

Manual de operação TSW300TIM

Versão: 11 Revisão: 3 Outubro/2014

Direitos de edição

- Este manual foi elaborado pela equipe da **Wise Indústria de Telecomunicações**. Nenhuma parte ou conteúdo deste manual pode ser reproduzido sem autorização por escrito da **Wise Indústria de Telecomunicações**.
- A Wise Indústria de Telecomunicações se reserva o direito de modificar seus produtos, assim como o conteúdo de seus manuais, a qualquer momento, sem aviso prévio, de acordo com as próprias necessidades.
- Como os produtos da **Wise Indústria de Telecomunicações** se mantém em constante aperfeiçoamento, algumas características podem não estar inclusas nos manuais, sendo anexadas ao produto em adendos.
- Qualquer contribuição ou crítica que possa melhorar a qualidade deste produto ou manual será bem vinda pela equipe da empresa.
- Se o conteúdo deste manual estiver em desacordo com a versão do equipamento fornecido ou seu manuseio, por favor, entre em contato com a empresa:

Telefone/fax: (61) 3486-9100 **E-mail:** wise@wi.com.br

Wise Indústria de Telecomunicações Departamento Comercial:

Setor de Indústria Bernardo Sayão SIBS quadra 01 conjunto D lote 12 Núcleo Bandeirante - Brasília - DF CEP: 71736 -104

Visite a nossa Home Page: http://www.wi.com.br

Sumário

1	Introdução	3
	1.1 Características Gerais	3
	1.2 Conteúdo da Embalagem	4
	1.3 Especificação do TSW300TIM	4
	1.3.1 Gerador de Sinal	4
	1.3.2 Medidor de nível e frequência	4
	1.3.3 Medidor de ruído \ldots	5
	1.3.4 Medidor de relação sinal/ruído (S/N)	5
	1 3.5 Medidor de diafonia (crosstalk)	5
	1 3.6 Medidor de ruído impulsivo em três níveis	6
	1.3.7 Medidor de Balanco Longitudinal (opcional)	6
	1.3.8 Medidor de Basanço Longituaria (opcional)	6
	1 3.9 Controle Remoto via serial	6
	1 3 10 Pass /Fail	7
	1 3 11 DTMF (optional)	7
	$1.5.11 \text{ DTMF} (\text{opcional}) \dots \dots$	1
2	Características Físicas	7
_	2 1 Conexões Externas	7
	2 2 Leds	8
	2 3 Teclado	8
	2.6 Teenado	g
		0
3	Operação do TSW300TIM	10
	3.1 Escolha do modo de funcionamento	11
	3.2 O Gerador de Nível	12
	3.3 O Medidor de Nível	14
	3.4 O Medidor de Ruído	15
	3.5 O Medidor de Sinal/Ruído	16
	3.6 O Medidor de Diafonia (Crosstalk)	17
	3 7 O Medidor de Buído Impulsivo	17
	3 8 Besposta em Freqüência	19
	3 9 O Medidor de Balanco Longitudinal	20
	3 9 1 Introdução	20
	3 9 2 Teste do Balanco Longitudinal	20
	3 0 3 A cesso a memória	20 22
	3 10 Controlo Domoto vio Social	52 74
	2 11 DTME	24 26
	9.19 DACC/EAH	20 26
	3 .12 FASS/FAIL	20
4	Aplicações do TSW300TIM	29
*	4 1 Medição de Atenuação	20
	4 2 Medição de Ruído	20
	1.2 mouguo do mardo	-0
5	Atualização de Software	30
6	Tabelas	31
	6.1 Tabela de Acurácia	31

1 Introdução

O TSW300TIM é um equipamento portátil e de fácil operação, utilizado no levantamento e análise dos diversos parâmetros de uma linha telefônica. O objetivo é qualificá-la não só para o tráfego de voz, como também para as diversas aplicações existentes em comunicação de dados, tais como: RDSI, HDSL e ADSL. É composto de vários modos de operação, descritos a seguir:

- Gerador senoidal com nível e freqüência selecionados digitalmente.
- Medidor de nível e freqüência, tanto em faixa estreita como em faixa larga.
- Medidor de ruído, com diversos filtros tais como: Psofométrico, C-Message, D, E, F, G, G.SHDSL.
- Medidor de relação sinal/ruído (S/N).
- Medidor de diafonia (crosstalk).
- Medidor de ruído impulsivo em três níveis.
- Medidor de balanço longitudinal.
- Controle Remoto via serial
- Pass/Fail
- DTMF

