

Manual USC-167/ Versão 1.3 - 09/2020

Sumário

Informações Preliminares Importantes.....	3
Cópia do Certificado de Homologação.....	4
Apresentação do Transmissor de Supervisão e Controle	5
Instalação do Transmissor de Supervisão e Controle.....	6
Tabela de perda para cabos coaxiais.....	7
Antenas Omni Direcionais.....	7
Antenas Direcionais.....	8/9
Enlaces Práticos.....	10
Exemplo de instalação de torre de 18 metros Ponto a ponto.....	11
Exemplo de instalação de torre de 18 metros Multi-Ponto.....	11
Vista superior da Torre com os ângulos dos estaios.....	12
Alguns cuidados com a instalação da torres.....	12/13
Instruções para montagens dos conectores.....	13
Sequência de tarefas para montagem completa do enlace.....	14/15
Dicas e soluções de alguns problemas.....	15
Especificações Técnicas.....	16/17
Projeto do Enlace e liberação de frequência.....	17
Termo de Garantia.....	18
Conhecendo o sistema de Telecomando USC.....	19
Instalação e Configuração do Sistema de Telecomando USC – Lado Transmissor.....	20/21
Conhecendo as informações do display da Interface USC – 167.....	22/23
Aplicação do uso de Nobreak.....	24
Ajustando o Relógio.....	25 à 27
Código de Rede.....	28/29
Modos de Atualização.....	30 à 35
Timers.....	36/37
Sensores de Entrada – Bóia ou Sensor de Nivel.....	38/39
Comando Manual ou Automático.....	40/41
Ligações elétricas dos Comandos.....	42 à 52
Modo “NORMAL” ou modo “ANALÓGICO”	53/54
Configuração do modo analógico – Entrada 256 degraus.....	55
Modo Analógico – Entrada 24 degraus.....	56 à 58
Instalação e Configuração do Sistema de Telecomando USC – Lado Receptor.....	58/59
Conhecendo as informações do display da Interface USR-R.....	60/61
Aplicação do uso de Bobreak.....	62
Ajustando o relógio.....	62
O código de rede do receptor	62
Obedecer em uma ou duas atualizações	62/63
Informações dos modos de atualização do receptor	64
Timers.....	65 à 67
Retardo – Modo de Configuração.....	68
Modo “NORMAL”, modo “ANALÓGICO” ou modo “4TX”.....	69 à 78
Controle manual de cargas comandadas pelo receptor USC-R.....	78
Aspectos Técnicos do Sistema de Telecomando USC.....	79
A Regulagem do “Tom Piloto” em Campo (Para Técnicos Treinados)	79 à 81
Relógio Atrasando ou Adiantando – Ajustes.....	81 à 83
Auxílio Técnico.....	83/84
Resumo das Ligações Elétricas de Entrada e Saída de Comandos – Funções dos pinos dos conectores.....	84 à 91
Parâmetros elétricos de Entrada e Saída de Comandos.....	91/92
Considerações Finais.....	92

Informações Preliminares Importantes



Certificado de Homologação
Nº 0503-12-7750

NORMA(S) TÉCNICA(S)
APLICÁVEIS

- Resolução Nº442
- Resolução Nº361
- Instrução Dentel 01/87

1- Este equipamento só pode ser colocado em operação após obtida a licença de funcionamento emitida pelo órgão competente do Ministério das Comunicações (ANATEL).

2- "Este produto está homologado pela ANATEL, de acordo com os procedimentos regulamentados pela resolução nº 442/2000 e atende aos requisitos técnicos aplicados, incluindo os limites de exposição da taxa de absorção específica referente a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de radiofrequência, de acordo com a resolução nº 361 e Instrução nº 01/87-Dentel"

3- Para um perfeito funcionamento do equipamento é necessário que a instalação seja feita por pessoal técnico competente e qualificado.

4- Para orientação, consulta ou outras dúvidas sobre este ou outros serviços de telecomunicações consultar o site www.anatel.gov.br.

5- Acesse o site <http://sistemas.anatel.gov.br/SGCH/> SGCH – Gestão de Certificação e Homologação para visualizar e imprimir o Certificado de Homologação do referido produto.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES.

Certificado de Homologação
(Intransferível)

Nº 0503-12-7750

Validade: **Indeterminada**

Emissão: 09/03/2012

Fabricante:

DIMENSÃO EQUIPAMENTOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL LTDA

Este documento homologa, nos termos do Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações, aprovado pela Resolução Anatel nº 242, de 30 de novembro de 2000, o Certificado de Conformidade nº 06228/12, emitido pelo OCD - IBRACE - Instituto Brasileiro de Certificação. Esta homologação é expedida em nome do fabricante aqui identificado e é válida somente para o produto a seguir discriminado, cuja utilização deve observar as condições estabelecidas na regulamentação do(s) serviço(s) ou aplicação(ões) a que se destina.

Tipo:

Transmissor de Supervisão e Controle - Categoria II

Modelo(s):

USC-167

Serviço/Aplicação:

Serviço Especial de Supervisão e Controle

Características técnicas básicas:

Frequência de Operação (MHz)	Potência Máxima de Saída (W)	Designação de Emissões
167,79	1,0	15K3F3D

Tipo de Modulação: FM.

Ensaio de SAR não aplicável.

Observações:

Quando do seu fornecimento, o(s) produto(s) deve(m) estar ajustado(s) na(s) potência(s) e frequência(s) autorizada(s) pelo órgão técnico competente da Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel.

Constitui obrigação do fabricante do produto no Brasil providenciar a identificação do produto homologado, nos termos do art. 39 do Regulamento anexo à Resolução Anatel nº 242, em todas as unidades comercializadas, antes de sua efetiva distribuição ao mercado, assim como observar e manter as características técnicas que fundamentaram a certificação original.

As informações constantes deste certificado de homologação podem ser confirmadas no SGCH - Sistema de Gestão de Certificação e Homologação, disponível no portal da Anatel. (www.anatel.gov.br).

Marcos de Souza Oliveira
Gerente de Certificação e Numeração

APRESENTAÇÃO

Unidade de Supervisão e Controle - USC USC-167

O Transmissor USC-167 é um transmissor monocanal cristalizado de alta estabilidade de frequência, na faixa de VHF com modulação em FM.

O Transmissor USC-167 foi desenvolvido de tal modo a permitir sua utilização com qualquer interface destinada à supervisão e controle nos diversos seguimentos do mercado.

Projetado e produzido inteiramente no Brasil, com tecnologia 100% nacional, agrega confiabilidade e versatilidade a um equipamento montado sob a forma modular e compacto, inclusive equipado com fonte de alimentação externa.

Possui dimensões reduzidas, simples aletas de fixação e práticos conectores para as ligações elétricas externas o que possibilita uma fácil e rápida instalação mesmo em locais desprovidos de uma infra-estrutura apurada.

O Transmissor USC-167 opera na frequência de 167.790MHz com 1Watt de potência de saída, sendo capaz de atender as várias e diversas exigências de supervisão de controle.

Suas principais utilizações são:

- 1) Sistema de vigilância pública e privada;**
- 2) Sistema de telealarme;**
- 3) Telecomandos;**
- 4) Telesupervisão;**
- 5) Telemetria;**
- 6) Etc....**

O Transmissor USC-167 atende às normas técnicas da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).

INSTALAÇÃO DO TRANSMISSOR DE SUPERVISÃO E CONTROLE

INTRODUÇÃO

PROJETO TÉCNICO DO ENLACE

Depois de obtida a licença de funcionamento e de posse do projeto técnico do enlace segue-se a montagem do mesmo.

Tanto a montagem do Transmissor quanto a montagem do lado Receptor deverão obedecer rigorosamente ao projeto do enlace no que tange ao tipo de antena, ganho e polarização da mesma, bem como sua altura em relação ao solo. O tipo de cabo, impedância e comprimento também são mencionados no projeto.

Para aproveitar ao máximo as características de funcionamento do transmissor, é primordial a realização de uma boa instalação do equipamento, uma vez que o cuidado dispensado será compensado com um bom funcionamento e um menor custo de manutenção.

Grande parte das falhas detectadas em equipamentos de radiocomunicação se deve a instalações defeituosas. Antes de iniciar a instalação do transmissor deve-se constatar a frequência, potência de saída e taxa de onda estacionária, que deve ser a mínima possível.

ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Tanto o modelo USC-167 e o modelo USC-R estão preparados para ser alimentado com a rede AC de 127v ou 220v AC ou a uma tensão de 12 Volts de corrente contínua.(estabilizada)

Mesmo que no local ou ponto remoto não haja energia elétrica é possível instalar os equipamentos com Painel Solar e Bateria Automotiva.

CABOS COAXIAIS (Informações direcionadas ao projetista do enlace)

A escolha do cabo coaxial a ser utilizado é de suma importância e determina, em conjunto com a distância do equipamento até a antena, as perdas ocasionais no trajeto até a mesma.

Para instalações onde o nível de sinal é crítico recomenda-se o uso de cabos coaxiais de melhor qualidade do tipo Coaxial RGC-213 50Ω - Homologado.

Segue abaixo uma tabela de perda para cabos coaxiais mais utilizados em

enlaces, sendo os mesmos produzidos no Brasil e deve se dar preferência aos homologados pela ANATEL.

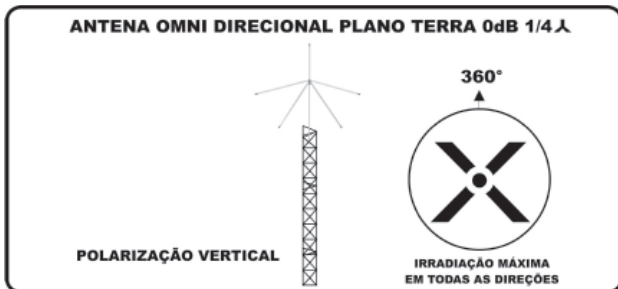
TABELA DE PERDA PARA CABOS COAXIAIS MAIS UTILIZADOS

CABO	FREQUÊNCIA (MHZ)	ATENUAÇÃO (100M) dB
	100	6,9
RG 213	200	10,2
	400	15,2
RG 58	200	24
	400	34
	100	4,5
RGC 213	200	6,7
	400	9,9
RGC 58	200	15
	400	21,2
CELL FLEX 1/4 POLEGADA	200	6,11
CELL FLEX 3/8 POLEGADA	200	4,89
CELL FLEX 1/2 POLEGADA	200	3,10
CELL FLEX 7/8 POLEGADA	200	1,71

ANTENAS OMNI DIRECIONAIS

As antenas Omni Direcionais ou Plano Terra são aquelas que transmitem ou recebem sinais em todas as direções com a mesma performance. A ilustração ao lado, mostra uma antena Plano Terra de 1/4 de onda, cujo ganho é de 0dB. Existem ainda derivações deste tipo de antena fabricadas em múltiplos de 5/8 de onda, ou seja, 1 x 5/8, 2 x 5/8 e 3 x 5/8 com os respectivos ganhos de 3dB's, 6dB's e 9 dB's. Este tipo de antena

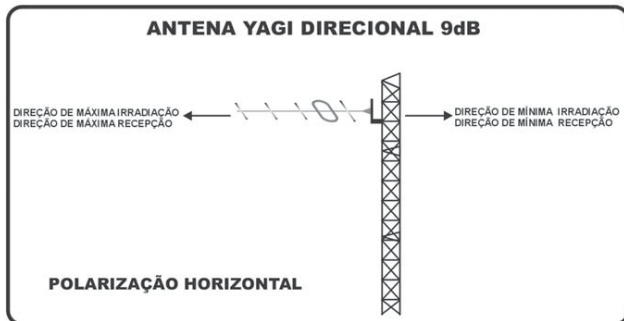
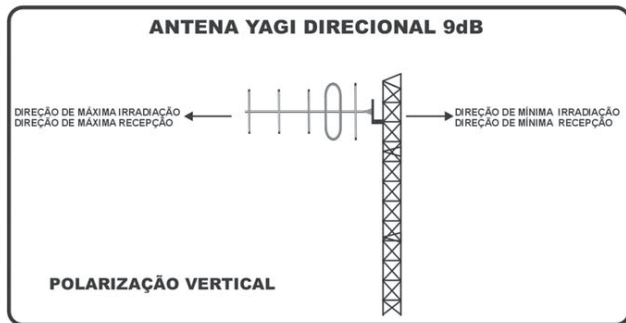
é a mais indicada para utilização multiponto.



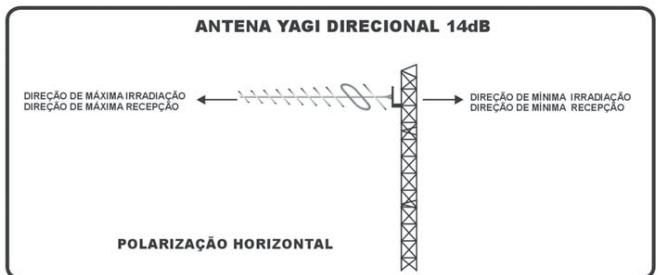
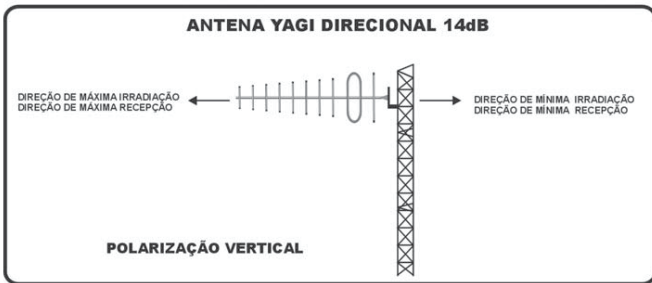
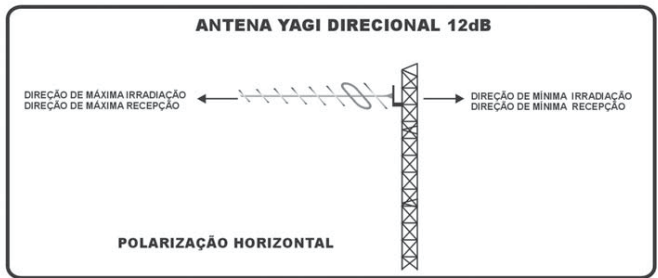
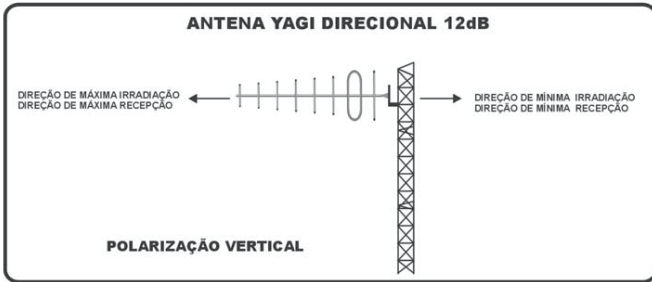
ANTENAS DIRECIONAIS (Informações Gerais)

As antenas direcionais são aquelas que transmitem ou recebem sinais de uma única direção e em função disto possuem ganho que é expresso em dBs. Nos enlaces ponto a ponto comumente se utiliza a antena YAGI de 3, 6, 9, 12, 14 ou 16 dBs de ganho, e estas podem trabalhar com polarização vertical ou horizontal.

Segue abaixo ilustrações de antenas direcionais YAGI.

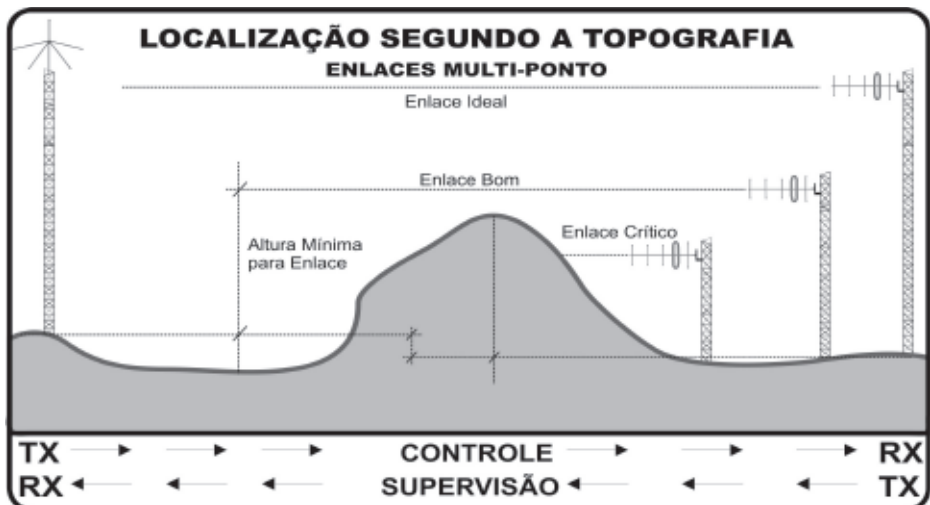


Polarização, direção e ganho de antenas



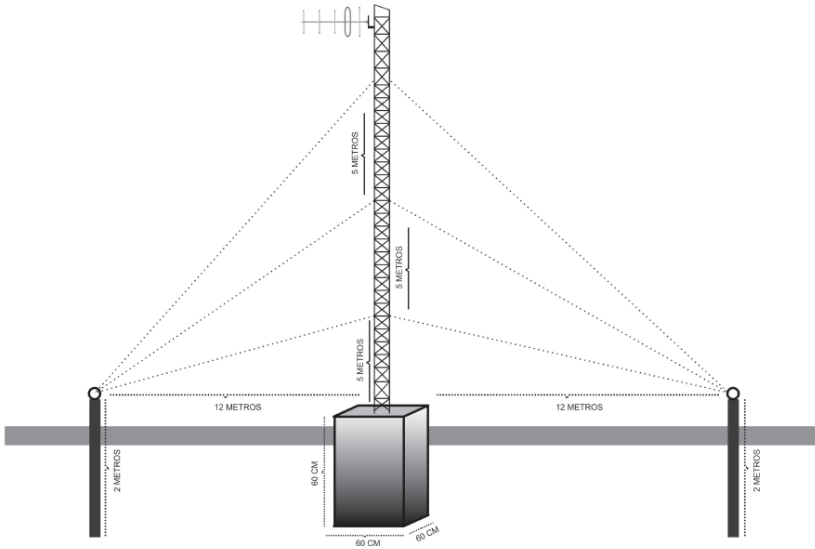
ENLACES PRÁTICOS (Informações gerais)

Deve-se considerar que nas frequências de VHF os enlaces são denominados ENLACES ÓTICOS. (Supõe-se inicialmente uma cobertura inicial de 10% maior que a linha do visual). Com base na topografia e obstáculos presentes no percurso do sinal é determinada a altura da antena em relação ao solo. Em caso de visual absoluto entre as antenas não há necessidade de torres ou mastros.

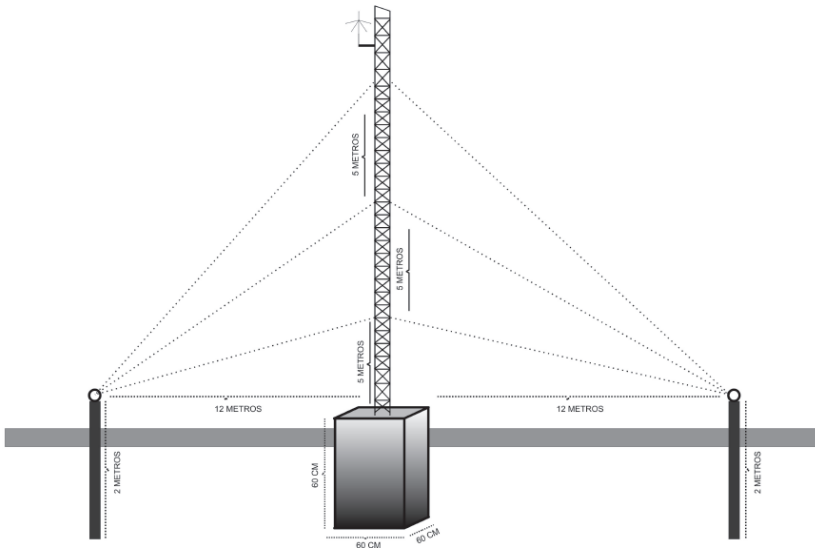


Exemplo de instalação de torre de 18 metros

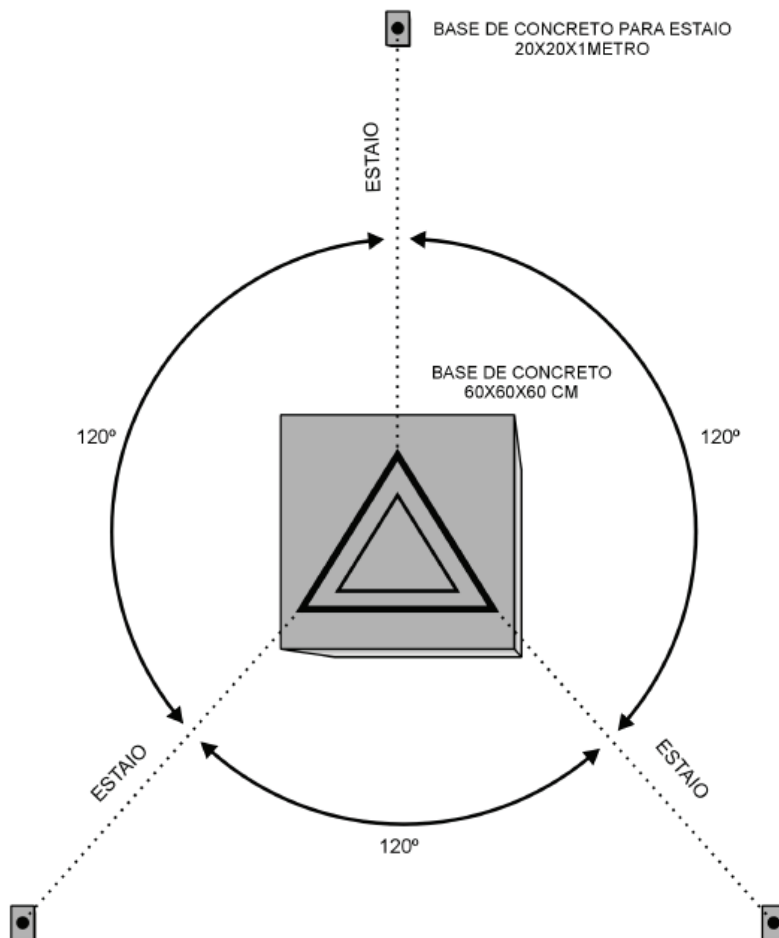
PONTO A PONTO



MULTI-PONTO



Vista superior da Torre com os ângulos dos estaios



Alguns cuidados quanto a instalação da Torre

No caso de se instalar um Para-Raio, o cabo de descida do mesmo deve ser isolado da torre.

Torres acima de 15 metros devem ser sinalizadas com lâmpada de topo conforme as Normas das Forças Aéreas.

Nos estaios pode-se utilizar cordoalha de aço ou cabo de aço.

Utilizar esticadores para esticar os estaios e balizar a torre.

Ao fazer e ligar os aterramentos deve se consultar previamente o projeto definido pelo engenheiro responsável pela instalação.

Não fixar os estaios em árvores, e também evitar fixá-los em muros fracos ou pontos não confiáveis.

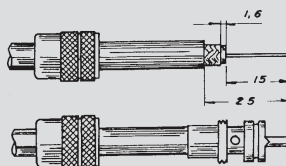
No caso de se montar uma central para vários equipamentos, deve-se tomar cuidado na escolha do local, pois caso ocorra uma catástrofe e queda da torre, esta não poderá vir a cair sobre a rede de 13,8 Kv. Para isto deve-se escolher um local distante da rede o suficiente para garantir a segurança da central.

Instruções para montagem dos conectores

Utilizando Cabo RGC 213

Remover 25mm da capa de vinil e expor 15mm do condutor central. Aparar a blindagem expondo 1,6mm do dielétrico. Estanhar o condutor central e a blindagem.

Introduzir o condutor rosqueando no cabo até o limite máximo. Retirar a blindagem e soldar nos furos existentes. Soldar o condutor central no pino do conector. Para completar rosquear a capa.



Utilizando Cabo RGC 58

Cortar a ponta do cabo e remover 18mm da capa de vinil. Introduzir a capa do conector e o adaptador redutor no cabo.

Desfiar e dobrar a blindagem para trás.

Encostar o adaptador redutor conforme figura ao lado. Acomodar corretamente a blindagem sobre a parte externa do redutor. Expor 15mm do condutor central e estanhá-lo.

Introduzir o conector rosqueando no redutor. Retirar a blindagem através dos furos do conector e soldar. Soldar o condutor central no pino. Para completar, rosquear a capa.



SEQUÊNCIA DE TAREFAS PARA A MONTAGEM COMPLETA DO ENLACE

LOCALIZAR O LOCAL DA CENTRAL CONFORME O PROJETO DO ENLACE

Casa, central, cubículo, quadro de comando, etc;

Localizar o Transmissor USC-167, torre e antena levando em consideração o tamanho do cabo que já foi definido no projeto técnico do enlace.

Observar se no local escolhido existe espaço para estaiar a torre para o caso de o projeto exigir montagem da mesma.

