-MPOEA Vol. III devido padronizar procedimentos para os projetos quanto ao aspecto técnico, econômico e operacional dos sistemas de abastecimento de água Companhia de Saneamento.

As exigências começam no formato da folha a ser elaborado o projeto todos os desenhos desenvolvidos, deverão ser no formato A1, espessuras das penas a ser configurada no software AutoCad devem ser respectivamente:

Diagramas Unifilar/Multifilar/Funcional

- 0,10 mm: Linhas auxiliares;
- 0,15 mm: Linhas auxiliares;
- 0,20 mm: Texto (Tamanho de letra inferior a 2 inclusive), linhas de interligação entre bornes de força e comando;
- 0,20 mm: Texto (Tamanho entre 2,1 e 2,9), simbologia de elétrica;
- 0,30 mm: Texto (Tamanho de letra superior a 3 inclusive);
- 0,40 mm: Linhas indicadoras de barramentos.

O desenho mecânico deve conter e representar a disposição com medidas externas dos componentes dos quadros de comando. Devem-se indicar todas as medidas importantes e desenhar a disposição dos equipamentos em escala, respeitando sempre os limites térmicos e fluxo de ar quente internamente ao painel.

Terminologia para utilização neste projeto, QMV-01: Quadro de Medição de Vazão 1, na área 01, QA-01: Quadro de Automação 1, na área 01.

A fim de estabelecer a comunicação de dados entre o supervisorio e o CLP, é foi utilizado um modem celular tecnologia CDMA-1XRTT. As

tecnologias GSM (**G**lobal **S**ystem for **M**obile Communications) e CDMA (**C**ode **D**ivision **M**ultiple **A**ccess) oferecem serviços para transmissão de dados por pacotes. Estes serviços baseiam-se em endereçamento IP e acesso às redes de dados via Internet.

Este serviço é oferecido atualmente por várias operadoras de telefonia celular tais como:

- **GSM:** CLARO, Oi, TIM, VIVO, SERCOMTEL e outras;
- **CDMA:** somente VIVO.

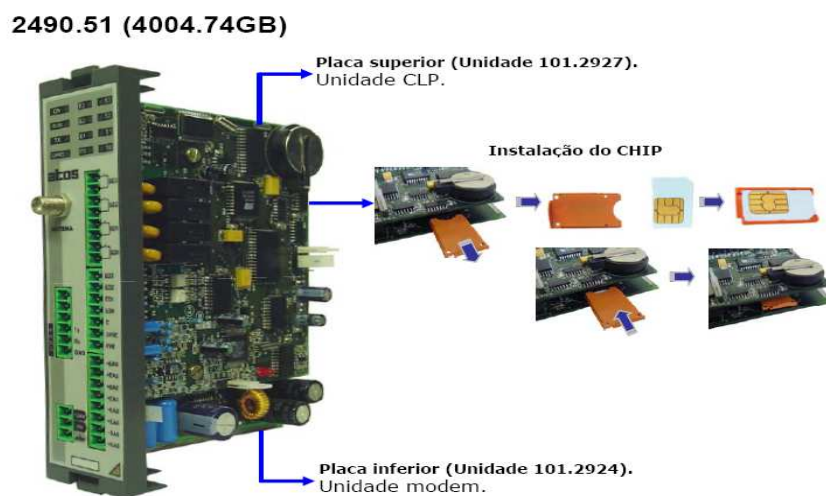


Figura 2 - Detalhe da instalação do chip GSM

A tarifação deste serviço é feita através da quantidade de bytes trafegados e não por tempo de conexão. A figura 1 mostra a arquitetura básica e os produtos relacionados de um sistema de comunicação para monitoração, ou operação à distância, utilizando a tecnologia CDMA-1xRTT.

Nesta arquitetura podemos considerar três elementos que são responsáveis pelo fluxo de dados entre os CLP's e um sistema Supervisório:

1) Modem – Transporte de dados do CLP, através do serviço de telefonia celular, para sistemas supervisórios via Gits Server.

2) Gits Server – Fornece IP e porta válidos para a comunicação via internet entre o CLP e os sistemas supervisórios.

3) Atos OPC Server – Componente de software que transmite e recebe dados provenientes do OPC Clients de sistemas supervisórios para os modems.

A conexão do CLP com o software supervisor obedece a sequência de comunicação descrita a seguir:

- O CLP se comunica com o modem obedecendo ao protocolo modbus. O modem celular ao ser iniciado manda um sinal a operadora requisitando acesso ao serviço CDMA / 1xRTT, então a operadora fornece um sinal codificado para ser realizada a transmissão na frequência determinada. Vale lembrar que a transmissão CDMA / 1xRTT se baseia em endereçamento IP e acesso às redes de dados via Internet.

- Após o modem estar conectado a internet, o modem requisita comunicação com o Gits Server, este ao identificar o modem, fornecerá um IP e porta válida para o modem se comunicar via internet.

- Estando o modem conectado na internet com um IP fornecido pelo Gits Server, o OPC lê do Gits Server as informações do CLP.

O software supervisor tem a função de otimizar o sistema de supervisão, de maneira que todo o processo seja apresentado ao operador de maneira ampla, objetiva e fácil de compreender. A supervisão pode ser centralizada em um único computador ou distribuída por uma rede de computadores de modo a permitir o compartilhamento dos dados provenientes do sistema. A figura 36 mostra a topologia do Atos OPC com os softwares supervisórios:

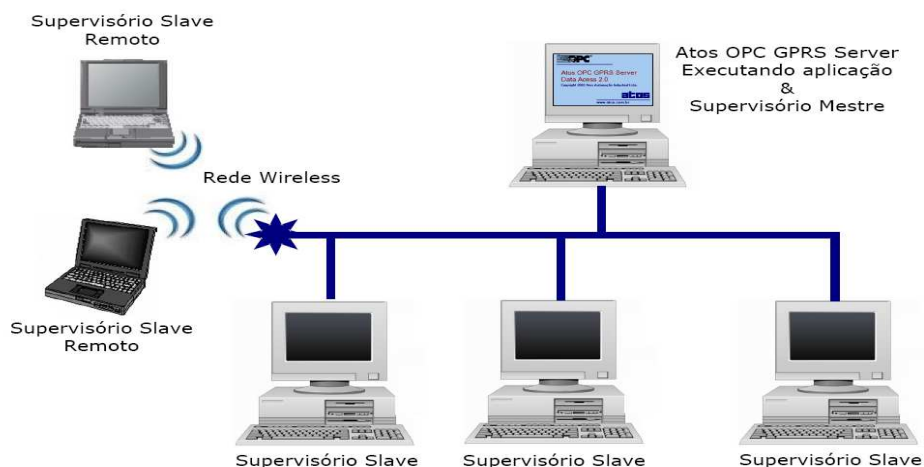


Figura 3 - Topologia do Atos OPC com os softwares supervisórios

É comum a visualização de um diagrama representativo da planta industrial, com a representação gráfica das estações remotas, os valores constantes nos sensores e atuadores e a apresentação dos alarmes detectados na rede. Os softwares supervisórios permitem ainda visualizar

previsões e tendências com base em valores recolhidos e valores parametrizados pelo operador do sistema, bem como gráficos e relatórios relativos aos dados atuais existentes em um histórico. Por exemplo, o processamento de alarmes permite informar anomalias verificadas, sugerir medidas e, em algumas situações, reagir automaticamente mediante parâmetros previamente estabelecidos. Os alarmes são classificados por níveis de prioridade em função da sua gravidade, sendo reservada a maior prioridade para os alarmes relacionados com questões de segurança da própria rede.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foram desenvolvidos os projetos, inspecionado quadros de comando e configurado os equipamentos.

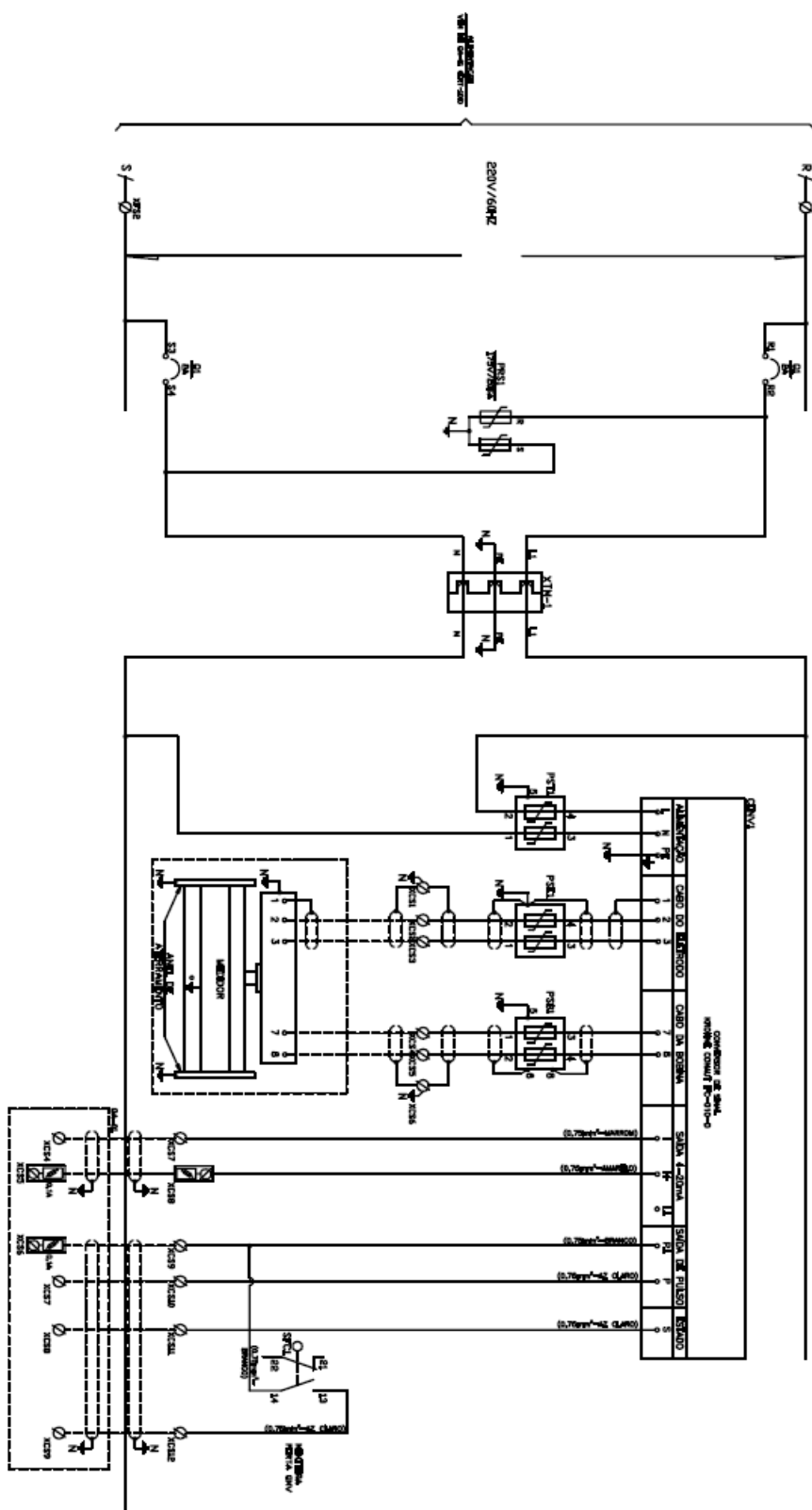
3.1 Desenvolvimento de projetos em AutoCAD.

