

# Manual de Operações



**SP1095 Agile**  
Link Fixo em UHF - 950MHz



Central de Atendimento:  
**35 3473.3700**  
teletronix@teletronix.com.br  
www.teletronix.com.br



## SUMÁRIO

### SEÇÃO 1 – DADOS GERAIS

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1 – INTRODUÇÃO .....                                                                | 3  |
| 1.2 – APRESENTAÇÃO .....                                                              | 3  |
| 1.3 – LICENCIAMENTO .....                                                             | 4  |
| 1.4 – ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....                                                        | 4  |
| 1.5 – INSPEÇÃO NO ATO DO RECEBIMENTO .....                                            | 4  |
| 1.6 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....                                                   | 5  |
| 1.6.1 – TRANSMISSOR SP1095t – Características Gerais .....                            | 5  |
| 1.6.2 – TRANSMISSOR SP1095t – Características Técnicas.....                           | 5  |
| 1.6.3 – TRANSMISSOR SP1095t – Características Elétricas e Mecânicas .....             | 5  |
| 1.7 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....                                                   | 5  |
| 1.7.1 – RECEPTOR SP1095r – Características Gerais .....                               | 5  |
| 1.7.2 – RECEPTOR SP1095r – Características Técnicas .....                             | 6  |
| 1.7.3 – RECEPTOR SP1095r – Características Elétricas e Mecânicas .....                | 6  |
| 1.8 – RESPOSTA DE AUDIO SP1095t.....                                                  | 6  |
| 1.8.1 – RESPOSTA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15 KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE .....                   | 6  |
| 1.8.2 – RESPOSTA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15 KHZ, COM PRÉ-ÊNFASE DE 75US .....           | 7  |
| 1.8.3 – RESPOSTA DE ÁUDIO SCA DE 53 A 100 KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE .....                   | 7  |
| 1.8.4 – RESPOSTA DE ÁUDIO COMPOSTO DE 50 A 53 KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE .....               | 7  |
| 1.8.5 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO SCA DE 53 A 100KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE .....         | 9  |
| 1.8.6 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO COMPOSTO DE 50 A 53KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE .....     | 9  |
| 1.8.7 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE .....         | 10 |
| 1.8.8 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15KHZ, COM PRÉ-ÊNFASE DE 75US ..... | 10 |
| 1.9 – DISTORÇÃO HARMÔNICA SP1095r.....                                                | 11 |
| 1.9.1 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO SCA DE 53 A 100KHZ, SEM DÊ-ÊNFASE .....          | 11 |
| 1.9.2 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO COMPOSTO DE 50 A 53KHZ, SEM DÊ-ÊNFASE .....      | 11 |
| 1.9.3 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15KHZ, SEM DÊ-ÊNFASE .....          | 12 |
| 1.9.4 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15KHZ, COM DÊ-ÊNFASE DE 75US.....   | 12 |
| 1.10 – MEDIDAS DE POTÊNCIA E CONSUMO .....                                            | 13 |
| 1.10.1 – TRANSMISSOR SP1095t .....                                                    | 13 |
| 1.10.2 – RECPTOR SP1095r .....                                                        | 14 |

### SEÇÃO 2 – DETALHAMENTO DO EQUIPAMENTO

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 2.1 – DESCRIÇÃO GERAL DO EQUIPAMENTO ..... | 15 |
| 2.1.1 – OPERAÇÃO NORMAL.....               | 15 |
| 2.1.2 – FALHAS ALARMES SP1095t .....       | 16 |

## SEÇÃO 3 – INSTALAÇÃO

---

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 3.1 – PREPARAÇÃO DO ABRIGO .....         | 18 |
| 3.2 – INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ..... | 18 |
| 3.3 – ATERRAMENTO.....                   | 19 |
| 3.4 – INSTALAÇÃO.....                    | 19 |

## SEÇÃO 4 – OPERAÇÃO

---

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 – PAINÉIS .....                                        | 20 |
| 4.1.1 – PAINEL FRONTAL TRANSMISSOR.....                    | 20 |
| 4.1.2 – PAINEL FRONTAL RECEPTOR .....                      | 20 |
| 4.1.3 – PAINEL TRASEIRO DO TRANSMISSOR.....                | 21 |
| 4.1.4 – PAINEL TRASEIRO DO RECEPTOR.....                   | 21 |
| 4.2 – MENUS E NAVEGAÇÃO TRANSMISSOR .....                  | 22 |
| 4.2.1 – INICIALIZAÇÃO .....                                | 22 |
| 4.2.2 – LEITURAS .....                                     | 22 |
| 4.2.3 – ALARMES .....                                      | 23 |
| 4.2.4 – CONFIGURAÇÃO.....                                  | 24 |
| 4.2.5 – JUMPER DE CONFIGURAÇÃO INTERNO DE FREQUÊNCIA ..... | 25 |
| 4.2.6 – SENHA.....                                         | 25 |
| 4.3 – MENUS E NAVEGAÇÃO DO RECEPTOR .....                  | 26 |
| 4.3.1 – INICIALIZAÇÃO .....                                | 26 |
| 4.3.2 – LEITURAS.....                                      | 26 |
| 4.3.3 – ALARMES .....                                      | 26 |
| 4.3.4 – CONFIGURAÇÕES .....                                | 28 |

## SEÇÃO 5 – MANUTENÇÃO

---

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 5.1 – MANUTENÇÃO PREVENTIVA ..... | 29 |
| 5.2 – MANUTENÇÃO CORRETIVA .....  | 29 |

## SEÇÃO 6 – LAYOUT

---

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 6.1 – VISTA SUPERIOR TRANSMISSOR ..... | 30 |
| 6.2 – VISTA SUPERIOR RECEPTOR.....     | 30 |

## SEÇÃO 7 – TABELAS

---

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.1 – CANALIZAÇÃO DE FREQUENCIAS PARA OS SERVIÇOS DE RADIODIFUSÃO E CORRELATOS..... | 31 |
| 7.2 – TABELA DE CONVERSÃO DE VALORES DE ONDA ESTACIONÁRIA.....                      | 31 |
| 7.3 – TABELAS DE CONVERSÃO DE POTÊNCIA DBK E DBM .....                              | 33 |

## SEÇÃO 8 – GARANTIA

---

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 8.1 – CERTIFICADO DE GARANTIA..... | 34 |
|------------------------------------|----|

## SEÇÃO 1 – DADOS GERAIS

### 1.1 – INTRODUÇÃO

Parabéns pela compra do transmissor de UHF **SP1095t** juntamente com o receptor de UHF **SP1095r**, equipamento desenvolvido dentro dos padrões de qualidade ISO9001 que proporcionam qualidade, garantia e confiabilidade. Investimento inteligente, resultado surpreendente!

### 1.2 – APRESENTAÇÃO

O transmissor de UHF **SP1095t** juntamente com o receptor de UHF **SP1095r** é destinado basicamente a estabelecer o enlace entre o estúdio gerador de uma estação de radiodifusão, seja de FM ou AM, e o sistema de transmissão remoto, normalmente localizado no pico dos morros.

O acesso ao menu de navegação do equipamento permite o ajuste da frequência (protegido por senha e jumper interno), e da potência de operação que vai de 0 a 10W, além de outras configurações. Esse sistema pode operar em qualquer canal na faixa de 937,0MHz a 960,0MHz, exceto nos canais extintos na publicação do DOU 29/08/97 (verificar tabela de canalização).

O rádio enlace de UHF Teletronix, possui uma nova e importante característica - um equipamento banda larga, com faixa de operação de 937,0MHz a 960,0MHz.

O transmissor **SP1095t** utiliza modulação em frequência e está capacitado a transmitir sinal monofônico, estereofônico, SCA e RDS, garantindo uma mínima degradação no sinal original. A geração do sinal é obtida através da mixagem de dois osciladores de alto fator de mérito, que somados resultam no sinal desejado.

No receptor **SP1095r**, a demodulação e o tratamento do áudio fazem com que sejam entregues em suas saídas, sinais monofônicos, de SCA, RDS e estereofônico com mínima degradação do sinal original. Para isso, são utilizadas técnicas especiais, resultando em alta relação sinal-ruído na portadora desejada. Esse parâmetro é de ampla importância, pois define a qualidade e a integridade do sinal transmitido.

O sistema de rádio-enlace é constituído por diversos estágios, onde cada um deles responsabiliza-se por efetuar transformações no sinal de entrada para adequá-lo às condições de saída e/ou otimizar o funcionamento do equipamento, conforme as normas técnicas exigidas. São eles:

- Fonte de alimentação
- Modulação / Demodulação
- Tratamento do áudio transmitido/recebido
- Acionamento
- Monitoração





A figura abaixo ilustra perfeitamente o sistema de enlace entre Transmissor e Receptor:



### 1.3 – LICENCIAMENTO

A utilização do equipamento somente é permitida através de licença junto à Secretaria Nacional de Telecomunicações. Caso não seja providenciada, o usuário estará sujeito às penalidades previstas na Legislação em vigor (Decreto nº. 81600 de 25/04/1978, Cap. III, artigos 13, 14, 15).

### 1.4 – ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Na última página deste manual encontra-se o Certificado de Garantia, o qual, além de conter informações sobre a garantia de seu equipamento, alerta sobre o fato deste poder ser aberto somente por pessoas autorizadas pela Teletronix. Caso o equipamento seja manuseado ou adulterado por pessoas não autorizadas, ou haja qualquer sinal de violação do lacre de segurança, a garantia será imediatamente cessada e a Teletronix isenta de quaisquer responsabilidades perante a ANATEL.

### 1.5 – INSPEÇÃO NO ATO DO RECEBIMENTO

Todo equipamento Teletronix é inspecionado e testado pelo Controle de Qualidade da empresa antes de sua liberação à transportadora. Se ao receber o equipamento, encontrar qualquer irregularidade notifique imediatamente seu revendedor ou a empresa responsável pelo transporte, pois os danos encontrados foram certamente causados por falhas de transporte ou armazenamento.

No caso de dúvida, não ligue o equipamento, consulte-nos antes que sua dúvida se torne um problema.

## 1.6 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS TRANSMISSOR SP1095t

### 1.6.1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS

|                                              |                                                |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Potência de saída:                           | 0W a 10W com steps de 1W                       |
| Faixa de frequência:                         | 937,0 a 960,0MHz – canais espaçados de 125 kHz |
| Estabilidade de frequência @ 25° C:          | Melhor do que 0,0005%                          |
| Impedância de saída:                         | 50Ω - desbalanceada – conector tipo N fêmea    |
| Desvio de frequência para 100% de modulação: | ± 75kHz                                        |
| Tipo de emissão e largura de faixa:          | 180KF3EGN<br>256KF8EHF<br>300KF8EWF            |
| Capacidade de modulação:                     | ± 150kHz                                       |
| Distorção harmônica total:                   | Menor que 0,3% de 20 a 15 kHz                  |

### 1.6.2 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

|                                                              |                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|
| Nível de ruído da portadora com relação a 100% de modulação: | > 63dB's           |
| Atenuação de harmônicos e espúrios:                          | > 66dB's           |
| Impedância de entrada de áudio mono (20Hz a 15KHz)           | 600 Ω - Balanceada |
| Nível de entrada áudio mono a 100% de modulação:             | 0dBm / 2,2Vpp      |
| Impedância de entrada de áudio composto (20Hz a 53KHz):      | 10kΩ desbalanceada |
| Nível de entrada de áudio composto para 100% de modulação:   | 0dBm / 2,2Vpp      |
| Impedância entrada de áudio SCA (53KHz a 100KHz):            | 10kΩ desbalanceada |
| Nível de entrada áudio mono a 10% de modulação:              | 0dBm / 2,2Vpp      |

### 1.6.3 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS

|                        |                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------|
| Tensão de alimentação: | 90Vac ≤ Rede ≤ 240 Vac (50/60Hz)                        |
| Consumo máximo:        | 80W @ 10W de RF                                         |
| Dimensões:             | Altura: 44mm<br>Largura: 482mm<br>comprimento: 399,62mm |
| Peso:                  | 3,5 kg                                                  |
| Ventilação:            | Forçada por ventilador                                  |