1.1 Características Gerais

- Especificações Gerais:
- Display gráfico de alta resolução (192x128 pixels).
- Teclado alfa-numérico com 23 teclas, com teclas de funções.
- Bateria NiMH recarregáveis com 5 horas e meia de duração, recarga completa em 5 horas com fonte externa:
 - Entrada: AC/DC 90-240VAC, 50-60Hz.
 - Saída: 10VDC/1A.
- Monitoração da carga disponível na bateria através do display.
- Relógio de tempo real.
- Memórias para armazenar configurações e resultados de teste.
- Impressão de resultados dos testes.
- Atualização de software utilizando um PC, com versões disponíveis no site ou via e-mail: O TSW300TIM possui a facilidade de atualização de software por meio de memórias flash, que permitem que o próprio usuário faça a atualização utilizando a serial de um micro. Utiliza-se um cabo serial adequado fornecido com o equipamento. Essa facilidade, também permite que novas opções possam ser adquiridas futuramente.
- Conectores:
 - USB para atualização dos softwares do equipamento
 - RJ45 para conexão serial
 - RJ45 para transmissão com impedância programável
 - RJ45 para recepção com impedância programável

1.2 Conteúdo da Embalagem

- 01 (um) Cabo RJ45-Serial;
- 01 (um) Maleta para Transporte;
- 01 (um) Fonte Chaveada.

1.3 Especificação do TSW300TIM

1.3.1 Gerador de Sinal

• Frequência do Transmissor:

- Faixa:100 Hz a 2MHz
- Resolução:
 - $\ast\,$ 1Hz de 100 Hz a 999 Hz
 - $\ast~10~{\rm Hz}$ de 1kHz a 9.99 kHz
 - $\ast~100~{\rm Hz}$ de 10kHz a 2MHz

• Nível do Transmissor:

- Faixa:
 - * -50 dBm a +10dBm @ 600 Ω
 - * -40 dBm a +16
dBm @ 100 $\Omega,\,135\Omega$ e 150 Ω
- Resolução: 0.1 dBm
- Unidade: dBm, Vrms e Vpp

• Funções adicionais do Transmissor:

- Impedância de saída programável: 100 $\Omega,$ 135 $\Omega,$ 150 Ω e 600 Ω balanceada.
- Resolução de frequência
- Resolução de nível
- Modo de Varredura (Sweep) Manual ou Automático, com os seguintes parâmetros programáveis:
 - Frequência Inicial
 - Frequência Final
 - Frequência de Passo
 - Tempo por passo

1.3.2 Medidor de nível e frequência

• Frequência do Receptor:

- Faixa:
 - $\ast~100~{\rm Hz}$ a 999 ${\rm Hz}$
 - * 1kHz a 9.99 kHz
 - $\ast~10 \rm kHz$ a $2 \rm MHz$
- -Resolução: 1 Hz, 10 Hz e 100 Hz, respectivamente
- Precisão: 0.03%

• Nível do Receptor:

- Faixa:
 - *-70 dBm a +16 dBm @ 600
Ω (baixa frequência)
 - *-65 dBm a +22 dBm @ 100 Ω , 135 Ω e 150 Ω (baixa frequência)
 - *-60 dBm a +15 dBm @ 600
 $({\rm banda\ larga})$
 - *-55 dBm a +20 dBm @ 100Ω, 135Ω e 150Ω (banda larga)
- Resolução: 0.1 dBm

• Funções adicionais do Receptor:

– Impedância de entrada programável: 100
Ω, 135Ω, 150Ω e 600Ω, terminação ou bridge (paralelo)

1.3.3 Medidor de ruído

- Faixa de ruído:
 - -80 dBm a +10 dBm @ 600 Ω
 - -65 dBm a +10 dBm @ 100Ω, 135Ω e 150Ω
- Resolução:0.1 dBm
- Impedâncias de entrada: 100Ω , 135Ω , 150Ω , 600Ω e bridge (alta impedância)
- Filtros: LP 20kHz, LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, C-Message, D, E, F, G, G.SHDSL, Psofométrico

$1~.3.4~{\rm Medidor~de~relação~sinal/ruído~(S/N)}$

- Modo: TX, RX e Modem
- Sinal transmitido de nível e freqüência configuráveis de acordo com o item 1.3.1
- Faixa de ruído: -80 dBm a +10dBm
- Resolução: 0.1 dB
- Filtros: LP 20kHz, LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, C-Message, D, E, F, G, G.SHDSL e Psofométrico.
- Impedâncias de entrada: 100 Ω , 135 Ω , 150 Ω , 600 Ω e bridge (alta impedância)