Foram desenvolvidos dois projetos de quadro de comando utilizando o software AutoCAD, um quadro de automação QA-01, no qual abrigará o CLP/modem que receberá o sinal analógico do medidor de pressão e o sinal analógico do conversor de vazão instalado no QMV-01 e o quadro medidor de vazão QMV-01 no qual será responsável por abrigar o conversor de vazão.

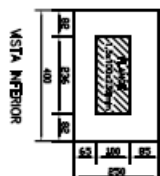
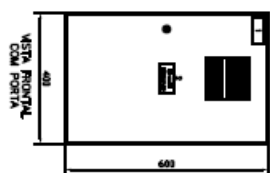
ADVENTICAO NO BREAK

DIAGRAMA FUNCIONAL DE COMANDO

CONVERSOR DE SINAL



DESENHO MECANICO QMV-01
BRUNO LIO



DETALHE N° 1



NOTA:
FINIS: ANILADO
MATERIAL DA PLACA: S235 JR
LETRAS: 10MM X 3MM

RELACAO DE PLAQUETAS

- 1 - LONDRINA QMV-01 ERT-100 (M. M. PALIANO)
- 2 - VER BORDAR Nº 1

PROGRAMACAO DO CONVERSOR DE SINAL ETC 010 D	
POT 1.0 OPERACION	
POT 1.1 - PUL SOLAR 6000 MS/N	
POT 1.2 - BICOINTE. 100 SEC	
POT 1.3 - LM CONTR. ON-OFF REVERS	
POT 1.4 - DEPART. DEPART. 1.50N	
DEF. TRM. 1.5	NO
DEF. TRM. 1.6	NO
POT 1.5 - QTR. ON-OFF: 1	
FUNCTION: 1.6	1.2 OR
TRM: 1.7	1.2 OR
POT 1.6 - MOTOR: 1	
SELECT F. PALEZ/VAL	
VALOR: 1.7	1.2 OR
POT 1.7 - NO. ON-OFF: 1	
TRM: 1.8	1.2 OR
TRM: 1.9	1.2 OR
POT 2.0 TEST	
POT 2.1 - PARAMETRO PARA TESTES E LUBRIF	
(UTILIZADO PARA SINALIZ. SAIDA DE 1 A 20 MA)	
POT 3.0 INSTAL	
POT 3.1 - MANEJAR: 01/01A OU P (PORTUGUES)	
POT 3.2 - MANEJAR: 01/01B (MANEJAR DO MOTOR DE VAZIO)	
VALOR: 1.7	1.2 OR
POT 3.3 - MANEJAR: 01/01C (MANEJAR DO MOTOR DE VAZIO)	
VALOR: 1.7	1.2 OR
POT 3.4 - MANEJAR: 01/01D (MANEJAR DO MOTOR DE VAZIO)	
VALOR: 1.7	1.2 OR

NOTA:
- QUANDO O COMANDO PARAR DE TRABALHAR, DEVERA SER AVALIADA A NECESSIDADE DE MANUTENCAO, DE ACORDO COM O MANUAL DE PROJETOS ELETRICOS PARA FORNECEDORES DE QUILÔMETROS DE COMANDO DE BARRA TRAVESADO E CURBILHOS DE BARRA TRAVESADO, REVISAO JUNHO 2004.

EMPRESA	SAVEMPAR Companhia de Saneamento do Paraná
PROJETO	DESENHO FUNCIONAL DE COMANDO
CLIENTE	LONDRINA ERT100 (ERT22 SUL)
DATA	01/01
PROJETADE	BRUNO LIO
REVISADO	
APROVADO	
DATA	25/09/03
LOCAL	MARACANA
FOLHA Nº	736/13
QUANTIDADE Nº	

3.2 Especificar Materiais para montagem dos Quadros

Para a montagem dos quadros de comando QA-01 e QMV-01 foi levado em consideração materiais homologados pela Companhia de Saneamento, este processo de homologação leva em torno de 01 ano, pois além de atender os requisitos mínimos de qualidade deverá passar por teste que tem duração de 06 meses.

COMPANHIA DE SANEAMENTO

LISTA DE MATERIAIS

SISTEMA: LONDRINA
PROJETO: 724/13 QA-01
(AV. M. PALHANO)

UNIDADE: ERT100 (EET22 SUL)
FABRICANTE:

PATRIMÔNIO: 141787

ITEM	SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO	REF. / SIMILAR	QT
1	Q1	DISJUNTOR DE CORRENTE NOMINAL 6A TIPO MULTI 9 K32a1C6, 1 PÓLO CURVA C 220/240V – 10KA	MERLIN GERIN	2
2	Q2	DISJUNTOR 1 PÓLO, CORRENTE NOMINAL 1A, CURVA C, 5KA 220/127V, TIPO 5SX1 101-7	SIEMENS	2
3	PRS1	PROTETOR DE SOBRETENSÃO 3º ESTÁGIO, PLUGTRAB COMPOSTO DE BASE TIPO PT - BE/FM REF 2839282 + PLUG TIPO PT2 - PE/S - 230AC-ST 3KA REF 2839347	PHOENIX CONTACT	1
4	IS1, IS2	ISOLADOR DE SINAL TIPO DK6I / I – 4 -20mA / 4 – 20mA 24 VCC – 40 mA COD. C904247.6	CONEXEL	2
5	FT1, FT2	FONTE DE ALIMENTAÇÃO 90-253 Vca / 24Vcc-3A TIPO 2240.03R	ATOS	2
6	XCS	BORNE CONECTOR PORTA-FUSÍVEL C/ ALAVANCA DE SECCIONAMENTO, Vn 600V, In 6,3A, CONEXÃO CABO 0,5mm ² – 4mm ² PARA FUSÍVEL TIPO G / 5X20 / 5X25 / 5X30, MODELO WK4/THSI5 + FUSÍVEL TIPO G 0,1 A	TELEMECANIQUE	4
7	CLP1	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL COM MODEM CELULAR GSM/CDMA, 24VCC , MOD:4004.74GB (4 ENTRADAS DIGITAIS 24Vcc N/P, 4 SAÍDAS DIGITAIS A RELÉ, 1 ENTRADA ANALÓGICA 0-10V OU 4-20mA, 3 ENTRADAS ANALÓGICAS 4-20mA, 1 SAÍDA ANALÓGICA 4-20mA) + ANTENA OMNIDIRECIONAL CÓDIGO ANT01112.	ATOS	1
8	SFC1	CHAVE FIM DE CURSO EM TERMOPLÁSTICO ,3A/230VCA , IP 67 , 500V , TIPO ZCP21	TELEMECANIQUE	1
9	PT100-01	SENSOR DE PRESSÃO FAIXA DE MEDIÇÃO -1...10BAR, SAÍDA 4...20MA / 0...10V, ALIM. 20...30VCC, FUNÇÃO ELÉTRICA DC PNP / DC NPN, GRAU DE PROTEÇÃO IP-65, TIPO PN-2024 + CONECTOR SOQUETE M12 CABO PRETO PUR 10M CÓDIGO EVC006 + ADAPTADOR EM AÇO INOX, G1/4"XG1/2", TIPO E30000 FAB. IFM OU SIMILAR	IFM	1

LISTA DE MATERIAIS

SISTEMA: LONDRINA
PROJETO: 736/13 QMV-01
(AV. M. PALHANO)

UNIDADE: ERT100 (EET22 SUL)
FABRICANTE:

PATRIMÔNIO:

ITEM	SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO	REF. / SIMILAR	QT
1	Q1	DISJUNTOR 2 PÓLOS, CORRENTE NOMINAL 2A, CURVA C, 5KA 220/127V, TIPO 5SX1 202-7	SIEMENS	1
2	X – TM1	TOMADA SOBREPOR, 2P + T E UNIVERSAL, 15A, 250V, CÓDIGO 09 995	PIAL LEGRAND	1
3	PLUGUE	PLUGUE SAÍDA LATERAL 2P + T, 15A, 220V, CÓDIGO 6506 60	PIAL	1
4	PRS1, 2	PARA-RAIO ELETRÔNICO 2º ESTÁGIO, TIPO VCL 175V SLIM – DESCARGA: IN 10KA, IMÁX. 20KA	CLAMPER	2
5	CONV1	CONVERSOR DE SINAL PARA MEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DE VAZÃO, ALIMENTAÇÃO 220V 60HZ, OPERAÇÃO NO DISPLAY, GUIA DE INSTALAÇÃO EM PORTUGUÊS, SAÍDA 4 – 20mA, SAÍDA DE PULSO, INSTALAÇÃO EM PAINEL, MODELO IFC 010D	CONAUT	1
6	PST1	PROTETOR DE SURTO DE TENSÃO MODELO PSV - 220VAC	CONAUT	1
7	PSB1	PROTETOR DE SURTO DE BOBINA MODELO PSV - B 2 . 01	CONAUT	1
8	PSE1	PROTETOR DE SURTO DE ELETRODOS MODELO PSV - E 2 . 01	CONAUT	1
9	SFC1	CHAVE FIM DE CURSO 20A 250VCA 1NA + 1NF ATUADOR COM PINO BASICO REF. MG-2601-1R	MARGIRIUS	1
10	ESTAB1	ESTABILIZADOR DE TENSÃO MODELO MILLENIUM I N 500 MONO 220V, POTÊNCIA NOMINAL 500VA, TENSÃO ENTRADA 220V, TENSÃO DE SAÍDA 220V, CORRENTE NOMINAL 2,3A	TS SHARA	1

3.3 Análise da lógica de programação para transmissão de dados por GPRS

A configuração do modem é feita somente pelo canal serial RS-232, no qual é viabilizado por dois métodos. O primeiro é por meio do software específico Gits Wizard e o segundo utilizando o Hyper Terminal.