## 1.7 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS RECEPTOR SP1095r

### 1.7.1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS

|                                      |                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Frequência de operação:              | 937,0 a 960,0MHz - canais espaçados de 125kHz |
| Estabilidade de frequência @ 25° C:  | Melhor que 0,0005%                            |
| Impedância de entrada de RF:         | 50Ω - desbalanceada - conector tipo N fêmea   |
| Sensibilidade de recepção de RF:     | -105dBm p/ 12dB SINAD                         |
| Tipo de recepção e largura de faixa: | 180KF3EGN<br>256KF8EHF<br>300KF8EWF           |
| Seletividade:                        | 300 kHz                                       |
| Distorção harmônica total:           | Menor que 0,3% de 20Hz a 15kHz                |

### 1.7.2 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

|                                                        |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------------|
| Impedância de saída de áudio mono (20Hz a 15KHz):      | 600Ω - balanceada   |
| Nível de saída de áudio mono a $\pm 75$ kHz:           | 0dBm / 2,2Vpp       |
| Impedância de saída de áudio composto (20Hz a 53 KHz): | 50Ω - desbalanceada |
| Nível de saída de áudio composto a $\pm 75$ kHz:       | 0dBm / 2,2Vpp       |
| Impedância de saída de áudio SCA (53 KHz a 100 KHz):   | 50Ω - desbalanceada |
| Nível de saída áudio mono a $\pm 75$ kHz:              | 0dBm / 2,2Vpp       |

### 1.7.3 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS

|                        |                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------|
| Tensão de alimentação: | 90Vac $\leq$ Rede $\leq$ 240 Vac (50/60Hz)               |
| Consumo máximo:        | 25W                                                      |
| Dimensões:             | Altura: 44 mm<br>Largura: 482mm<br>Comprimento: 245,49mm |
| Peso:                  | 2 kg                                                     |
| Ventilação:            | Natural                                                  |

## 1.8 – TRANSMISSOR SP1095t

### 1.8.1 – RESPOSTA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15 KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE

| Frequência Modulante (Hz) | Desvio (kHz)                              |                                          |                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                           | Para desvio de:<br>25% ou $\pm 18,75$ kHz | Para desvio de:<br>50% ou $\pm 37,5$ kHz | Para desvio de:<br>100% ou $\pm 75$ kHz |
| 50                        | 18,79                                     | 37,58                                    | 75,22                                   |
| 200                       | 18,69                                     | 37,37                                    | 74,91                                   |
| 500                       | 18,73                                     | 37,37                                    | 74,91                                   |
| 800                       | 18,76                                     | 37,54                                    | 74,91                                   |
| 1.000                     | 18,75                                     | 37,54                                    | 75,12                                   |
| 2.000                     | 18,75                                     | 37,65                                    | 75,12                                   |
| 4.000                     | 18,75                                     | 37,65                                    | 75,22                                   |
| 6.000                     | 18,75                                     | 37,65                                    | 75,12                                   |
| 8.000                     | 18,76                                     | 37,65                                    | 75,43                                   |
| 10.000                    | 18,76                                     | 37,75                                    | 75,75                                   |
| 12.000                    | 18,73                                     | 37,75                                    | 75,86                                   |
| 15.000                    | 18,66                                     | 37,65                                    | 75,86                                   |

### 1.8.2 – RESPOSTA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15 KHZ, COM PRÉ-ÊNFASE DE 75US

| Frequência Modulante (Hz) | Desvio (KHz)                                    |                                                |                                               |
|---------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                           | Para desvio de:<br>25% ou $\pm 18,75\text{kHz}$ | Para desvio de:<br>50% ou $\pm 37,5\text{kHz}$ | Para desvio de:<br>100% ou $\pm 75\text{kHz}$ |
| 50                        | 18,77                                           | 37,69                                          | 75,01                                         |
| 200                       | 18,77                                           | 37,58                                          | 75,01                                         |
| 500                       | 19,08                                           | 38,53                                          | 77,02                                         |
| 800                       | 20,02                                           | 40,33                                          | 80,30                                         |
| 1.000                     | 20,65                                           | 41,92                                          | 83,36                                         |
| 2.000                     | 25,91                                           | 52,49                                          | *                                             |
| 4.000                     | 40,12                                           | 81,04                                          | *                                             |
| 6.000                     | 56,08                                           | *                                              | *                                             |
| 8.000                     | 72,58                                           | *                                              | *                                             |
| 10.000                    | 88,97                                           | *                                              | *                                             |
| 12.000                    | *                                               | *                                              | *                                             |
| 15.000                    | *                                               | *                                              | *                                             |

### 1.8.3 – RESPOSTA DE ÁUDIO SCA DE 53 A 100 KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE

| Para desvio de 10% ou $\pm 7,5\text{ kHz}$ : |              |
|----------------------------------------------|--------------|
| Frequência Modulante (Hz)                    | Desvio (kHz) |
| 55.000                                       | 7,51         |
| 60.000                                       | 7,55         |
| 65.000                                       | 7,56         |
| 70.000                                       | 7,50         |
| 75.000                                       | 7,45         |
| 80.000                                       | 7,48         |
| 85.000                                       | 7,47         |
| 90.000                                       | 7,45         |
| 95.000                                       | 7,48         |
| 100.000                                      | 7,49         |



#### 1.8.4 – RESPOSTA DE ÁUDIO COMPOSTO DE 50 A 53 KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE

| Frequência Modulante (Hz) | Desvio (kHz)                                    |                                                |                                               |
|---------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                           | Para desvio de:<br>25% ou $\pm 18,75\text{kHz}$ | Para desvio de:<br>50% ou $\pm 37,5\text{kHz}$ | Para desvio de:<br>100% ou $\pm 75\text{kHz}$ |
| 50                        | 18,70                                           | 37,79                                          | 76,07                                         |
| 200                       | 18,60                                           | 37,60                                          | 75,43                                         |
| 500                       | 18,55                                           | 37,58                                          | 75,54                                         |
| 800                       | 18,45                                           | 37,58                                          | 75,54                                         |
| 1.000                     | 18,48                                           | 37,58                                          | 75,54                                         |
| 2.000                     | 18,55                                           | 37,58                                          | 75,54                                         |
| 4.000                     | 18,45                                           | 37,50                                          | 75,43                                         |
| 6.000                     | 18,48                                           | 37,50                                          | 75,54                                         |
| 8.000                     | 18,45                                           | 37,41                                          | 75,75                                         |
| 10.000                    | 18,48                                           | 37,52                                          | 75,86                                         |
| 12.000                    | 18,45                                           | 37,52                                          | 75,80                                         |
| 15.000                    | 18,41                                           | 37,52                                          | 75,65                                         |
| 17.000                    | 18,41                                           | 37,41                                          | 75,43                                         |
| 20.000                    | 18,11                                           | 36,74                                          | 74,06                                         |
| 23.000                    | 18,55                                           | 37,58                                          | 75,54                                         |
| 37,58                     | 18,73                                           | 37,58                                          | 75,54                                         |
| 37,58                     | 18,45                                           | 37,58                                          | 75,54                                         |
| 30.000                    | 18,48                                           | 37,50                                          | 75,75                                         |
| 33.000                    | 18,55                                           | 37,50                                          | 75,86                                         |
| 35.000                    | 18,45                                           | 37,41                                          | 75,80                                         |
| 37.000                    | 18,48                                           | 37,60                                          | 75,65                                         |
| 40.000                    | 18,41                                           | 37,58                                          | 75,43                                         |
| 43.000                    | 18,55                                           | 37,58                                          | 75,43                                         |
| 45.000                    | 18,45                                           | 37,41                                          | 75,54                                         |
| 47.000                    | 18,48                                           | 37,52                                          | 75,54                                         |
| 50.000                    | 18,55                                           | 37,52                                          | 75,43                                         |
| 53.000                    | 18,55                                           | 37,58                                          | 75,54                                         |

| INSTRUMENTAL UTILIZADO |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Tipo                   | Modelo                   |
| Gerador de Áudio:      | Áudio Analyzer HP 8903A  |
| Demodulador Padrão:    | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Wattímetro:            | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Medidor de Desvio:     | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Carga Fantasma:        | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |

### 1.8.5 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO SCA DE 53 A 100KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE

| Para desvio de 10% ou $\pm 7,5$ kHz: |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| Frequência Modulante (Hz)            | Distorção Harmônica |
| 55.000                               | 0,70                |
| 60.000                               | 0,75                |
| 65.000                               | 0,77                |
| 70.000                               | 0,75                |
| 75.000                               | 0,78                |
| 80.000                               | 0,79                |
| 85.000                               | 0,81                |
| 90.000                               | 0,85                |
| 95.000                               | 0,87                |
| 100.000                              | 0,90                |

### 1.8.6 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO COMPOSTO DE 50 A 53KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE

| Frequência Modulante (Hz) | Para desvio de 25% ou $\pm 18,75$ kHz | Para desvio de 50% ou $\pm 37,5$ kHz | Para desvio de 100% ou $\pm 75$ kHz |
|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 50                        | 0,30                                  | 0,20                                 | 0,20                                |
| 200                       | 0,29                                  | 0,20                                 | 0,18                                |
| 500                       | 0,29                                  | 0,18                                 | 0,18                                |
| 800                       | 0,29                                  | 0,17                                 | 0,19                                |
| 1.000                     | 0,31                                  | 0,17                                 | 0,20                                |
| 2.000                     | 0,31                                  | 0,18                                 | 0,28                                |
| 4.000                     | 0,31                                  | 0,19                                 | 0,49                                |
| 6.000                     | 0,31                                  | 0,20                                 | 0,69                                |
| 8.000                     | 0,33                                  | 0,20                                 | 0,73                                |
| 10.000                    | 0,36                                  | 0,18                                 | 0,75                                |
| 12.000                    | 0,38                                  | 0,16                                 | 0,79                                |
| 15.000                    | 0,35                                  | 0,16                                 | 0,77                                |
| 17.000                    | 0,34                                  | 0,17                                 | 0,67                                |
| 20.000                    | 0,32                                  | 0,16                                 | 0,54                                |
| 23.000                    | 0,33                                  | 0,14                                 | 0,45                                |
| 25.000                    | 0,35                                  | 0,16                                 | 0,34                                |
| 27.000                    | 0,36                                  | 0,15                                 | 0,30                                |
| 30.000                    | 0,31                                  | 0,18                                 | 0,31                                |
| 33.000                    | 0,32                                  | 0,21                                 | 0,33                                |
| 35.000                    | 0,33                                  | 0,26                                 | 0,35                                |
| 37.000                    | 0,30                                  | 0,30                                 | 0,38                                |
| 40.000                    | 0,33                                  | 0,32                                 | 0,40                                |
| 43.000                    | 0,38                                  | 0,41                                 | 0,41                                |
| 45.000                    | 0,37                                  | 0,41                                 | 0,45                                |
| 47.000                    | 0,41                                  | 0,45                                 | 0,47                                |
| 50.000                    | 0,44                                  | 0,47                                 | 0,47                                |
| 53.000                    | 0,62                                  | 0,46                                 | 0,51                                |

### 1.8.7 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15KHZ, SEM PRÉ-ÊNFASE

| Frequência Modulante (Hz) | Distorção Harmônica                       |                                           |                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                           | Para desvio de:<br>25% ou $\pm 18,75$ kHz | Para desvio de :<br>50% ou $\pm 37,5$ kHz | Para desvio de:<br>100% ou $\pm 75$ kHz |
| 50                        | 0,35                                      | 0,30                                      | 0,20                                    |
| 200                       | 0,36                                      | 0,32                                      | 0,21                                    |
| 500                       | 0,40                                      | 0,33                                      | 0,23                                    |
| 800                       | 0,41                                      | 0,35                                      | 0,24                                    |
| 1.000                     | 0,40                                      | 0,36                                      | 0,26                                    |
| 2.000                     | 0,43                                      | 0,35                                      | 0,25                                    |
| 4.000                     | 0,43                                      | 0,37                                      | 0,26                                    |
| 6.000                     | 0,45                                      | 0,37                                      | 0,28                                    |
| 8.000                     | 0,47                                      | 0,38                                      | 0,30                                    |
| 10.000                    | 0,45                                      | 0,40                                      | 0,29                                    |
| 12.000                    | 0,47                                      | 0,39                                      | 0,31                                    |
| 15.000                    | 0,50                                      | 0,40                                      | 0,32                                    |