1.3.5 Medidor de diafonia (crosstalk)

- Faixa de freqüências:100 Hz a 8 kHz programável
- Resolução de freqüência:1 Hz
- Largura de banda: 40 dB de atenuação para $\pm 10\%$ das freqüências sintonizadas na faixa de 100 Hz a 2 kHz e $\pm 5\%$ das frequências sintonizadas na faixa de 2 kHz a 8 kHz.
- Nível: -80 dBm a + 10 dBm
- Resolução de nível:1 dB
- Referência de atenuação: Nível selecionado no Transmissor

1 .3.6 Medidor de ruído impulsivo em três níveis

- Faixa de Limiares: -60 dBm a +8 dBm @ 600 Ω
- Separação entre limiares: três níveis (inferior, médio e superior) programáveis na faixa de 1 a 5 dB em passos de 1 dB
- Contadores: 0 a 99999
- Timer: 1 a 99 minutos ou contínuo
- Resolução do timer:1 segundo
- Intervalo de Medição: 100 ms a 130 ms programáveis em passos de 5 ms
- Impedâncias de entrada: 100Ω , 135Ω , 150Ω , 600Ω e bridge (alta impedância)
- Filtros: LP 20kHz, LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, C-Message, D, E, F, G, G.SHDSL e Psofométrico.

1.3.7 Medidor de Balanço Longitudinal (opcional)

- $\bullet\,$ Transmissor: fixo em 0.774 Vrms (o equivalente a 0 d B
m utilizando uma impedância de 600 ohms)
- Impedâncias de saída: 100, 135, 150 e 600 ohms
- Impedâncias de entrada: 100Ω , 135Ω , 150Ω , 600Ω e bridge (alta impedância)
- Filtros: LP 20kHz, LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, C-Message, D, E, F, G.SHDSL, G, 2 MHz e Psofométrico
- $\bullet\,$ Receptor: de 0 a +99 dBm

1.3.8 Medidor de Resposta em Freqüência (opcional)

- Tipo de teste: local (single end) ou ponto-a-ponto (end to end)
- Escala horizontal: 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 1,5 MHz, 2MHz e G.SHDSL(de 20 kHz a 800 kHz com passos de 10 kHz)
- Impedâncias de saída: 100 $\Omega,$ 135 $\Omega,$ 150 Ω e 600 Ω
- Impedâncias de entrada: 100Ω , 135Ω , 150Ω , 600Ω e bridge (alta impedância)
- Filtros: LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, E, F, G.SHDSL, G e 2MHz

1.3.9 Controle Remoto via serial

- Configuração da porta serial: 8N1 9600 bps
- Transmissor configurável de acordo com o item 1.3.1
- Receptor conforme itens 1.3.2 e 1.3.3

1.3.10 Pass/Fail

- Execução em seqüência dos seguintes testes: Atenuação, ruído de banda larga, S/N e ruído impulsivo
- Modo: TX e RX
- Transmissor configurável de acordo com o item 1.3.1
- Impedâncias de saída: 100, 135, 150 e 600 ohms
- Impedâncias de entrada: 100, 135, 150, 600 ohms e bridge (alta impedância)
- Filtros: LP 20kHz, LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, C-Message, D, E, F, G.SHDSL, G, 2 MHz e Psofométrico
- Um limiar configurável para o teste de ruído impulsivo

1.3.11 DTMF (opcional)

• Origina e recebe chamadas telefônicas

2 Características Físicas

O TSW300TIM é um equipamento portátil que apresenta sua operação através de um teclado e de um display de cristal líquido com 16 linhas de 32 caracteres cada. É alimentado por um conjunto de baterias internas que devem ser carregadas utilizando o carregador próprio fornecido juntamente com o mesmo. Nas seções a seguir, será melhor especificado cada um dos itens que compõe o equipamento.

2 .1 Conexões Externas

- Carregador de bateria: localizado na lateral do equipamento um conector para o carregador de bateria fornecido com o mesmo.
- Micro USB: Conector utilizado para atualizações de software.
- Remote/Printer: Um conector RJ45 para comunicação serial com uma impressora ou PC, localizado no painel traseiro.
- TX: Conector para o cabo do transmissor que é ligado a linha.
- RX: Conector para o cabo do receptor que é ligado a linha.