O cabo de comunicação do modem com o computador deverá estar de acordo com a figura abaixo:

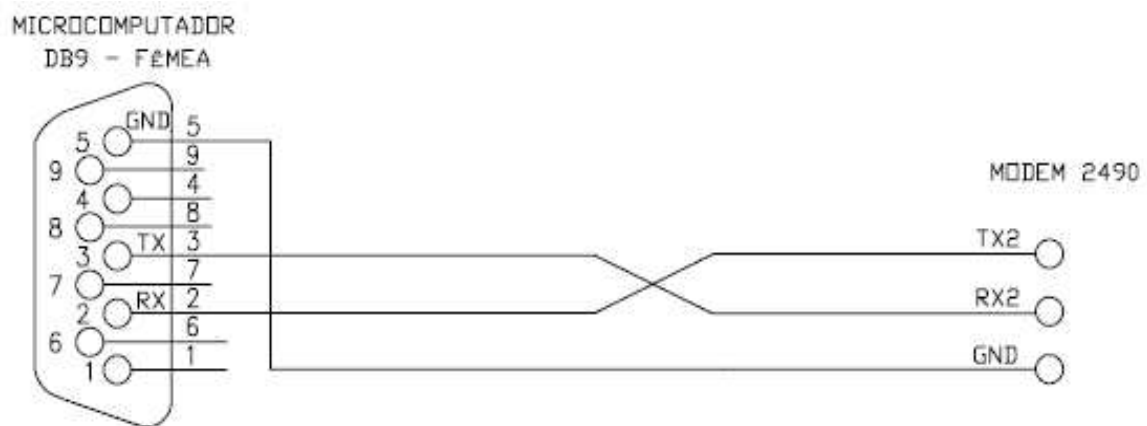


Figura 4 - Cabo de comunicação do modem com computador

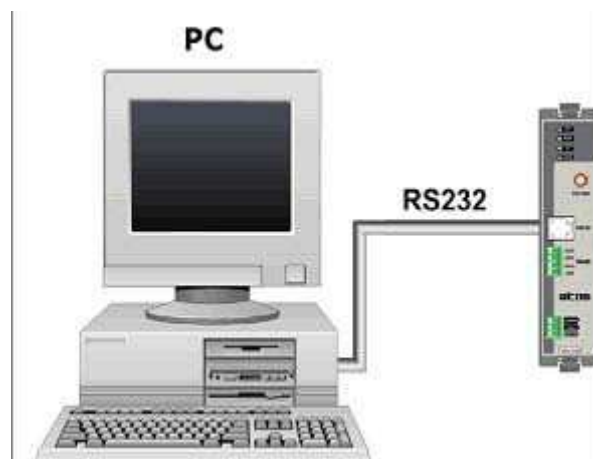


Figura 5 - Interligação PC com o modem

3.4 Programação do Modem

O modem funcionando no modo *stand-alone* funciona com a configuração de operação do tipo mestre modbus. Seu funcionamento independe de qualquer dispositivo conectado a ele. A programação de leitura ou escrita de endereços específicos de dispositivos escravos com comunicação modbus, pode ser feita através de tags parametrizadas, utilizando o Atos OPC.

O modem tem capacidade de armazenamento de 15 regras (tags) por *Peer* enviadas por meio do Atos OPC Server.

Ao ser energizado, o modem, entra no modo de espera ou BOOT (duração de 30 segundos – LED run piscando rápido intermitente) aguardando o possível comando MODE.

O comando MODE alterna entre os 3 modos de funcionamento do dispositivo, BOOT, CONF e WORK. O modem ao ser ativado permanece por 30 segundos em modo BOOT, alternando para modo WORK na sequência (LED run piscando rápido).

Se o comando MODE for digitado dentro destes 30 segundos, o dispositivo passará a operar em modo CONF. Digitando MODE novamente, o modem passará a operar em modo WORK.

Utilizando o Gits Wizard para configurar o modem, não é necessário digitar o comando MODE, pois o software envia este comando automaticamente. Já com o Hyper Terminal, há a necessidade de digitar este comando para entrar no modo de configuração de modem.

Parâmetros Default:

- PIN: 3636;
- APN: Operadora Claro;
- Servidor: ATOS;
- Configuração UART Modbus: 9600, 8 bits, Paridade nenhuma, 2 Stop Bits.

3.4.1 Gitz Wizard

Para configurar o modem será necessário primeiro retirar a placa do CLP (**unidade 101.2927**), conforme mostrado abaixo:

1º. Retire os parafusos (ver figura 05) da unidade do CLP e os jumpers ST4 e ST5, pois eles serão utilizados na placa do modem (unidade 101.2924).



Figura 6 - Unidade do CLP placa 101.2924

2º. Após soltar os parafusos, levante a placa do CLP cuidadosamente para que não danifique componentes do produto.

3º. Insira os dois jumpers (ST4 e ST5) retirados da placa do CLP no conector CN7 da placa do modem (**unidade 101.2924**) conforme mostrado nas figuras 06. O procedimento é o mesmo para as versões GSM e CDMA.

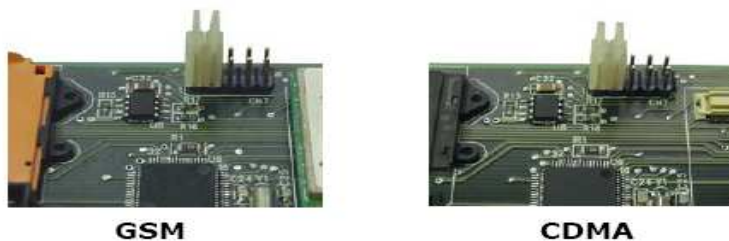


Figura 7 - Jumpers da unidade do CLP placa101. 2924

4º. Insira o chip e conecte a antena. Obs.: o chip não pode ser colocado com o modem alimentado.

5º. Conecte o cabo serial ao TX – RX – GND do CLP.

6º. No programa GITS WIZARD clicar em INICIAR, e após ligar o modem em 24VCC. (caso ligue o modem e depois execute o programa, o mesmo não irá funcionar corretamente).

7º. Salvar o arquivo.

8º. Quando o modem é ligado, será carregado as configurações atuais do mesmo, e caso necessário clicar nos botões MODIFICAR para alterar os

parâmetros de acordo com a operadora a ser utilizada. Obs.: os modems são padronizados de fábrica para a operadora CLARO, foi utilizado outras operadoras, como SERCOMTEL, VIVO E TIM, sendo assim, necessário realizar tais alterações.

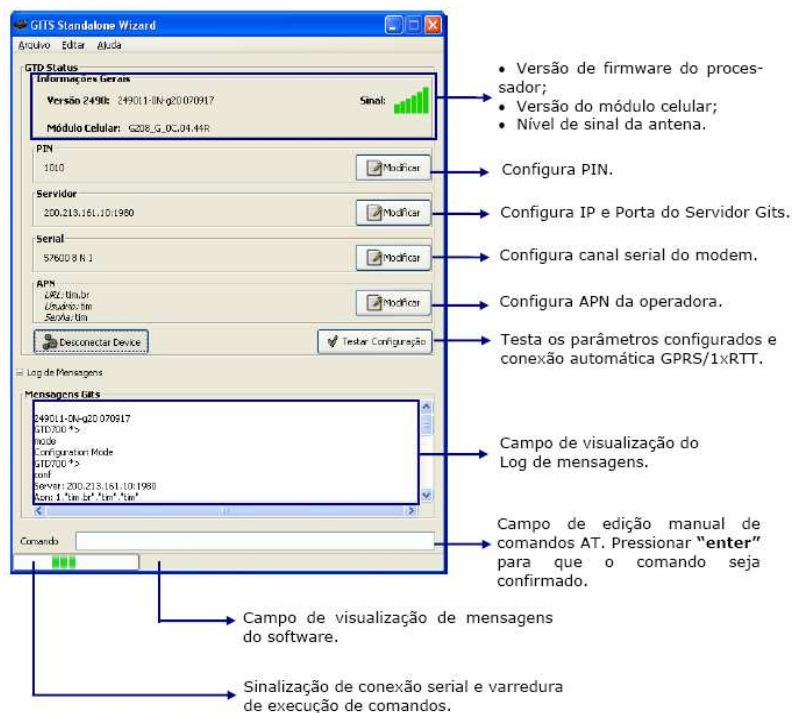


Figura 8 - Configuração utilizando o Gitz Wizard

ALTERAÇÕES PARA OPERADORA SERCOMTEL:

NOVO PIN: 4343

AÇÃO: INSERIR GTD PIN

SERVIDOR: 200.150.81.15

PORTA: 1980

SERIAL NÃO MUDAR, É PADRÃO

APN-URL: sercomtel.com.br

USUÁRIO: sercomtel

SENHA: sercomtel

ALTERAÇÕES PARA OPERADORA TIM:

NOVO PIN: 1010

AÇÃO: INSERIR GTD PIN
SERVIDOR: 200.150.81.15
PORTA: 1980
SERIAL NÃO MUDAR, É PADRÃO
APN-URL: tim.com.br
USUÁRIO: tim
SENHA: tim

ALTERAÇÕES PARA OPERADORA VIVO:

NOVO PIN: 8486
AÇÃO: INSERIR GTD PIN
SERVIDOR: 200.150.81.15
PORTA: 1980
SERIAL NÃO MUDAR, É PADRÃO
APN-URL: zap.vivo.com.br
USUÁRIO: vivo
SENHA: vivo

A definição da operadora e do modelo da antena a ser utilizada, depende da análise em campo, onde deverá ser feito o teste de configuração e nível de sinal da antena, para verificação de qual operadora oferece uma melhor cobertura / serviço naquele local.