### 1.8.8 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15KHZ, COM PRÉ-ÊNFASE DE 75US

| Frequência Modulante (Hz) | Distorção Harmônica                       |                                          |                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                           | Para desvio de:<br>25% ou $\pm 18,75$ kHz | Para desvio de:<br>50% ou $\pm 37,5$ kHz | Para desvio de:<br>100% ou $\pm 75$ kHz |
| 50                        | 0,34                                      | 0,30                                     | 0,20                                    |
| 200                       | 0,35                                      | 0,32                                     | 0,19                                    |
| 500                       | 0,41                                      | 0,33                                     | 0,19                                    |
| 800                       | 0,40                                      | 0,35                                     | 0,20                                    |
| 1.000                     | 0,39                                      | 0,33                                     | 0,20                                    |
| 2.000                     | 0,39                                      | 0,31                                     | *                                       |
| 4.000                     | 0,37                                      | 0,30                                     | *                                       |
| 6.000                     | 0,37                                      | *                                        | *                                       |
| 8.000                     | 0,36                                      | *                                        | *                                       |
| 10.000                    | 0,35                                      | *                                        | *                                       |
| 12.000                    | *                                         | *                                        | *                                       |
| 15.000                    | *                                         | *                                        | *                                       |

| INSTRUMENTAL UTILIZADO |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Tipo                   | Modelo                   |
| Gerador de Áudio:      | Áudio Analyzer HP 8903A  |
| Demodulador Padrão:    | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Wattímetro:            | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Medidor de Desvio:     | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Carga Fantasma:        | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |

## 1.9 – RECEPTOR SP1095r

### 1.9.1 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO SCA DE 53 A 100KHZ, SEM DÊ-ÊNFASE

| Desvio de 10% ou $\pm 7,5$ kHz |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Frequência Modulante (Hz)      | Distorção Harmônica |
| 55.000                         | 0,7                 |
| 60.000                         | 0,75                |
| 65.000                         | 0,77                |
| 70.000                         | 0,75                |
| 75.000                         | 0,78                |
| 80.000                         | 0,79                |
| 85.000                         | 0,81                |
| 90.000                         | 0,85                |
| 95.000                         | 0,87                |
| 100.000                        | 0,9                 |

### 1.9.2 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO COMPOSTO DE 50 A 53KHZ, SEM DÊ-ÊNFASE

| Frequência Modulante (Hz) | Distorção Harmônica                       |                                          |                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                           | Para desvio de:<br>25% ou $\pm 18,75$ kHz | Para desvio de:<br>50% ou $\pm 37,5$ kHz | Para desvio de:<br>100% ou $\pm 75$ kHz |
| 50                        | 0,3                                       | 0,2                                      | 0,20                                    |
| 200                       | 0,29                                      | 0,20                                     | 0,18                                    |
| 500                       | 0,29                                      | 0,18                                     | 0,18                                    |
| 800                       | 0,29                                      | 0,17                                     | 0,19                                    |
| 1.000                     | 0,31                                      | 0,17                                     | 0,20                                    |
| 2.000                     | 0,31                                      | 0,18                                     | 0,28                                    |
| 4.000                     | 0,31                                      | 0,19                                     | 0,49                                    |
| 6.000                     | 0,31                                      | 0,20                                     | 0,69                                    |
| 8.000                     | 0,33                                      | 0,20                                     | 0,73                                    |
| 10.000                    | 0,36                                      | 0,18                                     | 0,75                                    |
| 12.000                    | 0,38                                      | 0,16                                     | 0,79                                    |
| 15.000                    | 0,35                                      | 0,16                                     | 0,77                                    |
| 17.000                    | 0,34                                      | 0,17                                     | 0,67                                    |
| 20.000                    | 0,32                                      | 0,16                                     | 0,54                                    |
| 23.000                    | 0,33                                      | 0,14                                     | 0,45                                    |
| 25.000                    | 0,35                                      | 0,16                                     | 0,34                                    |
| 27.000                    | 0,36                                      | 0,15                                     | 0,30                                    |
| 30.000                    | 0,31                                      | 0,18                                     | 0,31                                    |
| 33.000                    | 0,32                                      | 0,21                                     | 0,33                                    |
| 35.000                    | 0,33                                      | 0,26                                     | 0,35                                    |
| 37.000                    | 0,30                                      | 0,30                                     | 0,38                                    |
| 40.000                    | 0,33                                      | 0,32                                     | 0,40                                    |

|        |      |      |      |
|--------|------|------|------|
| 43.000 | 0,38 | 0,41 | 0,41 |
| 45.000 | 0,37 | 0,41 | 0,45 |
| 47.000 | 0,41 | 0,45 | 0,47 |
| 50.000 | 0,44 | 0,47 | 0,47 |
| 53.000 | 0,62 | 0,46 | 0,51 |

### 1.9.3 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15KHZ, SEM DÊ-ÊNFASE

| Frequência Modulante (Hz) | Distorção Harmônica    |                       |                      |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
|                           | Para desvio de:        | Para desvio de:       | Para desvio de:      |
|                           | 25% ou $\pm 18,75$ kHz | 50% ou $\pm 37,5$ kHz | 100% ou $\pm 75$ kHz |
| 50                        | 0,35                   | 0,30                  | 0,20                 |
| 200                       | 0,36                   | 0,32                  | 0,21                 |
| 500                       | 0,40                   | 0,33                  | 0,23                 |
| 800                       | 0,41                   | 0,35                  | 0,24                 |
| 1.000                     | 0,40                   | 0,36                  | 0,26                 |
| 2.000                     | 0,43                   | 0,35                  | 0,25                 |
| 4.000                     | 0,43                   | 0,37                  | 0,26                 |
| 6.000                     | 0,45                   | 0,37                  | 0,28                 |
| 8.000                     | 0,47                   | 0,38                  | 0,30                 |
| 10.000                    | 0,45                   | 0,40                  | 0,29                 |
| 12.000                    | 0,47                   | 0,39                  | 0,31                 |
| 15.000                    | 0,50                   | 0,40                  | 0,32                 |

### 1.9.4 – DISTORÇÃO HARMÔNICA DE ÁUDIO MONO DE 50 A 15KHZ, COM DÊ-ÊNFASE DE 75US

| Frequência Modulante (Hz) | Distorção Harmônica                    |                                       |                                      |
|---------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
|                           | Para desvio de: 25% ou $\pm 18,75$ kHz | Para desvio de: 50% ou $\pm 37,5$ kHz | Para desvio de: 100% ou $\pm 75$ kHz |
| 50                        | 0,34                                   | 0,30                                  | 0,20                                 |
| 200                       | 0,35                                   | 0,32                                  | 0,19                                 |
| 500                       | 0,41                                   | 0,33                                  | 0,19                                 |
| 800                       | 0,40                                   | 0,35                                  | 0,20                                 |
| 1.000                     | 0,39                                   | 0,33                                  | 0,20                                 |
| 2.000                     | 0,39                                   | 0,31                                  | *                                    |
| 4.000                     | 0,37                                   | 0,30                                  | *                                    |
| 6.000                     | 0,37                                   | *                                     | *                                    |
| 8.000                     | 0,36                                   | *                                     | *                                    |
| 10.000                    | 0,35                                   | *                                     | *                                    |
| 12.000                    | *                                      | *                                     | *                                    |
| 15.000                    | *                                      | *                                     | *                                    |

#### INSTRUMENTAL UTILIZADO

| Tipo             | Modelo                  |
|------------------|-------------------------|
| Gerador de Áudio | Áudio Analyzer HP 8903A |

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Demodulador Padrão | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Wattímetro         | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Medidor de Desvio: | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Carga Fantasma:    | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |

## 1.10 – MEDIDAS DE POTÊNCIA E CONSUMO

### 1.10.1 – TRANSMISSOR SP1095t

| Potência da portadora a 100% de modulação |          |              |     |     |               |    |
|-------------------------------------------|----------|--------------|-----|-----|---------------|----|
| Designação                                | Especif. | Valor Medido |     |     | Variação Máx. |    |
| Nominal                                   | 10W      | 10W          | 10W | 10W | 0W            | 0% |
| Reduzida 1                                | 5W       | 5W           | 5W  | 5W  | 0W            | 0% |
| Reduzida 2                                | 1W       | 1W           | 1W  | 1W  | 0W            | 0% |

| Consumo de potência de fonte a 100% de modulação |             |                |
|--------------------------------------------------|-------------|----------------|
| Potência (W)                                     | Consumo (W) | Rendimento (%) |
| 10                                               | 80          | 12,5           |
| 9                                                | 78          | 11,53          |
| 8                                                | 76          | 10,52          |
| 7                                                | 73          | 9,58           |
| 6                                                | 70          | 12,5           |
| 5                                                | 68          | 8,88           |
| 4                                                | 63          | 6,34           |
| 3                                                | 61          | 4,92           |
| 2                                                | 56          | 3,57           |
| 1                                                | 50          | 2,00           |

Observação - Potência da portadora e consumo de potência de fonte a 100% de modulação:

1 – Leitura efetuada aplicando um tom de 1kHz constante.

2 – Intervalo de tempo de leitura = 15 minutos.

| INSTRUMENTAL UTILIZADO |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Tipo                   | Modelo                   |
| Varivolt:              | DENKI – RC 800/30        |
| Gerador de Áudio:      | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Demodulador Padrão:    | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Multímetro Digital:    | CIE 5125                 |
| Wattímetro:            | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Carga Fantasma:        | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |



### 1.10.2 – RECEPTOR SP1095r

|                                                   |  |
|---------------------------------------------------|--|
| <b>CONSUMO DE POTÊNCIA DE FONTE</b>               |  |
| <b>A <math>\pm</math> 75kHz DE DESVIO:</b>        |  |
| (Aplicado um tom de modulação constante de 1kHz). |  |
| <b>Consumo [W]</b>                                |  |
| 25W                                               |  |

| INSTRUMENTAL UTILIZADO |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Tipo                   | Modelo                   |
| Gerador de Áudio:      | Áudio Analyzer HP 8903A  |
| Demodulador Padrão:    | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Wattímetro:            | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Medidor de Desvio:     | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |
| Carga Fantasma:        | ROHDE & SCHWARZ – CMS-54 |

## SEÇÃO 2 – DETALHAMENTO DO EQUIPAMENTO

---

### 2.1 – DESCRIÇÃO GERAL DO EQUIPAMENTO

O sistema de rádio-enlace “Link” opera na faixa de UHF e é composto pelo transmissor e pelo receptor. No diagrama da Figura abaixo, podem ser visualizados os processos pelos quais o sinal de áudio percorre.

O transmissor recebe o sinal de áudio em uma de suas entradas e translada-o, através de seus mixers, para a faixa de UHF. Efetuada a mudança para a frequência de transmissão desejada, o sinal passará por um circuito de potência, que levará à saída do equipamento um sinal com 10W de potência, a qual pode ser alterada no painel frontal (mediante remoção do jumper interno de configuração de frequência e potência). Além disso, o transmissor possui controle dos sinais em seus diversos estágios, para que seja possível indicar o estado de funcionamento através dos led de alarmes em seu painel frontal; e também mostrar os níveis de modulação e de RF em sua saída, utilizando o bargraph localizado no painel frontal.

O receptor utiliza a técnica de mixagem, neste caso, caracterizada pela soma entre sinais, garantindo, por conseguinte, alta relação sinal-ruído, proporcionando alta fidelidade na reprodução do sinal original. Após a demodulação e o tratamento do áudio, são entregues em suas saídas, sinais monofônicos, de SCA, RDS e estereofônico. O Receptor é composto pela fonte de alimentação, pelos sistemas de demodulação, de processamento de áudio, de acionamento e de monitoração (Bargraph).