Figura 2 .1: Painel traseiro com conexões

2.2 Leds



- **BATT:** Fica piscando quando a bateria está com uma carga baixa insuficiente para a operação do equipamento.
- IN CHARGE: Aceso ao se conectar o carregador de bateria, fica vermelho enquanto a bateria está sendo carregada e verde se a bateria já estiver carregada.

2.3 Teclado

O teclado do TSW300TIM possui um grande conjunto de teclas de forma a facilitar sua operação:



Figura 2 .2: Teclado TIM

- Liga e desliga o equipamento.
- F1, F2, F3, F4: São teclas cuja função depende da tela exibida no display, sendo especificada na parte inferior do display, logo acima da tecla.
- ▼, ▲, ≤ e ▷: Usadas para movimentação de cursores pela tela e modificação da opção apontada pelo cursor. Ao pressionar simultaneamente as teclas ≤ e ▷ em qualquer tela, a luz interna do display (backlight) é ligada ou desligada.
- volume, volume usadas respectivamente para aumentar ou diminuir o volume do auto falante.
- stop Inicia ou termina o teste.
- PRINT Abre tela para impressão em tela ou impressora, funciona somente em telas de testes.
- Dependendo da tela em que seja pressionada entra para o modo de edição ou então funciona como a tecla numérica 0 (zero).

- Clear limpa a edição ou ativa/desativa a função QUIET. Quando pressionada de qualquer tela que não seja tela de edição, esta tecla silencia o transmissor do equipamento.
- Funciona como tecla alfanumérica correspondente ao caractere "-" (menos, hífen).
- Teclas Alfanuméricas: Utilizadas nas edições. Quando nas edições numéricas tem o valor do número escrito. Quando em edições de texto, ao serem pressionadas uma vez equivalem à primeira letra mostrada na tecla, quando pressionadas duas vezes à segunda e três à terceira. Ao serem pressionadas pela quarta ou quinta vez, dependendo da tecla, equivalem ao número da mesma.

2.4 Bateria

O TSW300TIM é alimentado por baterias de Lithium-ion (Li-Ion) com capacidade de manter o funcionamento ininterrupto durante 5 horas e meia em média, dependendo do uso e da carga aplicada. A completa recarga da bateria se dá em aproximadamente 4 horas. É importante lembrar que mesmo com o aparelho desligado a bateria irá sofrer descarga (até 30% ao mês) e é recomendado recarregar o equipamento no mínimo uma vez por mês. Manter a bateria totalmente descarregada diminui o tempo de vida especificado pelo fabricante.

Quando as baterias internas do TSW300TIM necessitarem de recarga, o equipamento deverá ser conectado à fonte chaveada 10V, 1.2A (Entrada: 90 a 240 VAC / 60 Hz) por meio da entrada para o carregador de bateria localizado na lateral do mesmo.

Durante a carga da bateria, o usuário poderá saber se a carga máxima já foi atingida por meio de um LED, com a indicação "IN CHARGE" na parte frontal do painel do TSW300TIM. Enquanto este LED estiver vermelho, a bateria está carregando. Se o LED ficar verde, a bateria atingiu o seu limite máximo. O TSW300TIM, então, permanece sendo alimentado pelo carregador de modo que, após a desconexão ou falta de energia, as baterias estarão com carga plena.

Caso a bateria não seja carregada até o seu limite máximo, o tempo de funcionamento do TSW300TIM também será reduzido.

Para evitar que interferências da rede elétrica alterem resultados dos testes, é aconselhável que o carregador de bateria não seja conectado ou desconectado do TSW300TIM com o teste em andamento.

O TSW300TIM possui um gerenciador de bateria que informa a situação de carga em porcentagem mostrado no canto superior direito de cada tela. Quando a bateria atinge o nível mínimo, o led indicado com BATT junto ao display piscará durante 3 minutos. Após este tempo o equipamento se desliga. Caso o nível da bateria esteja normal este led permanece apagado.

Obs.: O TSW300TIM deverá ser carregado apenas com a fonte fornecida juntamente com o equipamento, caso contrário, o fabricante não se responsabiliza por eventuais danos provocados ao equipamento e diminuição no desempenho e tempo de vida das baterias.