Vale salientar que com relação as antenas, a que apresentou melhor desempenho foi a modelo GF1020 DBI 900Mhz , Antena para celular fixa, marca: Aquário, desvantagem, muito grande com 2,84m de comprimento, para sua instalação seria necessário fixação em base apropriada para direcionamento.

Também foi utilizada a antena omnidirecional tipo: psi-gsm-qb-ant order nº. 2313135, marca phoenix contact apresentou um desempenho muito bom, em locais onde a antena fornecida junto com o CLP não apresentou ganho satisfatório.

DECIMAL	dBm	QUALIDADE
0	-113	PIOR
1	-111	VALORES VÁLIDOS PARA O NÍVEL DE SINAL
2	-109	
3	-107	
4	-105	
5	-103	
6	-101	
7	-99	
8	-97	
9	-95	
10	-93	
11	-91	
12	-89	
13	-87	
14	-85	
15	-83	
16	-81	
17	-79	
18	-77	
19	-75	
20	-73	
21	-71	
22	-69	
23	-67	
24	-65	
25	-63	
26	-61	
27	-59	
28	-57	
29	-55	
30	-53	
31	-51	MELHOR

Figura 9 – Tabela de nível de sinal da antena

9º. Quando nos logs de mensagem aparecer o **ID** do chip o mesmo deverá ser anotado, para utilização posterior.

10º. Clicar em TESTAR CONFIGURAÇÃO, conforme os testes forem realizados irá aparecer uma caixa de diálogo para testar PRÓXIMO, bastar clicar até o fim.

11º. Após essa configuração, deve-se verificar o status do PIN do chip, e executar o travamento caso necessário.

12º. Para verificar o status do PIN digite no campo *Command* : *raw at+CPIN?*

Se a mensagem for: *READY*: Significa que o PIN está travado.

Se a mensagem for: *SIM PIN* : Significa que o PIN está destravado.

13º. Se o PIN estiver destravado, digite no campo *Command*: *raw at+CPIN="número do PIN"*

Resposta: OK (ou 0)

14º. *Command*: *raw at+clck="sc",0,"número do PIN"*

Resposta: *at+clck="sc",0,"número do PIN"*

OK (ou 0) – pronto o chip está com o PIN travado.

15º. Desligue o modem e ligue-o novamente. Águarde até estabelecer o sinal da antena e digite no campo

Command: *raw at+cpin?*

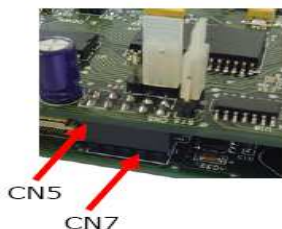
Resposta: *at+cpin?*

+CPIN: READY

OK (ou 0)

Se o comando *raw at+cpin="número do PIN"* for executado 3 vezes com o número do PIN errado, resultando na mensagem "ERROR", o chip será bloqueado, tendo que ser utilizado o número do PUK para desbloquear.

Depois de realizar todo o procedimento de configuração do modem, retire os jumpers do conector CN7 (modem) e coloque em ST4 e ST5 da placa do CLP. Encaixe a placa do CLP com o modem tomando cuidado com a conexão dos pinos do conector CN7 (modem) e CN5 do CLP e dos LEDs com o frontal. Retorne com os parafusos de fixação da placa.



Esta configuração dos jumpers no CLP é utilizada para o modo de funcionamento e comunicação com o modem.

Figura 10 - Posição dos Jumpers na placa do CLP

3.5 Programação do CLP

Para a programação do CLP foi utilizado o software WINSUP da empresa ATOS. A programação foi feita na linguagem *LADDER*.



Figura 11 - Programação do CLP Linha 01

Linha 01 – através da flag sempre ligado 0F7 o protocolo MODBUS é habilitado, para que o programa entre em funcionamento e realize a leitura dos valores obtidos do conversor através das entradas analógicas do CLP, pelo sinal de 4-20mA, para que quando se comunique com o modem envie os valores das variáveis.

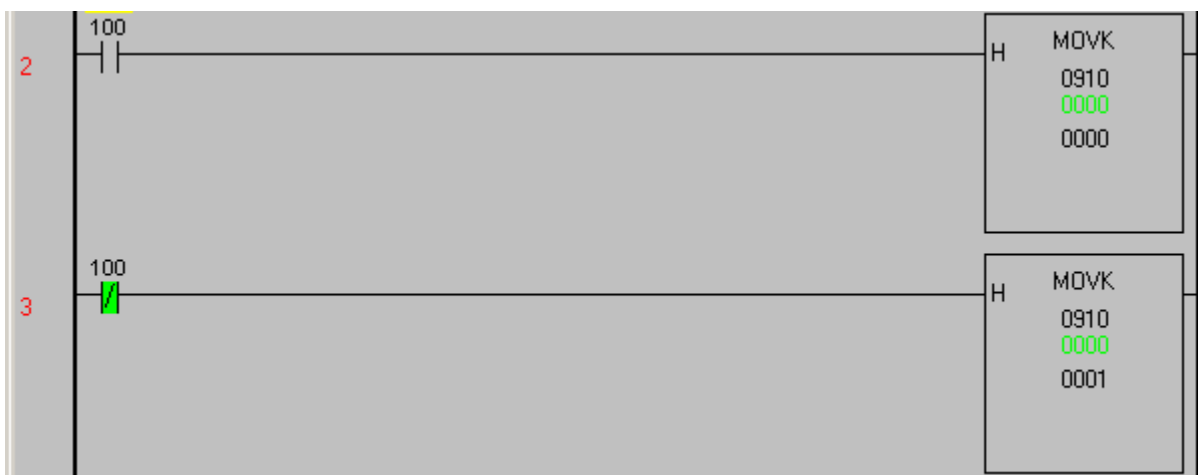


Figura 12 - Programação do CLP Linhas 02 e 03

Linhas 02 e 03 – realiza o controle de invasão do quadro QA-01. A porta física ED0, é representada pelo contato 100 e o bloco MOVK é responsável pelo carregamento de um valor constante no registro 910, podendo ser 0 ou 1.

Linha 02 - quando acionado o contato 100 aberto o bloco MOVK irá carregar o valor 00 indicando que a porta está fechada (nível de sinal alto 24Vcc).

Linha 03 - quando acionado o contato 100 fechado o bloco MOVK irá carregar o valor 01 indicando que a porta está aberta (nível de sinal baixo 0Vcc).



Figura 13 - Programação do CLP Linhas 04 e 05

Linhas 04 e 05 – realiza o controle de invasão do quadro QMV-01. A porta física ED3, é representada pelo contato 103 e o bloco MOVK é responsável pelo carregamento de um valor constante no registro 912, podendo ser 0 ou 1.

Linha 04 - quando acionado o contato 103 aberto o bloco MOVK irá carregar o valor 00 indicando que a porta está fechada (nível de sinal alto 24Vcc).

Linha 05 - quando acionado o contato 103 fechado o bloco MOVK irá carregar o valor 01 indicando que a porta está aberta (nível de sinal baixo 0Vcc).



Figura 14 - Programação do CLP Linha 06

Linha 06 – a flag sempre ligada 0F7 mantém no bloco MOVK registro 802 o valor 9999, para que ocorra a comparação dos valores no registro 800, e ocorra o incremento da dezena de milhar através do registro 804.

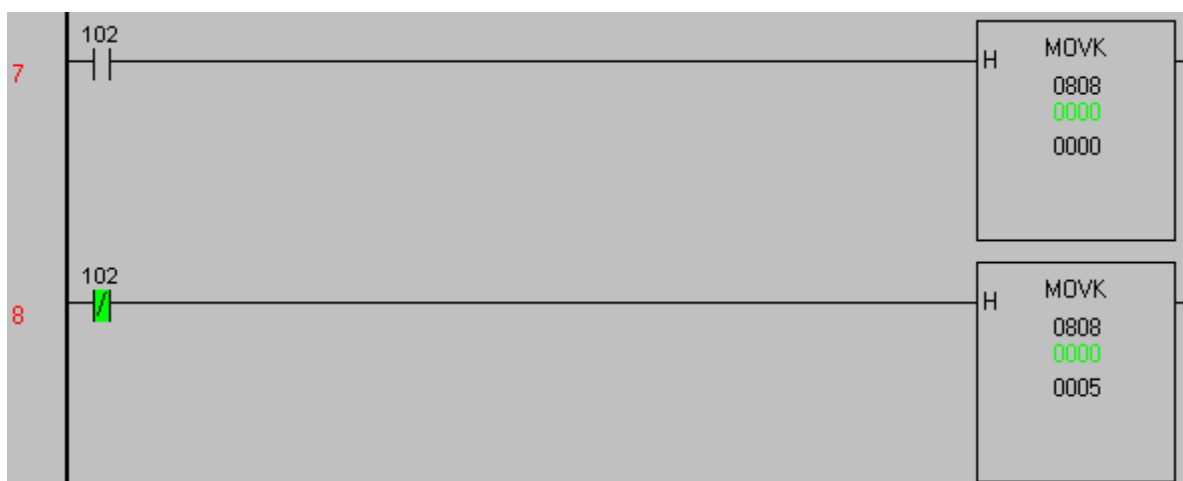


Figura 15 - Programação do CLP Linhas 07 e 08

Linhas 07 e 08 – realiza o monitoramento da vazão direta e reversa. A porta física ED2, é representada pelo contato 102 e o bloco MOVK é responsável pelo carregamento de um valor constante no registro 808, podendo ser 0 ou 5 (onde o valor definido no registro 808 no caso 5, equivale a 5m³, uma vez que este é multiplicado pelo valor definido no parâmetro VALUE P do conversor que representa a quantidade de pulsos enviados em função de uma dada vazão totalizada ex: value p = 1 equivale a 1 pulso a cada 1m³).