A técnica de mixagem de frequências é aplicada no sistema de demodulação, a fim de se obter frequências menores para o tratamento do sinal. Isso otimiza todo o processo, pois altas frequências são mais susceptíveis a ruídos e possuem maior margem de erro.

O sistema de acionamento é responsável pela detecção de sinal na antena receptora proveniente do transmissor e, consequentemente, pelo acionamento imediato do sistema de transmissão remoto. O sistema de processamento de áudio recebe o sinal demodulado, compreendendo uma faixa de frequência que envolve todas as componentes que devem ser separadas. Realiza a retirada destas (monofônico, SCA e banda básica), através de processos de filtragem nas frequências relativas a cada sinal, amplificação para recuperação do sinal, balanceamento para evitar ruídos na linha de transmissão, ajustes de fase para manter a integridade do sinal recebido e isolamento através de buffers para imunizar o sinal.

#### 2.1.1 – OPERAÇÃO NORMAL

Em operação normal, o transmissor **SP1095t** possui como características:

##### a-) Correção de Potência:

Por meio do monitoramento da potência de saída do equipamento, o transmissor controla potência de excitação, pois o excitador possui um PWM de 16 bits de resolução para correção de potência de operação através de uma tensão aplicada à treliça de controle de potência, na escala de milivolts que produzem degraus de miliwatts de potência.

##### b-) Leituras:

Com AD's de 10 bits de resolução, o equipamento oferece uma gama de leituras de nobre confiabilidade, de tal forma que, além de ser possível monitorá-las através do “Menu Leituras”, o equipamento as utiliza para controle e tratamento de eventuais falhas.

#### **c-) Programação de Desligamento Automático:**

O transmissor possui um relógio interno de extrema precisão, que é monitorado pelo equipamento em milissegundos. Assim, após ser feita uma programação de desligamento automático (vide **item 3.3.4**. Para maiores detalhes sobre programação). O equipamento automaticamente desliga o transmissor no horário determinado e retorna ao que estava operando nos horários e dias estabelecidos. Essa programação é feita através do “Menu Configurações”, sendo admissível a seleção do horário (horas e minutos) e dos dias desejados (de segunda a domingo).

#### **d-) Ventilador:**

O transmissor possui sistema próprio de ventilação e é capaz de controlá-la por meio de monitoramento de temperatura interna. O microcontrolador, com base na medição de seu sensor de temperatura, determina quando acionar ou desacionar a ventoinha. Se a temperatura estiver abaixo ou igual a 29°C, a ventoinha é desligada; ao passo que, se a temperatura encontrar-se acima de 31°C, a ventoinha é ligada novamente.

#### **e-) Memória externa:**

Para que informações importantes não sejam perdidas quando o equipamento é desligado, o transmissor dispõe de memória externa não-volátil. Informações como frequência e potência de operação; programação de desligamento automático; alarmes com suas respectivas datas de ocorrência e senhas, são armazenadas na memória RAM para que possam ser recuperadas no momento em que o equipamento é religado.

As propriedades a seguir referem-se ao **SP1095r**:

##### **a-) Leituras:**

Com AD's de 10 bits de resolução, o equipamento oferece uma gama de leituras de altíssima confiabilidade, de tal forma que além de ser possível monitorá-las através do “Menu Leituras”, o equipamento as utiliza para controle e tratamento de eventuais falhas.

##### **b-) Memória externa:**

O receptor dispõe de memória externa não-volátil, para que todos os dados importantes sejam armazenados, ainda que o equipamento seja desligado e ligado infinitas vezes. Sendo assim, toda vez que o equipamento é inicializado, essas informações são carregadas da memória RAM no microcontrolador para que seja possível operação normal. São informações como: frequência, ajuste do nível RF recebido, os últimos 10 alarmes ocorridos, senhas gravadas, e outras.

### **2.1.2 – FALHAS / ALARMES SP1095t**

Sempre que o equipamento estiver operando em condição de Falhas, o led vermelho que indica a ocorrência de Alarme começará a piscar e o alarme em questão (ver tipos de alarmes no item 4.2.3) é mostrado no Display LCD se qualquer tecla for pressionada. Além disso, esse alarme fica disponível no “Menu Alarmes”, em primeiro lugar na lista dos últimos 10 alarmes ocorridos.

Os alarmes que poderão ocorrer serão descritos abaixo:

**a-) Falta de Lock:**

Quando o PLL do equipamento sai do estado de "lock", a potência de saída é zerada, pois estar fora de "lock" significa que o equipamento não está travado na frequência programada para operar. Isso ocorre devido à norma vigente pela ANATEL que determina irradiação de potência apenas na frequência e intensidade outorgada para rádio. Esse pode ser considerado o único momento em que o equipamento fica "fora do ar". A potência retorna ao valor que estava operando anteriormente no instante em que o equipamento volta ao estado de "lock".

**b-) Potência Refletida:**

O microcontrolador do que controla o equipamento faz o monitoramento da potência refletida, de modo a deixar sempre o transmissor no ar. Quando o limite de potência refletida for superior a 2,0W, o equipamento entra em estado de alarmado e faz uma redução muito rápida da potência de excitação, com propósito de proteger o equipamento. Já quando a potência estiver entre 1,5 e 2,0W, o microcontrolador controla a potência de excitação de tal forma que a mesma não ultrapassa 2,0W de refletida. E, por fim, quando a potência refletida for inferior a 1,5W, o equipamento entra em estado de operação normal, colocando a potência de excitação programada na saída.

**c-) Temperatura:**

O transmissor possui um termômetro de respeitável confiabilidade, que é capaz de detectar temperaturas na escala de décimos de grau. O microcontrolador do transmissor, dentre outras funções, realiza a leitura e o tratamento dessas temperaturas, com o intuito de evitar qualquer dano ao equipamento. Sua atuação em caso de sobretemperatura ocorre de acordo com a tabela abaixo.

| Temperatura      | Potência de Operação                                                                     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acima de 70,0 °C | 0 W                                                                                      |
| Acima de 60,0 °C | (Potência de Operação / 2) a cada 15 min, até que a temperatura seja inferior a 60,0 °C. |

**d-) Sobrecorrente:**

Quando a fonte de 24V que alimenta o circuito de potência apresentar uma corrente superior a 3,0A, o transmissor alarma indicando que a fonte está com sobrecarga.

**Observação:** Algumas vezes, dependendo da causa, pode ocorrer mais de um alarme simultaneamente. Ainda assim, nas condições possíveis de sobre alarmes, o equipamento fica protegido, escolhendo sempre a melhor opção de operação (maior potência possível até a programada que não danifique o mesmo) e guardando os alarmes na ordem que ocorrem para futuras consultas e interpretações dos técnicos para eventuais manutenções. O importante é que a emissora esteja "sempre no ar".

### 3- INSTALAÇÃO

---

Para instalar seu equipamento com segurança, observe com atenção os tópicos a seguir. **A Teletronix não se responsabiliza por danos causados por omissão a qualquer instrução, nota ou advertência exposta neste manual.**

#### 3.1 – PREPARAÇÃO DO ABRIGO

Alguns cuidados devem ser tomados para que o local onde será instalado o equipamento esteja preparado e devidamente assegurado contra falhas no sistema.

- **Aterramento da estação:** Todos os equipamentos que compõem a estação devem estar ligados a um mesmo ponto de terra por um cabo de cobre, evitando assim, o surgimento de uma diferença de potencial entre os pontos independentes e consequente perigo de descarga eletrostática. Todo aterramento deve ser de boa qualidade para não haver efeitos indesejáveis, como choques elétricos ou danos aos equipamentos.
- **Para-raios da torre:** Na torre que aloja as antenas, é fundamental a utilização de para-raios, respeitando-se uma distância de 2 metros acima da última antena montada.
- **Temperatura:** Apesar de o equipamento ter controle de temperatura interno e poder operar internamente em até 65°C, procure manter a temperatura ambiente dentro da faixa de +20°C a +30°C. Dessa forma, diminui-se a possibilidade de falhas e aumenta-se a vida útil do equipamento.
- **Antena:** Tenha certeza de que o cabo da antena esteja conectado em ambos equipamentos, em suas respectivas saída e entrada de RF, para visualizar onde estão estes pontos de conexão nos equipamentos) antes de ligá-los. Isto é importante para prevenir possíveis danos aos aparelhos.

#### 3.2 – INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Para a interligação do transmissor SP1095t com outros equipamentos, deve-se possuir os seguintes cabos:

- Cabo coaxial de 50Ω com conector tipo N fêmea para interligar a saída de RF do equipamento à antena transmissora;
- Cabo de áudio com três condutores internos e conector cannon fêmea para fazer a interligação entre o sinal proveniente de um equipamento do estúdio e a entrada balanceado do equipamento SP1095t;
- Cabo com conector BNC macho para utilizar as entradas desbalanceadas de banda básica (MPX) e SCA, e também para utilizar a saída de monitoração (50dBc);
- Fio de cobre (cordoalha) para a ligação, em comum, de todos os pontos de terra da estação.

Para a interligação do receptor SP1095r com outros equipamentos, deve-se possuir os seguintes cabos:

- Cabo coaxial de 50Ω com conector tipo N fêmea para interligar o sinal proveniente da antena à entrada de RF do equipamento;
- Cabo de áudio com três condutores internos e conector cannon para fazer a interligação entre a saída balanceada do equipamento SP1095r e a entrada balanceado do próximo equipamento (normalmente um transmissor de FM);
- Cabo com conector BNC para utilizar as saídas desbalanceadas de banda básica (MPX) e SCA;
- Fio de cobre (cordoalha) para a ligação, em comum, de todos os pontos de terra da estação.

### 3.3 – ATERRAMENTO

Geralmente as antenas de sistemas transmissores estão localizadas no ponto mais alto da região, fazendo com que esses sistemas estejam expostos a descargas eletrostáticas (raios). Esses raios, por sua vez, descarregam grandes quantidades de cargas elétricas que na maioria dos casos danificam tanto o sistema irradiante (antenas) como suas linhas de transmissão (cabos).

Para minimizar os efeitos dessas descargas, a fim de garantir o funcionamento dos equipamentos de transmissão durante essas intempéries, algumas medidas muito importantes devem ser tomadas. A parte mais importante do sistema de proteção está sob o solo, na forma de hastes de aterramento, interligadas entre si, para que apresentem a menor resistência ôhmica possível. Com isso, durante uma descarga eletrostática, a energia é desviada para o solo, evitando a danificação do equipamento.

Para determinar o comportamento do solo em relação às descargas eletrostáticas, deve-se medir a resistividade do mesmo. Para oferecer uma proteção adequada, essa resistência não deve exceder 10Ω. Seu valor ideal é de zero ohms.

É importante observar que os aterramentos dos equipamentos e dos para-raios são independentes, não sendo recomendável interligar as cordoalhas.

### 3.4 - INSTALAÇÃO

Após serem verificados todos os itens de segurança descritos anteriormente, procede-se da seguinte forma para instalar o equipamento SP1095t:

- 1 - Conectar o cabo da saída de RF do equipamento à antena;
- 2 - Conectar os cabos provenientes do estúdio ao equipamento, em suas entradas (observando-se sempre o tipo de entrada que se está utilizando);
- 3 - Ligar o equipamento através da chave liga/desliga no Painel Traseiro e verificar o seguinte comportamento:
  - Visualização da medida indicada pelos led's e mostrada no display do equipamento;
  - Visualização do nível de modulação do sinal que está sendo transmitido;
  - Monitorar as mensagens apresentadas no display LCD.