3 Operação do TSW300TIM

A operação do TSW300TIM é bastante simples. Ao se ligar o equipamento pela primeira vez, com baterias carregadas, é mostrada a tela do logotipo (veja figura abaixo). Depois da primeira vez, caso a bateria do equipamento não tenha descarregado, a tela mostrada é aquela em que o equipamento foi desligado.



Figura 3 .3: Tela inicial

Da tela do logotipo é possível realizar três operações:

• Verificar a tela de registro do equipamento pressionando a tecla **F1** (REGIST).



Figura 3 .4: Tela de registro

Acessar a tela de configuração, onde se encontram parâmetros gerais e alguns utilitários através da tecla
F2 (SETUP).

	SETUP	
BATTERY CHARGE:	60%	
BUZZ ENABLE:	ON	
DATE/TIME		
POWER-OFF TIME:	30 min	
CONTRAST:	07	
LOGO	GENERATOR	METER
F1 F2	2 F3	F4

Figura 3 .5: Tela de configuração

Nesta tela é possível ligar ou desligar a buzina modificando o parâmetro BUZZ ENABLE para ON ou OFF respectivamente. Ao usuário é permitido também selecionar o tempo de

desligamento do equipamento no parâmetro POWER-OFF TIME, as opções são: 05, 10, 20 ou 30 minutos. Uma outra funcionalidade presente na tela SETUP é alterar o contraste do display. A data do equipamento pode ser editada e a porcentagem de carga presente na bateria também é informada.

Escolher o modo de funcionamento do equipamento entre gerador, ao pressionar a tecla
F3 (GENERATOR), ou medidor ao pressionar a tecla
F4 (METER). Essa escolha será melhor detalhada nas seções a seguir.

3.1 Escolha do modo de funcionamento

O TSW300TIM possui diversos modos de funcionamento. Basicamente ele pode funcionar como gerador de nível (GENERATOR) e medidor (METER) (de nível, ruído, relação sinal/ruído, diafonia (crosstalk), ruído impulsivo, balanço longitudinal, controle remoto, PASS/FAIL,) ou ambos.

Ao escolher o gerador (GENERATOR) será exibida a tela do modo gerador melhor detalhado na seção a seguir. Ao escolher o medidor será exibida a primeira das duas telas de menu abaixo.



A partir destas telas, é possível escolher um dos modos para a configuração e funcionamento do mesmo. Para alternar entre as telas utilize as teclas **F4** (MORE) e **F1** (BACK).

Observe o cursor em forma de seta no canto direito da tela. Com este cursor é selecionado o modo de operação do medidor do equipamento. Para movimentar o cursor utilize as teclas \uparrow e \downarrow . Quando o cursor apontar para o modo selecionado pressione a tecla ^{F3} (ENTER). A tela do modo escolhido será apresentada.

Da primeira tela do medidor, é possível ainda retornar a tela do logotipo utilizando a tecla **F1** (LOGO). Ambas as telas permitem acessar a tela de memória do equipamento, pressionando a tecla **F2** (MEMO). Veja na seção 3.10 como gerenciar e verificar a memória.

3.2 O Gerador de Nível

Ao escolher a opção GENERATOR (^{F3}), será apresentada a seguinte tela.



Figura 3 .8: Gerador de nível

Utilizando as teclas \uparrow e \downarrow , é possível selecionar qual dos parâmetros de geração modificar. Alguns deles podem ser modificados utilizando as teclas \leftarrow e \rightarrow , ou através de edição, e alguns das duas formas.

É possível retornar ao logotipo pressionando a tecla ^{F1} (LOGO) ou visualizar a próxima tela de configuração do gerador - parâmetros do sweep - pressionando a tecla ^{F3} (TX.SWEEP). A tecla ^{F4} (LEV UNIT) tem a função de mudar a unidade de medida de nível entre uma destas três opções: dBm, Vrms (volts rms) e Vpp (volts pico a pico).



Figura 3 .9: TX Sweep

Existe ainda a possibilidade de, em apenas uma tela, ter as informações de nível e frequência do gerador e medidor de nível. Para isso basta utilizar a tecla [F2] (GEN/MET).

F1	F2	F3	F4
METER	GEN		AUDIO
LEVEL +1	.(dBm) ♦ .0.0	LEVEL +1	(dBm) 0.0
FRE 001	Q(Hz) 4	FREC 0010	Q(Hz) 0000
GENE	RATOR	ME	TER

Figura 3 .10: Gerador

Utilizando as teclas $\uparrow e \downarrow$ modifica-se o valor do nível do sinal gerado e com as teclas $\leftarrow e \rightarrow$ modifica-se o valor da freqüência do sinal gerado. Desta tela é possível acessar o configurador do gerador, pressionando F2 (GEN), ou o do medidor, pressionando a tecla F1 (METER) ou ainda ligar e desligar o áudio da recepção com a tecla F4 (AUDIO).