Linha 07 – quando acionado o contato 102 aberto o bloco MOVK irá carregar o valor 00 indicando que a vazão está reversa, para que na comparação decrescente no registro 806 o valor seja resetado quando apresentar valor igual do bloco MOVK registro 808.

Linha 08 - quando acionado o contato 102 fechado o bloco MOVK irá carregar o valor 05 indicando que a vazão está direta, para que na comparação crescente no registro 806 o valor seja resetado quando apresentar valor igual do bloco MOVK registro 808.



Figura 16 - Programação do CLP Linha 09

Linha 09 – responsável em receber os pulsos enviados pelo conversor, através da porta física ED1 representada pelo contato 101 e a função MONOA realiza o acionamento do estado interno 202 quando as condições lógicas de entrada passam do estado desativado (OFF) para o estado ativado (ON) ou seja ocorre o pulso.

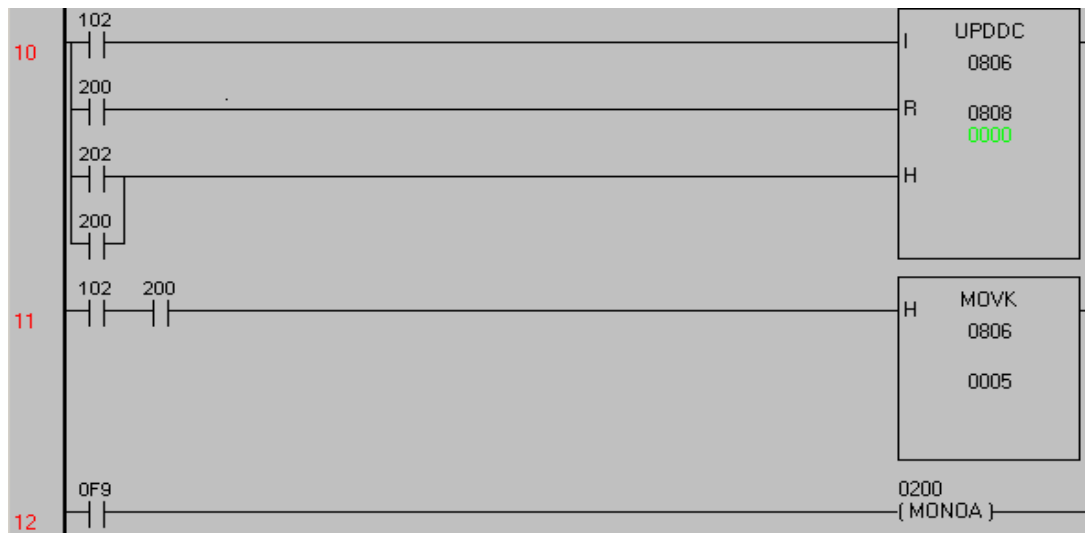


Figura 17 - Programação do CLP Linhas 10 a 12

Linhas 10 a 12 – responsável em contabilizar os pulsos enviados pelo conversor, onde dependendo do sentido da vazão podem ocorrer duas situações.

Vazão Direta: é acionado o contato fechado 102 na linha 8, e o valor para o registro 808 a ser considerado é 5. Através do contato 101 que recebe os pulsos é acionado o estado interno (202 MONOA) linha 9, e o contato 202 linha 10, fazendo com que a entrada H do bloco UPDDC receba estes pulsos. Como neste caso a entrada I do bloco não está ativada, ocorrerá um aumento na contagem dos pulsos no registro 806 até chegar no valor indicado no registro 808, com isso os valores do bloco UPDDC, dos registros 806 e 808 ficarão iguais, então a flag 0F9 linha 12, responsável em realizar a comparação dos valores verifica que estes são iguais e aciona a função (200 MONOA), e o contato 200 da linha 10 que irá ativar as entradas R e H do bloco UPDDC responsáveis em resetar a entrada I faz o registro 806 voltar para o valor 0.

Vazão Reversa: é acionado o contato aberto 102 na linha 7, e o valor para o registro 808 a ser considerado é 0. Através do contato 101 que recebe os pulsos é acionado o estado interno (202 MONOA) linha 9, e o contato 202 linha 10, fazendo com que a entrada H do bloco UPDDC receba estes pulsos. Como neste caso a entrada I do bloco está ativada, ocorrerá uma diminuição na contagem dos pulsos no registro 806 até chegar no valor indicado no registro 808, com isso os valores do bloco UPDDC, dos registros 806 e 808 ficarão iguais, então a flag 0F9 linha 12, responsável em realizar a comparação dos valores verifica que estes são iguais e aciona a função (200 MONOA), e o contato 200 da linha 11, como o contato 102 já está ativado o bloco MOVK insere o valor 5 no registro 806 do bloco UPDDC, e então o bloco está pronto para recomeçar a contagem decrescente.



Figura 18 - Programação do CLP Linhas 13 e 14



Figura 19 - Programação do CLP Linha 16

Linhas 13, 14 e 16 – responsável em totalizar os pulsos enviados pelo conversor, crescendo ou decrescendo o valor dependendo do sentido da vazão.

Linha 13 – Toda vez que ocorre valores iguais no bloco UPDDC da linha 10 e ativa a flag 0F9 acionando a função 200, a entrada H também recebe um pulso (equivalente a 5m³), ocorrendo o aumento quando vazão direta, e diminuição quando vazão reversa, onde a entrada I do bloco UPDDC ficará ativada.

Linhas 14 e 16 - quando os valores 800 e 802 forem iguais a 9999, a flag 0F9 responsável em realizar comparação verifica que estes são iguais e aciona a função (201 MONOA) e o contato 201 da linha 13 que irá ativar as entradas R e H do bloco UPDDC responsáveis em resetar a entrada I fazendo

o registro 800 voltar para o valor 0, porém ao mesmo tempo o contato 201 também envia um pulso para o bloco UPDD na linha 14 ativando o registro 804 responsável em realizar as totalizações de dezena de milhar.

Quando os registros 800 e 804, chegarem no valor 9999.9999, ambos irão zerar e recomeçar a contagem, porém deverá ser verificado se o programa continuará funcionando corretamente ou se apresentará um BUG, sendo necessário zerar os valores do programa no modo supervisão e reenviá-los ao CLP.

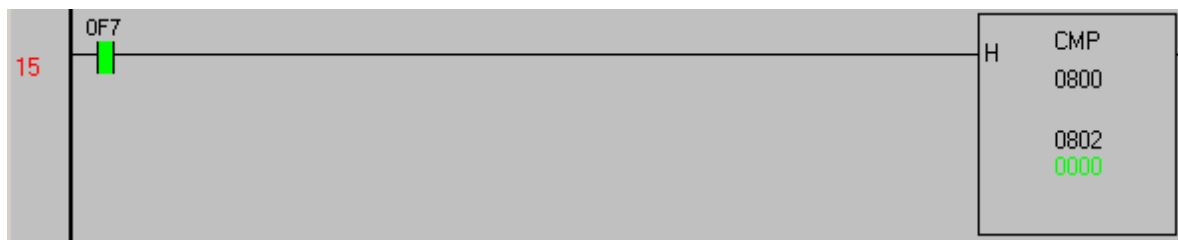


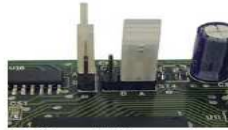
Figura 20 - Programação do CLP Linha 15

Linha 15 – a função CMP executa a comparação entre 2 registros, através das análises do programa realizadas por meio de supervisão, aparentemente identificou-se que esta linha não teria necessidade de existir, uma vez que na linha 6 através do bloco MOVK essa comparação também é feita, porém para não correr eventuais riscos, esta linha está mantida nos programas enviados para os equipamentos.

3.6 Envio da programação para o CLP

Para enviar ou receber o programa de usuário, é necessário colocar os jumpers ST4 e ST5 na posição A (Unidade 101.2927) e o jumper ST3 em A (modo Debug) caso já tenha um programa de usuário gravado com o estado interno 00BEh (Habilita protocolo Modbus).

No modo DEBUG (ST3 em A), o LED DL9 ao lado do jumper ST3 pisca com uma frequência baixa.



ST4 e ST5 em A



ST3 em A (modo DEBUG)

Figura 21 - Posição dos Jumpers para envio do programa.

- 1º. Abrir o programa WIN SUP e o arquivo a ser baixado no CLP.
- 2º. Ligar o CLP em 24VCC.
- 3º. Verificar informações do CLP, conforme abaixo.

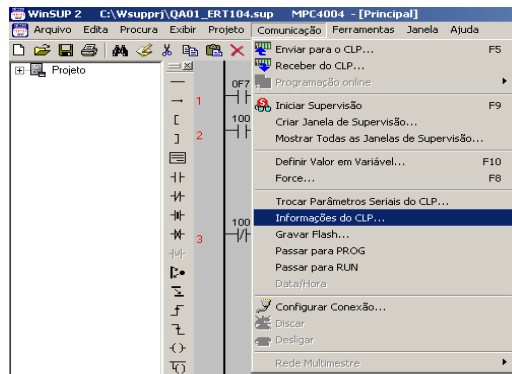


Figura 22 - Informações do CLP

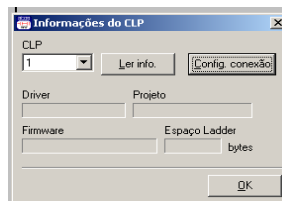


Figura 23 - Configuração de conexão

- 4º. Clicar em ler INFO.

5º. Caso seja necessário clicar e **CONFIG. CONEXÃO** e configurar a porta serial, porém as demais informações devem ser mantidas como estão.

6º. Identificado o CLP enviar o programa.