Para o equipamento SP1095r:

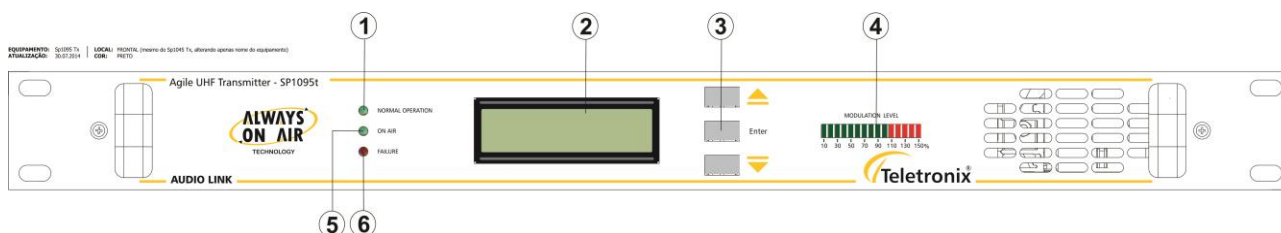
- 1 - Conectar o cabo proveniente da antena à entrada de RF do equipamento;
- 2 - Conectar os cabos das saídas do equipamento às entradas do próximo equipamento (observando-se sempre o tipo de saída que se está utilizando);
- 3 - Ligar o equipamento através da chave liga/desliga no Painel Traseiro e verificar o seguinte comportamento:
  - Com presença de sinal recebido na antena, acende o led **ON AIR** indicando equipamento alimentado com sinal recebido da antena;
  - Nos Bargraph's tem-se as indicações do nível de modulação do sinal recebido, e o nível de RF do mesmo;
  - Monitorar as mensagens apresentadas no display LCD.

## SEÇÃO 4 - OPERAÇÃO

### 4.1 – PAINÉIS

#### 4.1.1 – PAINEL FRONTAL TRANSMISSOR

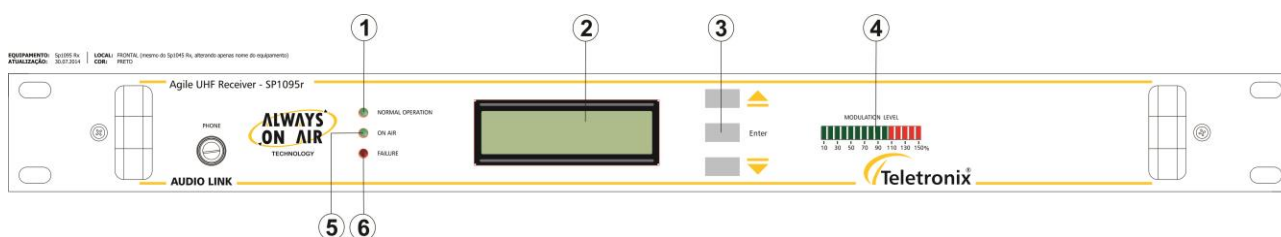
O painel do equipamento possui, para auxiliar na configuração, 3 teclas para navegação, 1 display para leitura dos valores e 3 leds para sinalização. Com isso, é possível realizar todas as leituras e configurações necessárias para operar o equipamento.



1. Status de operação do normal equipamento.
2. Display LCD de leituras, alarmes e configurações.
3. Teclas de navegação, Enter, Up, Down.
4. Indicadores luminosos (bargraph) de monitoração do nível demodulado.
5. Led indicador NO AR.
6. Alarme de falha.

#### 4.1.2 – PAINEL FRONTAL RECEPTOR

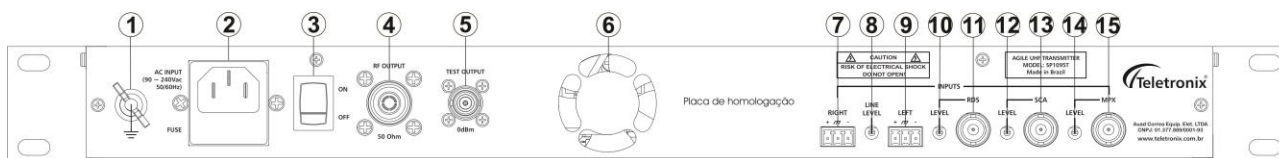
O painel do equipamento possui, para auxiliar na configuração, 3 teclas para navegação, 1 display para leitura dos valores e 3 leds para sinalização e saída para fone. Com isso, é possível realizar todas as leituras e configurações necessárias para operar o equipamento.



1. Status de operação do normal equipamento.
2. Display LCD de leituras, alarmes e configurações.
3. Teclas de navegação, Enter, Up, Down.
4. Indicadores luminosos (bargraph) de monitoração do nível demodulado.
5. Saída de áudio para fone.
6. Led indicador NO AR.
7. Alarme de falha.

#### 4.1.3 – PAINEL TRASEIRO TRANSMISSOR

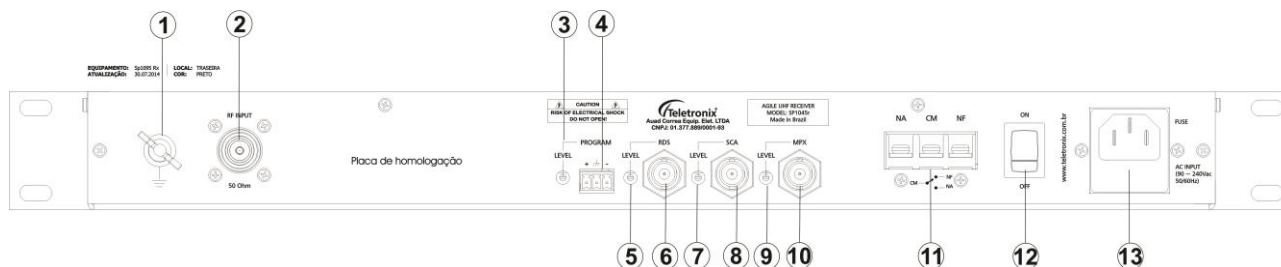
A seguir está a imagem do painel traseiro do equipamento, seguida com a identificação de cada conector para facilitar a identificação na instalação.



1. Conector terra do equipamento.
2. Entrada de rede (cabo de força com tomada de 3 pinos) e Porta fusível.
3. Chave liga / desliga.
4. Saída de RF.
5. Saída de Teste.
6. Saída de Ventilação, não obstruir.
7. Entrada de áudio mono balanceada, canal esquerdo, fêmea.
8. Ajuste do ganho de canal direito e esquerdo.
9. Entrada de áudio mono balanceada, canal direito, fêmea.
10. Controle de nível de entrada de RDS.
11. Entrada de sinal gerador RDS.
12. Controle de nível de entrada de SCA.
13. Entrada de sinal gerador SCA.
14. Controle de nível de entrada de MPX.
15. Entrada de sinal gerador MPX.

#### 4.1.4 – PAINEL TRASEIRO RECEPTOR

A seguir está a imagem do painel traseiro do equipamento, seguida com a identificação de cada conector para facilitar a identificação na instalação.



1. Conector terra do equipamento.
2. Saída de RF.
3. Ajuste do ganho de canal direito.
4. Entrada de áudio mono balanceada, canal direito, fêmea.

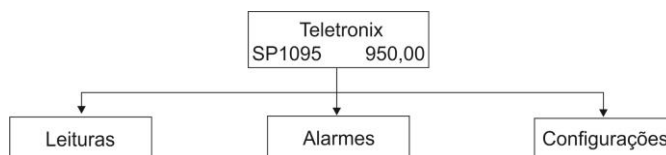


5. Controle de nível de entrada de RDS.
6. Entrada de sinal gerador RDS.
7. Controle de nível de entrada de SCA.
8. Entrada de sinal gerador SCA.
9. Controle de nível de entrada de MPX.
10. Entrada de sinal gerador MPX.
11. Conector BTN.
12. Chave liga / desliga.
13. Entrada de rede (cabo de força com tomada de 3 pinos) e Porta fusível.

## 4.2 – MENUS E NAVEGAÇÃO TRANSMISSOR

### 4.2.1 – INICIALIZAÇÃO

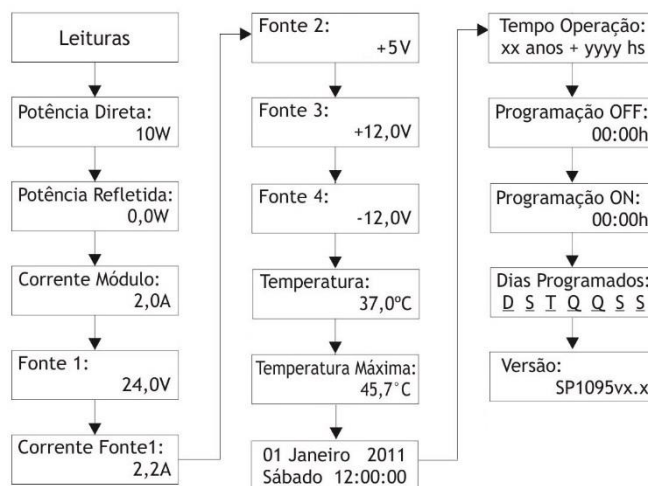
Para ligar (ou desligar) o transmissor, utilize a chave liga / desliga na parte traseira do equipamento. Assim que o transmissor é iniciado, conforme figura abaixo, o menu principal padrão é o “Teletronix”, que mostra o modelo e frequência de operação do equipamento. Neste menu, se qualquer tecla for pressionada é exibido o primeiro submenu “Leituras” ou a mensagem de “Alarme Atual” (caso haja algum alarme no momento), e neste caso, pressionada novamente qualquer tecla, é exibido o submenu “Leituras”. Com as teclas de “Up” e “Down” é possível navegar neste menu principal passando para as opções de submenus “Alarmes” ou “Configurações”. Estando em qualquer um dos submenus: “Leituras”, “Alarmes” ou “Configurações”, pressionando “Enter” tem-se acesso aos seus respectivos submenus, versados nos itens a seguir. Para retornar ao menu anterior, basta pressionar a tecla “Enter” por 3 segundos. Através do fluxograma abaixo é possível um melhor entendimento.



**Observação:** Sempre após 1 minuto de inatividade do teclado, o programa retorna ao menu principal padrão, apagando-se o backlight para evitar consumos desnecessários.

### 4.2.2 – LEITURAS

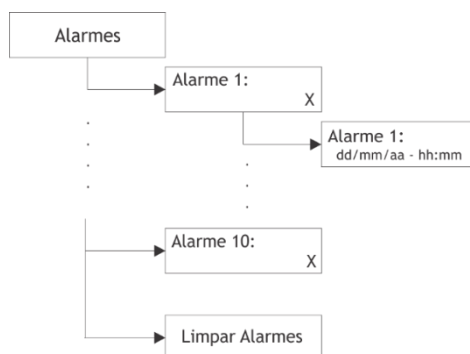
Na Figura abaixo, é possível visualizar a sequência de leituras feitas no equipamento, que ficam disponíveis no submenu “Leituras” e podem ser conferidas no Display LCD. As teclas “Up” e “Down” permitem a navegação por todas essas leituras. Por se tratar de um submenu cíclico, a passagem entre a primeira e última leitura ocorrem de forma transparente ao usuário. Após ter sido selecionado esse submenu, a tecla “Enter” pode ser utilizada apenas para manter a leitura visualizada no Display e para zerar o contador (tempo) de 1 minuto que faz o retorno ao menu principal (Observação: Sempre após 1 minuto de inatividade do teclado, o programa retorna ao menu principal padrão, apagando-se o Backlight para evitar consumos desnecessários). A tecla “Enter” ao ser pressionada por 3 segundos em qualquer uma das leituras, faz com que retorne ao Display o submenu “Leituras”.



**Observação:** Os submenus marcados com "\*\*\*" só aparecem quando houver programação de desligamento automático. Em caso contrário, do submenu de "Tempo de Operação" automaticamente o programa passa para o submenu "Tempo de Operação" quando as teclas "Up" ou "Down" são pressionadas.