LOCALIZAR O LOCAL A SER TELESUPERVISIONADO OU TELECOMANDADO CONFORME O PROJETO DO ENLACE

Casa, cubículo, quadro de comando, etc;

Localizar o Receptor, torre e antena levando em consideração o tamanho do cabo que já foi definido no projeto técnico do enlace.(projeto para o receptor é opcional)

Observar se no local escolhido existe espaço para estaiar a torre para o caso de o projeto exigir montagem da mesma.

- Obs.: Na montagem do receptor pode haver variações no tamanho do cabo em função dos locais específicos.

Importantíssimo: Fazer uma lista completa dos materiais a serem utilizados.

Havendo necessidade de torres, deve-se chumbar as bases nos dois locais (central e ponto remoto) e preparar os pontos de estaio.

NA MONTAGEM DO TRANSMISSOR USC-167

- * Montar a torre ou mastro (serviço completo conforme projeto do enlace);
- * Montar a antena;
- * Soldar o conector no cabo na ponta que vai à antena;
- * Rosquear o conector à antena e vedá-lo com fita de auto-fusão;
- * Fixar a antena na torre e direcioná-la para o ponto que receberá telesupervisão ou controle(GPS, Bússola, etc);
- * Fixar o cabo na torre desde a ponta até embaixo na altura de entrar na casa ou cubículo;
- * Fixar o transmissor na parede, sobre a mesa, painel de controle ou local determinado;
- * Soldar o conector na ponta do cabo que vai ao transmissor;
- * Rosquear o conector de antena UHF macho à entrada **"ANTENA"** em cima

do transmissor;

* Ligar a alimentação **127** ou **220v** na entrada **"REDE AC"** na fonte conforme a rede elétrica local.

(Conferir a tensão de de saída da fonte utilizada igual a 12VCC

* Conferir se está aceso o led vermelho indicando que o equipamento está ligado (Nunca energize o equipamento com a antena desconectada, pois isso poderá danificar o mesmo);

* Após concluído todo o procedimento, deve-se instalar o sistema de proteção conforme a opção do cliente, projeto técnico ou acordo entre cliente, revenda e engenheiro responsável;

* A Interface deverá ser instalada e configurada conforme procedimento específico informado mais adiante neste manual que determina os níveis de áudio, impedância e status de comando.

DICAS E SOLUÇÕES DE ALGUNS PROBLEMAS

1 - LED vermelho (ON) não acende.

- verificar se o cabo de força não está interrompido ou desligado.

- verificar se a tomada que está ligado o equipamento está energizada.

2 - Qual faixa deve ser utilizada?

170MHz (167,790MHz).

3 - Qual potência deve ser utilizada?

Definida no projeto do enlace.

Depende de a utilização ser ponto a ponto ou multiponto.

4 - Que tipo de antena deve ser utilizada?

Definida no projeto do enlace.

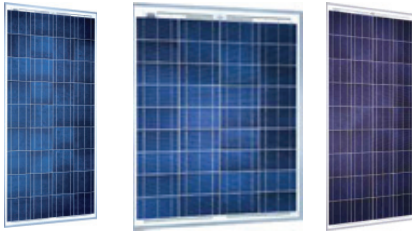
Preferencialmente o cabo de menor perda.

5 - Qual o tipo de cabo a ser utilizado?

Definido no projeto do enlace.

6 - Qual é o melhor método de proteção dos equipamentos?

- a) protetor para rede elétrica com fusíveis, varistores e aterramento;
- b) painel solar para alimentação do transmissor. (proteção 100%)



7 - Como escolher a frequência do equipamento?

Definido no projeto do enlace (pesquisa do engenheiro projetista do enlace).
Topografia do terreno.

8 - Como direcionar a antena?

- a) através de GPS;
- b) através de mapa do município e bússola;
- c) no uso TX multi-ponto a antena plano terra não precisa de direcionamento;

9 - Deve-se conferir as antenas?

- é conveniente a conferência das antenas tanto na sua estrutura externa como no seu comportamento elétrico (R.O.E.), pois podem ocorrer danos de transporte.

10 - Podem ser feitas emendas no cabo ?

- deve-se evitar ao máximo, pois cada emenda representa uma perda e uma futura fonte de dor de cabeça se for mal feita.
- se a emenda for inevitável, devem ser utilizados conectores de emenda apropriados existentes no mercado.

11 - Como instalar o equipamento onde não há energia ?

- painel solar e bateria automotiva de 12V.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DADOS GERAIS

Tipo de equipamento	Transmissor de Supervisão e Controle
Freqüência de Operação	167,790MHz
Potência da saída de RF	1W +/- 10%
Desvio de freqüência	5Khz máximo (0,3 a 3,0KHz)
Tempo de transmissão	990mS
Emissão de harmônicos e espúrios	Melhor que -60dB em relação à portadora
Resposta de Áudio	0,3 a 3KHz (tons seqüenciais)
Pré Ênfase	+6dB por 8ª
Fator de multiplicação do cristal	8 vezes (167MHZ)
Modulação	FM
Tipo de emissão	15K0F3D/ 15K3F3D
Distorção Harmônica	< 5 %
Ruído fixo ou zumbido em fm a modulação padrão	Menor que 45dB psfométrico em relação
Temperatura de operação	0°C a +50°C
Estabilidade de freqüência	Melhor que 5ppm
Impedância de antena	50 ohms
Alimentação	12.0 Vcc / 127-220 Vac
Consumo do Transmissor	5W – MAX
Dimensões do Transmissor	A-215mm L-166mm P-85mm
Peso do Transmissor	1,5 Kg
Dimensões da fonte	A-112mm L-123mm P-87mm
Peso da fonte	1,2 Kg

PROJETO DO ENLACE E LIBERAÇÃO DE FREQUÊNCIA

Este equipamento só pode ser colocado em operação depois de obtida a licença de funcionamento emitida pelo órgão competente do ministério das comunicações (ANATEL).

Segue abaixo link do site da Anatel com procedimentos necessários:

<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalPaginaEspecial.do?org.apache.struts.taglib.html.TOKEN=38a9cd2d5cceedd0f47402addc2d8f66&acao=carregaPasta&codltemCanal=1257&pastaSelecionada=1932>

TERMO DE GARANTIA

Esse termo de garantia é uma vantagem adicional ao que a lei determina, oferecida ao senhor consumidor. Porém para que o mesmo tenha validade é imprescindível o preenchimento deste e a apresentação da nota fiscal de compra do produto sem os quais o conteúdo aqui expressado deixa de surtir efeitos.

Nome: _____

Assinatura: _____

Data compra: _____

Nº Nota fiscal: _____

Nº Série: _____

Revendedor: _____

Senhor consumidor este produto foi projetado e fabricado procurando atender plenamente as suas necessidades de automação por telecomando. Este é o objetivo primeiro de nossa atividade, mas para tanto é importante que este termo seja lido atentamente.

Fica expresso que esta garantia contratual é conferida mediante as seguintes condições:

1- Todas as partes, peças e componentes são garantidas contra eventuais defeitos de fabricação que porventura venham a apresentar, pelo prazo de 2 (dois) ano, contado à partir da data de entrega do produto ao senhor consumidor, conforme consta na nota fiscal de compra do produto que é parte integrante deste termo em todo território nacional.

a) - Esta garantia contratual implica a troca gratuita das partes, peças e componentes que apresentarem defeito de fabricação, além da mão de obra utilizada nesse reparo. Caso não seja constatado defeito de fabricação e sim defeito(s) proveniente(s) de uso inadequado, o senhor consumidor arcará com referidas despesas.

2 - Constatado o defeito o senhor consumidor deverá comunicar-se com a revenda ou serviço autorizado mais próximo ou a própria fábrica. Somente estes estão autorizados a examinar e sanar o defeito durante o prazo de garantia aqui previsto. Caso isso não seja respeitado, esta garantia perderá a sua validade, pois o produto terá sido violado.

3- Na eventualidade de o senhor consumidor solicitar atendimento local, deverá encaminhar-se a revenda mais próxima para consulta da taxa de visita técnica. Caso seja constatada a necessidade da retirada do produto, as despesas decorrentes de transporte e segurança de ida e volta do produto ficam sobre a responsabilidade do senhor consumidor.

4 - A garantia perderá totalmente a sua validade caso ocorra qualquer das hipóteses expressas a seguir.

a- Se o defeito não for de fabricação, mas sim ter sido causado pelo senhor consumidor ou terceiros estranhos ao fabricante.

b- Se os danos ao produto forem oriundos de acidente, sinistro, agentes da natureza (raios, inundações, desabamento, etc), tensão na rede elétrica (sobre-tensão, provocada por acidente ou flutuações excessivas na rede), instalação para uso em desacordo com o manual do usuário ou decorrente do desgaste natural das peças e componentes.

c- Se o produto tiver sofrido influência de natureza química, eletromagnética, elétrica ou animal (Insetos, etc)

d- Se o número de série do produto tiver sido adulterado ou rasurado.

e - Se o aparelho tiver sido violado.

CONFIGURAÇÃO EQUIPAMENTOS

1) Conhecendo o Sistema de Telecomando USC.

O Sistema de Telecomando USC é destinado ao controle, à distância, de equipamentos elétricos em geral, transmitindo, por radiofrequência, sinais de controle capazes de ligar, desligar ou alterar o estado de funcionamento de qualquer equipamento que esteja conectado aos reles de saída do receptor, projetado para atender principalmente às exigências de controle a distância, entre diversos segmentos, tais como:

- **Saneamento Básico (Captação, Poços, Distribuição, Estações de Tratamento de Água, Estações Elevatórias de Água e Esgoto,...);**
- **Usinas de Alcool e Açúcar;**
- **Indústrias;**
- **Cia. de Mineração;**
- **Irrigação;**
- **Parques e Condomínios Residenciais;**
- **Petroquímicas, dentre outros.**

A Automação com o Sistema de Telecomando USC tem como objetivo facilitar a operação e o monitoramento de qualquer sistema em locais de difícil acesso a pequenas, médias e longas distâncias. De fácil instalação, operação e manutenção; substitui com vantagens técnicas e econômicas os antigos sistemas tradicionais, hoje obsoletos.

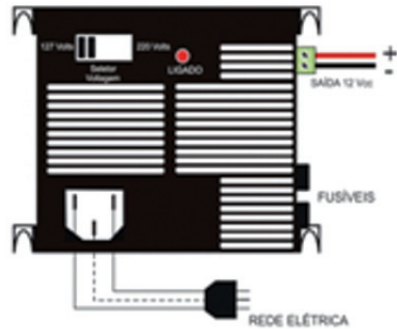
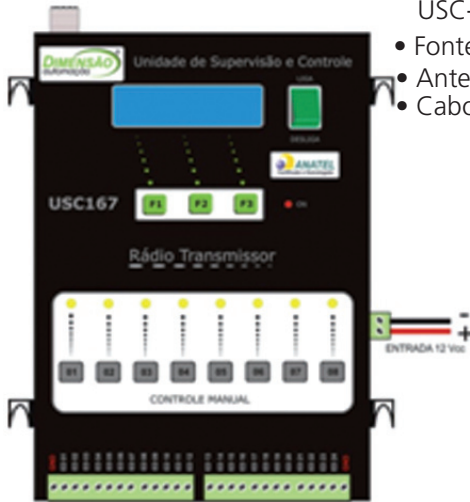
Não é possível utilizar o Sistema de Telecomando USC para transmissão de quaisquer outros tipos de informações (áudio, vídeo, dados etc.).

O Sistema de Telecomando USC homologado pelo órgão fiscalizador ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), no serviço especial de supervisão e controle, pode operar na frequência de 167,790MHz.

1.1) Sistema Modular: Lado Transmissor.

Para facilitar ao máximo a instalação e a manutenção do Sistema de Telecomando USC, o mesmo foi projetado em sistema modular, tendo os seguintes módulos do lado Transmissor:

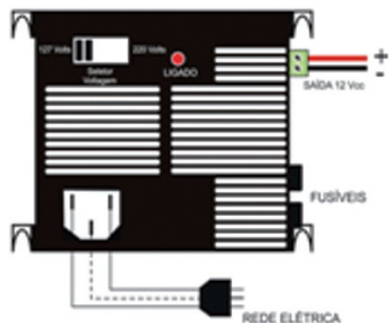
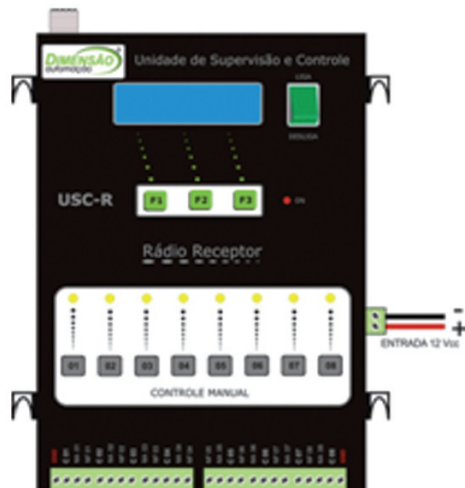
- Transmissor e Interface Digital (Modelo USC-167),
- Fonte chaveada 12VCC,
- Antena YAGI 6Db
- Cabo e Conectores.



1.2) Sistema Modular: Lado Receptor.

E os seguintes módulos do lado Receptor:

- Receptor e Interface Digital (Modelo USC-R),
- Fonte chaveada 12VCC,
- Antena YAGI 6dB.
- Cabos e Conectores.



O transmissor de telecomando (USC-167), o receptor de telecomando (USC-R), as fontes de alimentação externas chaveadas, as antenas direcionais YAGI, cabos e conectores de conexão formam um conjunto à que podemos nomear de “Sistema de Telecomando USC”. O receptor de telecomandos USC-R deverá ser instalado próximo ao equipamento que se quer controlar à distância (uma motobomba, por exemplo) e o transmissor de telecomando (USC-167) será instalado no outro extremo do enlace onde se originam os comandos de controle, como, por exemplo, próximo ao reservatório de água, conectado às chaves bóias de controle de nível.

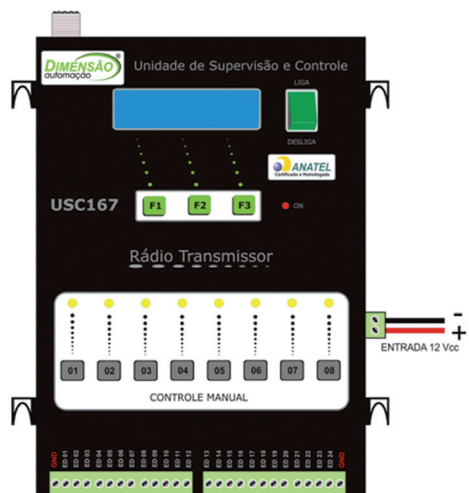
2) Instalação e Configuração do Sistema de Telecomando USC – Lado Transmissor.

Recomenda-se a instalação do transmissor de telecomando (USC-167) o mais próximo possível de sua antena, a fim de que se otimize o comprimento do cabo de conexão à mesma e diminuam as perdas de potência neste condutor. Uma vez fixados o transmissor, a interface e sua fonte de alimentação em uma superfície limpa, seca e protegida do sol e da chuva (além de outras proteções contra, por exemplo, atmosfera corrosiva), teremos o sistema transmissor pronto às configurações e ligações elétricas.

Importante: Providencie um ponto de aterramento eficiente para o transmissor. O aterramento protege o equipamento e, principalmente, seu usuário, contra variações bruscas de tensão na rede elétrica, bem como perturbações elétricas por raios e outros fenômenos elétricos sinistros.

Faça a conexão do transmissor à sua antena externa por meio de cabo RGC-58 ou RGC 213 e conectores UHF Machos de boa qualidade. Faça a conexão da fonte de alimentação plugando o conector do cabo de saída 12V da fonte à entrada 12V do transmissor USC-167.

Acione a chave liga/desliga da Interface Digital para a posição “liga”. Ouvir-se-á um “bip”, indicando que o sistema foi energizado. O led “ligado” da Interface se acenderá e o display LCD frontal exibirá a informação “Processando:”



Atenção: Nunca ligue o transmissor sem uma antena estar conectada, ou, em substituição a ela, uma carga fantasma resistiva de 50R / 5W.

As conexões das entradas digitais (EDx) da Interface Digital dependem das configurações dos modos de funcionamento do sistema de telecomando e do tipo de sensor utilizado (bóia, sensor de nível, sensor analógico, etc...). Cada tipo de conexão será detalhado adiante neste manual, durante a explanação de cada item de configuração. Originalmente, o Sistema de Telecomando USC sai de fábrica configurado para "Operação manual", isto é, com seus comandos definidos pelas chaves frontais (Ex.: Chave comando 01 – Liga ou desliga equipamento conectado ao rele de saída do comando 01 do receptor).

2.1) Conhecendo as informações do display da Interface Digital Transmissor.

Quando ligado, o display lcd da Interface Digital exibirá a seguinte imagem inicial:



Esta "tela" permanece exibida enquanto o processador interno da Interface Digital recupera de sua memória as últimas configurações gravadas, transferindo-as para a memória de trabalho (memória RAM). A Interface não "perde" as configurações salvas em sua memória, mesmo se ficar desligada (inclusive desconectada da tomada) por vários anos.

Logo após, será exibida a seguinte tela:



Neste estágio, o processador interno aguarda um tempo de aproximadamente 16 segundos antes de iniciar a operação normal da Interface. Enquanto aguarda, é exibida uma contagem decrescente no display, iniciando em 10 e terminando em zero. Este tempo é programado de fábrica propositadamente e tem a função de proteger os equipamentos controlados contra picos de falta de energia da rede elétrica, ou seja, se, durante o funcionamento normal do sistema de rádio telecomando, houver um pique de energia elétrica, após o restabelecimento do fornecimento, o equipamento aguardará aproximadamente 16 segundos antes de entrar em funcionamento normal, esperando que as tensões elétricas e condições gerais da rede de transmissão se estabilizem.

Terminada esta contagem, serão emitidos três "bips" rápidos e consecutivos e o Sistema de Telecomando USC-167 inicia sua operação normal. Será, então, exibida

a seguinte tela no display LCD:



No canto superior esquerdo podemos notar a presença de um relógio digital. Este relógio marca tempo real de 24 horas por dia. Toda vez que é energizado, o relógio é zerado, isto é, passa há marcar zero horas, ou, popularmente, meia noite. Informações de como

proceder ao ajuste do relógio serão apresentadas oportunamente neste manual, adiante.

No canto superior direito é apresentada a palavra "NOR" entre colchetes. É a abreviação da palavra "NORMAL", que indica que o Sistema de Telecomando USC está configurado para operação em "Modo normal".

Embora este modo de funcionamento será mais detalhado adiante, podemos, previamente, informar que é o modo de funcionamento tradicional, onde cada comando pode ligar ou desligar uma carga elétrica, no lado receptor, de forma independente, isto é, é a configuração que permite que o sistema de telecomando USC possa ser utilizado para ligar ou desligar até oito comandos independentes, ao mesmo tempo, já que possui oito comandos de entrada no transmissor e oito reles de saída no receptor.

Na linha inferior do display, fica representado o lado TX do enlace de rádio frequência. O símbolo que se vê formado por uma barra vertical cruzada por duas barras horizontais representa a antena do transmissor. As setas que vemos partindo desta antena em direção à borda esquerda do display (representando o espaço, o infinito) representam o sinal de radiofrequência sendo emitido, ou seja, sendo irradiado a partir da antena do transmissor. Esta representação, no entanto, é meramente ilustrativa e, embora se percebam as setas "saindo" da antena ininterruptamente, não significa que o transmissor está "on-line" a todo o momento. Só ocorre transmissão em intervalos mínimos de 33 segundos, com duração máxima, cada transmissão, de 990mS.

No canto inferior direito do display, há representado o gráfico de potência de saída do transmissor. Ele informa ao usuário, numa escala de 10 degraus, o nível de potência de radiofrequência emitido de tal forma que o usuário/instalador possa verificar problemas no transmissor/antena a partir dessa informação. Este gráfico é calibrado na fábrica para indicar 09 degraus, ou seja, nove quadros negros preenchidos entre os parênteses, quando a potência de saída equivaler a 1W, ou seja, a potência nominal do Transmissor. Se, durante o funcionamento do equipamento, for percebida variação deste número para menor, por exemplo, apenas 3 ou 4 quadros negros preenchidos, significam que a potência de saída diminuiu por problemas no próprio transmissor ou por curtos circuitos no cabo coaxial ou antena. Um técnico precisará analisar as condições de instalação e funcionamento do equipamento.

Obs.: Variações para 8 ou 10 quadros negros preenchidos não significa, na maioria das vezes, problemas com a potência do transmissor. Esta variação está previs-

ta na faixa de tolerância das medidas de potência de saída (10%).

2.2) Aplicação do uso de Nobreak

Para se evitar que o relógio “pare” durante uma eventual falta de energia na rede elétrica, pode-se instalar nobreak de 600VA. Caso falte energia elétrica na rede (127 ou 220 VAC), o nobreak passará a assumir a alimentação do equipamento, garantindo, assim, que, quando houver o restabelecimento do fornecimento de energia elétrica, o relógio esteja sincronizado ao horário correto.

Os testes mostraram que um nobreak de 600VA de boa qualidade tem autonomia média de 60 horas.


2.3) Ajustando o relógio.

O relógio digital presente nos equipamentos USC-167 e USC-R tem a importante função de controlar os "timers" (que serão explicados adiante) e, ainda, controlar o modo de atualização "SÍNCRONO", uma característica técnica do equipamento que possibilita vários transmissores utilizar o mesmo canal de radiofrequência sem que, no entanto, dois ou mais transmissores o ocupem ao mesmo tempo, prejudicando a inteligibilidade dos comandos por seus respectivos receptores. O modo "SÍNCRONO" de atualização será explanado em momento oportuno.

O relógio é controlado por um cristal de quartzo. A frequência de operação do oscilador a cristal é ajustada de fábrica de forma a conferir ao relógio excelente precisão.

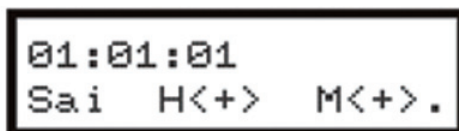
Para conseguir o ajuste do relógio, o usuário deve executar a seguinte sequência de configurações:

Pressione qualquer uma das três teclas de controle dispostas abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:



Configurar o TX?
SIM NAO.

Pressione a tecla "SIM" (dentre as três teclas de controles, a tecla intermediária). Será exibida a seguinte tela:



01:01:01
Sai H<+> M<+>.

Observe que o relógio passou a ser exibido na linha superior do display. Na

figura acima, temos como exemplo, a representação de 01 hora, 01 minuto e 01 segundo. Até este instante, o relógio continua com sua operação normal, tanto é que, se pressionarmos a tecla "SAI", nada ocorrerá com o relógio. No entanto, como queremos "acertá-lo", pressionaremos a tecla H<+> ou a tecla M<+>. A primeira corrige o marcador de horas e, a segunda, corrige o marcador de minutos.

Por exemplo, supondo que queiramos "acertar" o relógio para 13 horas e 25 minutos:

- Pressionamos a tecla H<+> e a mantemos pressionada até que seja exibido no display o "número" 13:01:00. Pronto! As horas estão corrigidas.

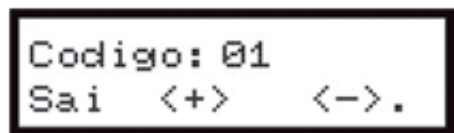
- Pressionamos a tecla M<+> e a mantemos pressionada até que seja exibido no display o "número" 13:25:00. Pronto! Os minutos estão corrigidos.

Observe que, quando pressionamos as teclas H<+> ou M<+>, o relógio pára de "correr" e o contador de segundos é zerado. O relógio só voltará a "correr" quando for pressionada a tecla "SAI", que finaliza o procedimento. Assim, caso o usuário precise "acertar" o marcador de segundos (Para, por exemplo, fazer uso do modo "SÍNCRONO" de atualização) deve-se "acertar" o marcador de minutos para um valor que corresponda a um minuto mais tarde do que o horário apresentado pelo relógio que se usa como referência para proceder o ajuste e, quando o marcador de segundos do relógio de referência passar por 59 segundos e tender a 60 (zero), deve-se pressionar a tecla Sai.

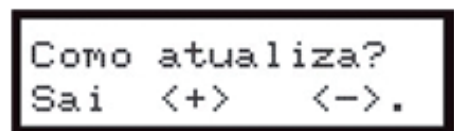
Pressionada a tecla "Sai", serão exibidas as seguintes telas:



em seguida:



Pressione a tecla "Sai" e será exibida a seguinte tela:



Pressione a tecla "Sai" e será exibida a seguinte tela:

```
Aciona timer: 1
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO" e será exibida a seguinte tela:

```
Aciona timer: 2
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO" e será exibida a tela de acionamento do timer 3, depois do timer 4, timer 5, timer 6, timer 7 e timer 8. Pressione a tecla não para todas as telas. (Evidentemente, caso queira que qualquer dos timers seja ligado, pressione a tecla "SIM" para o timer correspondente. A configuração dos timers será explanada adiante neste manual). Serão exibidas as seguintes telas:

```
Atencao: 0
Timers LIGADOS!
```


em seguida:

```
Alterar Timers?
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO" e será exibida a tela seguinte:


```
Config Sensores?
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO" e será exibida a tela seguinte:



```
Modo Normal?  
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "SIM" e será exibida a tela seguinte:



```
Salvar Config?  
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "SIM" e o processo de ajuste do relógio está terminado. Será exibida no display novamente a tela padrão de funcionamento indicando o horário ajustado.