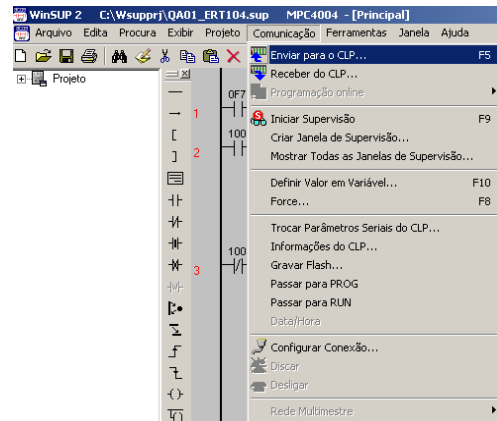


Figura 24 - Envio do software para o CLP

7º. Após enviar o programa, para que o modem e CLP iniciem comunicação direta e o CLP rode o programa passe os jumpers ST4 e ST5 para posição B e ST3 para B (modo RUN). O LED DL9 ao lado do jumper ST3 pisca com uma frequência alta. (UTILIZADO PARA FUNCIONAMENTO E COMUNICAÇÃO COM O MODEM).



ST4 e ST5 em B



ST3 em B (modo RUN)

Figura 25 - Posição dos Jumpers para o modo RUN

3.7 Modo de Supervisão

Para realizar o modo de supervisão deve-se desabilitar o protocolo MODBUS, mudando na linha 1, 0F7(sempre ligado) para 0F6 (sempre desligado).

Após reenviar o programa para o CLP, para iniciar a supervisão e o controle dos dados, deve-se retirar o jumper do ST3 (deixar sem jumper).

Após terminada a supervisão, deve-se reabilitar o protocolo MODBUS, ativando o 0F7 e reenviando o programa para o CLP.

3.8 Protocolo ATOS OPC gits server

Componente de software que transmite e recebe dados provenientes de OPC Clients de sistemas supervisórios para os modems. Permite a criação e manipulação de dados (tags) no formato OPC de forma transparente ao sistema.

É a interface com supervisórios de mercado, tais como: Elipse, Fix, Citec, Wizcon e outros.

O Atos OPC Gits Server abstrai a infra-estrutura do servidor Gits, disponibilizando as variáveis transportadas para o OPC Clients dos softwares supervisórios.

O ambiente de trabalho do Atos OPC Gits Server é muito simples e de fácil compreensão.

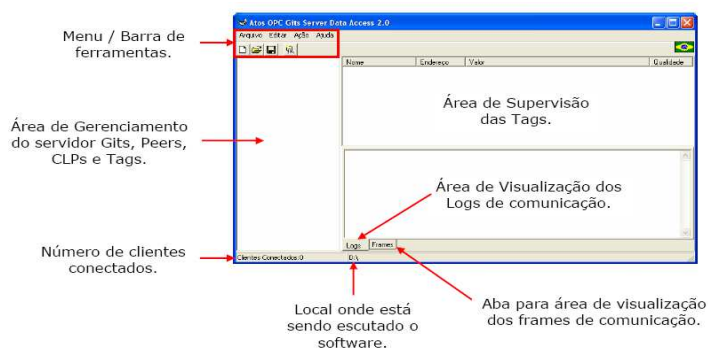


Figura 26 - Ambiente de trabalho GITS SERVER

Para o funcionamento do software Atos OPC Gits Server, deve-se verificar a efetiva conexão do computador à rede de Internet.

Para adicionar um Servidor, clique no menu *Editar* ou dê um clique com o botão direito do mouse sobre a região de gerenciamento de módulos. O usuário poderá configurar somente um servidor.



Figura 27 - Adicionando o Server

Depois de clicar na opção *Adicionar Server*, será disponibilizada uma janela para configuração dos parâmetros do servidor.

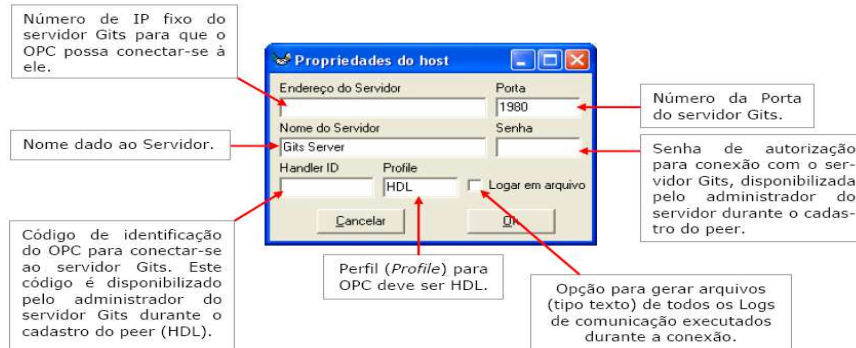


Figura 28 - Janela de configuração do Servidor

Habilitando este item, o OPC gera um banco de dados (arquivos do tipo texto) dos logs de comunicação exibidos durante a conexão do modem e OPC ao servidor Gits, armazenados na pasta *AtosOpcLog*. Utilizando esta opção com OPC conectado por longos períodos, a cada dia de conexão será gerado um novo arquivo de log ou mesmo a cada conexão e desconexão.

Frames (na aba *Frames*) não são arquivados, o usuário que necessitar guardá-los deverá criar uma pasta selecionar os dados, copiar, colar em um arquivo do editor de texto e salvar.

Para adicionar um Peer (Modem Celular), selecione com o mouse o ícone do Gits Server, clique no menu *Editar* ou dê um clique com o botão direito do mouse sobre a região de gerenciamento de módulos e selecione a opção *Adicionar Peer*.

Quando for inserido um novo Peer, será exibida uma janela de configuração de parâmetros do Peer.

É permitido um número máximo de 100 peers.



Figura 29 - Adicionando o Peer

O perfil GTD700 possibilita o armazenamento de 25 regras (tags) configuradas e enviadas por meio do Atos OPC Gits Server. Cada regra pode transportar até 64 bytes de leitura e 28 bytes de escrita.

Adicionado um peer com o perfil GTD700, caso seja necessário reconfigurar alguma características, basta setar suas propriedades disponíveis no OPC.

Selecione o peer com mouse, clique com o botão direito e selecione a opção propriedades para aparecer a janela de propriedades.

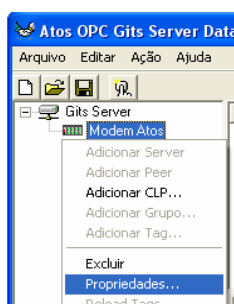


Figura 31 - Propriedades do Peer

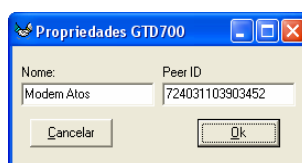


Figura 30 - Configuração das propriedades do Peer

Nesta janela é exibido o nome do Peer e o número do ID (GSM-SIM card ou módulo celular c18). Tanto o nome como o ID podem ser alterados nesta janela.

Gits Server: representa um servidor Gits que irá estabelecer a conexão.

GRUPO: representa um conjunto de tags de um CLP ou dispositivo Modbus que compartilham a mesma taxa de atualização.

CLP: representa um controlador Atos ou outro dispositivo escravo Modbus.

TAG: representa uma variável do CLP ou dispositivo que pode ser monitorada / atualizada.

Para adicionar um novo CLP ou dispositivo Modbus, selecione com o mouse o ícone do Peer (Modem), clique no menu *Editar* ou dê um clique com o

botão direito do mouse sobre a região de gerenciamento de módulos e selecione a opção *Adicionar CLP*.

Será exibida uma janela de propriedades do CLP para serem configurados.

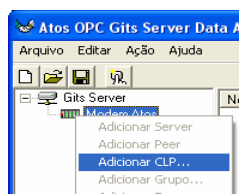


Figura 32 - Adicionar o CLP

No campo *Nome* deve ser digitado um nome para o novo CLP, caso contrário permanecerá o default de descrição como CLP1, CLP2 e assim sucessivamente.

No campo *Net Id* deve ser digitado o número da estação do CLP ou dispositivo Modbus na rede (**Net Id máximo=247**) caso sejam conectados mais de um dispositivo na rede padrão RS-485 (variando entre 1 até 31 dispositivos conectados).

É permitido um número máximo de **60** CLPs ou dispositivos Modbus, sendo um para cada Peer na utilização máxima de ambas configurações, ou seja, configurando 60 Peers somente poderão ser configurados 60 CLPs.

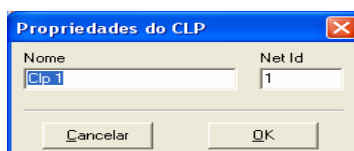


Figura 33 – Propriedades do CLP

Para adicionar uma Tag no Grupo ASYNC, selecione com o mouse o ícone do Grupo (no qual ela estará fazendo parte), clique no menu *Editar* ou dê um clique com o botão direito do mouse sobre a região de gerenciamento de módulos e selecione a opção *Adicionar Tag*.



Figura 34 – Adicionando Tag

Será exibida uma janela de propriedades da Tag para ser configurada. É permitido um número máximo de 1000 tags.

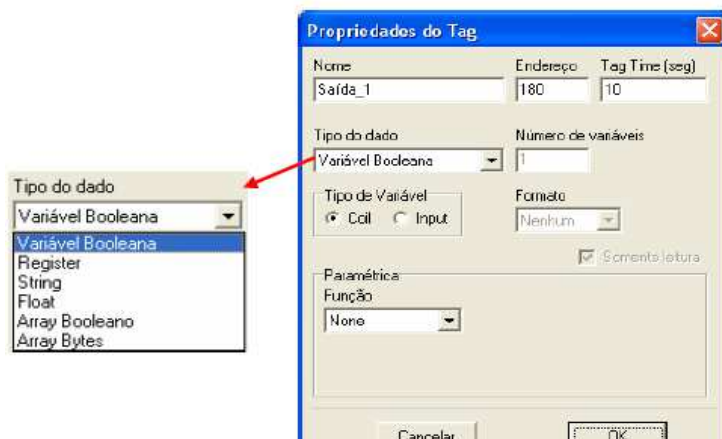


Figura 35 – Propriedades da Tag

Define o nome da tag monitorada. É importante ter em mente que o nome da tag tenha representatividade com a sua função, para diferenciá-la de outras tags.