#### 4.2.3 – ALARMES

O submenu "Alarmes" (disposto Figura 9), assim como os outros, é cíclico e podem ser verificados os 10 alarmes mais recentes armazenados na memória do equipamento. A ordem é do mais recente ao mais antigo, de 1 a 10 respectivamente. Além disso, depois do último alarme, encontra-se a mensagem "Limpar Alarmes", que pode ser confirmada pressionando a tecla "Enter", e assim, a memória de alarmes é zerada. Ao tentar acessar novamente este submenu, se ainda não ocorreu nenhum alarme, a mensagem "Sem Alarmes!" é exibida. Com as teclas "Up" e "Down" é possível percorrer pelas opções desse submenu. A tecla "Enter" tem o efeito de zerar o contador de 1 minuto de retorno ao menu principal padrão. A tecla "Enter" pode ser utilizada para ter acesso à data e hora do último alarme ocorrido. E por sua vez a tecla "Enter", retorna ao submenu "Alarmes".



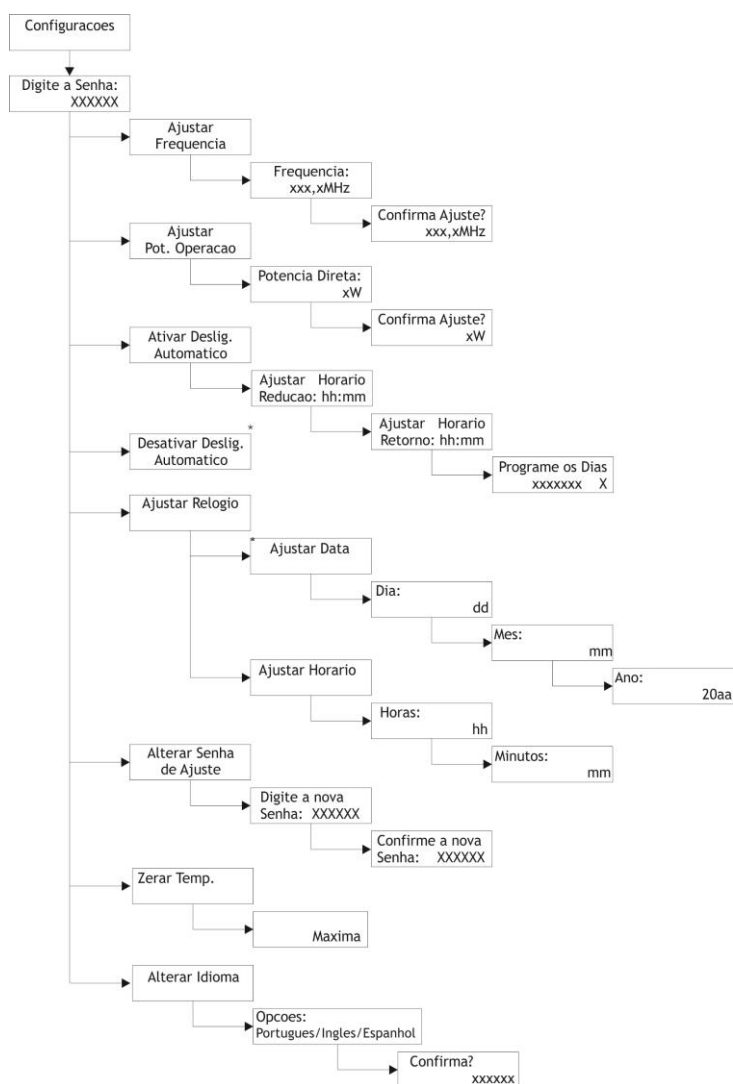
Abaixo é apresentado os tipos possíveis de alarmes e suas respectivas descrições:

| TIPOS DE ALARMES   | DESCRIÇÃO                                                                                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sobret temperatura | Quando o equipamento ultrapassa os limites de temperatura (60 – 70°), e retorna quando abaixo do normal(<50°C). |
| Falta de lock      | Quando o PLL do equipamento perde o "lock".                                                                     |
| Pot. Refletida     | Quando o valor da potência refletida atinge ou ultrapassa os limites (1,5W), e retorna quando abaixo destes.    |
| Sobretensão xV/Fx  | Quando o valor das tensões de 5V, +/- 12V ultrapassam o limite de 10% do valor nominal, aproximadamente.        |

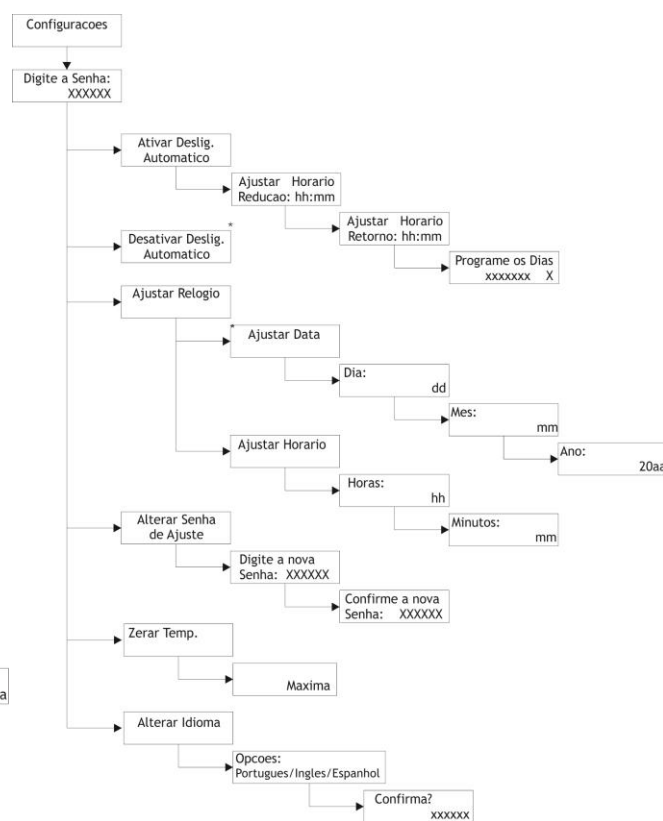
|               |                                                                                                            |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Subtensão     | Quando o valor das tensões de 5V, +/- 12V ficam abaixo do limite de 10% do valor nominal, aproximadamente. |
| Sobrecorrente | Quando a corrente da fonte 1 ultrapassam o limite de 3,0A.                                                 |

#### 4.2.4 – CONFIGURAÇÕES

Nos submenus mostrados nas Figuras abaixo, é possível realizar todas as configurações de operação do equipamento, sendo que as configurações serão armazenadas independente. Por se tratar de configurações que alteram o modo de operação do mesmo, este submenu é protegido por senha (vide item 4.2.5 para maiores detalhes). No submenu “Configurações”, pode-se observar todas as opções de alteração do modo de operação do equipamento utilizando as teclas “Up” e “Down”. Este submenu, conforme os demais, é cíclico, portanto há a passagem do primeiro ajuste para o último e vice-versa. Neste submenu, as teclas “Up” e “Down” tem como função a modificação do valor apresentado no Display LCD para ser configurado. A tecla “Enter” é utilizada para acessar a configuração do submenu em evidência e para confirmar todos os ajustes mostrados dentro do que se está acessando, sempre no intuito de confirmação. A tecla “Enter” permite o retorno ao menu anterior, estando em qualquer um deles e em qualquer posição, como se fosse o cancelamento da operação em que se está atuando. A tecla “Enter” tem a função de zerar o contador que retorna automaticamente ao menu principal padrão.



Configuração sem jumper

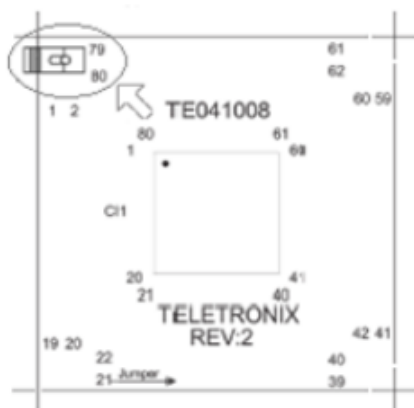


Configuração com o Jumper

**Observação:** O submenu marcado com "" aparece somente quando a programação de desligamento automático foi ativada, sendo que este trata-se da desativação da mesma e é confirmado com um simples "Enter" e com a mensagem de "Desativação realizada!".

#### 4.2.5 – JUMPER DE CONFIGURAÇÃO INTERNO DE FREQUÊNCIA

O "Jumper de Configuração Interno de Frequência e Potência" é utilizado para alternar entre o modo configuração de fábrica e modo avançado de configuração. Este jumper encontra-se localizado internamente na placa do microcontrolador (vide Figura abaixo), lacrado de fábrica. O acesso ao jumper é realizado unicamente abrindo o equipamento no qual causa a perda de garantia. Por medidas de segurança, o jumper encontra-se lacrado e a violação deste lacre fica a critério do cliente isentando totalmente a Teletronix de quaisquer responsabilidades perante a ANATEL.



#### 4.2.6 – SENHA

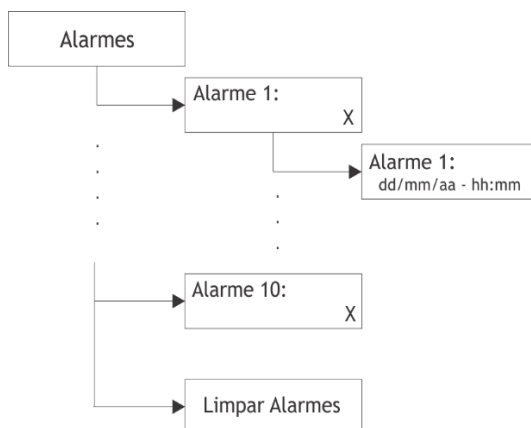
Ao acessar o menu de configurações, é solicitado ao usuário que digite uma senha de 6 caracteres (numéricos de 0 a 9). Trata-se da senha de ajuste que vem padronizada pela empresa em "0 0 0 0 0 0". Após o primeiro acesso, é fortemente **recomendado** ao proprietário ou técnico responsável pelo equipamento que altere a mesma (através da opção "Alterar Senha de Ajuste" dentro do submenu de "Configurações" para evitar que o uso por pessoas não autorizadas possa causar problemas futuros). Este submenu que requisita a senha ao usuário é iniciado sempre com o valor "0 0 0 0 0 0", e, através das teclas "Up" e "Down" pode-se alterar o valor desses números (um por vez), que variam de 0 a 9. Após colocar o número correto, deve-se pressionar a tecla "Enter" para confirmação e assim seguir para próximo dígito, até que se chegue ao sexto e último. Se a senha estiver correta, aparecerá a primeira opção das "Configurações": "Ajustar Relógio" e, caso contrário, a mensagem: "Senha Inválida". Sempre que a tecla "Enter" for pressionada, aparecerá no local do dígito confirmado um asterisco (\*) indicando que o número já foi computado no sistema. Ainda neste submenu, a tecla "Enter" permite ao usuário anular os dígitos confirmados, retornando assim para o valor "0 0 0 0 0 0", seja qual for o dígito que estiver sendo alterado. Quando pressionada estando no valor "0 0 0 0 0 0", ocorre o retorno ao submenu anterior: "Configurações". Ela é utilizada normalmente quando percebe-se que foi digitado um número incorreto, sendo necessário a digitação de toda a senha novamente.

**Observação:** No caso de perda ou esquecimento da senha de ajuste, entre em contato com o nosso departamento técnico para que seja providenciada a "senha de perda", que permitirá novo acesso e consequentemente a gravação de uma nova "senha de ajuste".



#### 4.3.3 – ALARMES

O submenu “Alarmes” (disposto Figura 13) assim como os outros, é cíclico e podem ser verificados os 10 alarmes mais recentes armazenados na memória do equipamento. A ordem é do mais recente ao mais antigo, de 1 a 10, respectivamente. Além disso, depois do último alarme, encontra-se a mensagem “Limpar Alarmes”, que pode ser confirmada pressionando a tecla “Enter”, e assim, a memória de alarmes é zerada. Ao tentar acessar novamente este submenu, se ainda não ocorreu nenhum alarme, a mensagem “Sem Alarmes!” é exibida. Com as teclas “Up” e “Down” é possível percorrer pelas opções desse submenu. A tecla “Enter” tem somente o efeito de zerar o contador de 1 minuto de retorno ao menu principal padrão.