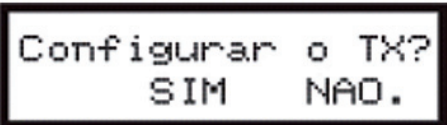
2.4) Código de Rede.

Toda vez que o Transmissor do sistema de Telecomando USC transmite seus comandos ao Receptor USC-R, junto aos próprios comandos é também enviado um código que "mostra" ao receptor se aqueles comandos podem ser aceitos, por serem do transmissor de sua rede, ou, se aqueles comandos precisam ser rejeitados, por terem sido transmitidos por outro transmissor não de sua rede. No sistema de telecomando USC, é possível a configuração de até 62 códigos diferentes, assim, teoricamente, é possível a instalação de 62 sistemas no mesmo canal de radiofrequência na mesma região geográfica, sem que, no entanto, um sistema possa interferir no outro. Os códigos são representados por números, que começam com o número 01 e terminam no número 62. O mesmo código configurado no lado transmissor precisa ser configurado no lado receptor, para que o enlace se estabeleça.

2.4.1) Configurando o código de rede do transmissor.

Para configuração do código do transmissor, será necessária a observação da seguinte rotina de procedimentos:

Pressione qualquer uma das três teclas de controle abaixo do display. Será exibida a seguinte "tela":



```
Configurar o TX?  
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "SIM". Será exibida a seguinte tela:

```
01:01:01
Sai H<+> M<+>.
```

Pressione a tecla "Sai". Será exibida a mensagem "Processando:" e a seguinte tela:

```
Codigo: 01
Sai <+> <->.
```

Esta é a tela de configuração do código do transmissor. Na figura acima, vê-se que o equipamento está configurado para operação no código "01". Assim, um Receptor configurado no mesmo código "01" obedeceria aos comandos deste transmissor, desde que, claro, ambos estivessem no mesmo canal de radiofrequência. Para modificar o código, pressione, por exemplo, a tecla <+>. A cada "click" nesta tecla um número de código será aumentado, até que se atinja o código "62". Uma vez escolhido o novo código, pressione a tecla "Sai" e a seguinte tela será exibida:

```
Como atualiza?
Sai <+> <->.
```


Pressione a tecla "Sai". A seguinte tela será exibida:

```
Aciona timer: 1
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO", o sistema realizará novo questionamento a respeito do timer 2, depois do timer 3 e, sucessivamente, até o timer 8. Após, serão apresentadas as seguintes telas:


```
Atencao: 0
Timers LIGADOS!
```

em seguida:



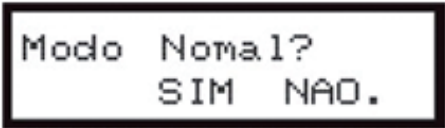
```
Alterar Timers?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO", será exibida a seguinte tela:




```
Config Sensores?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO", será exibida a seguinte tela:



```
Modo Normal?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "SIM", será a exibida a última tela:



```
Salvar Config?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "SIM". O novo código será salvo na memória do processador de tal forma que, mesmo equipamento permanecendo desligado da energia elétrica, não perderá tal configuração. Após a mensagem "Processando:", a configuração do novo código estará pronta e o sistema passará a operar normalmente. Se, nesta tela, for pressionada a tecla "NÃO", o código antigo será retornado à sua posição e o código novo cadastrado será excluído.

2.5) Modos de atualização.

No Sistema de Telecomando USC o transmissor não permanece ativado ininterruptamente, isto é, podemos explicar que o transmissor "entra no ar", transmite ao receptor e, logo em seguida, "sai do ar". Para essa transmissão, ao qual chamaremos de **"Mensagem de Supervisão e Controle" – (MSC)**, o transmissor permanece ativado ("no ar") durante, apenas, 990ms. Sendo assim, de "tempos em tempos", é preciso que ocorra uma nova transmissão para informar ao receptor que "um" ou "outro" comando foi ligado ou desligado. Mesmo que não ocorram mudanças nos estados das entradas, a MSC é retransmitida a cada intervalo de tempo, de forma re-

gular, é o que chamamos de “Atualização”. Tanto é que, no lado receptor, há a opção de se desligar, automaticamente, todos os comandos, caso o equipamento “perceba” um longo período de tempo sem recepção da MSC ou seja, sem atualizações. Esse período equivale a um tempo suficiente a ocorrerem 06 atualizações do pacote MSC, maiores informações serão apresentadas oportunamente neste manual, item 3.6 (página 47).

No Sistema de Telecomando USC existem 03 modos de atualização configuráveis pelo usuário/instalador. Esta opção existe de forma a permitir que o usuário encontre a melhor forma de atualização para a aplicação pretendida do equipamento. Entretanto, em qualquer dos modos, nunca será possível configurar tempo de atualização inferior a 33 (trinta e três) segundos, isto é, uma nova transmissão só poderá ocorrer após, no mínimo, 33 segundos contados a partir da última transmissão.

2.5.1) Modo “assíncrono” – (configurado de fábrica).

Este é o modo básico de atualização. Se escolhido este modo, ocorrerão transmissões de mensagem de supervisão e controle em intervalos de tempos definidos pela seguinte expressão:

$T = 33s + n.^{\circ}$ do código

Onde:

T = tempo entre transmissões (atualizações). T é medido em segundos;

33s= constante de tempo. Sempre haverá, no mínimo, 33 segundos de intervalo entre “uma” e “outra” transmissão;

n.º do código = código do transmissor configurado conforme explicação do item anterior.

Assim, por exemplo, caso um transmissor seja configurado para operar com o “Código: 10”, ocorrerão atualizações a cada 43 segundos, já que, $T = 33s + 10s$.

Dessa forma, supúnhamos que temos em uma região 02 (dois) sistemas de telecomando USC instalados (02 transmissores – TX/A e TX/B e 2 receptores – RX/A e RX/B).

Compartilhando o mesmo canal de radiofrequência, no entanto, temos RX/A e TX/A configurados para o código 10 enquanto temos RX/B e TX/B configurados para o código 11.

Imaginemos agora que, em um determinado momento qualquer, TX/A e TX/B entram em transmissão exatamente ao mesmo tempo. Os receptores RX/A e RX/B não conseguirão “atender” aos comandos de seus respectivos transmissores já que, inevitavelmente, a transmissão de “um” prejudicou a inteligibilidade da transmissão do “outro”.

A MSC dos telecomandos serão, então, perdidas, por ambos os receptores. Os receptores podem perder até 05 (cinco) MSC consecutivas sem que ocorra o desligamento dos comandos. Claro que, quanto mais MSC se perde, mais se demora para que o comando requisitado pelo TX seja obedecido por RX. No entanto, como TX/A estará atualizando seus comandos ao receptor a cada 43 segundos e TX/B a cada 44 segundos, já que o código de “um” é 10 e do “outro” é 11, na próxima atualização já não mais ocorrerá à coincidência de transmissões, permitindo que a MSC possa ser

reconhecida pelos respectivos receptores.

2.5.2) Modo síncrono.

Este é o modo de atualização mais elaborado do sistema. Em regiões onde se têm vários sistemas de telecomando compartilhando o mesmo canal de radiofrequência, (mais do que 08), recomendamos o uso desse modo de atualização.

No modo síncrono, o usuário/instalador “programa” o tempo de intervalo entre atualizações. Esse tempo pode variar de um mínimo de 40 segundos a um máximo de 240 segundos. A escolha desse tempo é otimizada em razão do número de transmissores que precisam compartilhar o mesmo canal de radiofrequência. Sugere-se, para tanto, a seguinte expressão:

$$T = n.^{\circ} \text{ de TX} \times 5s$$

Onde:

T = intervalo mínimo entre atualizações a programar;

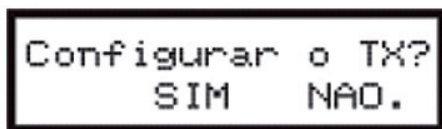
n.º de TX = quantidade de transmissores que precisam compartilhar o mesmo canal de radiofrequência;

5s = constante de tempo equivalente há cinco segundos.

Como exemplo, imaginemos que se queira compartilhar, em uma região, o mesmo canal de radiofrequência entre 08 Sistemas de Telecomando USC. Usando da expressão sugerida, teríamos que $T = 8 \times 5 = 40$ segundos. Dessa forma, o usuário/instalador pode programar o sistema de telecomando USC para atualizar a cada 40 segundos. Imaginemos, agora, que os oito transmissores sejam representados por TX-A, TX-B, TX-C, TX-D, TX-E, TX-F, TX-G e TX-H, cada um configurado com um código diferente, o que não importa sabermos qual código, para este modo de atualização.

A configuração desse tempo de 40 segundos se faz da seguinte forma:

Pressione qualquer uma das três teclas de controle dispostas abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:



Configurar o TX?
SIM NAO.

Pressione a tecla “SIM”. Vá seguindo as instruções do display até encontrar a seguinte “tela”:



Como atualiza?
Sai <+> <->.

Pressione qualquer uma das teclas <+> ou <->. O sistema apresentará a seguinte “tela”:


```
Modo assincrono?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO". Caso o usuário queira utilizar o modo assíncrono, tal como é configurado de fábrica e já exposto no item anterior, basta, neste estágio, pressionar a tecla "SIM". No entanto, pressionando a tecla "NÃO", será exibida a seguinte "tela":

```
Modo sincrono?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "SIM". Estará escolhido o modo de atualização síncrono. A seguinte tela, então, será exibida:

```
A Cada: 040 seg.  
Sai <+> <->.
```

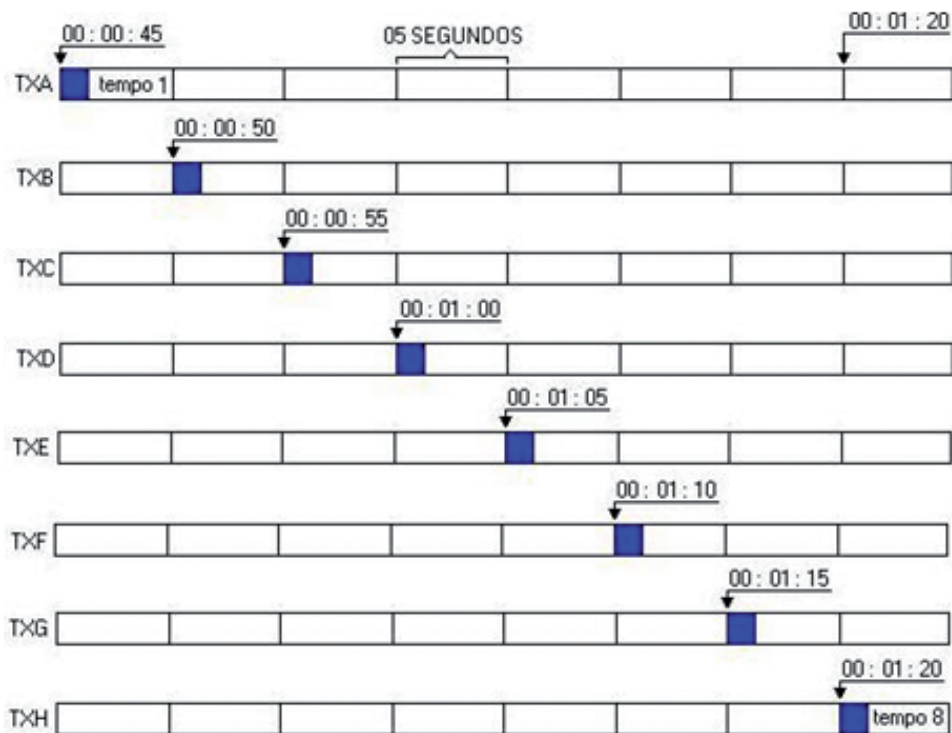
Pressionando as teclas <+> ou <-> podemos alterar o tempo de intervalo entre atualizações, desde 40 até 240 segundos, em intervalos de 10 segundos. Como queremos, de acordo com nosso exemplo, configurar 40 segundos, basta-nos pressionar a tecla "Sai". Teremos exibida a seguinte tela:

```
No Tempo: 1  
Sai <+> <->.
```

Quando escolhemos o intervalo de 40 seg., na tela anterior, o processador interno realizou uma divisão dos 40 segundos que escolhemos por intervalos de 5 em 5 segundos, tendo então, contidos no intervalo de 40 segundos, 8 intervalos de 5 segundos ($40 / 5 = 8$). Agora, o processador pergunta-nos em qual tempo queremos que ocorra a transmissão. Na tela que temos exposta na figura acima, caso pressionemos a tecla <+>, será perguntado: No tempo: 2. ...; E assim sucessivamente até o tempo 8. Se, na tela da figura acima, pressionarmos a tecla "Sai", estaremos ordenando ao processador que realize uma transmissão a cada, exatamente, 40 segundos e no "tempo 1", ou seja, nos primeiros 5 segundos do intervalo de 40 segundos.

Dessa forma, configuraríamos TX-A "No tempo: 1", TX-B "No tempo: 2",

TX-C “No tempo: 3”, TX-D “No tempo: 4” e assim sucessivamente até o TX-H “No tempo 8”. Veja a figura de representação gráfica dos tempos:



Tomemos o exemplo mostrado na figura acima. Desde que os relógios dos 8 transmissores estejam exatamente sincronizados, inclusive o contador de segundos, tem que, à zero hora, zero minuto e quarenta e cinco segundos, TX-A irá transmitir sua MSC. Cinco segundos mais tarde, TX-B transmitirá sua MSC, depois TX-C e, assim, sucessivamente até à zero hora, um minuto e vinte segundos, quando então TX-H “entrará no ar” transmitindo sua MSC. Cinco segundos mais tarde, ou seja, à zero hora, um minuto e 25 segundos, TX-A repetirá sua MSC depois de transcorridos exatamente 40 segundos desde sua última transmissão.

Assim, desde que todos os relógios permaneçam sincronizados, não existe possibilidade de um transmissor “corromper” a MSC de outro transmissor que compartilhe o mesmo canal de radiofrequência, visto que não ocorrerão duas ou mais transmissões simultâneas.

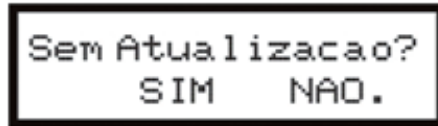
Recomenda-se, quando do uso do modo de atualização síncrono, que os relógios de todos os transmissores sejam conferidos, um a um, semanalmente e, eventualmente, corrigidos.

Pressione a tecla “Sai” e siga as instruções no display até que a configuração

passa pela tela “Salvar Config?”, onde se deve pressionar a tecla “SIM” para finalizar o procedimento.

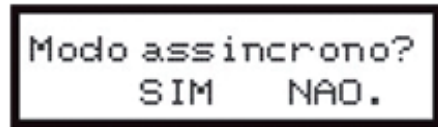
2.5.3) Modo Sem atualização.

Se não escolhermos qualquer um dos modos anteriores, assíncrono ou síncrono, o sistema irá nos questionar se desejamos escolher o modo “Sem atualização”. Para tanto, será exibida a seguinte tela:



Sem Atualizacao?
SIM NAO.

Caso venhamos a pressionar a tecla “NÃO”, novamente o sistema nos retornará a pergunta:



Modo assincrono?
SIM NAO.

Já que, é obrigatório que se escolha uma forma de atualização. Caso venhamos a escolher o modo “Sem atualização”, o equipamento passa a operar, para o cálculo dos intervalos entre atualizações, como se estivéssemos escolhido o modo assíncrono, isto é, os tempos passam a depender, mais uma vez, do código configurado para o transmissor. No entanto, no modo sem atualização acontece o seguinte detalhe:

O transmissor não fica, ininterruptamente, provendo atualizações de tempos em tempos. Toda vez que uma mudança nos estados de qualquer uma das oito entradas do lado transmissor ocorra, uma MSC será transmitido e, depois disso, será repetido por apenas outras 05 (cinco) vezes, isso para garantir que o receptor reconheça a MSC. Depois disso, não ocorrerão outras atualizações até que ocorram novas alterações de entrada.

Sempre que ocorrerem alterações nas entradas de comandos da Interface TX, só haverá transmissão dos comandos desde que a última transmissão já tenha ocorrido a mais de 33 segundos. Caso a última transmissão tenha ocorrido em tempo inferior a 33 segundos, a Interface TX aguardará o decorrer desde tempo mínimo antes de “entrar no ar”.

É imprescindível que, no receptor USC-R, também seja configurado este mesmo modo de atualização (“Sem atualização”) evitando que o mesmo desligue seus comandos após um determinado período sem as atualizações.

2.6) Timers.

O sistema de telecomando USC possui, internamente, dezesseis timers para livre configuração do usuário, sendo oito timers no lado transmissor e oito timers no lado receptor.

Obs.: Timer é um dispositivo que permite ao usuário programar o horário em que um comando deva ser desligado e, depois, o horário em que este comando deva ser religado.

Os timers permitem, por exemplo, a otimização do racionamento de energia elétrica nos horários "HORO-SAZONAL".

No equipamento receptor USC-R é possível a programação dos timers por dia da semana, esta função não está disponível no equipamento transmissor USC-167

2.6.1) Configuração Timers.

Cada comando da interface TX possui um timer independente. O comando 1 possui o timer 1, o comando 2 possui o timer 2, e assim sucessivamente até o comando 8, que possui seu próprio timer, o timer 8. Imaginemos que, por exemplo, no comando 1, do lado receptor, existe conectado uma motobomba que precise ficar desligada desde as 17:30h até às 20:30h de cada dia. Para tanto, utilizaremos, no transmissor, o recurso do timer 1, obedecendo a seguinte sequência de configurações:

Pressione qualquer das teclas de controle, abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:



Configurar o TX?
SIM NAO.

Pressione a tecla "SIM" e siga as instruções do display até encontrar a tela:



Aciona timer: 1
SIM NAO.

Pressione a tecla "SIM". O timer 1, que controlará o comando 1, está ligado. Em seguida, o sistema irá questioná-lo quanto ao acionamento do timer 2, depois do timer 3, timer 4 e, sucessivamente, até o timer 8. Supúnhamos que só ativemos o timer 1, e, assim, o sistema emitirá três bips e informará: Atenção: 1 timer ligado! Será, então, exibida a seguinte tela:

```
Alterar Timers?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "SIM", para que possamos programar o horário em que o comando 1 deva ser desligado e, depois, religado. Será exibida a seguinte tela:

```
Configurando o  
TIMER: 1_
```

e, depois de se ouvir 03 (três) bips:

```
Desliga: 00:00h  
Sai H<+> M<+>.
```

Aqui temos a tela onde podemos programar o horário em que desejamos que comando 01 seja desligado. Se pressionarmos a tecla "H<+>" alterará a hora e, se pressionarmos a tecla "M<+>", alteraremos os minutos. Os timers da Interface, então, podem ser programados em precisão de "minuto a minuto". Para nosso exemplo onde pretendemos que a carga conectada ao comando 01 seja desligada às 17:30h, basta mantermos a tecla "H<+>" pressionada até que o display mostre "Desliga: 17 : 30h".

Pressione a tecla "Sai" e será exibida a seguinte tela:

```
Religa: 00:00h  
Sai H<+> M<+>.
```

Da mesma forma, programe o horário que se deseje que a carga volte a ser ligada. Em nosso exemplo, programe "Religa: 20:30h". Pressione a tecla "Sai" e, como só ativamos o timer 1, o sistema não nos permitirá, agora, configurar horários para os demais timers. Siga as instruções do display até salvar as configurações na tela "Salvar feitos?". Pressione a tecla "SIM" e o sistema voltará à sua operação normal, sendo que, agora, o comando 1 será desligado quando o relógio da interface marcar

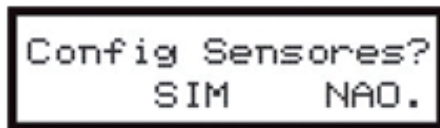
“17:30:00h” e religará quando o relógio marcar “20:30:00h”.

Observação importante: O comando controlado pelo timer somente voltará a religar na hora marcada quando houver, propriamente, o comando “ligado”. Supondo o sistema em operação manual, desde que a tecla de LIGA/DESLIGA do comando esteja ativada, ele voltará a ligar, caso contrário, permanecerá desligado, embora o timer já o tenha “liberado”.

2.7) Sensores de entrada – Bóia ou Relê de Nível.


Como a Interface Digital foi especialmente projetado para atender às necessidades dos sistemas de saneamento, existe instalado internamente 8 sensores do tipo Relê de Nível. Essa propriedade diminui os custos de automatização dos sistemas de controle já que, então, dispensa a aquisição destes equipamentos. A Interface Digital, também, permite instalação de bóias de controle de nível ou outra chave qualquer de contato mecânico. Cada comando da Interface pode ser configurado, de forma independente, para operar com bóia ou com sensor de nível. Para se escolher o tipo de sensor de captação de nível que se empregará em cada entrada de comando automática, deve-se proceder na seguinte sequência:

Pressione qualquer das teclas de controle dispostas abaixo do display, pressione, após a tecla “SIM” e vá seguindo as instruções do display até encontrar a seguinte tela:



Config Sensores?
SIM NAO.

Pressione a tecla “SIM” e será exibida a seguinte tela:



ENTRADA: 1
BOIA SENSOR.

Aqui o sistema nos pergunta se o comando 1 será determinado por uma bóia de nível ou por um sensor de eletrodo em contato com a água. Se escolhermos bóia, deveremos como explicado adiante, conectar aos pinos de entrada do comando 1 (que serão explicados posteriormente) uma bóia comum de contatos NA para “reservatório cheio” e NF para “reservatório vazio”. Se escolhermos a opção “SENSOR”, significa que deveremos instalar no reservatório eletrodos para determinação do comando liga/desliga e conectá-los aos pinos de entrada apropriados do comando 1. As ligações elétricas da bóia e do sensor de eletrodos (sensor de nível) serão explanadas posteriormente. Pressione a tecla “BOIA”. Pronto!

Escolhemos para o comando 1 a entrada com o uso de bóia. Será exibida a seguinte tela:

```
ENTRADA: 1  
Modo Chave/Boia!
```

e, depois:

```
ENTRADA: 2  
BOIA SENSOR.
```

Aqui deveremos configurar o tipo de entrada automática do comando 2 e, em seqüência, será exibida a tela de configuração de entrada do comando 3, depois do comando 4 e, sucessivamente, até o comando 8. Configure o tipo de entrada "um a um" e, após, siga as instruções no display até a tela:

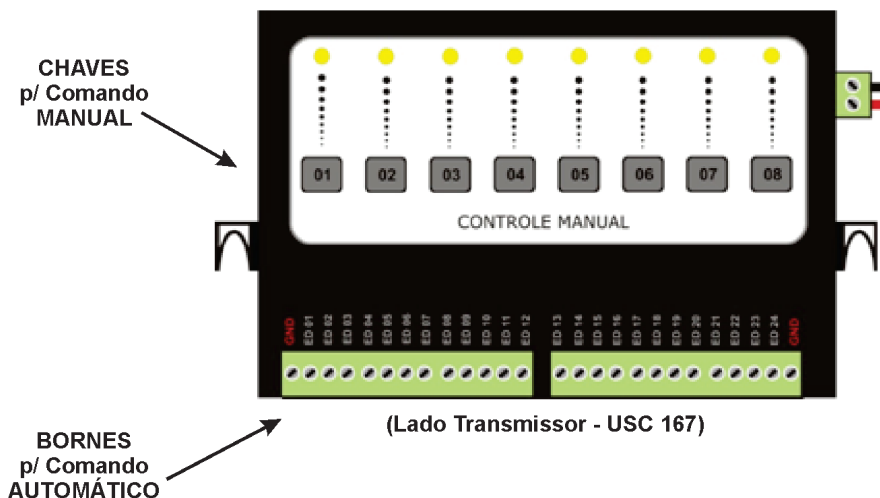
```
Salvar Config?  
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "SIM" e o sistema passará a executar suas funções normais.

Observação importante: A Interface Digital TX sai de fábrica configurada para operação manual, isto é, com os oito comandos LIGA/DESLIGA sendo determinados pelas oito chaves de "comandos" do painel frontal. Para que os comandos fornecidos por uma bóia, pelos eletrodos de contato com a água ou por outro dispositivo qualquer sejam aceitos, será preciso reconfigurar os comandos para "Operação automática". Cada comando pode, de forma individual e independente, ser configurado para operação manual ou automática. Para tanto, siga as instruções do item seguinte.

2.8) Comando manual ou automático.

Os comandos podem ser gerados de forma manual quando o usuário queira controlar uma carga, ligando-a ou desligando-a, no lado receptor, através de sua tecla de comando correspondente no painel frontal da Interface. Basta pressionar a tecla correspondente, seu led acenderá e, após acontecer a transmissão, o rele correspondente ao comando escolhido fechará seus contatos, no receptor.



Os comandos podem ser gerados de forma automática quando o usuário queira que os equipamentos controlados no lado receptor sejam ligados ou desligados pela ordem de uma bóia de nível, por um sensor de eletrodos de contatos com a água ou por outro dispositivo qualquer.