Campo *Case sensitive* que diferencia entre letras maiúsculas e minúsculas.

Define o endereço da tag monitorada. O endereço representa a posição na memória do CLP ou dispositivo Modbus escravo que se deseja monitorar/atualizar.

Tempo designado (em **segundos**) para todas as tags dentro do grupo. Este tempo define o período de expiração do valor da tag, ou seja, após o intervalo de tempo definido se não houver resposta da variável a qualidade passará de “BOA” para “RUIM”.

Utilizando uma única tag dentro do grupo, o tempo mínimo está definido em 10 segundos. Para mais de uma tag dentro do grupo, o seguinte cálculo deverá ser realizado:

$$\text{Nº de tags} \times 8 \text{ segundos} = \text{Tempo para Tag Time}$$

Exemplo:

Para 25 tags (regras) dentro do grupo o tempo que deverá ser colocado no Tag Time de cada tag será de 200 segundos.

Para 10 tags (regras) dentro do grupo o tempo que deverá ser colocado no Tag Time de cada tag será de 80 segundos.

A varredura que o modem faz em cada tag não está relacionado com o tempo do Tag Time. O modem verifica cada tag (Regra) aproximadamente a cada 5 segundos. O tempo do Tag Time está relacionado com a latência do sistema.

Define o tipo do dado da tag monitorada. O tipo do dado é a propriedade que informa ao servidor e aos seus clientes como a variável deve ser tratada e quantos bytes ocupam.

Os tipos do dado que utilizamos em nosso projeto são:

- Variável Booleana;
- Register.

Cada tipo de dado possui um número de variáveis ou bytes a serem transportados da tag monitorada a partir do endereço de origem.

Os valores que utilizamos em nosso projeto para cada tipo de dado são:

- Variável Booleana;

Número de variáveis = 1

- Register;

Número de bytes = 2

Para as variáveis comunicadas no protocolo Modbus é necessário definir o seu tipo. Este tipo está relacionado como sendo:

Tipo de dados booleanos (Variável e array booleano), utilizar • Input.

Tipos de dados não booleanos (Register, String, Float e Array de bytes) utilizar • Hold.

Define o formato do dado (conteúdo do endereço) da tag monitorada. Este item “não” realiza conversão de dados, ou seja, apenas identifica qual o formato do dado no endereço de origem.

- Nenhum – quando utiliza variável booleana;
- BCD – quando utiliza variável register.

O campo *Somente Leitura*, está sempre habilitado e dentro do grupo Async não é possível alterá-lo, pois este grupo não permite escrita nas variáveis. Para escrita em variáveis, deverá ser utilizado o WriteOnly.

Define uma função parâmetro de envio da tag configurada. Este parâmetro permite que a tag seja enviada somente quando a condição especificada for verdadeira. São sete tipos diferentes de parâmetros que poderão ser configurados em cada tag.

- None;
- Int <;
- Int >;
- Int < >;
- Int > <;
- Int Delta;
- Int ABS;

Abaixo segue descrição das siglas utilizadas no OPC da unidade ERT100.

Nome do CLP – PT_FT_ERT100

P – pressure : pressão

T – transmit : transmissão

F – flow : vazão

T – transmit : transmissão

ERT – estação remota de telemetria

100 – número designado para a unidade

Nome das Tag's

PT100_1 (indica pressão instantânea)

P – pressure : pressão

T – transmit : transmissão

ERT – estação remota de telemetria

100 – número designado para a unidade

_1 - número do equipamento existente na unidade

FT100_2 (indica vazão instantânea)

F – flow : vazão

T – transmit : transmissão

ERT – estação remota de telemetria

100 – número designado para a unidade

_2 - número do equipamento existente na unidade

AL100_1 (indica alarme de invasão da porta QA)

AL – alarm : alarme

100 – número designado para a unidade

_1 - número do equipamento existente na unidade

AL100_2 (indica alarme de invasão da porta QMV)

AL – alarm : alarme

100 – número designado para a unidade

_2 - número do equipamento existente na unidade

VRFT100_2 (indica sentido reverso da vazão)

VR – valor reverso

F – flow : vazão

T – transmit : transmissão

ERT – estação remota de telemetria

100 – número designado para a unidade

_2 - número do equipamento existente na unidade

VFTL100_2 (indica vazão totalizada) – registro 1 irá totalizar a vazão até o valor 9999.

V – valor

F – flow : vazão

T – transmit : transmissão

L – low : baixo (menos significativo)

ERT – estação remota de telemetria

100 – número designado para a unidade

_2 - número do equipamento existente na unidade

VFTH100_2 (indica vazão totalizada) - registro 2 irá totalizar a vazão a partir do valor 9999 do registro anterior.

V – valor

F – flow : vazão

T – transmit : transmissão

H – high : alto (mais significativo)

ERT – estação remota de telemetria

100 – número designado para a unidade

_2 - número do equipamento existente na unidade

3.9 Disponibilidade

A disponibilidade do sistema do dia 13 ao dia 23 de setembro de 2013 (dez dias) se mostrou perfeita para esta aplicação, sendo que a disponibilidade dos dados foi superior a 95 % ao dia, destacando que o projeto está instalado a dez dias. A menor disponibilidade foi de 96,88% ao dia, porém tal disponibilidade ao dia é muito superior ao mínimo requerido para a viabilidade desta aplicação.

O maior tempo de indisponibilidade registrado foi de 31 minutos referente ao dia em que obteve-se 96,88% de disponibilidade. Praticamente todas as perdas de comunicação são inferiores a um minuto, houve 6 perdas com tempo superior a 1 minuto, porém menor que 5 minutos, acontece em média cerca de 5 reconexões por dia.

Na figura 35 é mostrado: O gráfico de disponibilidade do dia 22/09/2013, o número conexões por dia, o tempo de duração da conexão, e a quantidade de bytes transmitidos:

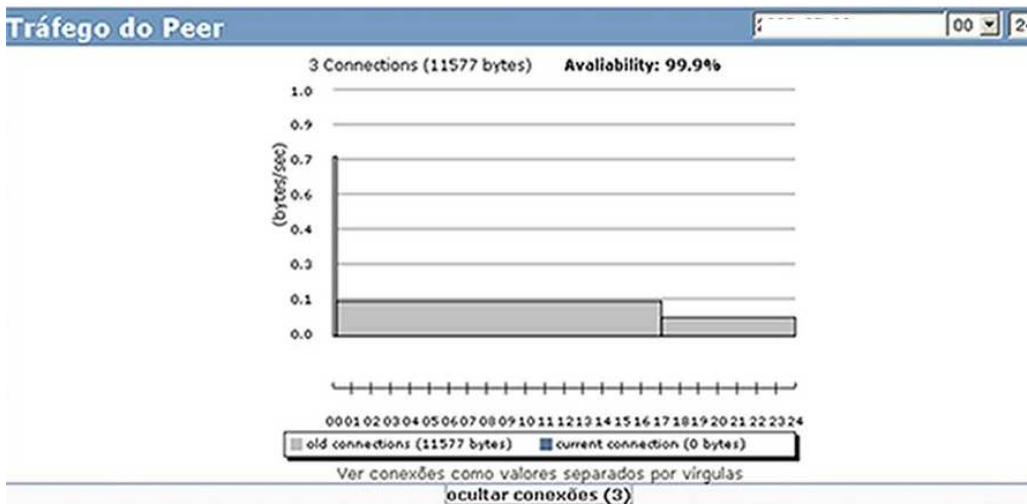


Figura 36 – Tráfego de Peer

3.10 Software supervisorio Elipse

Neste item será detalhado os procedimentos utilizados no projeto, para a elaboração do supervisorio. O servidor Atos OPC pode se comunicar com qualquer supervisorio que contemple a interface cliente para o OPC Data Access 2.0. Para inserirmos as tag's recebidas pelo servidor Atos OPC, clica-se no menu no item "Arquivo", depois no comando "Organizer", este procedimento é mostrado na figura 37 a seguir:

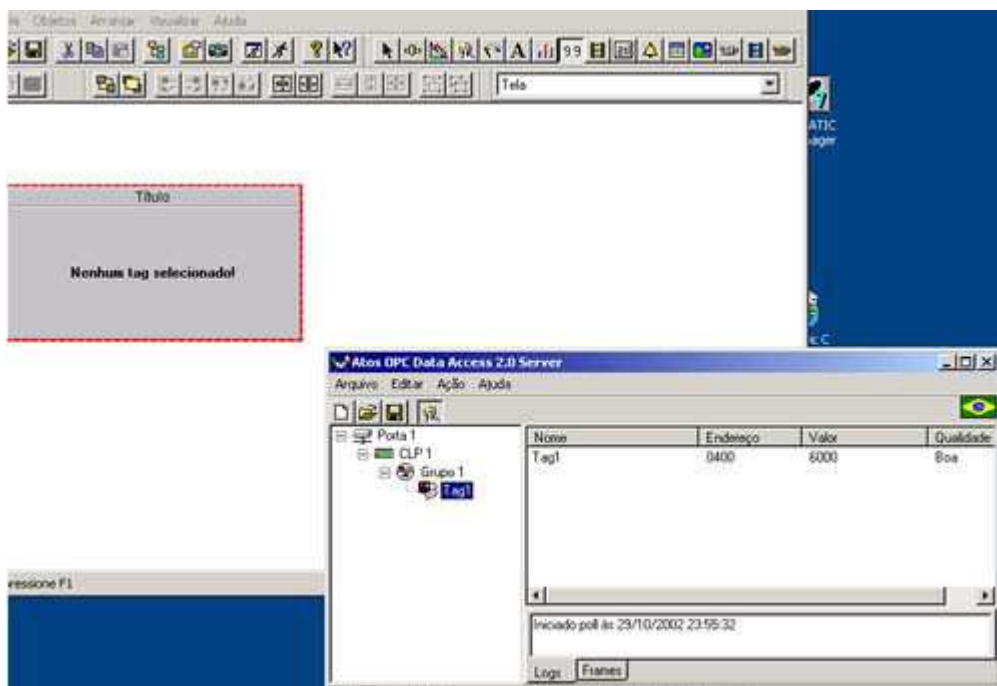


Figura 37 - Inserindo tags no supervisorio

Com a janela organizer aberta, clique na opção OPC Servers e então no botão novo. Um objeto server é criado, conforme mostrado na figura 38.