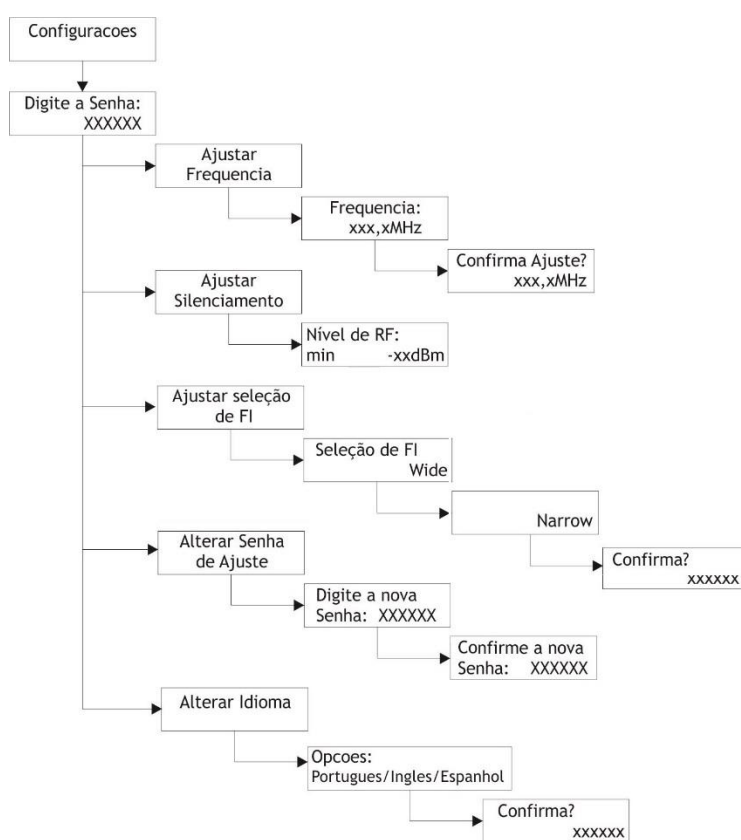


Abaixo é apresentado os possíveis tipos de alarmes e suas respectivas descrições:

| TIPOS DE ALARMES  | DESCRIÇÃO                                                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sobretensão xV/Fx | Quando o valor das tensões de 5V, +/- 12V ultrapassam o limite de 10% do valor nominal, aproximadamente.  |
| Subtensão xV      | Quando o valor das tensões de 5V, +/- 12V fica abaixo do limite de 10% do valor nominal, aproximadamente. |

#### 4.3.4 – CONFIGURAÇÕES

Nos submenus mostrados na Figura abaixo, é possível realizar todas as configurações de operação do equipamento, sendo que as configurações serão armazenadas independentemente. Por se tratar de configurações que alteram o modo de operação do mesmo, este submenu é protegido por senha (vide item 3.2.5.1 para maiores detalhes). No submenu “Configurações”, pode-se observar todas as opções de alteração do modo de operação do equipamento utilizando as teclas “Up” e “Down”. Este submenu, conforme os demais, é cíclico, portanto há a passagem do primeiro ajuste para o último e vice-versa. Neste submenu, as teclas “Up” e “Down” tem como função a modificação do valor apresentado no Display LCD para ser configurado. A tecla “Enter” é utilizada para acessar a configuração do submenu em evidência e para confirmar todos os ajustes mostrados dentro do que se está acessando, sempre no intuito de confirmação. A tecla “Enter” permite o retorno ao menu anterior, estando em qualquer um deles e em qualquer posição, como se fosse o cancelamento da operação em que se está atuando. A tecla “Enter” tem a função de zerar o contador que retorna automaticamente ao menu principal padrão.



**Observação:** No caso de perda ou esquecimento da senha de ajuste, entre em contato com o nosso departamento técnico para que seja providenciada a “senha de perda”, que permitirá novo acesso e consequentemente a gravação de uma nova “senha de ajuste”.

## SEÇÃO 5 - MANUTENÇÃO

---

A manutenção do equipamento deve ocorrer periodicamente de forma preventiva e, esporadicamente, de forma corretiva, quando o mesmo apresentar falhas ou qualquer inobservância às características especificadas neste manual. A seguir, procedimentos para correta manutenção, limpeza e reparo do equipamento.

### 5.1 – MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção preventiva prolonga a vida útil do seu equipamento e, evita que possíveis falhas ao sistema venham a acontecer. Desta forma, algumas ações devem ser tomadas periodicamente:

- Verifique se as entradas e saídas de ar não estão obstruídas;
- Verifique se os cabos estão devidamente conectados (sem qualquer tipo de folga);
- Verifique se o sistema está protegido contra águas vindas de chuvas;
- Verifique se o ambiente não possui poeira e umidade;
- Verifique se o sistema de refrigeração do ambiente onde se encontra o equipamento está mantendo a temperatura adequada para o funcionamento do mesmo.

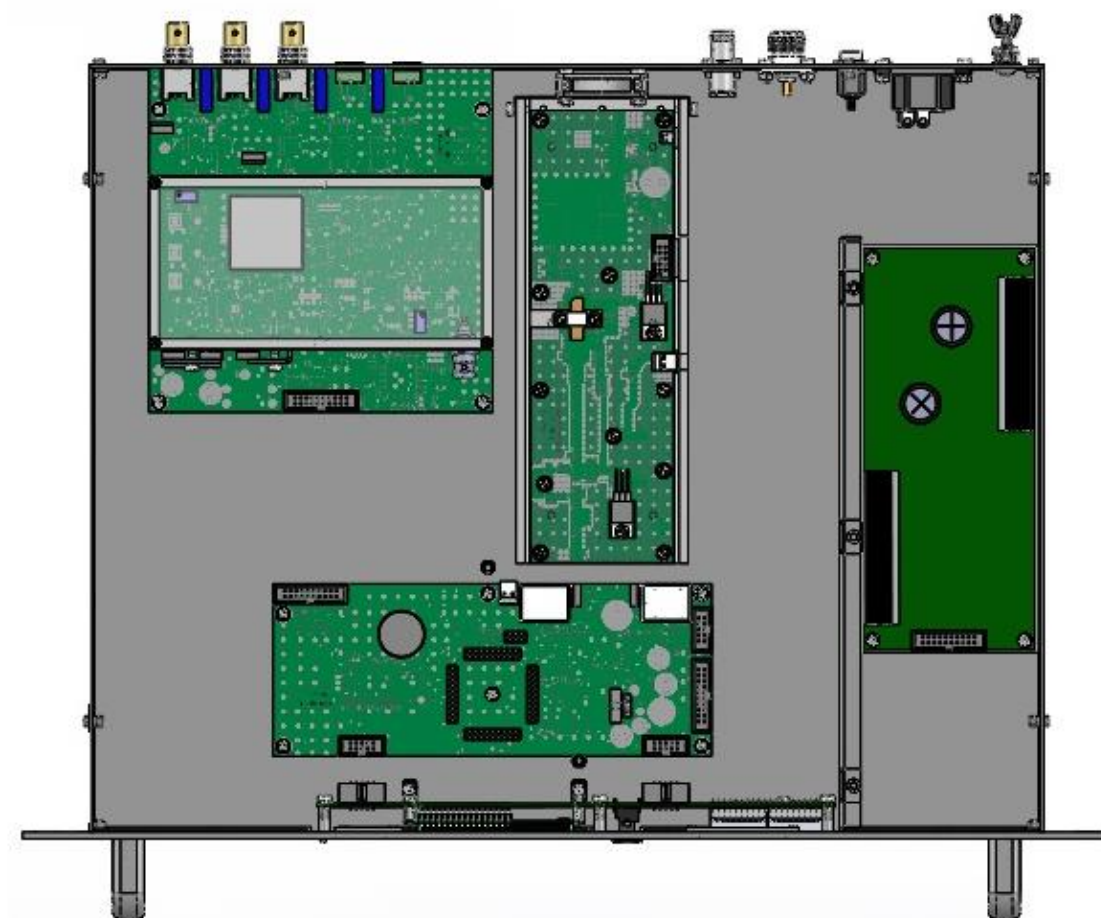
### 5.2 - MANUTENÇÃO CORRETIVA

A manutenção corretiva é realizada somente por pessoas autorizadas pela fábrica. Quando detectado qualquer tipo de falha, entre em contato imediatamente com a fábrica. **O rompimento do lacre de segurança por pessoas não autorizadas anulará imediatamente a garantia.**

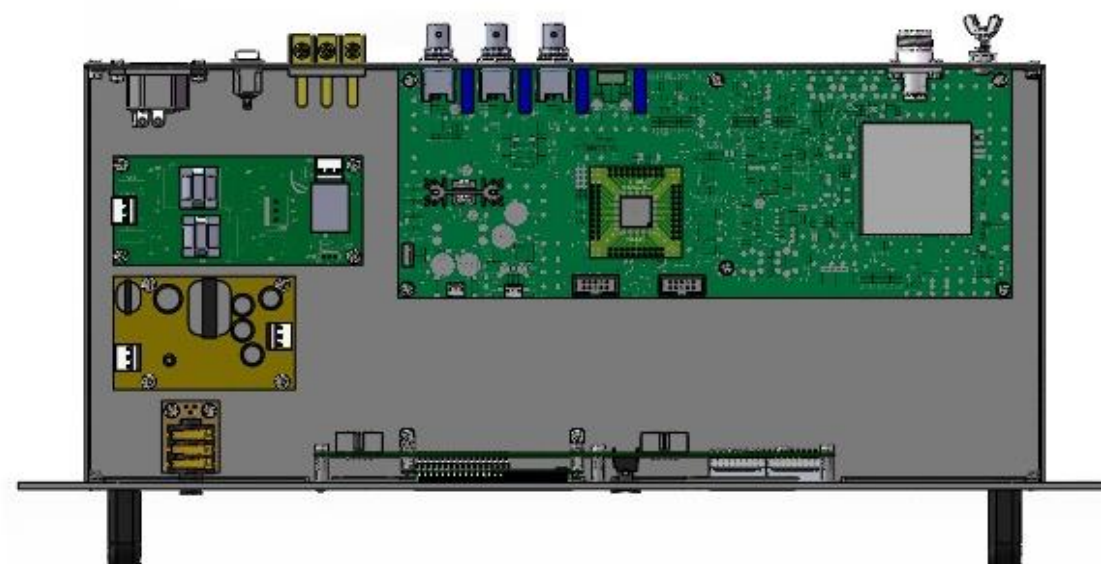


## SEÇÃO 6 – LAYOUT

### 6.1 – VISTA SUPERIOR TRANSMISSOR



### 6.2 – VISTA SUPERIOR RECEPTOR



## SEÇÃO 7 – TABELAS

### 7.1 – CANALIZAÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA OS SERVIÇOS DE RADIODIFUSÃO E CORRELATOS

De acordo com a RESOLUÇÃO N.º 454, DE 11 DE DEZEMBRO DE 2006 da Anatel que descreve: "Art. 6º Manter a destinação da subfaixa de radiofrequências de **937,5 MHz a 940 MHz**, sem exclusividade, ao Serviço Auxiliar de Radiodifusão e Correlatos - SARC, para uso em caráter primário."

De acordo com a RESOLUÇÃO Nº82, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1998, no seu Art.2º "... não serão mais consignadas ao Serviço Auxiliar de Radiodifusão e Correlatos, as frequências correspondentes aos canais 01,02,03,04, 36, 37, 38 da canalização definida para a faixa de **942 MHz a 960 MHz**."

Esta Resolução nº82, no seu Art.3º, estabelece que "... os sistemas dos enlaces do Serviço Auxiliar de Radiodifusão e Correlatos existentes na data de publicação desta Resolução, nas faixas de **942 MHz a 944MHz** e de **952 MHz a 953 MHz**, poderão continuar operando em caráter primário até 31 de dezembro de 2002, após o que passarão a operar em **caráter secundário** ...", significando, assim, que, à partir desta data, não terão o direito à proteção contra interferências de estações de outros serviços.