Para a configuração do modo de operação de cada comando, se manual ou automático, deve-se proceder na seguinte seqüência:

Pressione qualquer das teclas de controle dispostas abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:

```
Configurar o TX?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO". Observe que a escolha do modo de entrada de cada comando, se manual ou automático, está fora do menu "Configurar TX", o que agiliza o procedimento. Será exibida a seguinte tela:


```
Emetir AUDIO?  
SIM   NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO". Será exibida, agora, a seguinte tela:

```
Config ENTRADAS?  
SIM   NAO.
```

Pressione a tecla "SIM" e o sistema logo perguntará o modo de entrada do comando 1, conforme a seguinte tela:

```
Entrada: 1  
MANUAL AUTOM.
```

Caso queira que o comando 1 seja gerado de forma manual, ou seja, ligando-o ou desligando-o pela tecla correspondente no painel frontal, basta pressionar, agora, a tecla "MANUAL". Caso queira que o comando 1 seja gerado por um dispositivo externo, como uma bóia, um sensor de nível, um interruptor etc., basta pressionar a tecla "AUTOM.". Após escolhida, por exemplo, a opção "AUTOM.", será exibida a seguinte tela:

```
Entrada: 1  
Modo AUTOMATICO!
```

e, depois, o sistema nos questionará quanto ao segundo comando, na seguinte tela:

```
Entrada: 2  
MANUAL AUTOM.
```

E, assim, será sucessivamente até o comando 8. Após escolhidos, um a um, os modos de entrada dos oito comandos, o sistema exibirá a seguinte tela:

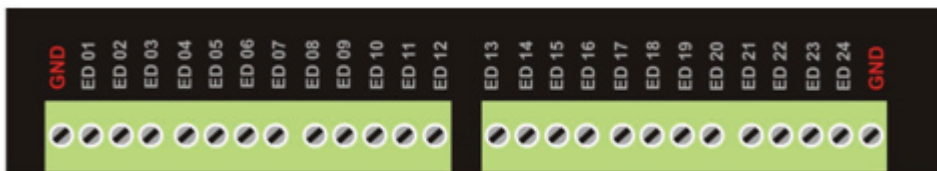


Pressione a tecla “SIM” e todas as configurações de entrada de comandos serão obedecidas. A Interface voltará à sua operação normal.

2.9) Ligações elétricas dos Comandos.

Na parte inferior do painel frontal da Interface TX estão dispostos os conectores de entrada. São 26 pinos dispostos em “Barras de conectores” do tipo destacáveis, isto é, pode-se desconectar as “borneiras” da Interface para se fazer as ligações elétricas com maior facilidade e, depois, reconectá-las.

Os vinte e seis bornes estão divididos em 4 barras de conectores, sendo duas barras de 5 vias e 2 barras de 8 vias. Observe a figura:



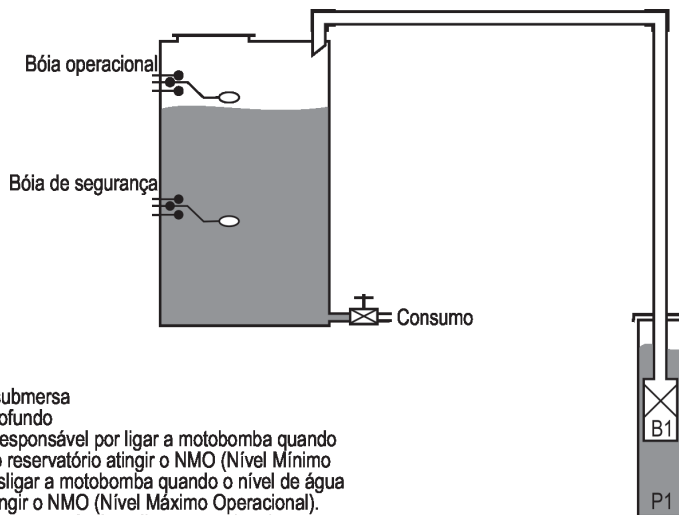
2.9.1) Ligações elétricas para operação com uma bóia Operacional.

Para operação com bóia (ou qualquer outra chave liga/desliga de contato mecânico), os pinos de entrada têm as respectivas funções:

Pino	Função
GND	GND (COMUM) – terminal de COMUM de todas as entradas digitais.
ED01	Desliga comando 1, quando em circuito aberto; Liga comando 1, quando aterrado
ED02	Desliga modo de segurança do comando 1, quando em circuito aberto
ED03	Liga modo de segurança do comando 1, quando aterrado
ED04	Desliga comando 2, quando em circuito aberto; Liga comando 2, quando aterrado
ED05	Desliga modo de segurança do comando 2, quando em circuito aberto
ED06	Liga modo de segurança do comando 2, quando aterrado
ED07	Desliga comando 3, quando em circuito aberto; Liga comando 3, quando aterrado
ED08	Desliga modo de segurança do comando 3, quando em circuito aberto
ED09	Liga modo de segurança do comando 3, quando aterrado
ED10	Desliga comando 4, quando em circuito aberto; Liga comando 4, quando aterrado
ED11	Desliga modo de segurança do comando 4, quando em circuito aberto
ED12	Liga modo de segurança do comando 4, quando aterrado

ED13	Liga modo de segurança do comando 5, quando aterrado
ED14	Desliga modo de segurança do comando 5, quando em circuito aberto
ED15	Desliga comando 5, quando em circuito aberto; Liga comando 5, quando aterrado
ED16	Liga modo de segurança do comando 6, quando aterrado
ED17	Desliga modo de segurança do comando 6, quando em circuito aberto
ED18	Desliga comando 6, quando em circuito aberto; Liga comando 6, quando aterrado
ED19	Liga modo de segurança do comando 7, quando aterrado
ED20	Desliga modo de segurança do comando 7, quando em circuito aberto
ED21	Desliga comando 7, quando em circuito aberto; Liga comando 7, quando aterrado
ED22	Liga modo de segurança do comando 8, quando aterrado
ED23	Desliga modo de segurança do comando 8, quando em circuito aberto
ED24	Desliga comando 8, quando em circuito aberto; Liga comando 8, quando aterrado
GND	GND (COMUM) – terminal de COMUM de todas as entradas digitais.

O modo básico de utilização destes conectores (modo bóia) pode ser descrito com a observação simultânea de um sistema padrão de controle de LIGA/DESLIGA automático de uma bomba de água, como o da figura abaixo.



B1 - Motobomba submersa

P1 - Poço semi-profundo

Bóia operacional responsável por ligar a motobomba quando o nível de água do reservatório atingir o NMO (Nível Mínimo Operacional) e desligar a motobomba quando o nível de água do reservatório atingir o NMO (Nível Máximo Operacional).

Bóia de segurança responsável por ligar a motobomba quando o nível de água do reservatório atingir o NMS (Nível mínimo de segurança) quando o timer estiver configurado para manter a bomba desligada, apesar de atingido o NMO.

(FIG. 01)

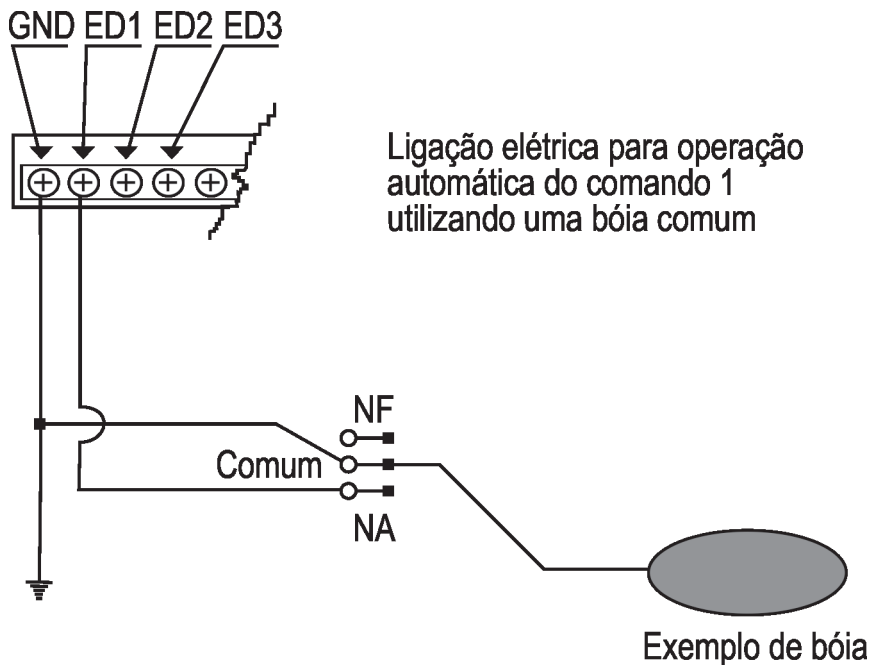
Inicialmente, imaginemos o uso de apenas um dos oito comandos disponíveis na Interface, como, por exemplo, o comando 1. Imaginemos também que, no lado re-

ceptor, estão conectados aos terminais de saída a rele do comando 1 uma chave contactora apropriada que alimenta a motobomba B1 de forma que, quando fechados os contatos do rele de saída do comando 1, a chave contactora será ativada e alimentará B1 com a tensão da rede elétrica local, iniciando o bombeamento de água.

Neste exemplo, de primeiro momento, imaginemos a Interface configurada para operar com entrada 1 em "MODO AUTOMÁTICO", "MODO NORMAL" e com sensor tipo "CHAVE/BÓIA". Todos os timers desligados.

O pino GND (COMUM) do conector de entrada do transmissor deverá ser ligado ao centro (Pino comum) da Bóia Operacional e o pino ED01 (Entrada Digital 1 - "Desliga o comando 1, quando em circuito aberto; Liga o comando 1, quando aterrado") deverá ser ligado ao pino NA da Bóia Operacional (Pino que se conecta ao pino comum quando o nível da água atinge o Nível Mínimo operacional (Pino NA da bóia)).

Assim, quando o nível de água do reservatório atingir o NMO (Nível mínimo operacional), a motobomba B1 será ativada por telecomando, bombeando água de P1 até o reservatório. Tão logo o reservatório esteja abastecido, os contatos da Bóia operacional estarão abertos e, portanto, a motobomba B1 será desligada por telecomando, interrompendo o bombeamento de água.



(FIG. 02)

2.9.2) Ligações elétricas para operação com uma bóia Operacional e uma bóia de Segurança.

Imaginemos agora um sistema onde se queira manter, se possível, a motobomba desligada durante um período de pico de consumo elétrico, de forma a se obter alguma vantagem financeira da companhia distribuidora de energia elétrica por não utilizar o sistema nesse período, o que chamamos de período horo-sazonal, então, que esse período seja, hipoteticamente, compreendido das 17:30h às 20:30h.

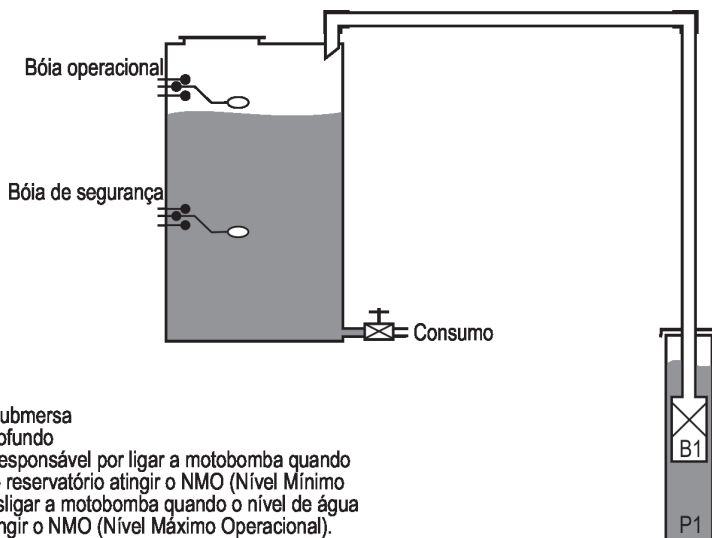
O TIMER 1 da Interface pode ser configurado para “DESLIGA: 17:25h” e “RELIGA: 20:35h”. Dessa forma, desde que o relógio da Interface esteja programado e conferido com o horário correto, haverá uma ordem de telecomando partindo do reservatório (lado transmissor) para o poço (lado receptor), obrigando, nesse período, que a eletrobomba permaneça desligada mesmo que o Nível Mínimo Operacional (NMO) seja atingido.

Ocorre, porém, que muitos sistemas de abastecimento de água necessitam de um sistema de segurança para garantir um nível mínimo de água no reservatório a fim de suprir os locais de consumo, isto é, mesmo que esteja passando pelo período de pico de consumo elétrico local onde seria interessante manter o sistema inoperante para auferir vantagens financeiras da companhia distribuidora, caso o nível diminua a um valor crítico pré-determinado, será necessário o religamento da motobomba B1. O nível crítico ou o Nível Mínimo de Segurança (NMS) pode ser determinado pela instalação da Bóia de Segurança, descrita à figura 3, acima.

O terminal central da Bóia de Segurança (Comum) deve, também, ser aterrado, tal como ocorre para a Bóia Operacional. O terminal da Bóia de Segurança que se conecta ao terminal comum quando o nível de água atinge o NMS (terminal NA da bóia) deve ser ligado ao pino ED3 (Entrada Digital 3 – “Liga modo de segurança do comando 1, quando aterrado”). Dessa forma, quando o sistema estiver paralisado por ação do timer 1 e o nível da água diminuir até fechar os contatos da Bóia de segurança, será providenciado um telecomando que religará a bomba B1, ignorando, portanto, a ação do timer 1, que mantinha a bomba desligada para poupar energia elétrica no horário local de pico de consumo.

Para o desligamento da bomba no modo de segurança, no entanto, duas situações possíveis podem ser construídas com ligações elétricas distintas:

1 - A bomba pode ser desligada quando o nível de água subir até que se fechem os contatos da Bóia de segurança, voltando a permanecer em repouso até que o timer 1 "libere" a ação normal da Bóia Operacional;



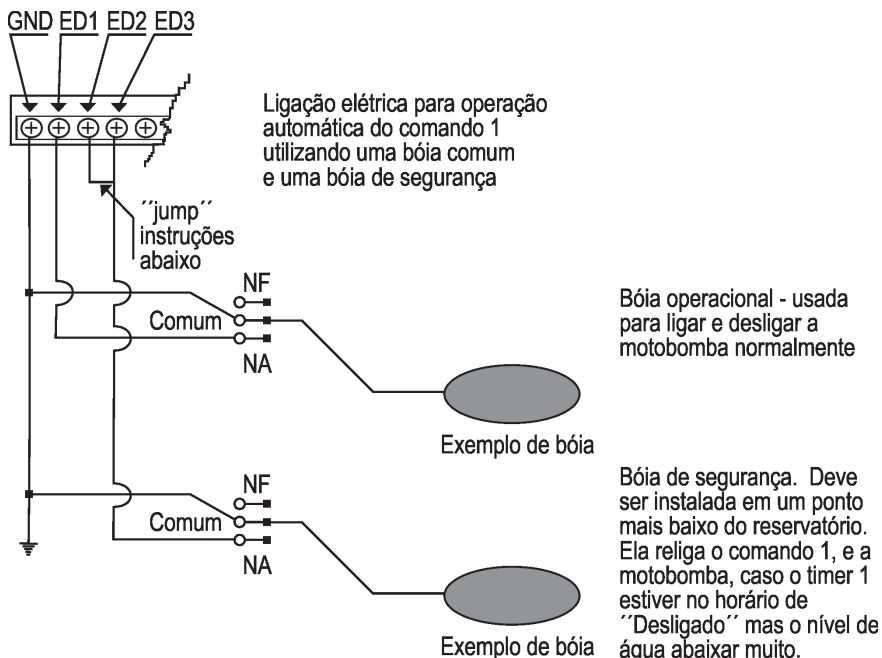
B1 - Motobomba submersa

P1 - Poço semi-profundo

Bóia operacional responsável por ligar a motobomba quando o nível de água do reservatório atingir o NMO (Nível Mínimo Operacional) e desligar a motobomba quando o nível de água do reservatório atingir o NMO (Nível Máximo Operacional).
Bóia de segurança responsável por ligar a motobomba quando o nível de água do reservatório atingir o NMS (Nível mínimo de segurança) quando o timer estiver configurado para manter a bomba desligada, apesar de atingido o NMO.

(FIG. 03)

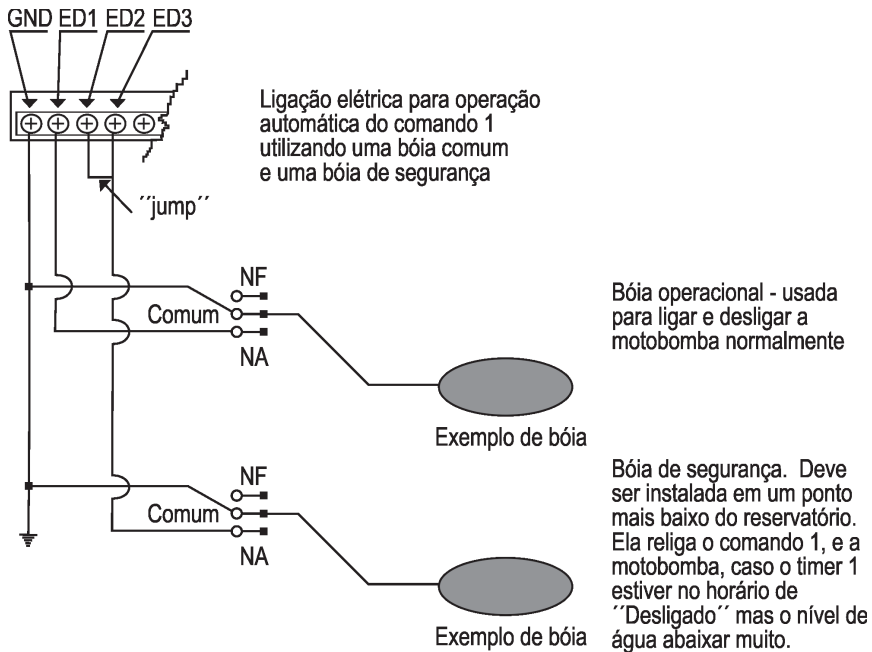
2 - A bomba pode ser desligada quando o nível de água subir até que se fechem os contatos da Bóia Operacional, completando toda a capacidade do reservatório.



(FIG. 04)

Para o primeiro caso (1), o terminal ED2 (Entrada Digital 2) da Interface deve, também, ser conectado àquele terminal da Bóia de segurança onde fora ligado o terminal ED3 (terminal NA da bóia) Faz-se, então, um “jump” entre o terminal ED2 e ED3. Assim, quando o nível de segurança for restabelecido por ação da Bomba B1, durante o horário impedido pelo TIMER 1, os contatos da Bóia de segurança serão abertos e desligarão os terminais ED2 e ED3 do terminal de aterramento, o que desencadeará um telecomando ordenando que a eletrobomba seja desligada no lado receptor. A bomba será novamente ativada se o nível de água do reservatório voltar a diminuir até fechar, novamente, os contatos da Bóia de segurança, ou, uma vez já transcorrido o período impedido pelo TIMER 1, a bomba será ativada até completar o

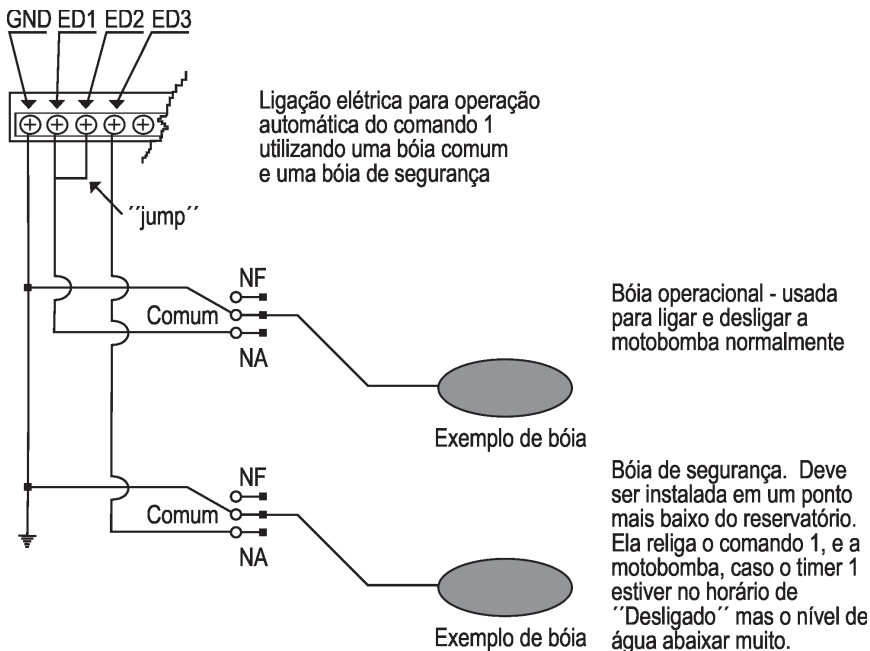
nível máximo do reservatório e, conseqüentemente, abrir os contatos da Bóia operacional. Veja as ligações elétricas:



(FIG. 05)

Para o segundo caso (2), o terminal ED2 (Entrada Digital 2), juntamente com o terminal ED1 (Entrada Digital 1), deve ser ligado ao terminal da Bóia operacional que se conecta com o aterramento (comum) quando o nível de água do reservatório atinge o Nível Mínimo Operacional (NMO) (Terminal NA da bóia operacional). Assim, quando no horário de impedimento por ação do TIMER1, o nível da água atingir um nível mínimo que seja capaz de fechar os contatos da Bóia de Segurança, a motobomba B1 será ligada por telecomando, porém, só existirá um telecomando desligando a motobomba quando o reservatório atingir sua capacidade máxima e, conseqüentemente, abrir os contatos da Bóia Operacional. O "jump", para este caso, é providenciado entre os terminais ED1 e ED2:

O mesmo procedimento de ligação elétrica deve ser providenciado para operação dos demais comandos (Do comando 2 ao 8) por bóia de nível.



(FIG. 06)

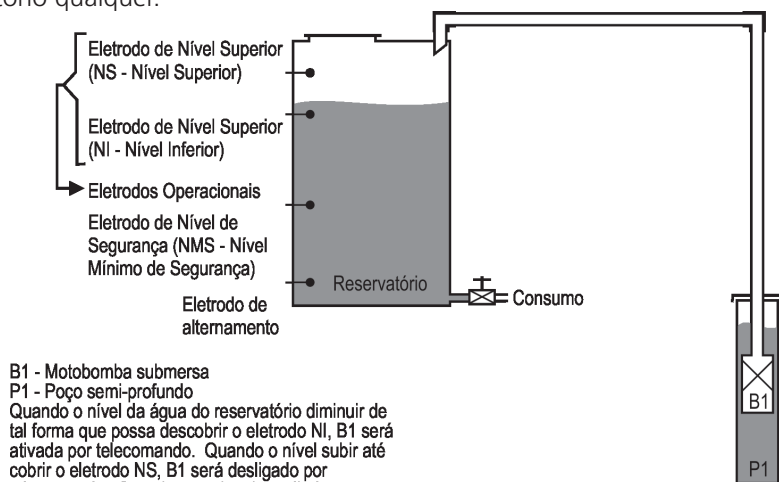
2.10 Ligações elétricas para operação com Sensor de Nível (Eletrodos)

Para operação dos comandos da Interface por “Sensor de Nível”, os pinos de entradas de comandos passam a ter as seguintes funções:

Pino	Função
GND	GND (COMUM) – terminal de COMUM de todas as entradas digitais.
ED01	NI – Nível Inferior do comando 1 – liga quando em circuito aberto
ED02	NS – Nível Superior do comando 1 – desliga quando aterrado
ED03	NMS – Nível mínimo de segurança do comando 1 – ignora timer 1 quando aberto
ED04	NI – Nível Inferior do comando 2 – liga quando em circuito aberto
ED05	NS – Nível Superior do comando 2 – desliga quando aterrado
ED06	NMS – Nível mínimo de segurança do comando 2 – ignora timer 2 quando aberto
ED07	NI – Nível Inferior do comando 3 – liga quando em circuito aberto
ED08	NS – Nível Superior do comando 3 – desliga quando aterrado
ED09	NMS – Nível mínimo de segurança do comando 3 – ignora timer 3 quando aberto

ED10	NI – Nível Inferior do comando 4 – liga quando em circuito aberto
ED11	NS – Nível Superior do comando 4 – desliga quando aterrado
ED12	NMS – Nível mínimo de segurança do comando 4 – ignora timer 4 quando aberto
ED13	NMS – Nível mínimo de segurança do comando 5 – ignora timer 5 quando aberto
ED14	NS – Nível Superior do comando 5 – desliga quando aterrado
ED15	NI – Nível Inferior do comando 5 – liga quando em circuito aberto
ED16	NMS – Nível mínimo de segurança do comando 6 – ignora timer 6 quando aberto
ED17	NS – Nível Superior do comando 6 – desliga quando aterrado
ED18	NI – Nível Inferior do comando 6 – liga quando em circuito aberto
ED19	NMS – Nível mínimo de segurança do comando 7 – ignora timer 7 quando aberto
ED20	NS – Nível Superior do comando 7 – desliga quando aterrado
ED21	NI – Nível Inferior do comando 7 – liga quando em circuito aberto
ED22	NMS – Nível mínimo de segurança do comando 8 – ignora timer 8 quando aberto
ED23	NS – Nível Superior do comando 8 – desliga quando aterrado
ED24	NI – Nível Inferior do comando 8 – liga quando em circuito aberto
GND	GND (COMUM) – terminal de COMUM de todas as entradas digitais.