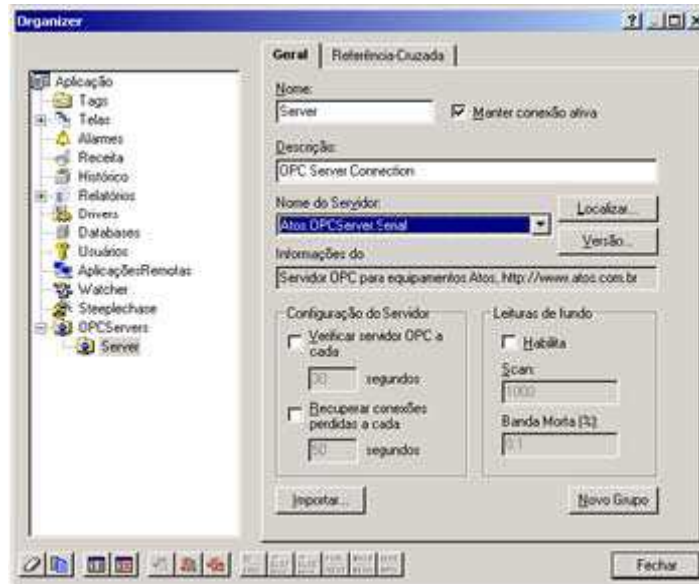


Figura 38 - Janela ORGANIZER

O combo nome do servidor mostrará todos os servidores OPC registrados na máquina. Selecione o servidor Atos OPC Server Serial, e então clique no botão importar. O supervisório deve mostrar uma tela com os grupos e tags disponíveis no servidor Atos OPC. Arraste os tags que desejar para o objeto Server do supervisório. Clicando sobre o tag arrastado para o objeto Server, pode-se ver uma janela com suas propriedades, e testar a leitura e escrita do tag.

3.11 Relacionando TAG's a objetos

Para inserir objetos relacionados as tag's recebidas, clica-se em objetos na barra de tarefas, e seleciona-se o item animação . Inserindo o espaço onde se quer colocar o objeto e clicando duas vezes em cima deste espaço, irá aparecer a janela de configuração, como na figura 39.

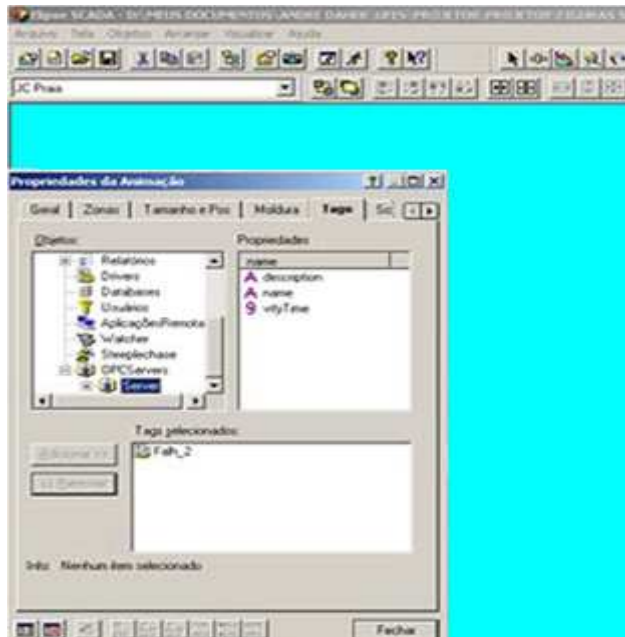


Figura 39 - Janela de Configuração

Na janela de propriedades da animação seleciona-se no item Tags e então escolhe-se o servidor, e a tag deste servidor que será relacionada ao objeto inserido. Na figura 40 podemos ver o resultado final.

SISTEMA DE MONITORAMENTO REDE DE DISTRIBUIÇÃO - GPRS					
ERT	Endereço	Cota	Área Influência	Pressão RDA	Alarme Quadro
100	Av.Mabio Palhano	565	EET 22	34,66 mca	
101	Rua Jose R. Salton	593	EET 22	38,52 mca	
102	Rua Agostinho Haas	592	EET 22	29,96 mca	
103	Rua Ruy Neves Ribas	594	EET 22	34,46	
104	Av. Tira dentes	622	REL MARIA LUCIA	0,52 mca	
105	Av. Pres. Eurico G. Dutra	555	SER SUL	44,32 mca	<input checked="" type="checkbox"/>
106	Rua Anhanguera	576	REL SANTOS DUMONT	28,62 mca	
107	Av. Laranjeiras	549	SER SANTOS DUMONT	44,44 mca	<input checked="" type="checkbox"/>
108	Rua João Mazzeo	588	REL VIVIXAVIER	23,70 mca	<input checked="" type="checkbox"/>
109	Rua Azulão	571	REL SEMIRAMIS	21,81 mca	

ERT	Endereço	Área Influência	Vazão Instantânea	Totalização	Vazão Reversa	Alarme Porta
100	Av.Mabio Palhano	REL SUL	25,18 m3/h	81.267		
110	Rua Francisco AF. Cruz	RSE SEMIRAMIS	0,00 m3/h	54.406,050	<input checked="" type="checkbox"/>	
111	Av. das Maritacas	RAP NORTE	236,00	454.640		
112	Av. das Goiabeiras (próx. Av. das Laranjeiras)	RSE SANTOS DUMONT	0,00 m3/h	2.000,000	<input checked="" type="checkbox"/>	
113	Av. Lucilio de Held	RAP MARIA LUCIA	50,11	24.997.350		
114	Av. Pres. Gaspar Dutra (próx. final da 10 de Dezembro)	REN SUL	84,34 m3/h	54.278.400		

Figura 40 - Janela Supervisório

Na figura 40 aparece diversas tag's mas para esse projeto considerar apenas as tag's referentes ao ERT100, pois as outras foram consequência deste projeto inicial.

4 RESULTADOS

Conclui-se que a execução do projeto trouxe novos conhecimentos que não seriam adquiridos na elaboração deste, e que os problemas detalhados e muitos outros não descritos neste capítulo, contribuíram de maneira significativa para que este projeto seja instalado em outras elevatórias com uma eficiência muito maior que neste protótipo.

4.1 Problemas

Durante a execução de projetos de automação industrial, existem muitos problemas que podem surgir devido a fatores externos imprevisíveis, ou possibilidades não previstas no projeto original.

Neste projeto também houve dificuldades durante sua execução e os problemas encontrados serão detalhados por etapas, neste capítulo.

4.1.1 Instalação do CLP no painel

Os quadros deveriam ser montados conforme o projeto fornecido pela Companhia de Saneamento, porém durante a inspeção em fabrica foram encontradas várias diferenças entre o projeto original e os painéis montados, devido a isso houve necessidade de se verificar todas as ligações do painel através do teste de continuidade, utilizando um multímetro digital.

Depois de mapeado o painel e ajustado o projeto, foi realizado a passagem da fiação e testado na oficina da companhia de Saneamento, após todos os testes tivemos confiabilidade quando a montagem e o projeto.

4.1.2 Problemas de comunicação CLP/MODEM

O equipamento solicitado para elaborar o sistema supervisorio foi um CLP/MODEM 4004 74GB, por possuírem baixo custo e satisfazerem todos os requisitos.

A primeira dificuldade a disponibilidade de comunicação de pacotes de dados pelas ERB's mais próximas, pois a preferencias de comunicação da ERB's são pacotes de Voz. A empresa que facilitou a abertura de pacotes de

dados na região foi a TIM, sendo atenciosa com o nosso pedido e colaborando com a solicitação. As empresas Sercomtel e Vivo não se manifestaram.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a execução deste projeto houve a necessidade de estudar e entender o funcionamento e a configuração de diversos equipamentos e entendimento do sistema de distribuição de água.

O projeto é viável, pois cumpriu todos os requisitos necessários para a solução do problema de monitoramento de vazão e pressão irá gerar uma confiabilidade maior no sistema de distribuição de água tratada.

Além de solucionar o problema o projeto é de baixo custo se comparado ao sistema com comunicação a rádio, e também devemos destacar que a disponibilidade de transmissão é perfeita para supervisão das RDA's, já que a disponibilidade foi de quase 100% .

Em relação ao aprendizado, este projeto contribuiu bastante para minha formação acrescentando experiência, principalmente em programação de CLP, na área de comunicação de dados, softwares supervisórios, diagramas elétricos e wireless.

REFERÊNCIA

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Referências Bibliográficas, Rio de Janeiro, 2012. NBR 7274.

CAPELLI, Alexandre. Automação Industrial. 2º Ed. São Paulo – SP: Editora Érica Ltda., 2009.

FRANCHI, Clainton Moro. Controladores Lógicos Programáveis. São Paulo – SP: Editora Érica Ltda., 2008.

PRUDENTE, Francesco. Automação Industrial. Rio Janeiro – RJ: Editora LTC, 2007.

GTD700, Manual Modem Celular GSM/GPRS - Revisão 1.00, Maio/2011

SCADA, Tutorial Elipse – Versão 2.4, 20/10/2012.

SCADA, Manual do usuário Elipse – Versão 2.8, 30/01/2013.

ATOS, Manual do OPC Server – Revisão 3.00, Novembro/2011.

ATOS, Conjunto de Instruções DWARE – Revisão 1.9, Setembro/2011,

ATOS, Manual do Micro-Controlador Programável TICO – Revisão 1.10, Maio/2004.

ATOS, Controlador Programável – MPC 4004 (Winsup 2) – Revisão 2.2 – Maio 2011

MPOEA, Manual de Projetos e Obras e Automação Sanepar – Revisão 2011, Julho 2011