Segue uma descrição de cada um dos parâmetros de configuração do gerador:

- Z-OUT: Impedância na saída do gerador, é uma impedância balanceada que assume um dos seguintes valores: 100Ω, 135Ω, 150Ω ou 600Ω.
- TX LEVEL: Nível do sinal que será gerado. Pode-se escolher entre 50 dBm e +10 dBm, se a impedância for 600Ω, ou entre -40 dBm e +16dBm, caso contrário. Utilizando as teclas ← e →, varia-se o valor em passos definidos pelo parâmetro LEV. RESOLUT. Para editar o valor, posicione o cursor selecionando esta opção e pressione a tecla DATA, digite o valor e pressione ^{F4} (ENTER).
- TX FREQUENCY: Freqüência do sinal a ser gerado pelo equipamento, ela deve ocupar valores na faixa de 50 a 2000000 Hz e a escolha é feita através de edição ou utilizando as teclas ← e →. Para editar posicione o cursor corretamente e pressione a tecla DATA. Digite o valor desejado e pressione ^{F4} (ENTER).
- LEV. RESOLUT: Define o passo de variação do parâmetro TX LEVEL, quando se utiliza as teclas $\leftarrow e \rightarrow em$ sua modificação. Pode variar entre 0.1 dB, 0.5 dB, 1 dB e 5 dB.
- FREQ RESOLUTION: Editando este valor é possível modificar o passo de variação da freqüência, entre 1 e 100000Hz, quando as teclas ← e → forem utilizadas para modificar o valor da opção TX FREQUENCY.
- TX SWEEP: Esta função executa uma varredura sistemática da freqüência do sinal. É possível desabilitar (OFF) este recurso, fazer com que ele aconteça manualmente (MA-NUAL), ou automaticamente (AUTO). Na opção manual, deve-se utilizar a tecla ^{F3} (SWEEP) para que o incremento de freqüência ocorra, esta tecla é apresentada na tela GEN/METER e ns tela TX SWEEP.
- START FREQUENCY: Esta opção só aparece na tela TX SWEEP. É a freqüência de início do mesmo. Pode assumir valores na faixa de 50 a 100000Hz.
- STOP FREQUENCY: É a freqüência na qual o sweep é interrompido. Sua faixa de valores vai da freqüência inicial ate 2MHz. Esta opção só aparece na tela se o sweep estiver habilitado.
- STEP FREQUENCY: É o valor do incremento de freqüência realizado a cada passo. Pode varia de 20 a 100000Hz. Esta opção só aparece na tela se o sweep estiver habilitado.
- TIME STEP: Aparece na tela se o sweep for automático. É o tempo entre cada mudança de freqüência. Pode variar de 500 a 5000ms.

A função QUIET pode ser ativada a partir da maioria das telas do TSW300TIM, não pode ser ativada das telas de menu e de alguns módulos que utilizam o transmissor com valores específicos. Ao pressionar a tecla CLEAR, o transmissor do equipamento é silenciado e a palavra QUIET é escrita logo acima do menu das teclas de função. Para sair da função QUIET pressione novamente a tecla CLEAR ou edite o nível de transmissão na primeira tela do gerador.

3.3 O Medidor de Nível

Ao escolher a opção LEVEL METER no menu do equipamento, será mostrada a seguinte tela contendo informações a respeito da medição do sinal recebido: Nesta tela, o usuário pode retornar

F1 F2	F3	F4
METER	SAVE	START
RX LEVEL (PP)	= +1.382 Vpp	
RX LEVEL (RMS)	= +0.488 Vrms	
RX LEVEL (dBm)	= -04.0 dBm	
RX FREQUENCY	= 10.00 kHz	
Z-IN	= 135 Ω	+
LEV	'EL METER	