O modo básico de utilização destes conectores (modo sensor de nível) pode ser descrito com a observação simultânea de um sistema padrão de controle de LIGA/DESLIGA automático de uma bomba, como o da figura 7. Sensor de nível é o dispositivo que, para informar à um sistema eletroeletrônico o alcance de um determinado nível de água, não utiliza contatos mecânicos e, sim, a própria característica eletro-condutiva da água, através de eletrodos convenientemente instalados em um reservatório qualquer.



B1 - Motobomba submersa
P1 - Poço semi-profundo
Quando o nível da água do reservatório diminuir de tal forma que possa descobrir o eletrodo NI, B1 será ativada por telecomando. Quando o nível subir até cobrir o eletrodo NS, B1 será desligada por telecomando. Se o timer estiver impedindo o acionamento de B1 mas o nível cair até descobrir o Eletrodo de NMS, B1 será ativada e só desligará quando o nível cobrir o eletrodo NS

(FIG. 07)

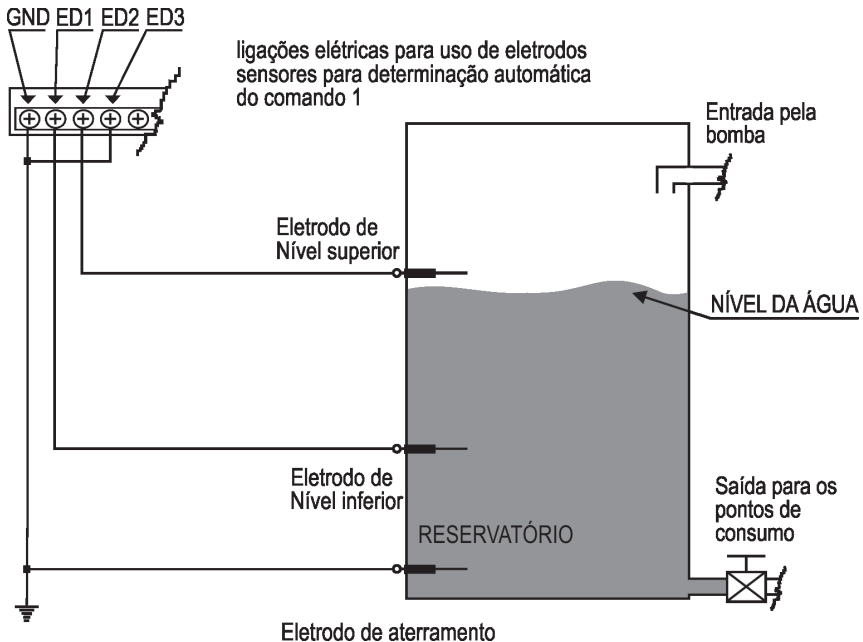
2.10.1) Ligação elétrica para operação com Sensor de Nível Operacional.

Na Interface os sensores de nível são internos, sendo necessário, portanto, somente a instalação dos eletrodos no reservatório. Recomenda-se o uso de eletrodos de Aço inoxidável de comprimento mínimo de 10 cm.

Imaginemos, a princípio, novamente o sistema típico que, agora, encontra-se, no lado transmissor (Reservatório), equipado com 2 eletrodos de aço inox que têm por função estabelecer contato elétrico, através da água, com o terceiro sensor (sensor inferior) de aterramento. Recomenda-se ainda utilizar um eletrodo de aterramento de maiores dimensões (cerca de 20 cm de aço inox)

Em modo convencional (com os timers desabilitados), quando o nível da água do reservatório diminuir até descobrir o eletrodo de Nível Inferior (operacional), a motobomba B1 será ativada por telecomando. Quando o nível da água abastecida por B1 se elevar no reservatório ao ponto de cobrir o eletrodo de Nível Superior (operacional), a motobomba será, então, desativada por telecomando, no lado receptor. Para tanto, a entrada de comando da Interface que se está usando deve estar configurada para operação em "MODO AUTOMÁTICO", "SENS NÍVEL" e o sistema em "MODO NORMAL". Para, por exemplo, o uso do comando 1, o eletrodo de nível superior operacional deve ser ligado ao terminal ED2 (Entrada digital 2), o eletrodo de nível inferior operacional no terminal ED1 (Entrada Digital 1).

Veja a figura esquemática:

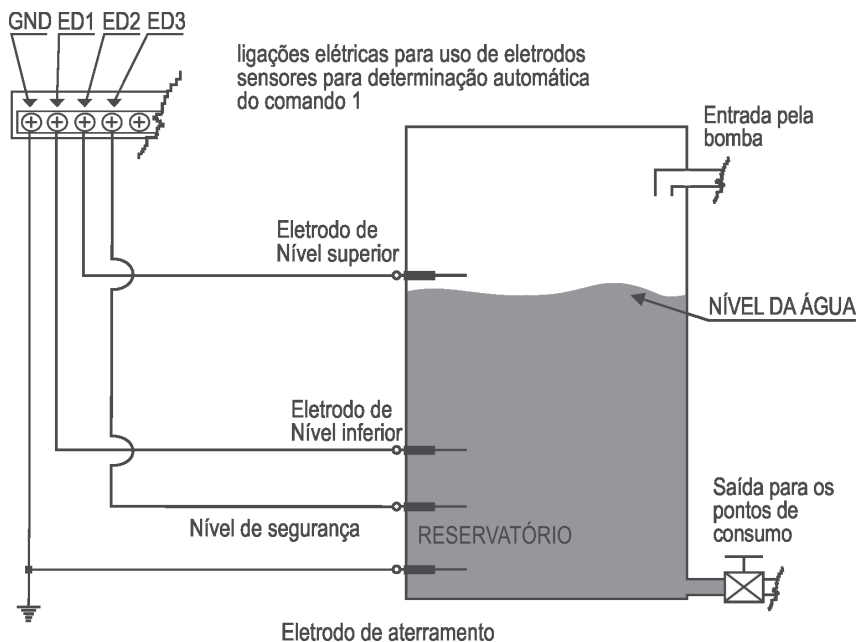


Quando se pretende fazer uso do timer 1 para desligamento no horário de pico de consumo, um novo eletrodo de Nível Mínimo de Segurança deve ser instalado

no reservatório e ligado ao terminal ED3 (Entrada Digital 3) da Interface.

Durante o período em que o acionamento da motobomba B1 estiver impedido por ação do timer 1, mesmo que o nível da água diminua até descobrir o eletrodo de Nível Inferior operacional, a motobomba será mantida desligada por ação de telecomando. Se, porém, o nível de água do reservatório diminuir, neste mesmo período, até descobrir, também, o eletrodo inferior de Nível Mínimo de Segurança, a motobomba B1 será ligada e assim permanecerá até que a água, dentro do reservatório, volte a cobrir o eletrodo de Nível Superior Operacional, ou seja, até que a capacidade máxima do reservatório se complete.

Ainda que não se pretenda utilizar a função do eletrodo de segurança, caso ele não seja instalado no reservatório, seu terminal correspondente no conector ED3 (Entrada Digital 3) deve ser mantido conectado ao terminal terra, caso contrário, não será possível a utilização do timer correspondente, pois o mesmo não desligará a carga no horário pré-configurado. Para a utilização do eletrodo de nível de segurança, realizar-se-á o seguinte diagrama de ligações elétricas:



O mesmo procedimento de ligações elétricas deve ser observado quando do uso de sensores de nível para determinação dos demais comandos (do comando 2 ao 8).

Recomenda-se, quando o reservatório de água for construído com chapas metálicas, que todo o conjunto seja devidamente conectado a um ponto de terra eficiente.

Observação importante: Cada comando pode ser configurado de forma independente e individual para operar com bóia ou sensor de nível, portanto, enquanto o comando 1 está sendo utilizado como sensor de nível, por exemplo, o comando 2 pode ser configurado para operação com bóia.

2.10) Modo "NORMAL" ou modo "ANALÓGICO".

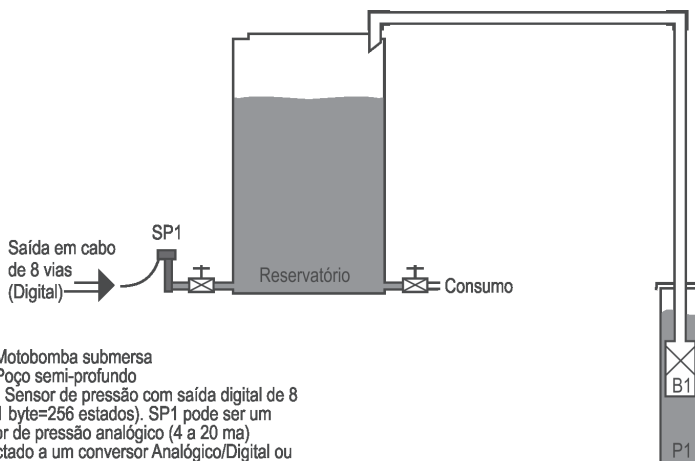
Até agora explicamos o modo de operação normal da Interface. No modo normal, tem-se 08 (oito) comandos LIGA/DESLIGA independentes e individuais que podem ser utilizados para comandar, à distância, até oito cargas elétricas quaisquer, ligando-as ou desligando-as.

Além do modo normal de funcionamento, a Interface pode operar sob o modo "ANALÓGICO". Neste modo, não se têm mais 8 comandos independentes e individuais e, sim, um único comando que é resultado da combinação das oito entradas do equipamento.

No modo analógico, cada entrada tem um "peso matemático", isto é, cada uma das oito entradas significa um número diferente. Com as oito entradas disponíveis na Interface é possível se obter um comando com até 256 combinações diferentes, isto se selecionado o "Modo Analógico" com entrada "1 byte". Se selecionado o "Modo analógico" com entrada em "24 degraus", teremos um único comando com 24 degraus possíveis.

2.10.1) Para que serve o modo analógico? – Ligações elétricas no sensor de pressão.

Com o modo analógico de funcionamento é possível a utilização de sensores de pressão digitais (256 estados) para se produzir o comando liga/desliga de um sistema de abastecimento ou, ainda, se fazer uso de um sensor de pressão analógico (com saída de 4 a 20 ma) integrado a um conversor Analógico Digital (um CLP, por exemplo) para a realização da mesma tarefa. Observe a figura seguinte:

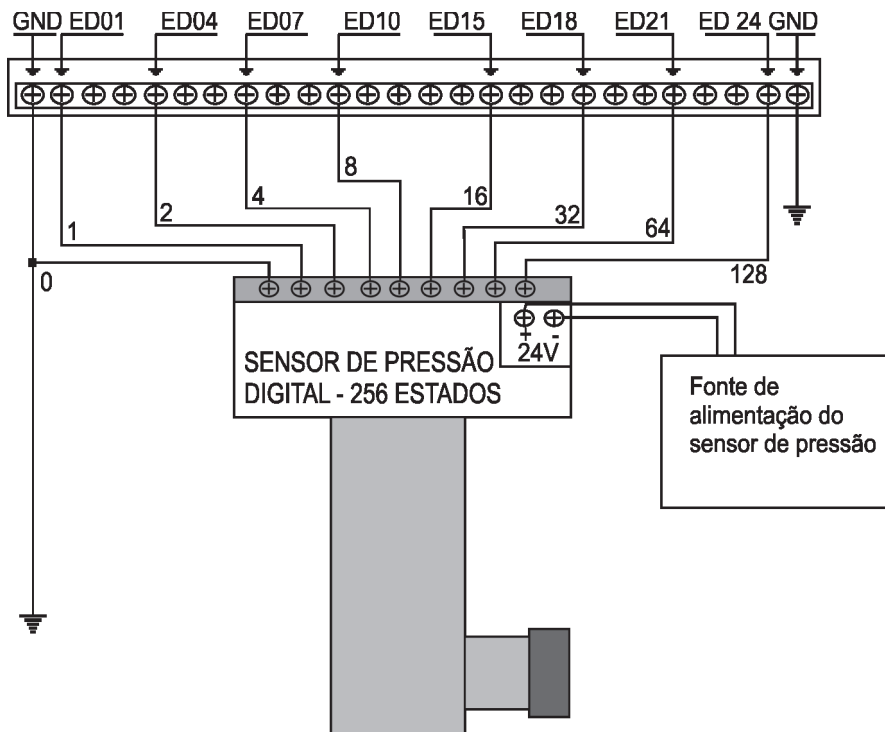


B1 - Motobomba submersa
P1 - Poço semi-profundo
SP1 - Sensor de pressão com saída digital de 8 bits (1 byte=256 estados). SP1 pode ser um sensor de pressão analógico (4 a 20 ma) conectado a um conversor Analógico/Digital ou um CLP (Controlador Lógico Programável). O nível de água contido no reservatório é monitorado por SP1 em função da pressão da coluna de água.

Note que não se necessitou instalar qualquer bóia ou eletrodo de contato no interior do reservatório. Toda a instalação foi simplificada fazendo-se uso de um sensor de pressão conectado à base do reservatório. Esse sensor fornece a Interface um comando composto pela combinação dos estados digitais de oito saídas (8 fios). Com esses oito fios (e mais um de terra) é possível a observação de um único comando de até 256 degraus. A Interface está preparado para receber este tipo de comando e, a partir dele, gerar o LIGA/DESLIGA da motobomba no lado receptor. As ligações elétricas para uso do sensor de pressão digital são as seguintes:

Pino	Função
GND	GND (terra) – terminal de aterramento – deve ser ligado ao terra do sensor
ED01	1º bit - Bit menos significativo do comando analógico – Nível alto=0V (aterrado)
ED02	NC – Não conectado
ED03	NC – Não conectado
ED04	2º bit – equivale ao número decimal 2
ED05	NC – Não conectado
ED06	NC – Não conectado
ED07	3º bit – equivale ao número decimal 4
ED08	NC – Não conectado
ED09	NC – Não conectado
ED10	4º bit – equivale ao número decimal 8
ED11	NC – Não conectado
ED12	NC – Não conectado
GND	GND (terra) – terminal de aterramento – deve ser ligado ao terra do sensor
ED24	8º bit – Bit mais significativo do comando analógico – equivale ao n.º 128 decimal
ED23	NC – Não conectado
ED22	NC – Não conectado
ED21	7º bit – equivale ao número decimal 64
ED20	NC – Não conectado
ED19	NC – Não conectado
ED18	6º bit – equivale ao número decimal 32
ED17	NC – Não conectado
ED16	NC – Não conectado
ED15	5º bit – equivale ao número decimal 16
ED14	NC – Não conectado
ED13	NC – Não conectado

Observe o diagrama esquemático das ligações elétricas:

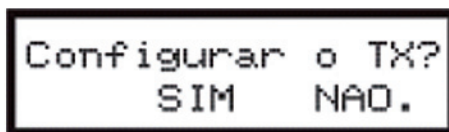


Obs.: Na figura, temos um sensor de pressão digital de 256 degraus. No entanto, é possível a utilização de sensores de pressão analógicos (transmissores de pressão) com saídas de 4 a 20ma. Os sensores analógicos necessitam serem ligados à conversores analógicos/digitais de 1 byte, de tal forma que o intervalo de variação de corrente de 4 a 20 ma possa ser representado por um número digital de 256 degraus. Este número é o próprio comando aceito pela Interface.

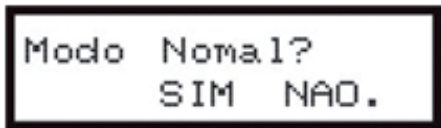
2.11) Configuração do modo analógico – Entrada 256 degraus.

Para que a Interface passe a operar com entradas de comandos em modo "ANALÓGICO", a seguinte sequência de configurações é necessária:

Pressione qualquer das teclas de controle dispostas abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:

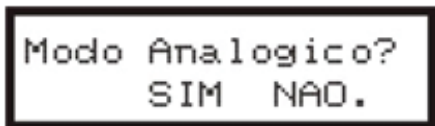


Pressione a tecla "SIM" e siga as instruções do display até encontrar a seguinte tela:



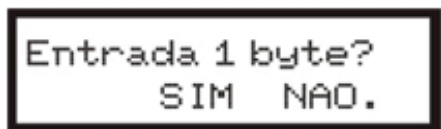
```
Modo Normal?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO" e será exibida a seguinte tela:



```
Modo Analogico?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "SIM" e será exibida a seguinte tela:



```
Entrada 1 byte?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla "SIM" e vá seguindo as instruções do display até salvar as configurações efetuadas. Pronto. A Interface está configurada para receber o comando do sensor de pressão e gerar o comando liga/desliga para a carga elétrica conectada ao receptor, no outro extremo do enlace. Observe que, agora, no canto superior direito do display não mais aparece a disposição (NOR), já que o equipamento não mais está configurado para operação em modo normal. É exibido, agora, um número entre parênteses que representa o resultado da combinação das oito entradas digitais (ED01, ED04, ED07, ED10, ED24, ED21, ED18, ED15). Observe, ainda, que as teclas de comandos manuais ficam inoperantes, já que não existe operação manual para modo analógico.

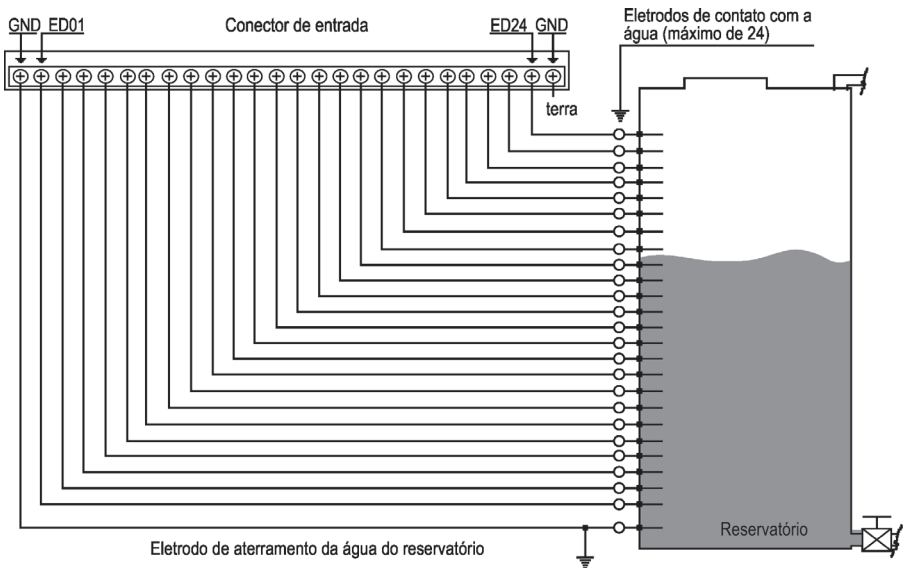
2.12) Modo analógico – Entrada 24 degraus.

O modo analógico de funcionamento admite, ainda, a configuração de uma entrada de comando de 24 degraus. Neste sistema, o processador interno da Interface literalmente "conta" quantos terminais de entrada estão conectados ao terminal GND. Como temos 24 (vinte e quatro) entradas digitais na Interface, o maior número possível de entradas conectadas ao terminal de aterramento será 24. O número de terminais aterrados é escrito no display, em seu canto superior direito e, a partir dele, um comando liga/desliga pode ser utilizado para ativar ou desativar uma carga elétrica qualquer, conectada ao receptor.

Tal configuração pode ser adequada quando se necessita, constantemente, de alterar o nível de água de um reservatório em que a motobomba deva ser ligada ou desligada, isto é, imagine um sistema de abastecimento de água que possua um

reservatório com capacidade vertical de 2 metros e 40 centímetros de coluna de água onde, em determinado período, queira-se que a motobomba de abastecimento precise ser ligada quando o nível do reservatório atingir 1 metro e, desligada, quando o nível de água atingir 2 metros. Se estivéssemos usando sensores de nível do tipo “eletrodos”, poderíamos, para este caso, instalar o eletrodo de Nível mínimo em altura de 1 metro do fundo do reservatório e o eletrodo de Nível máximo em altura de 2 metros contados a partir do fundo do reservatório, assim, quando a água lá contida tendesse a descobrir o eletrodo de nível mínimo (a 1 metro), a motobomba seria ligada e faria o nível interno subir até cobrir o eletrodo de Nível máximo, quando, então, seria desligada (a 2 metros).

Imagine agora que se queira que, na próxima semana, por um motivo qualquer de otimização do uso das máquinas, que a motobomba seja ativada com nível de 1,5 metros e desativada com altura de 2,30 metros. Precisaríamos reinstalar os eletrodos no interior do reservatório! Quando temos esse tipo de situação prevista, sugere-se que se instalem, de imediato, vários eletrodos no interior do reservatório (máximo de 24) e que se utilize, na Interface, o modo de entrada analógico em 24 degraus. Com este tipo de comando basta, no lado receptor, que se altere o degrau em que se deseja que se ative ou desative a motobomba, sem, no entanto, precisar-se prover reinstalações de eletrodos. Veja a figura:



Na figura, podemos notar que, neste momento, a água cobre 16 eletrodos. No canto superior direito da Interface será, então, exibido o n.º 16. Ainda na figura, pode-se notar que os eletrodos estão ligados às entradas em ordem, ou seja, nota-se que o eletrodo 1 está ligado à entrada ED1, o eletrodo 2 está ligado na entrada ED2, e assim por diante. Esta ordem, no entanto, não precisa ser obedecida. Pode-se

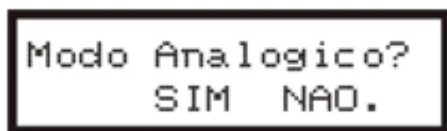
ligar qualquer eletrodo com qualquer pino de entrada da Interface, com exceção do primeiro eletrodo, ao fundo do reservatório, que precisa ser ligado ao eletrodo GND da Interface a um ponto eficiente de aterramento.

2.12.1) Configuração do modo analógico 24 degraus.

O modo analógico com entrada em 24 degraus pode ser conseguido obedecendo-se a seguinte sequência de configurações:

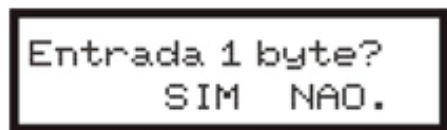
Pressione qualquer das teclas de controle dispostas abaixo do display. Pressione, após, a tecla "SIM", acessando as configurações do transmissor. Vá seguindo as instruções do display até encontrar a seguinte tela:

Pressione a tecla "SIM" e será exibida a seguinte tela:



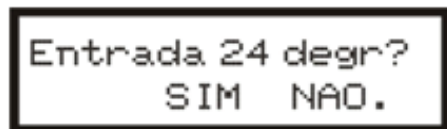
Modo Analógico?
SIM NAO.

Pressione a tecla "NÃO" e, finalmente, será exibida a seguinte tela:



Entrada 1 byte?
SIM NAO.

Vá seguindo as instruções no display até salvar as novas configurações.



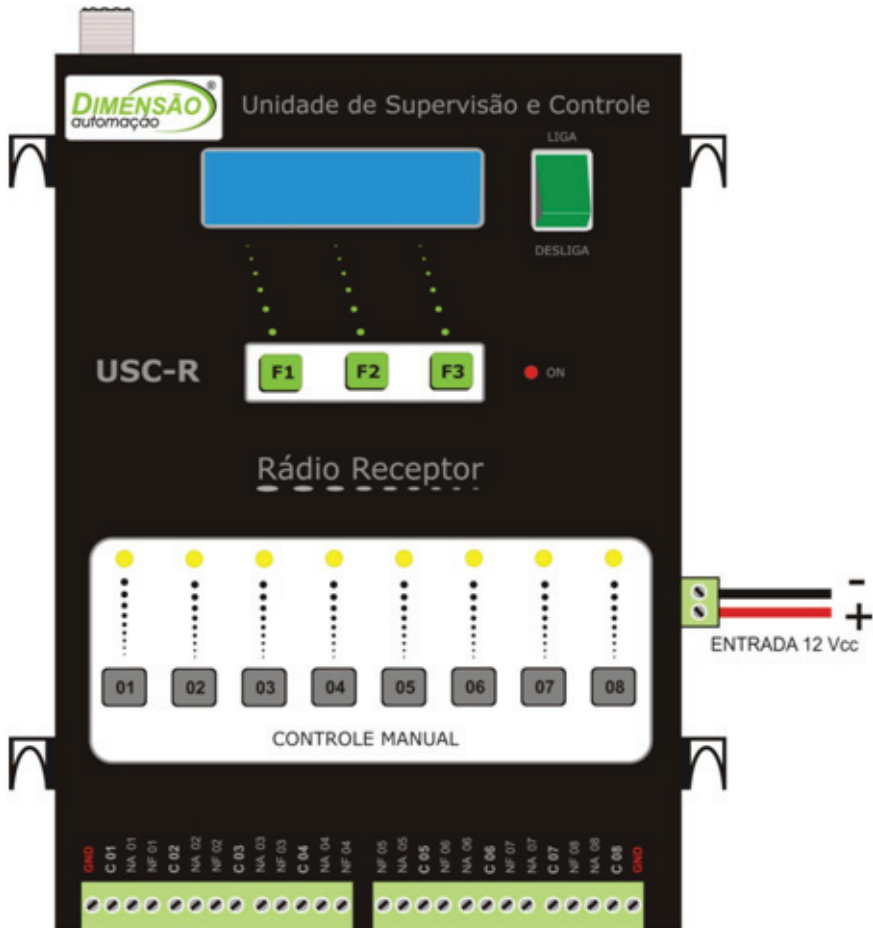
Entrada 24 degr?
SIM NAO.

3) Instalação e Configuração do Sistema de Telecomando USC – Lado Receptor.

Recomenda-se a instalação do Rádio Receptor USC-R o mais próximo possível de sua antena, a fim de que se otimize o comprimento do cabo de conexão à mesma e diminuam as perdas de intensidade de sinal neste condutor. Uma vez fixados o receptor e sua fonte de alimentação em uma superfície limpa, seca e protegida do sol e da chuva (além de outras proteções contra, por exemplo, atmosfera corrosiva), teremos o sistema receptor pronto às configurações e ligações elétricas.

Importante: Providencie um ponto de aterramento eficiente para o receptor USC-R. O aterramento protege o equipamento e, principalmente, seu usuário, contra variações bruscas de tensão na rede elétrica.

ca, bem como perturbações elétricas por raios e outros fenômenos elétricos sinistros.



Faça a conexão do receptor à sua antena externa por meio de cabo RG 213 e conectores de boa qualidade. Faça a conexão da fonte de alimentação plugando o conector do cabo de saída 12V da fonte à entrada 12V do receptor USC-R.

Acione a chave liga/desliga do telecomando

Receptor USC-R para a posição "liga". Ouvir-se-á um "bip", indicando que o sistema foi energizado. O led "ligado" do receptor se acenderá e o display lcd frontal exibirá a informação "Processando."

O receptor USC-R possui oito saídas de comandos a rele (contato seco). Para

cada saída, foram disponibilizados no Receptor USC-R os pinos “Comum (C)”, “Normalmente Aberto (NA)” e “Normalmente Fechado (NF)”. Quando o led de um comando estiver acesso no painel frontal do receptor USC-R, significa que o rele correspondente àquela saída está com seus pinos “Comum” e “Normalmente Aberto” conectados, ou seja, o rele está atracado.

3.1) Conhecendo as informações do display do Receptor USC-R.

Quando ligado, o display lcd do receptor exibirá a seguinte imagem inicial:



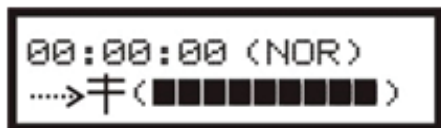
Esta “tela” permanece exibida enquanto o processador interno do telecomando Receptor USC-R recupera de sua memória as últimas configurações gravadas, transferindo-as para a memória de trabalho (memória RAM). O telecomando Receptor USC-R não “perde” as configurações salvas em sua memória, mesmo se ficar desligado (inclusive desconectado da tomada) por vários anos.

Logo após, será exibida a seguinte tela:



Neste estágio, o processador interno aguarda um tempo de aproximadamente 16 segundos antes de iniciar a operação normal do receptor. Enquanto aguarda, é exibida uma contagem decrescente no display, iniciando em 10 e terminando em zero. Este tempo é programado de fábrica propositadamente no Receptor USC-R e tem a função de proteger os equipamentos controlados por este último contra picos de falta de energia da rede elétrica, ou seja, se, durante o funcionamento normal do rádio telecomando, houver uma falta rápida de energia elétrica, após o restabelecimento do fornecimento, o equipamento aguardará aproximadamente 16 segundos antes de entrar em funcionamento normal, esperando que as tensões elétricas e condições gerais da rede de transmissão se estabilizem.

Terminada esta contagem, serão emitidos três “bips” rápidos e consecutivos (bip – bip – bip) e o Receptor USC-R inicia sua operação normal. Será, então, exibida a seguinte tela no display LCD:

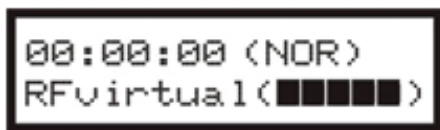


No canto superior esquerdo podemos notar a presença de um relógio digital. Este relógio marca tempo real de 24 horas por dia. Toda vez que é energizado, o relógio é zerado, isto é, passa a marcar zero horas, ou, popularmente, meia noite. Informações de como proceder o ajuste do relógio são dispostas no item 2.3 (página 25).

No canto superior direito é apresentada a palavra “NOR” entre parênteses. É a abreviação da palavra “NORMAL”, que indica que o telecomando Receptor USC-R está configurado para operação em “Modo normal”. Na linha inferior do display, fica representado o lado RX do enlace de radiofrequência. O símbolo que vemos formado por uma barra vertical cruzada por duas barras horizontais representa a antena do receptor. As setas que vemos partindo da borda esquerda do display (representando o espaço, o infinito) em direção à antena representam o sinal de radiofrequência sendo captado pela antena do receptor. Esta representação, no entanto, é meramente ilustrativa e, embora se percebam as setas “entrando” na antena ininterruptamente, não significa que o receptor esteja recebendo sinal a todo o momento, já que seu transmissor correspondente não fica “on-line” a todo instante.

No canto inferior direito do display, há representado o gráfico de qualidade do sinal captado pela antena do receptor, ou seja, sua intensidade. Ele informa ao usuário, numa escala de 10 degraus, o nível de sinal conseguido no local da instalação do receptor. Recomenda-se alinhar, direcionar, reinstalar ou ajustar a antena receptora até que se tenha, no mínimo, quatro quadros negros preenchidos no display, para uma recepção segura e confiável.

O receptor USC-R pode funcionar com sinais de radiofrequência muito “fracos”, mesmo que insuficientes para o acendimento de qualquer quadro negro do medidor de intensidade. Quando o receptor consegue reconhecer e obedecer a um pacote de telecomandos que lhe chega por um sinal tão fraco que seja insuficiente à marcação de pelo menos um quadro no medidor de intensidade, ele assume e mostra ao usuário um medidor de sinal virtual, como o da figura seguinte:



Quando apresentada esta “tela”, temos a seguinte informação:

O processador interno do receptor USC-R conta, em um tempo que seria suficiente para receber 05 atualizações, quantas atualizações foram recebidas com perfeição e quantas foram perdidas. Na figura acima temos mostrado, entre parênteses, cinco quadros negros preenchidos. Isso significa que, apesar do sinal de radiofrequência estar chegando ao receptor com pouca intensidade, todos os pacotes foram, ainda assim, “entendidos” pelo receptor. Se, por exemplo, tivéssemos apenas três quadros preenchidos, significaria que, a cada 05 pacotes enviados pelo transmissor, 03 foram recebidos com perfeição e 02 foram perdidos.

3.2) Aplicação do uso de Nobreak

Para se evitar que o equipamento “pare” durante uma eventual falta de energia na rede elétrica, um nobreak de 600VA, pode ser instalada no receptor USC-R. Instruções de como proceder à instalação do mesmo devem ser observadas no item 2.2 (página 24).

3.3) Ajustando o relógio.

O receptor USC-R também possui relógio digital, tal como ocorre para o transmissor. O relógio do receptor tem a importante função de controlar 08 timers internos que, tal como acontece para o transmissor, podem ser usados para controlar, ligando ou desligando, cargas elétricas quaisquer conectadas a seus reles de saída. O relógio do receptor é ajustado de forma idêntica ao ajuste do relógio do transmissor. Instruções de como proceder o ajuste do relógio devem ser observadas no item 2.3 (página 25 à 27).

3.4) O código de rede do receptor.

Quando o transmissor envia os comandos ao receptor por ondas de rádio, junto aos comandos também é enviado um número de código que identifica o transmissor que enviou aquele pacote. Quando esse “pacote de telecomandos” chega ao receptor, o código de identificação do transmissor é analisado antes dos comandos serem aceitos. Para tanto, no receptor, há um menu onde o usuário/instalador pode configurar o código do transmissor do qual o receptor deve obedecer aos comandos, assim, se outro transmissor que trabalhe na mesma frequência de rádio, mas, com código diferente daquele cadastrado no receptor, enviar “Comandos”, estes serão rejeitados pelo receptor.

É possível o cadastramento de um dentre 62 códigos diferentes no receptor, tal como ocorre para o transmissor. Para a configuração do código do receptor, sugere-se a observação dos mesmos procedimentos descritos no item 2.4 (página 28 à 29).

3.5) Obedecer em uma ou duas atualizações.

O canal de radiofrequência está, muitas vezes, sujeito a interferências e ruídos prejudiciais à boa comunicação entre transmissor e receptor USC-R. As interferências são sinais falsos ao sistema de telecomandos originadas por outros equipamentos instalados na mesma frequência e, os ruídos, geralmente, são perturbações do canal por fenômenos da natureza, por irradiação de campos eletromagnéticos de equipamentos elétricos instalados próximos ao receptor, ou, simplesmente, características da fragilidade do sinal quando TX e RX estão muito distantes ou instalados em topografias desfavoráveis.

Embora o receptor USC-R possua “mecanismos internos” que o permitam identificar quando um “pacote de telecomandos” foi corrompido durante o processo transmissão/recepção de forma a poder ignorá-lo, é, teoricamente, possível que interferências ou ruídos possam provocar falsos comandos no receptor provocando alterações indesejáveis nos estados dos reles de saída. Tais “alterações indesejáveis” seriam, por exemplo, uma carga conectada a um rele de saída do receptor ser ativada por um sinal falso, sem que um comando para tal feito fosse, voluntariamente, gerado

no lado transmissor.

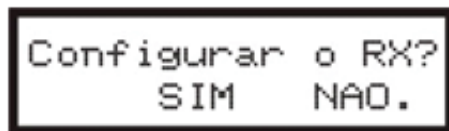
O receptor USC-R é configurado na fábrica para obedecer ao primeiro comando que lhe chega do transmissor, ou seja, é configurado para "Obedecer em uma atualização". Se, no entanto, for percebido pelo usuário que o receptor esteja sofrendo a ação de interferências e ruídos, pode-se configurar o receptor para obedecer na segunda atualização do transmissor, assim, para que uma alteração dos estados dos reles de saída ocorra, é preciso que o receptor identifique dois pacotes idênticos, confirmando que o sinal é verdadeiro. Imaginemos, como exemplo, que, num dado momento, o operador do transmissor acione um comando nas chaves manuais do painel frontal do equipamento. O transmissor, então, no tempo correto, transmitirá um pacote ao receptor, informando-o que um comando foi ativado. O receptor, por sua vez, não atende de imediato, à ordem do transmissor, apenas "memoriza" quais comandos foram ligados e quais foram desligados. Na próxima atualização (por exemplo, 40 segundos mais tarde), o transmissor confirma novamente que o comando foi ligado. Quando o pacote chega ao receptor, seu processador interno o compara com o último pacote recebido e, se forem idênticos, faz aparecer nos reles de saída os comandos gerados no lado TX; se forem diferentes, nada ocorre com as saídas, o processador apenas "memoriza" o pacote atual para compará-lo com o próximo que virá mais tarde.

Obs.: Nós testes Preview do Sistema de Telecomando USC, não foram identificadas quaisquer situações que justificassem o uso do modo "Obedecer em: 2At.", no entanto, tal opção permanece no sistema a fim de poder atender as mais variadas exigências de confiabilidade do equipamento.

3.5.1) Configurando o modo "Obedecer em: 2At."

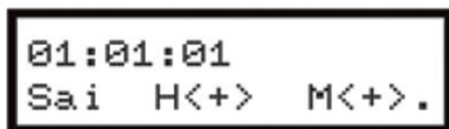
A configuração do modo "Obedecer em: 2At." é conseguida observando-se a seguinte sequência:

Pressione qualquer das três teclas de comandos. Será exibida a seguinte tela:



Configurar o RX?
SIM NAO.

Pressione a tecla "SIM" e será exibida a seguinte tela:



01:01:01
Sai H<+> M<+>.

Pressione a tecla "Sai" e, logo após a mensagem "Processando", será exibida a seguinte tela:

```
Codigo: 01
Sai  <+>  <->.
```

Pressione a tecla "Sai" e será exibida a tela seguinte:

```
Obedecer em: 1At
Sai  <+>  <->.
```

Pressione qualquer das teclas <+> ou <-> e observe que os modos 1 ou 2 atualizações se alternam. Deixe que o display mostre "Obedecer em: 2At":