### 7.2 – TABELA DE CONVERSÃO DE VALORES DE ONDA ESTACIONÁRIA

| COEFICIENTE DE REFLEXÃO       | RELAÇÃO ONDA ESTACIONÁRIA             | PERDA POR RETORNO            | % DE POTÊNCIA REFLETIDA | % DE POTÊNCIA DIRETA      |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| $\bar{r} = V_{REF} / V_{DIR}$ | $ROE = (1 + \bar{r}) / (1 - \bar{r})$ | $20 * \text{Log.} (\bar{r})$ | $100 * ( \bar{r} ^2)$   | $100 * (1 -  \bar{r} ^2)$ |
| 0,01                          | 1,020                                 | -40,000                      | 0,01                    | 99,99                     |
| 0,03                          | 1,062                                 | -30,458                      | 0,09                    | 99,91                     |
| 0,05                          | 1,105                                 | -26,021                      | 0,25                    | 99,75                     |
| 0,07                          | 1,151                                 | -23,098                      | 0,49                    | 99,51                     |
| 0,09                          | 1,198                                 | -20,915                      | 0,81                    | 99,19                     |
| 0,11                          | 1,247                                 | -19,172                      | 1,21                    | 98,79                     |
| 0,13                          | 1,299                                 | -17,721                      | 1,69                    | 98,31                     |
| 0,15                          | 1,353                                 | -16,478                      | 2,25                    | 97,75                     |
| 0,17                          | 1,410                                 | -15,391                      | 2,89                    | 97,11                     |
| 0,19                          | 1,469                                 | -14,425                      | 3,61                    | 96,39                     |
| 0,21                          | 1,532                                 | -13,556                      | 4,41                    | 95,59                     |
| 0,23                          | 1,597                                 | -12,765                      | 5,29                    | 94,71                     |
| 0,25                          | 1,667                                 | -12,041                      | 6,25                    | 93,75                     |
| 0,27                          | 1,740                                 | -11,373                      | 7,29                    | 92,71                     |
| 0,29                          | 1,817                                 | -10,752                      | 8,41                    | 91,59                     |
| 0,31                          | 1,899                                 | -10,173                      | 9,61                    | 90,39                     |
| 0,33                          | 1,985                                 | -9,630                       | 10,89                   | 89,11                     |
| 0,35                          | 2,077                                 | -9,119                       | 12,25                   | 87,75                     |
| 0,37                          | 2,175                                 | -8,636                       | 13,69                   | 86,31                     |

| COEFICIENTE DE REFLEXÃO | RELAÇÃO ONDA ESTACIONÁRIA | PERDA POR RETORNO | % DE POTÊNCIA REFLETIDA | % DE POTÊNCIA DIRETA |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|
| 0,39                    | 2,279                     | -8,179            | 15,21                   | 84,79                |
| 0,41                    | 2,390                     | -7,744            | 16,81                   | 83,19                |
| 0,43                    | 2,509                     | -7,331            | 18,49                   | 81,51                |
| 0,45                    | 2,636                     | -6,936            | 20,25                   | 79,75                |
| 0,47                    | 2,774                     | -6,558            | 22,09                   | 77,91                |
| 0,49                    | 2,922                     | -6,196            | 24,01                   | 75,99                |
| 0,51                    | 3,082                     | -5,849            | 26,01                   | 73,99                |
| 0,53                    | 3,255                     | -5,514            | 28,09                   | 71,91                |
| 0,55                    | 3,444                     | -5,193            | 30,25                   | 69,75                |
| 0,57                    | 3,651                     | -4,883            | 32,49                   | 67,51                |
| 0,59                    | 3,878                     | -4,583            | 34,81                   | 65,19                |
| 0,61                    | 4,128                     | -4,293            | 37,21                   | 62,79                |
| 0,63                    | 4,405                     | -4,013            | 39,69                   | 60,31                |
| 0,65                    | 4,714                     | -3,742            | 42,25                   | 57,75                |
| 0,67                    | 5,061                     | -3,479            | 44,89                   | 55,11                |
| 0,69                    | 5,452                     | -3,223            | 47,61                   | 52,39                |
| 0,71                    | 5,897                     | -2,975            | 50,41                   | 49,59                |
| 0,73                    | 6,407                     | -2,734            | 53,29                   | 46,71                |
| 0,75                    | 7,000                     | -2,499            | 56,25                   | 43,75                |
| 0,77                    | 7,696                     | -2,270            | 59,29                   | 40,71                |
| 0,79                    | 8,524                     | -2,047            | 62,41                   | 37,59                |
| 0,81                    | 9,526                     | -1,830            | 65,61                   | 34,39                |
| 0,83                    | 10,765                    | -1,618            | 68,89                   | 31,11                |
| 0,85                    | 12,333                    | -1,412            | 72,25                   | 27,75                |
| 0,87                    | 14,385                    | -1,210            | 75,69                   | 24,31                |
| 0,89                    | 17,182                    | -1,012            | 79,21                   | 20,79                |
| 0,91                    | 21,222                    | -0,819            | 82,81                   | 17,19                |
| 0,93                    | 27,571                    | -0,630            | 86,49                   | 13,51                |
| 0,95                    | 39,000                    | -0,446            | 90,25                   | 9,75                 |
| 0,97                    | 65,667                    | -0,265            | 94,09                   | 5,91                 |
| 0,99                    | 199,000                   | -0,087            | 98,01                   | 1,99                 |

### 7.3 – TABELA DE CONVERSÃO DE POTÊNCIA DBK E DBM

| Watts         | dBK    | dBm   |
|---------------|--------|-------|
| 1,00 pW       | -150,0 | -90,0 |
| 1,60 pW       | -148,0 | -88,0 |
| 2,50 pW       | -146,0 | -86,0 |
| 4,00 pW       | -144,0 | -84,0 |
| 6,00 pW       | -142,2 | -82,2 |
| 10,00 pW      | -140,0 | -80,0 |
| 16,00 pW      | -138,0 | -78,0 |
| 25,00 pW      | -136,0 | -76,0 |
| 40,00 pW      | -134,0 | -74,0 |
| 60,00 pW      | -132,2 | -72,2 |
| 100 pW        | -130,0 | -70,0 |
| 160 pW        | -128,0 | -68,0 |
| 250 pW        | -126,0 | -66,0 |
| 400 pW        | -124,0 | -64,0 |
| 600 pW        | -122,2 | -62,2 |
| 1,00 nW       | -120,0 | -60,0 |
| 1,60 nW       | -118,0 | -58,0 |
| 2,50 nW       | -116,0 | -56,0 |
| 4,00 nW       | -114,0 | -54,0 |
| 6,00 nW       | -112,2 | -52,2 |
| 10,00 nW      | -110,0 | -50,0 |
| 16,00 nW      | -108,0 | -48,0 |
| 25,00 nW      | -106,0 | -46,0 |
| 40,00 nW      | -104,0 | -44,0 |
| 60,00 nW      | -102,2 | -42,2 |
| 100 nW        | -100,0 | -40,0 |
| 160 nW        | -98,0  | -38,0 |
| 250 nW        | -96,0  | -36,0 |
| 400 nW        | -94,0  | -34,0 |
| 600 nW        | -92,2  | -32,2 |
| 1,00 $\mu$ W  | -90,0  | -30,0 |
| 1,60 $\mu$ W  | -88,0  | -28,0 |
| 2,50 $\mu$ W  | -86,0  | -26,0 |
| 4,00 $\mu$ W  | -84,0  | -24,0 |
| 6,00 $\mu$ W  | -82,2  | -22,2 |
| 10,00 $\mu$ W | -80,0  | -20,0 |
| 16,00 $\mu$ W | -78,0  | -18,0 |
| 25,00 $\mu$ W | -76,0  | -16,0 |
| 40,00 $\mu$ W | -74,0  | -14,0 |
| 60,00 $\mu$ W | -72,2  | -12,2 |
| 100 $\mu$ W   | -70,0  | -10,0 |
| 160 $\mu$ W   | -68,0  | -8,0  |
| 250 $\mu$ W   | -66,0  | -6,0  |

| Watts       | dBK   | dBm  |
|-------------|-------|------|
| 400 $\mu$ W | -64,0 | -4,0 |
| 600 $\mu$ W | -62,2 | -2,2 |
| 1,00 mW     | -60,0 | 0,0  |
| 1,60 mW     | -58,0 | 2,0  |
| 2,50 mW     | -56,0 | 4,0  |
| 4,00 mW     | -54,0 | 6,0  |
| 6,00 mW     | -52,2 | 7,8  |
| 10,00 mW    | -50,0 | 10,0 |
| 16,00 mW    | -48,0 | 12,0 |
| 25,00 mW    | -46,0 | 14,0 |
| 40,00 mW    | -44,0 | 16,0 |
| 60,00 mW    | -42,2 | 17,8 |
| 100 mW      | -40,0 | 20,0 |
| 160 mW      | -38,0 | 22,0 |
| 250 mW      | -36,0 | 24,0 |
| 400 mW      | -34,0 | 26,0 |
| 600 mW      | -32,2 | 27,8 |
| 1,00 W      | -30,0 | 30,0 |
| 1,60 W      | -28,0 | 32,0 |
| 2,50 W      | -26,0 | 34,0 |
| 4,00 W      | -24,0 | 36,0 |
| 6,00 W      | -22,2 | 37,8 |
| 10,00 W     | -20,0 | 40,0 |
| 16,00 W     | -18,0 | 42,0 |
| 25,00 W     | -16,0 | 44,0 |
| 40,00 W     | -14,0 | 46,0 |
| 60,00 W     | -12,2 | 47,8 |
| 100 W       | -10,0 | 50,0 |
| 160 W       | -8,0  | 52,0 |
| 250 W       | -6,0  | 54,0 |
| 400 W       | -4,0  | 56,0 |
| 600 W       | -2,2  | 57,8 |
| 1,00 W      | 0,0   | 60,0 |
| 1,60 W      | 2,0   | 62,0 |
| 2,50 W      | 4,0   | 64,0 |
| 4,00 W      | 6,0   | 66,0 |
| 6,00 W      | 7,8   | 67,8 |
| 10,00 W     | 10,0  | 70,0 |
| 16,00 W     | 12,0  | 72,0 |
| 25,00 W     | 14,0  | 74,0 |
| 40,00 W     | 16,0  | 76,0 |
| 60,00 W     | 17,8  | 77,8 |
| 100 W       | 20,0  | 80,0 |



# CERTIFICADO DE GARANTIA

Para equipamentos de sua produção, a TELETRONIX assume a responsabilidade de garantia contra defeitos de fabricação, na forma abaixo estabelecida

Não está incluso na garantia:

- 1 – Danos causados por fenômenos da natureza (raios, etc...).
- 2 – Mau uso e em desacordo com o manual de instruções.
- 3 – Danos causados por ligação em rede elétrica com tensão diferente da especificada ou sujeita a flutuações excessivas.
- 4 – Danos causados por queda ou qualquer outro tipo de acidente.
- 5 – Por apresentar sinais de violação, ajustes ou modificações feitas por pessoas não autorizadas pela TELETRONIX.

OBS: Qualquer sinal de violação do lacre anulará a garantia.

"A Teletronix concede garantia ao cliente, contra defeitos de fabricação, pelo prazo de 365 (trezentos e sessenta e cinco dias), contados da emissão da Nota Fiscal, independentemente da aplicação do código de defesa do consumidor. Para os casos em que se aplica o Código de Defesa do Consumidor, a garantia obrigatória de 90 (noventa) dias já está abrangida pela garantia de 365 (trezentos e sessenta e cinco dias) concedida espontaneamente pela Teletronix a todos os seus clientes e/ou consumidores."

O transporte corre por conta e risco do comprador.

Data da Venda: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nº de Série: \_\_\_\_\_

Nota Fiscal de venda nº: \_\_\_\_\_

Revendedor: \_\_\_\_\_

Cliente: \_\_\_\_\_

Ass. vendedor: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_



**Auad Correa Equipamentos Eletronicos Ltda**  
**Av. Embaixador Bilac Pinto, 973**  
**Santa Rita do Sapucaí - MG / CEP: 37540-000**  
**Telefone - (35) 3473-3700**  
**[www.teletronix.com.br](http://www.teletronix.com.br)**