Figura 3 .11: Medidor de nível

ao menu do medidor utilizando a tecla ^{F1} (METER). Verificar a tela conjunta de medidor e gerador pressionando a tecla ^{F2} (GEN/MET) (veja a seção 3.2 para mais detalhes sobre esta tela). Ligar ou desligar o áudio pressionando a tecla ^{F4} (AUDIO). A tecla ^{F3} (SAVE) é utilizada para salvar o teste na memória LAST. Ao pressioná-la, a mensagem "CLEAR LAST MEMORY?" é exibida, escolhendo ^{F2} (NO) o teste é salvo sem apagar os demais testes desta memória, ao passo que ^{F3} (YES) salva o teste limpando o restante desta memória. A seção 3.10 detalha a utilização da memória do equipamento. Apenas um parâmetro de configuração podem ser modificados utilizando as teclas $\uparrow e \downarrow$ para posicionar o cursor e as teclas $\leftarrow e \rightarrow$ para modificar a opção selecionada:

 Z-IN: Impedância de entrada do medidor, sendo uma impedância balanceada (BAL), pode assumir os seguintes valores: 100Ω, 135Ω, 150Ω ou 600Ω. Pode ser TERM ou BRIDGE. A opção TERM deve ser utilizada quando o TSW300TIM estiver como único equipamento no final da linha, devendo portanto ter uma impedância adequada para que haja o correto casamento de impedâncias. No caso de existir outro equipamento já ligado à linha e com impedância casada, o TSW300TIM deve ser colocado em paralelo (ou BRIDGE), de modo que as medidas sejam feitas sem alterar o casamento de impedâncias.

Os demais parâmetros mostrados são os resultados da medição. O nível é mostrado em três unidades de medida: dBm, Vrms, Vpp.

3.4 O Medidor de Ruído

Quando a opção escolhida no menu for NOISE METER, será apresentada a tela a seguir.



Figura 3 .12: Medidor de ruído

Esta tela apresenta dois parâmetros de configuração e o resultado da medição de ruído em dBm. É permitido ao usuário escolher qual a impedância de entrada (Z-IN) e que tipo de filtro será utilizado, posicionando o cursor através das teclas $\uparrow e \downarrow$ na linha adequada. No caso da escolha da impedância, vide seção 3.3. Para selecionar o filtro desejado, use as teclas $\leftarrow e \rightarrow$. O TSW300TIM possibilita a utilização dos seguintes filtros:

- Filtros Passa-baixas :
 - LP 20 KHz: permite freqüências de 0 a 20 kHz (áudio)
 - LP 50 KHz: permite freqüências de 0 a 50 kHz (voz + RDSI)
 - LP 245 KHz: permite freqüências de 0 a 245 kHz (voz+HDSL)
 - LP 550 KHz: permite freqüências de 0 a 550 kHz (voz+G.SHDSL)
 - LP 1.1 MHz: permite freqüências de 0 a 1.1MHz (voz + ADSL)
- Filtros Passa-faixa :
 - Filtro D: permite freqüências de 300 a 3400 Hz (voz)
 - Filtro E:permite freqüências de 1 a 50 kHz (RDSI)
 - Filtro F: permite freqüências de 4.9 a 245 kHz (HDSL)
 - G.SHDSL: permite freqüências de 10 a 550 kHz (SHDSL)
 - Filtro G:permite freqüências de 20 KHz a 1.1 MHz (ADSL)
 - Filtro Psofométrico: permite freqüências de 500 a 2000 Hz (voz)
 - Filtro C-Message: permite freqüências de 700 a 3000 Hz (voz)

Para retornar ao menu medidor, basta que o usuário pressione a tecla ^{F1} (METER). A tecla ^{F3} (SAVE) é utilizada para salvar o teste na memória LAST. Ao pressioná-la, a mensagem "CLEAR LAST MEMORY?" é exibida, escolhendo ^{F2} (NO) o teste é salvo sem apagar os demais testes desta memória, ao passo que ^{F3} (YES) salva o teste limpando o restante desta memória. A seção 3.10 detalha a utilização da memória do equipamento.

3.5 O Medidor de Sinal/Ruído

O TSW300TIM apresenta ainda um medidor de relação sinal/ruído. A tela a seguir será exibida ao selecionar a opção SIGNAL/NOISE METER no menu do equipamento.

	S/	'N	METER	
MODE		=	MODEM	
FILT	ER	=	2MH z	
Z-IN	l I	=	135Ω	
S/N	=		-80.0	dB
SIGNA	L=		+13.0	dBm
NOISE	=		-77.0	dBm
METER			SAVE	START
F1	F2		F3	F4

Figura 3 .13: Medidor de sinal/ruído

Neste módulo é possível fazer testes que revelam a relação entre a potência de sinal e de ruído na linha. São apresentadas três opções de configuração no parâmetro MODE: TX, RX e MODEM.