```
Obedecer em: 2At
Sai  <+>  <->.
```

Pressione a tecla "Sai". Vá seguindo as instruções do display até salvar as alterações pretendidas.

3.6) Informações dos modos de atualização do receptor.

No item "2.5 (página 30 à 35)", foram explicadas as diferentes formas de atualização dos pacotes de telecomandos pelo transmissor (Modo assíncrono, Modo síncrono e Modo sem atualização). Cada configuração escolhida para o transmissor nesse aspecto determina um intervalo entre atualizações diferente. Por exemplo, se o usuário configurar a Interface para operar em "Modo assíncrono" com o "código 10", as atualizações ocorreram a cada 43 segundos; se, no entanto, o transmissor for configurado para operar em "Modo síncrono A cada 180 segundos", ocorrerão atualizações entre intervalos de 03 minutos.

O receptor USC-R, no entanto, sai de fábrica preparado para desligar todas as cargas conectadas em suas saídas (Modo normal) após transcorrido um intervalo de tempo pré-determinado. Esta característica evita, por exemplo, que haja transbordamento de um reservatório de água quando falta energia elétrica do lado TX do enlace. Esse "intervalo de tempo pré-determinado" equivale a um tempo suficiente a ocorrerem 06 atualizações do pacote. Por exemplo, imaginemos atualizações ocorrendo a cada 40 segundos. Depois de transcorridos mais que 240 segundos (4 minutos) sem

nenhuma atualização reconhecida pelo receptor, as cargas serão desligadas. Observemos que 240 segundos é tempo suficiente para ocorrerem 06 atualizações com intervalos de 40 segundos cada uma.

Como os intervalos entre atualizações dependem dos modos de configuração realizados no transmissor, para que o processador interno do receptor “calcule” o tempo equivalente a 06 atualizações será preciso que estes mesmos modos sejam cadastrados no receptor. Assim, se, no transmissor, há configurado “Modo síncrono A cada: 40 seg.”, no receptor, também, deverá ser configurado “Modo síncrono A cada: 40 seg.”.

Se configurado o “Modo Sem atualização”, o receptor não desligará suas cargas automaticamente, mesmo transcorrido longo intervalo de tempo, já que, tal característica, é normal para o “Modo Sem atualização”.

A configuração da informação do modo de atualização para o receptor é conseguida obedecendo às informações dispostas nos itens 2.5.1 (página 31), 2.5.2 (página 32) e 2.5.3 (página 35).

3.7) Timers.

No Sistema de telecomando USC são disponibilizados 16 timers para livre configuração do usuário/instalador. No Transmissor USC-167 são dispostos 08 timers, sendo um timer para cada comando correspondente. No Receptor USC-R são dispostos outros 08 timers, sendo, também, um timer para cada comando correspondente. Cada timer pode ser “programado” para ligar ou desligar “minuto por minuto”, orientados por um relógio de 24 horas/dia disposto no painel do instrumento.

Os timers do transmissor foram apresentados no item 2.6.1 (página 36). A intenção do projeto do Sistema de Telecomando USC é favorecer ao usuário/instalador, através dos timers do transmissor, livre manipulação dos horários horo-sazonais de forma independente para cada um dos 08 comandos, embora, a sua livre escolha, pode-se utiliza-los para atender quaisquer outras necessidades de controle por timers.

Os timers do receptor, no entanto, foram projetados com a intenção de servir ao usuário/instalador condições de controle do uso de bombas de recalque, embora possam ser utilizados para quaisquer outras funções, tal como ocorre para os timers do transmissor.

Quanto ao uso desses timers para o controle de bombas de recalque, tomaremos o seguinte exemplo:

Imaginemos que um determinado reservatório de água é abastecido por uma estação de tratamento remota. Na estação de tratamento estão instaladas duas motobombas idênticas conectadas à mesma e única tubulação que liga a estação de tratamento ao reservatório. A instalação de duas bombas, nesse caso, foi providenciada por questões de segurança e confiabilidade do sistema, isto é, uma única bomba seria suficiente ao recalque, no entanto, eventualmente esta bomba poderia danificar-se e, aí, seria utilizada a segunda bomba, enquanto se realiza manutenção naquela primeira.

Nos casos como disposto nesse exemplo, é interessante que se utilizem as duas bombas, hora uma, hora outra. Isso evita que uma máquina permaneça durante muito tempo ligada (Causando superaquecimento, desgaste excessivo etc.) e que ou-

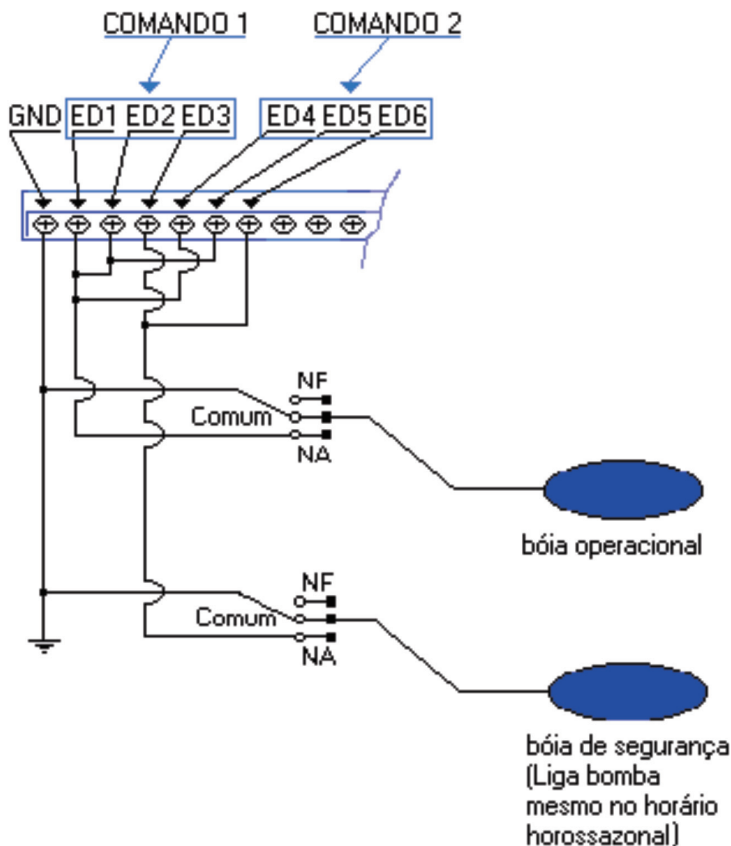
tra máquina permaneça durante muito tempo desligada (Causando oxidação interna por água parada, ressecamento dos retentores e rolamentos etc.).

No nosso exemplo, supúnhamos que se queira que a bomba A seja utilizada durante o dia (das 06:00h às 18:00h) e que a bomba B seja utilizada durante a noite (das 18:01h às 05:59h do dia seguinte). As duas bombas, no entanto, precisam obedecer ao horário horossazonal permanecendo desligadas das 17:30h às 21:30h. A seguinte instalação do Sistema de Telecomando USC pode ser providenciada.

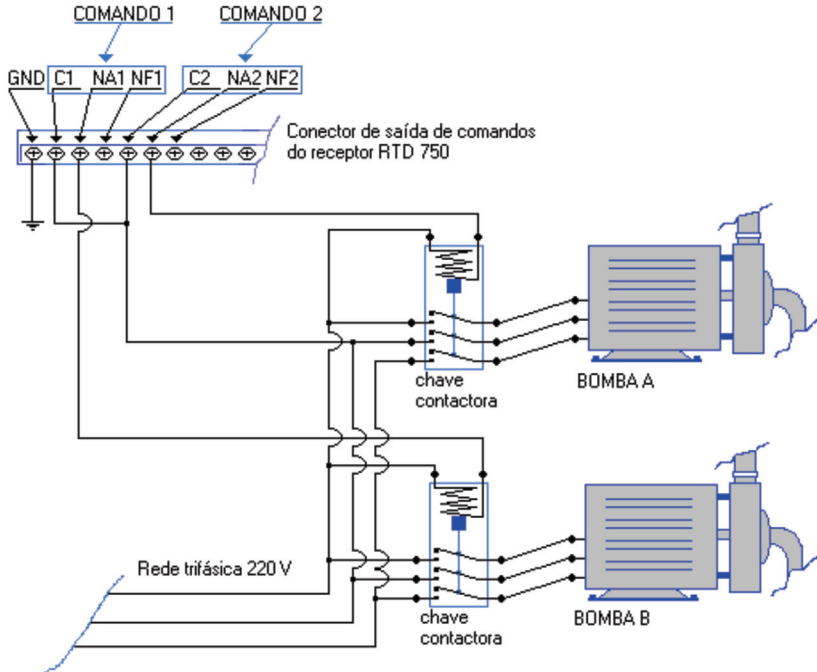
No equipamento Receptor USC-R , podemos configurar os timers por dias da semana de domingo a sábado, vantagem que o equipamento Transmissor USC-167 não possui.

A configuração é a mesma informada nos itens acima, a diferença é que o usuário deverá sempre iniciar nova configuração para cada dia da semana, sempre salvando config ao final de cada ajuste de timeres.

Lado Transmissor – ligações dos comandos 01 e 02 às bóias do reservatório:



Lado receptor – ligações das bombas A e B nas saídas de comandos 01 e 02:



Observemos que, no lado transmissor, os dois comandos (01 e 02) são gerados pela mesma bóia operacional instalada no reservatório. Então, podemos dizer que o comando 01 e o comando 02 estão ligados “em paralelo”. Ainda no transmissor, precisa-se programar os timers 01 e 02 para obedecerem ao horário horossazonal, desligando os comandos, por exemplo, às 17:25h e religando-os às 21:35h (recomenda-se providenciar 05 minutos de “folga”). A bóia de segurança encarregar-se-á de religar os comandos nesse horário se o nível de água do reservatório atingir um limite crítico.

No lado receptor, no entanto, eis a novidade:

Se nenhum timer for usado, as duas bombas (A e B) serão ligadas ou desligadas ao mesmo tempo. Para que a bomba A funcione durante o dia e a bomba B funcione durante a noite, como desejado, configura-se o Timer 1 para desligar às 17:59h e religar às 06:01h, do dia seguinte. Neste período, então, o timer 1 impedirá o acionamento da bomba A, mesmo que, no lado transmissor, o comando 01 esteja ativado. A bomba B, ao contrário, poderá ser acionada normalmente neste período, já que a programação do timer 1 do receptor nada interfere na saída de comando 02. Para que a bomba B fique impedida de funcionar durante o dia, configura-se o timer 2 para desligar às 05:59h e religar às 18:01h. Pronto, a bomba A operará durante o dia, obedecendo ao comando 01 e, ao contrário, a bomba B operará durante a noite, obedecendo ao comando 02.

Obs.: O processo para configuração dos timers do receptor é idêntico ao processo para configuração dos timers do transmissor. Informações no item 2.6.1 (página 36).

3.8) Retardo – modo de configuração.

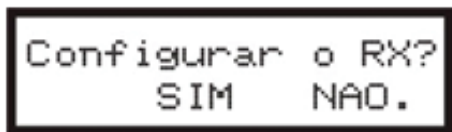
O Sistema de telecomando USC disponibiliza ao usuário/instalador oito comandos Liga/Desliga independentes que podem ser utilizados para quaisquer finalidades de controle de equipamentos elétricos à distância. Quando, no entanto, conectadas às saídas do receptor USC-R, existem várias cargas de alta potência (máximo de 8), como, por exemplo, 08 motores elétricos de médio ou grande porte, será indesejável que todos sejam acionados ao mesmo tempo. Durante a partida de um motor elétrico, sabe-se que a corrente elétrica que circula por suas bobinas (amperagem) é muito maior que a corrente elétrica do motor em regime normal, após ganhar velocidade. Sabe-se, ainda, que os dispositivos de proteção contra excesso de corrente, como fusíveis e disjuntores, são dimensionados para suportarem corrente com intensidade um pouco maior que aquela apresentada pelo motor durante seu regime normal.

Se, numa mesma estação de tratamento, por exemplo, oito motores elétricos (08 motobombas) forem ligados ao mesmo tempo, pode-se prever que haverá queima dos fusíveis gerais ou, pior, insuficiência de potência fornecida pela rede para partida dos motores. Assim, deseja-se que ocorra uma temporização entre uma partida e outra, evitando-se que a corrente elétrica que circula pela rede de alimentação geral atinja valores perigosos.


No Sistema de Telecomando USC, essa “temporização” chama-se Retardo e pode ser configurada para separar o acionamento dos oito comandos em intervalos de 01 a 90 segundos. Por exemplo, se o usuário “programar” no receptor USC-R um retardo de 03 segundos, depois do recebimento do pacote de telecomandos o primeiro comando será ativado após transcorridos 03 segundos, depois será ativado o segundo comando com mais 03 segundos de temporização, depois o terceiro, o quarto e, sucessivamente, o oitavo comando será ativado após transcorridos 24 segundos do recebimento do pacote do transmissor.

A função “Retardo” é acionada obedecendo-se a seguinte sequência de configurações:

Pressione qualquer das teclas de controles dispostas abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:



Pressione a tecla "SIM" e vá seguindo as instruções do display até encontrar a seguinte tela:



Retardar: 00S
Sai <+> <->.

Pressione a tecla "SIM". A função retardo está ativada! Será exibida a seguinte tela:



Ativar Retardo?
SIM NAO.

Pressione "<+>" ou "<->" até encontrar o tempo de temporização (retardo) pretendido. Pressione "Sai" e vá seguindo as instruções do display até salvar as configurações realizadas.

Obs.: A função "Retardo" é exclusiva do Modo "Normal" de operação.

3.9) Modo "NORMAL", modo "ANALÓGICO" ou modo "4TX".

O receptor USC-R deve ser configurado para operação no mesmo modo de funcionamento para o qual foi configurado seu par transmissor na Interface, modo normal ou modo analógico. O modo 4TX é uma variante do modo normal e será comentado posteriormente.

No modo normal, têm-se a operação dos 08 comandos de forma individualizada e independente, servindo para ligarem ou desligarem 08 cargas elétricas conectadas aos reles de saída do receptor. O modo analógico, além de servir para ligar ou desligar cargas elétricas, utilizando-se, no transmissor, por exemplo, de um sensor de pressão de 256 degraus, serve, também, para "modificar o estado de funcionamento de um equipamento" qualquer.

O equipamento que terá seu estado de funcionamento modificado pode ser, por exemplo, um controlador de rotação de motor, um damper (válvula de abertura controlável), um dimmer (controlador de potência para cargas resistivas e indutivas), um servomotor etc. Basta que esse equipamento seja projetado com entrada de comando de 256 degraus.

3.9.1) Modo normal (ou modo 4TX) – ligações elétricas.

Quando configurado para operação em modo Normal ou em modo 4TX, os pinos dos conectores do receptor USC-R possuem as seguintes funções:



Pino	Função
GND	GND (terra) – terminal de aterramento P/ Expansão de Interface
C1	COMUM Relé1 – entrada do relé do comando 1
NA1	NA Relé1 – saída normalmente aberta do relé do comando 1
NF1	NF Relé1 – saída normalmente fechada do relé do comando 1
C2	COMUM Relé2 – entrada do relé do comando 2
NA2	NA Relé2 – saída normalmente aberta do relé do comando 2
NF2	NF Relé2 – saída normalmente fechada do relé do comando 2
C3	COMUM Relé3 – entrada do relé do comando 3
NA3	NA Relé3 – saída normalmente aberta do relé do comando 3
NF3	NF Relé3 – saída normalmente fechada do relé do comando 3
C4	COMUM Relé4 – entrada do relé do comando 4
NA4	NA Relé4 – saída normalmente aberta do relé do comando 4
NF4	NF Relé4 – saída normalmente fechada do relé do comando 4
GND	GND (terra) – terminal de aterramento P/ Expansão de Interface
C8	COMUM Relé8 – entrada do relé do comando 8
NA8	NA Relé8 – saída normalmente aberta do relé do comando 8
NF8	NF Relé8 – saída normalmente fechada do relé do comando 8
C7	COMUM Relé7 – entrada do relé do comando 7
NA7	NA Relé7 – saída normalmente aberta do relé do comando 7
NF7	NF Relé7 – saída normalmente fechada do relé do comando 7
C6	COMUM Relé6 – entrada do relé do comando 6
NA6	NA Relé6 – saída normalmente aberta do relé do comando 6
NF6	NF Relé6 – saída normalmente fechada do relé do comando 6
C5	COMUM Relé5 – entrada do relé do comando 5
NA5	NA Relé5 – saída normalmente aberta do relé do comando 5
NF5	NF Relé5 – saída normalmente fechada do relé do comando 5

3.9.2) O Modo 4TX.

O receptor USC-R possui uma variante do modo de funcionamento normal, é o modo 4TX. Quando selecionado este modo, no canto superior direito do display será exibida a inscrição (4TX) ao invés de (NOR).

Imaginemos um receptor USC-R instalado em uma estação de tratamento de

água. Imaginemos, ainda, que esta estação abasteça quatro reservatórios remotos e, para tanto, são empregadas quatro bombas de recalque, Bomba A, Bomba B, Bomba C e Bomba D. Em cada reservatório, cada qual instalado em um ponto diferente de uma cidade qualquer, existe um transmissor e uma Interface que, através de uma bóia acoplada aos seus terminais de entrada, fornece o comando liga/desliga para a correspondente bomba de abastecimento daquele reservatório, na estação de tratamento.

Tradicionalmente, na estação de tratamento, utilizar-se-ia um receptor para cada transmissor e Interface, ou seja, seriam instalados 4 receptores na estação. Isso porque, mesmo que se use apenas um dos oito comandos do Sistema de Telecomando USC para cada bomba, não seria possível receber todos os comandos em um único receptor.

Vejamos por que:

- Supúnhamos que no reservatório A, a bóia de comando fosse ligada no comando 1 de um transmissor e que os demais comandos ficassem inutilizados;
- Supúnhamos que no reservatório B, a bóia de comando fosse ligada no comando 2 de outro transmissor e que os demais comandos ficassem inutilizados;
- Supúnhamos que no reservatório C, a bóia de comando fosse ligada no comando 3 de um terceiro transmissor e que os demais comandos ficassem inutilizados;
- Supúnhamos que no reservatório D, a bóia de comando fosse ligada no comando 4 de um quarto transmissor e que os demais comandos ficassem inutilizados;
- Supúnhamos que, na estação de tratamento, a Bomba A fosse ligada na saída de comando 1 do receptor USC-R;
- Supúnhamos que a Bomba B fosse ligada na saída de comando 2 do mesmo receptor USC-R;
- Supúnhamos que a Bomba C fosse ligada na saída de comando 3 do mesmo receptor USC-R;
- Supúnhamos que a Bomba D fosse ligada na saída de comando 4 do mesmo receptor USC-R;
- Supúnhamos que todos os transmissores e o receptor estejam operando no mesmo canal de radiofrequência e que, ainda, todos estão configurados para o mesmo código de endereço.

Quando o primeiro transmissor enviar seu pacote e a bóia do reservatório A estiver ordenando que a bomba A seja ativada, no outro extremo do enlace, na estação, ocorrerá o acionamento do comando 1 e o conseqüente acionamento da bomba A. Até aqui parece perfeito.

Quando o segundo transmissor, instalado no reservatório B enviar seu pacote, por exemplo, ordenando que a bomba B seja ligada, tal fato ocorrerá, no entanto, no mesmo pacote enviado pelo transmissor B, será ordenado que somente o comando 2 seja ativado e que todos os outros sejam desativados. Assim, a bomba A ligada pelo transmissor A será, indesejavelmente, desligada, por conta do recebimento do pacote do transmissor B. Quando o transmissor C enviar, agora, seu pacote, ordenará, também, que todos os outros comandos sejam desligados e assim será sucessivamente uma sequencia de liga/desliga inoportuna.

No entanto, utilizando-se exclusivamente do modo 4TX do receptor USC-R,

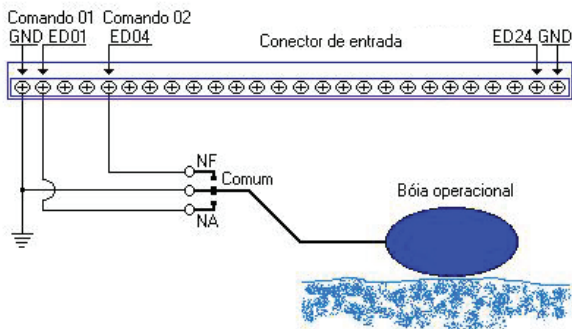
é possível o recebimento de telecomandos de até 4 transmissores diferentes em um único receptor, isso porque o processador interno do receptor combina os comandos 2 a 2 e forma um circuito chamado "FLIP-FLOP", o qual passaremos a explicar.

Neste modo de funcionamento, os comandos 01 e 02 do transmissor precisam ser combinados para gerarem o Liga/Desliga dos reles de saída 01 e 02 do receptor, que, aliás, sempre trabalharão juntos, ligando-se ou desligando-se ao mesmo tempo. Os comandos 03 e 04 do transmissor são combinados de forma a produzirem, no lado receptor, o Liga/Desliga dos reles 03 e 04, que também trabalham juntos. Assim, sucessivamente, até que os comandos 07 e 08 são combinados de forma a produzirem o Liga/Desliga dos reles de saída 07 e 08.

Então no lado receptor teremos, apenas, 04 saídas de comandos possíveis já que os reles 01 e 02, 03 e 04, 05 e 06, 07 e 08 trabalharão em conjunto, inseparáveis. Chamaremos, agora, os reles 01 e 02 de comando A, os reles 03 e 04 de comando B, os reles 05 e 06 de comando C e, por fim, os reles 07 e 08 de comando D.

Para que o comando A seja ativado será preciso que, no lado transmissor, o comando 01 seja ativado e o comando 02 seja desativado. No entanto, mesmo que o comando 01 seja, depois, desativado no lado transmissor, o comando A, no receptor, permanecerá ativo. Para que seja desativado o comando A será preciso que, no lado transmissor, seja ativado o comando 02. Então, concluindo, o comando A do receptor será ativado pelo acionamento do comando 01 do transmissor e será desativado pelo comando 02. O comando B será ativado pelo acionamento do comando 03 do transmissor e será desativado por seu comando 04 e, sucessivamente, até concluirmos que o comando D será ativado pelo comando 07 do transmissor e desativado por seu comando 08.

Voltando ao exemplo da estação de tratamento citada, o transmissor A irá enviar um pacote contendo o comando 01 ativado. No receptor, será ativada a bomba A. Quando o transmissor B enviar seu pacote contendo, por exemplo, o comando 03 ativado e todos os outros desativados, a bomba A não será desligada. A bomba B, que agora estaria ligada no rele de saída 03 ou 04 (que são a mesma coisa), seria ligada. Para a desativação da bomba A será preciso que, no pacote do transmissor A, venha seu comando 02 ativado. Para tanto, no lado transmissor A, se o comando Liga/Desliga fosse gerado por uma bóia simples, bastaria ser efetuado o seguinte diagrama de ligações elétricas:



Na figura, podemos notar que se utilizaram os três terminais da bóia. Quando o nível de água do reservatório que suporta a bóia diminuir, seus contatos "Comum" e "NA" serão fechados. Isso fará com que a entrada ED01 seja conectada ao terra (GND) e o comando 1 será ativado. Após acontecer a transmissão do pacote, no receptor será ativado o comando A (fecharão os contatos dos reles 01 e 02).

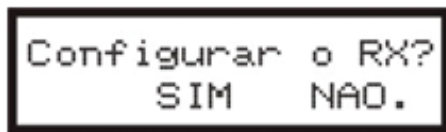
O acionamento da bomba A fará, gradativamente, com que o nível da água suba no interior do reservatório até elevar a bóia operacional fazendo abrir a conexão "Comum/NA" e fechar o circuito dos pinos "Comum" e "NF". Nesse instante, será desativado o comando 01 do transmissor e ativado o comando 02. Isso fará, após a transmissão, com que o comando A (reles 01 e 02) do receptor seja desativado.

O mesmo raciocínio deve ser aplicado aos demais comandos.

Obs.: No modo "4TX" não é possível o uso da "função retardo". Os timers do receptor continuam funcionando de forma independente, isto é, embora, por exemplo, os reles de saída 01 e 02 sejam ativados ao mesmo tempo, será possível a configuração independente dos timers 01 e 02, o que fará, assim, que cada rele seja ativado em um horário diferente.

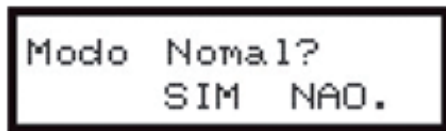
Para a configuração do modo 4TX no receptor, deveremos obedecer à seguinte rotina:

Pressione qualquer das teclas de controles dispostas abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:



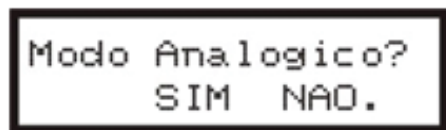
Configurar o RX?
SIM NAO.

Pressione a tecla "SIM". Siga as instruções do display até encontrar a seguinte tela:



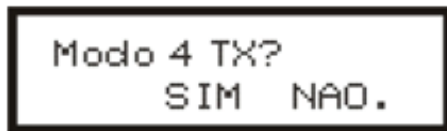
Modo Normal?
SIM NAO.

Pressione a tecla "NÃO". Será exibida a seguinte tela:



Modo Analógico?
SIM NAO.

Pressione a tecla "NÃO". Será exibida a seguinte tela:



Pressione a tecla "SIM". Vá seguindo as instruções do display até salvar as configurações realizadas.

3.9.3) Modo analógico.

Enquanto o modo "Normal" de funcionamento é dedicado ao LIGA/DESLIGA de até 08 cargas independentes, o modo analógico é dedicado a "modificar o estado de funcionamento de um equipamento" qualquer controlado à distância.

No modo analógico de funcionamento, embora todo o processo de transmissão/recepção continue idêntico ao processo do modo normal, os 08 comandos independentes são combinados de forma a resultarem em um único comando de 256 degraus (256 estados). Imaginemos que um único rele só pode fornecer 02 estados de comando, o estado "ligado" e o estado "desligado". Quando combinamos 08 reles, podemos usufruir de um comando de 2 estados elevados à potência $8 = 256$ estados. Por exemplo:

Todos os reles desativados	= comando 000;
Somente o rele 01 ativado	= comando 001;
Somente o rele 02 ativado	= comando 002;
Os reles 01 e 02 ativados	= comando 003;
Somente o rele 03 ativado	= comando 004;
Os reles 03 e 01 ativados	= comando 005;
Os reles 03 e 02 ativados	= comando 006;
Os reles 03, 02 e 01 ativados	= comando 007;
Somente o rele 04 ativado	= comando 008;
Os reles 04 e 01 ativados	= comando 009;

E assim sucessivamente até:

256) Todos os reles ativados	= comando 255;
-------------------------------------	-----------------------

Notamos, assim, que cada comando não age individualmente mas, sim, cada rele, quando ativado, impõe um "peso matemático" ao único comando que se forma pela combinação dos oito reles. Nesse sentido, temos que cada rele apresenta os se-

guintes “pesos matemáticos”:

Rele 01: Peso 01;

Rele 02: Peso 02;

Rele 03: Peso 04;

Rele 04: Peso 08;

Rele 05: Peso 16;

Rele 06: Peso 32;

Rele 07: Peso 64;

Rele 08: Peso 128.

Este comando único é representado, no Sistema de telecomando USC, por um número de 0 a 255 (256 estados). Por exemplo, se tivermos os reles 06, 02 e 01 ativados, estaremos formando o comando 35, já que temos a soma dos seguintes “pesos matemáticos” respectivamente: $32 + 02 + 01 = 35$. Esse comando, número 35, será exibido entre parênteses nos cantos superiores direitos dos displays da Interface e do receptor USC-R.

Então, quando conectamos na Interface um sensor de pressão de 256 degraus, por exemplo, esse sensor fará, automaticamente, a combinação das oito entradas do transmissor de tal forma a se criar um número que represente aquela pressão captada pelo sensor. Esse número será exibido no display da Interface e, após transmitido, será, também, exibido no display do receptor. Esse número, no receptor, pode ser utilizado como comando de duas maneiras:

Diretamente, quando selecionada a configuração “Saída em 1 byte”, para ser aplicado à um controlador de rotação de motor, servo motor, damper de posição variável, dimmer etc.;

Selecionando-se os intervalos para Ligar/Desligar. Aí, sim, esse número que chega do transmissor pode ser usado, no receptor, para, tal como no modo “Normal”, gerar 08 comandos Liga/Desliga diferentes.

3.9.3.1) Modo analógico – “Saída 1 Byte”.

Imaginemos, para a clara explicação deste modo de uso do Sistema de Telecomando USC, um sistema de abastecimento de água de uma cidade qualquer. Imaginemos que esse sistema deva abastecer um bairro distante do reservatório e que, para tanto, é necessária a pressurização da rede de distribuição a fim de garantir que o bairro distante seja abastecido. A pressurização artificial da rede de distribuição se faz necessária quando a adutora não consegue fazer fluir água em volume suficiente a abastecer todos os pontos de consumo conectados ao sistema desde o local do reservatório até o bairro mais distante.

A rotação variável possibilita a maior ou menor pressurização da rede, conforme conveniências do consumo. Assim, quando o consumo de água pelos pontos intermediários conectados à adutora se eleva, nos horários de pico por exemplo, requer-se maior rotação do motor da bomba e conseqüente maior pressurização artificial afim de que se consiga abastecer o bairro distante. Quando o consumo diminui, a rotação

do motor pode ser, também, diminuída ou até desligada já que o abastecimento do bairro distante estará garantido.

Para que a rotação do motor da bomba seja adequada à necessidade do consumo, um comando que acelere ou desacelere este motor precisa partir do próprio bairro distante, de forma que, por exemplo, quando um sensor de pressão conectado ao final da adutora, no bairro distante, indicar baixa pressão, a bomba seja acelerada. Quando, ao contrário, o sensor de pressão indicar um valor em elevação da pressão, a bomba, no outro extremo do enlace, no lado receptor, precisa ser desacelerada ao até mesmo desligada.

O comando gerado pelo sensor de pressão é, no bairro distante, entregue à entrada de comando em “Modo analógico – 256 degraus” da Interface. No receptor, instalado no lado do reservatório, o controlador de rotação é ligado diretamente nas saídas a rele do Receptor USC-R. Neste caso, o receptor também deve estar configurado para operação em “Modo analógico – Saída 1 Byte”. O comando gerado pelo sensor de pressão, no bairro distante, é, então, aplicado no controlador de rotação do motor através do Sistema de Telecomando USC.

Fica claro que, para o sucesso da instalação, o sensor de pressão precisa possuir saída digital do tipo 256 degraus e, por sua vez, o controlador de rotação também precisa possuir entrada digital do tipo 256 degraus (Esse tipo de “inversor de frequência” é raro, difícil de ser encontrado no mercado, no entanto, pode ser montado). Quando do uso de transmissor de pressão analógico com saída de 04 a 20 ma (muito mais comuns no mercado), um conversor analógico/digital precisa ser providenciado entre o sensor e as entradas da Interface. Quando do uso de controlador de rotação com entrada analógica de 04 a 20 ma, um conversor digital/analógico precisa ser providenciado entre as saídas do receptor USC-R e o controlador, de forma a transformar os 256 degraus fornecidos em um sinal de corrente elétrica variável (04 a 20 ma).

3.9.3.2) Modo analógico – “Saída 8 cargas”.

Neste modo de funcionamento, o comando numérico gerado por um sensor conectado às entradas em modo analógico do transmissor é, no receptor, usado para ligar ou desligar até 08 cargas elétricas conectadas em suas saídas.

Quando conectamos na Interface um sensor de pressão de 256 degraus, teremos que o comando gerado por esse tipo de dispositivo será uma grandeza numérica exibida no display do transmissor. Esse número será transportado até o receptor USC-R e, então, será também exibido no display deste último. Imaginemos um exemplo onde temos um sensor de pressão analógico com saída de 04 a 20 ma instalado na base de um reservatório de 20 metros de coluna de água de capacidade. Imaginemos ainda que este sensor é do tipo “Fundo de escala = 20 mca”. Isso significa que, quando o reservatório estiver vazio, será fornecida pelo sensor uma saída de 04 ma de corrente e, quando estiver cheio (nível de água = 20 metros de altura), será fornecida uma saída de 20 ma de corrente. Entre estes valores, de 0 a 20 metros, qualquer nível é representado por uma saída de corrente proporcional.

Imaginemos agora que este sensor analógico esteja conectado a um conversor analógico/digital de 256 degraus de tal forma que, quando se tenha uma saída de 04

ma do sensor, ter-se-á a produção do comando (número) 000. Quando se tenha, por outro lado, uma saída de 20 ma do sensor, ter-se-á a produção do comando (número) 255. Isso esclarece que toda a capacidade do reservatório (20 mca) será representada por 256 degraus. Quando, por exemplo, o reservatório possuir meia capacidade (10 metros), o sensor analógico produzirá uma saída de 12 ma de intensidade de corrente e, por sua vez, o conversor analógico/digital produzirá uma saída de número igual a 128. Como o conversor analógico/digital estaria diretamente conectado às entradas da Interface, no display deste seria exibido o número "128". Após a transmissão do pacote, no display do receptor também seria exibido o número "128".

Este número, agora, precisa ser usado, no receptor, para ligar ou desligar uma motobomba, por exemplo. Então, imaginemos que uma bomba conectada ao rele de saída 01 do receptor precise ser ligada quando o reservatório atingir metade de sua capacidade máxima (10 metros) e precise ser desligada quando o reservatório atingir sua capacidade quase total, por exemplo, 19 metros de coluna de água. Já sabemos que o comando "128" representa a metade da capacidade do reservatório, no entanto, qual comando representaria aproximadamente os 19 metros de coluna de água? Façamos a seguinte operação:

Se 20 ma do sensor de pressão representam 20 mca, e, 04 ma do sensor representam 0 mca, então temos que o volume do reservatório pode ser representado por uma variação de 16 ma da saída do sensor analógico (20 – 04).

Se o reservatório tem 20 mca de capacidade, então cada mca é representado por uma variação de $16\text{ma}/20\text{mca} = 0,8\text{ma}$.

Então, os 19 metros estariam representados por uma saída do sensor de pressão equivalente a: $19\text{m} \times 0,8\text{ma} = 15,2\text{ma} + 04\text{ma} = 19,2\text{ma}$ (Note que somamos 04ma ao final da operação, já que $0\text{mca} = 04\text{ma}$).

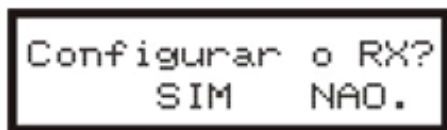
Qual comando digital gerado pelo conversor analógico/digital resultaria dos 19,2ma?

Vejamos:

Se o conversor analógico/digital está calibrado para fornecer o número 000 em sua saída quando, em sua entrada, lhe é fornecida uma corrente de 04ma e, por outro lado, fornecer o número 255 quando lhe é fornecida uma corrente de 20ma, temos que cada ma que varie em sua entrada provoca uma variação de 15,9 números digitais (255 / 16ma). Então, os 15,2 ma que variam no sensor para representarem os 19 metros de coluna de água seriam representados pelo número digital $15,2 \times 15,9 = 242$.

Concluindo, deveremos configurar o rele de saída 01 do receptor USC-R para ser ativado com o comando 128 e desativado com o comando 242. Para tanto, a seguinte sequência de procedimentos será necessária:

Pressione qualquer das três teclas de controles dispostas abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:



```
Configurar o RX?  
SIM   NAO.
```

Pressione a tecla "SIM". Vá seguindo as instruções do display até encontrar a seguinte tela:

```
Saida 1 byte?  
SIM NAO.
```

Pressione a tecla "NÃO". Note que, se pressionarmos a tecla "SIM", estaremos configurando o modo analógico do sistema para nos fornecer uma saída em 256 degraus que seria, por exemplo, utilizada para controle do "inversor de frequência" da bomba de pressurização, citada no exemplo anterior. Como queremos um comando Liga/Desliga para o rele 01, pressionamos a tecla "NÃO". Será exibida a mensagem: "Atenção: Saída 8 cargas" e, logo em seguida, a seguinte tela:

```
1 Religa: 255  
Sai <+> <->.
```

Esta é a tela onde devemos configurar o número de comando com o qual queremos que o rele 01 seja ativado (bomba ligada). Como sabemos que a bomba deve ser ligada no comando 128, atuemos nas teclas "<+>" ou "<->" até que seja exibida a seguinte informação na linha superior do display: "1 RELIGA: 128". Pressione a tecla "Sai". Será exibida a seguinte tela:

```
1 Desliga: 255  
Sai <+> <->.
```

Como sabemos que a bomba deve ser desligada no comando 242, atuemos nas teclas "<+>" ou "<->" até que seja exibida a seguinte informação: "1 DESLIGA: 242". Pressione a tecla "Sai". O sistema passará a exibir as telas de configuração Liga/Desliga deste modo para o rele de saída 02, depois para o rele 03, e, sucessivamente, até o rele 08. Vá seguindo as instruções do display até salvar as configurações realizadas.

3.10) Controle manual das cargas comandadas pelo receptor USC-R.

O receptor USC-R possui uma tecla de comando manual para cada rele de saída correspondente. Essas teclas permitem ao usuário/instalador controlar, ligando ou desligando, cada rele de saída sem, no entanto, precisar que qualquer comando seja enviado pelo transmissor. Essas teclas facilitam o teste das instalações elétricas das chaves contactoras, circuitos de proteção e dos motores e demais aparelhos elétricos

comandados pelo Sistema de Telecomando USC.

Para que este modo de "Operação manual" seja conseguido, basta que pressionemos qualquer das 08 teclas de comandos do receptor USC-R. Será exibida a seguinte tela:



Pressione a tecla "SIM". Pronto! Neste modo de operação, cada rele passa a ser controlado exclusivamente por sua tecla de operação manual correspondente. Observe que na linha superior do display ficará, constantemente, sendo exibida a seguinte mensagem: "Pressione a tecla correspondente a cada saída abaixo". O transmissor nada interferirá neste modo de operação.

Para sair do modo de operação manual, pressione a tecla "Sai".

4) Aspectos técnicos do Sistema de Telecomando USC.

Apresentaremos agora alguns detalhes técnicos do Sistema de telecomando USC que auxiliarão o usuário instalador na resolução de falhas e na observação aprofundada do funcionamento do equipamento.

4.1) A regulagem do "tom piloto" em campo (Para técnicos autorizados).

Para a transmissão dos comandos, a Interface envia por ondas de rádio um sinal sonoro (um apito). Esse apito é ligado e desligado "dentro" do intervalo de 990 milésimos de segundo em que o transmissor "fica no ar" de tal forma que o receptor, do outro lado, possa "ouvir" essa seqüência de "bips" e "entender" qual comando precisa ser ligado e qual precisa ser desligado. Chamamos tecnicamente este apito de "tom piloto".

O tom piloto do Sistema de Telecomando USC deve estar ajustado para oscilação em 1.980 ciclos por segundo, ou, tecnicamente, 1.980 Hz (lê-se 1.980 Rertis). Se esta frequência estiver desajustada, a recepção dos comandos começará a falhar. Para conferência e ajuste do tom piloto (recomenda-se profissional com conhecimentos técnicos em eletrônica), proceda o técnico da seguinte forma:

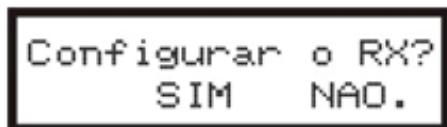
Com o transmissor desligado, desconecte o cabo de antena de seu conector de saída e conecte, no lugar da antena, uma carga fantasma e resistiva de 50R;

Instale o receptor bem próximo do transmissor (em uma bancada, à distância de aproximadamente 02 metros). Isso é necessário em face de que a carga fantasma impedirá que as ondas de rádio se propaguem à distâncias superiores a 02 metros;

Abra a tampa frontal do transmissor (a tampa onde está fixado o display, as teclas, a chave liga/desliga etc.). Conecte a fonte do transmissor em seu conector localizado na placa de interface, presa à tampa separada (O cabo interno de interligação com a placa de rádio não deve ser desconectado). Ligue o transmissor e o receptor,

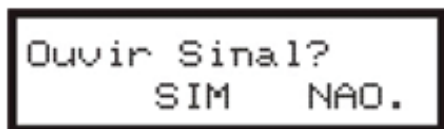
cada qual com sua fonte de 12 Volts correspondente. Observe que o transmissor deverá operar com a tampa frontal aberta;

No receptor, pressione qualquer das teclas de controles dispostas abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:



Configurar o RX?
SIM NAO.

Pressione a tecla "NÃO". Será exibida a seguinte tela:



Ouvir Sinal?
SIM NAO.

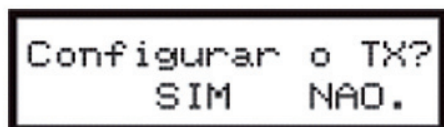
Pressione a tecla "SIM". Será exibida a seguinte tela:



.....> ƒ (■■■■■■■■■■)
Audio: 00000 Hz.

Estamos na tela de serviços técnicos do receptor USC-R. Na fábrica, todos os ajustes físicos do rádio são feitos com o receptor operando nesta tela. Na linha superior estará sendo exibido o medidor de intensidade de sinal de radiofrequência que chega até o conector de antena do receptor. Esta medição está sendo feita on-line. Na linha inferior estará sendo exibido um frequencímetro, isto é, um medidor de frequência de áudio que chega do receptor de rádio para o processador. Pode-se ouvir, ainda, um forte ruído no buzzer do receptor. Esse ruído é característico de um receptor de rádio "fora de sintonia". Nesta função, conseguiremos, literalmente, ouvir todo e qualquer sinal que chega ao receptor por seu canal de radiofrequência. Deixe o receptor operando nesta configuração.

No transmissor, pressione qualquer das teclas de controles dispostas abaixo do display. Será exibida a seguinte tela:



Configurar o TX?
SIM NAO.

Pressione a tecla "NÃO". Será exibida a seguinte tela:



Pressione a tecla “SIM”. Pronto! Esta é a tela de serviços da Interface. Na fábrica, toda operação de ajuste físico do transmissor de rádio é feita nesta tela. Pode-se ouvir um apito no receptor. Este apito está sendo gerado pelo processador de áudio do transmissor. É o tom piloto. Pressione, por exemplo, a tecla “MUODO” e a mantenha pressionada. Note que o apito é desligado e o receptor ficará em silêncio. Isso significa que a onda de radiofrequência está sendo emitida do transmissor para o receptor, no entanto, nenhum tom piloto está sendo transmitido. Solte a tecla “MUODO” e o apito voltará a soar do buzzer do receptor. Note que na linha superior do display do transmissor está sendo exibido o medidor de potência de radiofrequência emitida. Esta medição está acontecendo on-line.

No display do receptor, a frequência do tom piloto está sendo exibida na linha inferior, no frequencímetro. Se esta frequência encontrar-se em um valor entre 1940Hz e 1990 Hz (tipicamente 1965 Hz), nenhum ajuste do tom precisa ser feito. Ele está correto! Se o frequencímetro do receptor, na presença do apito, marcar valor diferente destes apresentados, o ajuste precisa ser realizado. Para tanto, com uma pequena chave de fenda de ponta fina, atue no parafuso do trimpot “TP2”.

Atenção: Não toque em qualquer outro trimpot da placa. Eles estão ajustados de fábrica e não podem ser alterados, sob pena de danos ao equipamento. Cuidado para não encostar a chave de fenda em outros pontos quaisquer da placa. Eles estarão energizados e a placa poderá ser seriamente danificada.

Quando o frequencímetro do receptor indicar exatamente 1.960 Hz o ajuste do tom piloto estará completo. Pressione a tecla “Sai” do transmissor, desligue-o e faça a montagem de sua tampa frontal novamente com cuidado, apertando adequadamente os parafusos e certificando-se dos encaixes perfeitos. Pressione a tecla “Sai” do receptor, desligue-o. Faça uma nova medição da frequência do tom piloto agora com o transmissor montado e certifique-se que o frequencímetro do receptor esteja, ainda, indicando 1960 Hz.

Atenção: Nunca demore mais do que 30 (trinta) minutos para efetuar tais ajustes. Neste modo de operação, a placa de transmissão de rádio se aquece mais que o normal de funcionamento.

4.2) Relógio atrasando ou adiantando – ajustes.

No Sistema de Telecomando USC os relógios do lado transmissor e receptor precisam ter excelente precisão. No lado do transmissor especialmente, o relógio deve possuir elevada precisão e confiabilidade já que, se utilizado o modo “Atualização sín-

crona”, o tempo exato em que o transmissor “entrará no ar” para emitir o pacote de telecomandos será determinado por este relógio. Imaginemos dois transmissores configurados para operação em modo síncrono com intervalo, entre a atualização de “um” e a atualização do “outro”, de apenas 05 segundos. Ora, se, por exemplo, o relógio do primeiro transmissor estiver adiantando meio segundo por dia e o relógio do segundo transmissor estiver atrasando meio segundo por dia, em, no máximo 03 dias de operação, os dois sistemas deixarão de funcionar, já que as duas transmissões ocorrerão ao mesmo tempo e os receptores não mais reconhecerão os pacotes corrompidos.

Portanto, o acompanhamento dos relógios, dos transmissores principalmente, precisa acontecer semanalmente pelo usuário. Quando percebido que um relógio está atrasando ou adiantando, o seguinte ajuste precisa ser feito:

Desconecte o cabo de antena do transmissor e, em seu lugar, conecte uma carga fantasma de 50R. Configure no transmissor a tela de serviços técnicos, da seguinte forma:

Pressione qualquer das teclas de controles dispostas abaixo do display do transmissor. Será exibida a seguinte tela:

```
Configurar o TX?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla “NÃO”. Será exibida a seguinte tela:

```
Emitir AUDIO?  
SIM  NAO.
```

Pressione a tecla “SIM”. Será exibida a tela de serviços técnicos da Interface:

```
<.....⌘(■■■■■■■■■■)  
Sai Paus Mudo.
```

Para ajuste do clock do relógio (correção do atrasa/adianta), pressione, em conjunto, as teclas “PAUSA” e “MUDO”. Será exibida a seguinte tela:

```
-00  +00  
Sai  <+>  <->.
```

Esta é a tela de ajuste do clock do relógio. Se o relógio estiver atrasando, atue na tecla "<+>" e, se estiver adiantando, atue na tecla "<->". Quando se atua na tecla "<+>" estamos ordenando ao processador que acelere o relógio. Quando, ao contrário, pressionamos a tecla "<->", ordenamos ao processador que desacelere o relógio. Na linha superior do display, um número positivo ou um número negativo será exibido ao mesmo tempo em que atuamos nas teclas "<+>" ou "<->", respectivamente. Este número é o ajuste de "quantos centésimos de segundo por dia" queremos que o relógio acelere ou desacelere. Uma boa noção de qual número correto deve ser configurado é conseguida com a observação do relógio que se quer ajustar durante uma semana. Por exemplo, imaginemos que o relógio em questão esteja atrasando 04 segundos por semana (Essa semana tem que ser medida exatamente como 7 dias de 24 horas cada). Então, a cada dia, este relógio está atrasando: 04 segundos / 07 dias = 0,57 segundos. 0,57 segundos equivale dizermos que o relógio está atrasando 57 centésimos de segundo por dia. Assim, para este exemplo, deveremos ordenar ao processador do Sistema de telecomando USC que acelere o relógio 57 centésimos de segundo por dia. Atuemos na tecla "<+>" até que seja exibido o número -00 +57. Assim, todo dia, à meia noite, o relógio será adiantado 57 centésimos de segundo.

Pressione a tecla "Sai". A configuração precisa ser salva para que não se perca caso falte energia elétrica ou quando o sistema de Telecomando USC for voluntariamente desligado por qualquer motivo. Para salvar, entre nas configurações gerais e siga as instruções do display até encontrar a seguinte tela:



Pressione a tecla "SIM".

Desligue a Interface, retire a carga fantasma do conector de antena e conecte o cabo de antena. Ligue-o novamente.

Caso o relógio esteja adiantando, o mesmo raciocínio deve ser observado, no entanto, será configurado um número negativo de centésimos de segundo, para que o relógio seja desacelerado.

No receptor, a ajuste do clock do relógio é conseguido, também, na tela de serviços técnicos:

Pressione, simultaneamente, as teclas de controle da direita e central do receptor, dispostas abaixo do display que estará exibindo a tela de serviços técnicos. Atue nas teclas "<+>" ou "<->" até conseguir o ajuste necessário, observando o mesmo raciocínio descrito para o relógio do transmissor. Salve as configurações.

4.3) Auxílio técnico.

No Sistema de telecomando USC alguns sinais são exibidos ao usuário/instalador/técnico com significados específicos:

No transmissor, o led vermelho denominado "ligado" piscará rapidamente

em função do tom piloto emitido para o receptor. Assim, enquanto o transmissor está “fora do ar”, o led permanecerá aceso e estável, sem piscar. Quando houver transmissão, o led piscará proporcionalmente ao pacote emitido e, no display, aparecerá a frase “Emitindo sinal!”

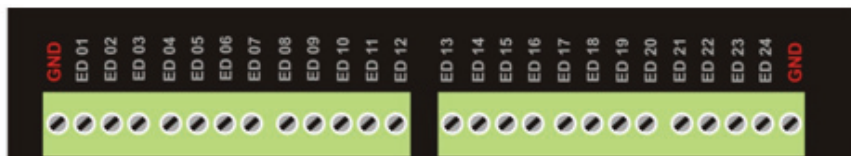
No receptor, o led vermelho “ligado” fica constantemente piscando em função do áudio que chega da placa receptora. Quando não se têm sinal de telecomando chegando, este led fica aceso em função do ruído característico de “rádio receptor fora de sintonia”. Observando-o atentamente, pode-se notar que ele fica piscando, de forma irregular e proporcional ao ruído. Quando um pacote de telecomandos chega ao receptor, o led piscará em função do sinal de áudio que representa o pacote.

No receptor, sempre que um tom piloto for reconhecido, será exibido, no último caractere da primeira linha, um ponto final “.”. Esse ponto mostra ao usuário que o processador reconheceu um tom piloto de 1.960 Hz e estará ocupado, durante 1,8 segundo, com a recepção do pacote que supostamente chegará. Logo após a exibição deste ponto final, se um pacote de telecomandos for verdadeiro e originado do transmissor configurado com o mesmo código do receptor em questão, será exibida no display a frase “Recebendo sinal!”. Se o pacote for falso ou não for emitido por um transmissor com código idêntico ao do receptor, nada ocorrerá. Se o pacote for reconhecido como sendo do transmissor configurado com o código verdadeiro, igual ao do receptor, mas deteriorado por ruídos e interferências durante a transmissão, será exibida no display a frase “Pacote perdido!”.

No receptor e no transmissor, de forma idêntica, sempre que tiver uma bateria 9V conectada ao circuito e faltar energia elétrica da rede, a mensagem “Falta energia!” será exibida por um curto intervalo de tempo e, em seguida, o display será desligado. Quando a alimentação for restabelecida pela rede elétrica, a frase “Energia OK!” será exibida. Uma bateria velha, descarregada, pode impedir que o equipamento volte a funcionar após o restabelecimento da alimentação pela rede elétrica. A bateria deverá ser substituída.

No receptor, quando um determinado período transcorre sem que receba nenhum pacote de telecomandos válido, um “bip” será emitido.

4.4) Resumo das ligações elétricas de entrada e saída de comandos – funções dos pinos dos conectores.



4.4.1) Transmissor.

Obs.: “Fechado” = pino de entrada ligado ao conector GND, ou seja, circuito fechado do pino com o terra.

“Aberto” = pino de entrada desligado do conector GND, ou seja, circuito

aberto com o pino terra ou recebendo um sinal de tensão contínua de 5 volts.

“Nível de segurança” = nível crítico de um reservatório em que uma moto-bomba precisa ser ativada para garantir o fornecimento de água aos consumidores, mesmo no horário horo-sazonal.

“Peso matemático” = Número que será somado ao comando analógico, quando o pino correspondente estiver ativo.

No modo analógico com entrada em 24 degraus, todos os pinos têm peso matemático = 01.

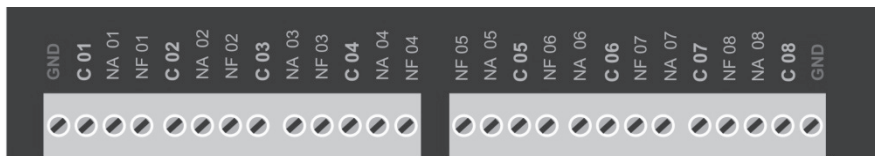
Pino	bóia	sensor nível	analógico
GND	Aterramento/fonte sinal	Aterramento/fonte sinal	Aterramento/fonte sinal
ED01	Desliga comando 01 quando aberto e liga comando 01 quando fechado	Nível baixo do comando 01 – Liga o comando 01 quando aberto / descoberto pela água	Bit menos significativo do comando analógico de 256 degraus – Quando fechado, tem peso matemático 01.
ED02	Desliga nível de segurança do comando 01 quando aberto. Ligado no terminal NF da bóia de nível de segurança ou da bóia normal.	Nível alto do comando 01 – Desliga o comando 01 quando fechado / coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED03	Liga comando 01 em nível de segurança quando fechado. Ligado no terminal NA da bóia de nível de segurança.	Nível de segurança do comando 01 – Liga comando 01 em modo de segurança quando aberto e desliga quando fechado/coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED04	Desliga comando 02 quando aberto e liga comando 02 quando fechado	Nível baixo do comando 02 – Liga o comando 02 quando aberto / descoberto pela água	Bit de peso matemático 02 para o comando analógico de 256 degraus
ED05	Desliga nível de segurança do comando 02 quando aberto. Ligado no terminal NF da bóia de nível de segurança ou da bóia normal.	Nível alto do comando 02 – Desliga o comando 02 quando fechado / coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED06	Liga comando 02 em nível de segurança quando fechado. Ligado no terminal NA da bóia de nível de segurança	Nível de segurança do comando 02 – Liga comando 02 em modo de segurança quando aberto e desliga quando fechado/coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED07	Desliga comando 03 quando aberto e liga	Nível baixo do comando 03 – Liga o comando 03 quando	Bit de peso matemático 04 para o comando analógico de

	comando 03 quando fechado	aberto / descoberto pela água	256 degraus
ED08	Desliga nível de segurança do comando 03 quando aberto. Ligado no terminal NF da bóia de nível de segurança ou da bóia normal.	Nível alto do comando 03 – Desliga o comando 03 quando fechado / coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED09	Liga comando 03 em nível de segurança quando fechado. Ligado no terminal NA da bóia de nível de segurança	Nível de segurança do comando 03 – Liga comando 03 em modo de segurança quando aberto e desliga quando fechado/coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED10	Desliga comando 04 quando aberto e liga comando 04 quando fechado	Nível baixo do comando 04 – Liga o comando 04 quando aberto / descoberto pela água	Bit de peso matemático 08 para o comando analógico de 256 degraus
ED11	Desliga nível de segurança do comando 04 quando aberto. Ligado no terminal NF da bóia de nível de segurança ou da bóia normal.	Nível alto do comando 04 – Desliga o comando 04 quando fechado / coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED12	Liga comando 04 em nível de segurança quando fechado. Ligado no terminal NA da bóia de nível de segurança	Nível de segurança do comando 04 – Liga comando 04 em modo de segurança quando aberto e desliga quando fechado/coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED13	Liga comando 05 em nível de segurança quando fechado. Ligado no	Nível de segurança do comando 05 – Liga comando 05 em modo de segurança	Sem função. Deve permanecer desconectado

	terminal NA da bóia de nível de segurança	quando aberto e desliga quando fechado/coberto pela água	
ED14	Desliga nível de segurança do comando 05 quando aberto. Ligado no terminal NF da bóia de nível de segurança ou da bóia normal.	Nível alto do comando 05 – Desliga o comando 05 quando fechado / coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED15	Desliga comando 05 quando aberto e liga comando 05 quando fechado	Nível baixo do comando 05 – Liga o comando 05 quando aberto / descoberto pela água	Bit de peso matemático 16 para o comando analógico de 256 degraus
ED16	Liga comando 06 em nível de segurança quando fechado. Ligado no terminal NA da bóia de nível de segurança	Nível de segurança do comando 06 – Liga comando 06 em modo de segurança quando aberto e desliga quando fechado/coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED17	Desliga nível de segurança do comando 06 quando aberto. Ligado no terminal NF da bóia de nível de segurança ou da bóia normal.	Nível alto do comando 06 – Desliga o comando 06 quando fechado / coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED18	Desliga comando 06 quando aberto e liga comando 06 quando fechado	Nível baixo do comando 06 – Liga o comando 06 quando aberto / descoberto pela água	Bit de peso matemático 32 para o comando analógico de 256 degraus
ED19	Liga comando 07 em nível de segurança quando fechado. Ligado no terminal NA da bóia de nível de segurança	Nível de segurança do comando 07 – Liga comando 07 em modo de segurança quando aberto e desliga quando fechado/coberto pela	Sem função. Deve permanecer desconectado

		água	
ED20	Desliga nível de segurança do comando 07 quando aberto. Ligado no terminal NF da bóia de nível de segurança ou da bóia normal.	Nível alto do comando 07 – Desliga o comando 07 quando fechado / coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED21	Desliga comando 07 quando aberto e liga comando 07 quando fechado	Nível baixo do comando 07 – Liga o comando 07 quando aberto / descoberto pela água	Bit de peso matemático 64 para o comando analógico de 256 degraus
ED22	Liga comando 08 em nível de segurança quando fechado. Ligado no terminal NA da bóia de nível de segurança	Nível de segurança do comando 08 – Liga comando 08 em modo de segurança quando aberto e desliga quando fechado/coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED23	Desliga nível de segurança do comando 08 quando aberto. Ligado no terminal NF da bóia de nível de segurança ou da bóia normal.	Nível alto do comando 08 – Desliga o comando 08 quando fechado / coberto pela água	Sem função. Deve permanecer desconectado
ED24	Desliga comando 08 quando aberto e liga comando 08 quando fechado	Nível baixo do comando 08 – Liga o comando 08 quando aberto / descoberto pela água	Bit mais significativo de peso matemático 128 para o comando analógico de 256 degraus
GND	Aterramento/fonte sinal	Aterramento/fonte sinal	Aterramento/fonte sinal

4.4.2) Receptor.



Pino	Função	Função no modo analógico “1 Byte”
GND	GND (terra) – terminal de aterramento	
C1	COMUM Rele1 – entrada do rele do comando 1	Saída de peso matemático = 01.
NA1	NA Rele1 – saída normalmente aberta do rele do comando 1	
NF1	NF Rele1 – saída normalmente fechada do rele do comando 1	
C2	COMUM Rele2 – entrada do rele do comando 2	Saída de peso matemático = 02.
NA2	NA Rele2 – saída normalmente aberta do rele do comando 2	
NF2	NF Rele2 – saída normalmente fechada do rele do comando 2	
C3	COMUM Rele3 – entrada do rele do comando 3	Saída de peso matemático = 04.
NA3	NA Rele3 – saída normalmente aberta do rele do comando 3	
NF3	NF Rele3 – saída normalmente fechada do rele do comando 3	
C4	COMUM Rele4 – entrada do rele do comando 4	Saída de peso matemático = 08.
NA4	NA Rele4 – saída normalmente aberta do rele do comando 4	
NF4	NF Rele4 – saída normalmente fechada do rele do comando 4	
GND	GND (terra) – terminal de aterramento	
C8	COMUM Rele8 – entrada do rele do comando 8	Saída de peso matemático = 128.
NA8	NA Rele8 – saída normalmente aberta do rele do comando 8	
NF8	NF Rele8 – saída normalmente fechada do rele do comando 8	

C7	COMUM Rele7 – entrada do rele do comando 7	Saída de peso matemático = 64.
NA7	NA Rele7 – saída normalmente aberta do rele do comando 7	
NF7	NF Rele7 – saída normalmente fechada do rele do comando 7	
C6	COMUM Rele6 – entrada do rele do comando 6	Saída de peso matemático = 32.
NA6	NA Rele6 – saída normalmente aberta do rele do comando 6	
NF6	NF Rele6 – saída normalmente fechada do rele do comando 6	
C5	COMUM Rele5 – entrada do rele do comando 5	Saída de peso matemático = 16.
NA5	NA Rele5 – saída normalmente aberta do rele do comando 5	
NF5	NF Rele5 – saída normalmente fechada do rele do comando 5	

4.5) Parâmetros elétricos de entrada e saída de comandos.

Os seguintes parâmetros elétricos de entrada e saída de comandos precisam ser rigorosamente observados para se evitarem danos ao equipamento.

4.5.1) Parâmetros elétricos das entradas de comandos das Interfaces.

Parâmetro	Tipo a observar	Valores máx. e mínimos
Tipo de sinal de entrada de comando	Corrente contínua de nível TTL (0 a 5 V) ou aberto/fechado com pino GND	Fechado = tensão contínua entre -0,5v e 0,8v. Aberto = tensão contínua entre +4,0 v e 5,5v.
Proteção interna contra elevações das tensões dos comandos (água com ddp não nula em relação à terra)	Proteção por diodo zener de 5,1v	Eficiente para correntes inferiores a 10 ma. Ineficiente para maiores correntes com riscos de danos ao equipamento.
Impedância típica de entrada		Maior que 100.000 Ohms

Pino em circuito fechado	Pino de comando (EDx) conectado ao pino GND.	Tensão do pino EDx em relação ao GND entre os valores -0,5v e +0,8v.
Pino em circuito aberto	Pino de comando (EDx) desligado do pino GND.	Tensão do pino EDx em relação ao GND entre os valores +4,0v e +5,5v.
Corrente consumida por cada pino EDx quando ligado ao GND	Igual à corrente consumida por duas cargas TTL.	Máximo de 06 ma.

4.5.2) Parâmetros elétricos das saídas de comandos do Receptor USC-R

Parâmetro	Tipo a observar	Valores máx. e mínimos
Tipo de saída de comando	Saídas a rele de contato metálico – contato “seco”. Contatos dos reles independentes do circuito eletrônico interno.	Tensão máxima aplicada entre os pinos de cada rele = 350 V. Corrente máxima de saída de cada rele = 1 A.
Proteção interna contra excessos de corrente ou tensão aplicados nos pinos de saídas dos reles.	Proteção inexistente. Deve ser providenciada a instalação de fusíveis e varistores externos para proteção do equipamento, quando necessário.	
Impedância típica dos contatos		Típicas de contatos secos (0 para circuito fechado e infinita para circuito aberto, considerando os valores máximos de tensão e corrente recomendados).

5) Considerações Finais

Dúvidas com relação à instalação, manutenção, operação e configuração do Sistema de Telecomando USC poderão ser encaminhadas no endereço eletrônico dimensao.aut@gmail.com ou pelo site www.radiotelecomando.com.br