Os modos TX e RX se relacionam entre si por um protocolo de sincronismo. No modo TX, o TSW300TIM envia sinais com freqüências de sincronismo, sinal (de nível e freqüência escolhidos pelo usuário) e ruído.

No modo RX, o equipamento mede o sinal e o ruído enviados por outro TSW300TIM configurado como TX e mostra os valores medidos, o tempo para que se complete o ciclo de medição de sinal e ruído neste modo é de X segundos.

Já o modo MODEM está preparado para medir sinal e ruído enviados pelo MODEM POWER 2048 SHDSL da Parks em seu modo de transmissão pulsado. O tempo para que se complete um ciclo de medição de sinal e ruído neste modo é de 20 segundos.

Nos modo RX e MODEM, é possível escolher o filtro utilizado e a impedância de entrada (Z-IN), para isso posicione corretamente o cursor e use as teclas $\leftarrow e \rightarrow$. São oferecidas as seguintes opções de filtro:

 LP 20kHz, LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, Filtro 2MHz, C-Message, D, E, F, G, G.SHDSL e Psofométrico

São apresentadas informações da relação sinal/ruído (S/N) e do nível do sinal, além do próprio nível do ruído (NOISE).

Para retornar ao menu medidor, basta que o usuário pressione a tecla ^{F1} (METER). A tecla ^{F3} (SAVE) é utilizada para salvar o teste na memória LAST. Ao pressioná-la, a mensagem "CLEAR LAST MEMORY?" é exibida, escolhendo ^{F2} (NO) o teste é salvo sem apagar os demais testes desta memória, ao passo que ^{F3} (YES) salva o teste limpando o restante desta memória. A seção 3.10 detalha a utilização da memória do equipamento.

3.6 O Medidor de Diafonia (Crosstalk)

Para medir a influência de um par físico sobre outro, o TSW300TIM apresenta um Medidor de Crosstalk (Diafonia). Neste teste, é possível gerar um sinal em um determinado par físico e medir qual o nível recebido em outro par, concluindo se existe ou não interferência de um no outro. Caso o nível medido (RX LEVEL) seja próximo do nível transmitido (TX LEVEL), há influência, caso contrário, não há influência. Observe a tela abaixo.

ME	TER		9	SAVE	FILTER
RX CR(LEVEL DSSTALK /	ATT.	=	+09 dBm +06 dB	
TX CR(LEVEL DSSTALK	FREQ	=	+10 dBm 1000 Hz	+
	CR	OSSTALI	K	METER	

Figura 3 .14: Medidor de Diafonia

Para editar o nível e a freqüência do sinal a ser enviado posicione o cursor apontando para o valor que se deseja mudar, use as teclas $\leftarrow e \rightarrow$, e pressione DATA. Dentro do modo de edição digite o valor desejado e pressione **F4** (ENTER). O nível varia de -50 a + 10 dBm e a freqüência de 100 a 8000 Hz. Depois de editar o valor da freqüência desejada para o sinal gerado, pressione a tecla **F4** (FILTER) para ativar o filtro de recepção que seleciona essa freqüência, enquanto esta tecla não for pressionada os resultados não são válidos, pois o filtro está selecionando a freqüência anterior.

O retorno ao menu é feito através da tecla **F1** (METER). A tecla **F3** (SAVE) é utilizada para salvar o teste na memória LAST. Ao pressioná-la, a mensagem "CLEAR LAST MEMORY?" é exibida, escolhendo **F2** (NO) o teste é salvo sem apagar os demais testes desta memória, ao passo que **F3** (YES) salva o teste limpando o restante desta memória. A seção 3.10 detalha a utilização da memória do equipamento.

3.7 O Medidor de Ruído Impulsivo

A medição de ruído impulsivo é feita comparando o nível do ruído recebido com três níveis ou limiares (LOW, MID, HIGH), pré-selecionados pelo usuário. Uma vez observado que o ruído ultrapassa um destes limiares, o respectivo contador é incrementado. A medição utiliza também janelas de tempo onde é contado apenas um impulso, dentro de cada janela. Quando escolhida a opção IMPULSE NOISE METER na tela do menu, a seguinte tela é mostrada:

IMP NO:	ISE METER	
LOW THRESHOLD	= -20 dBm = +05 dB	+
Z-IN	= PSOPHOM = 100ΩBRII	DGE
BLANKING TIME PERIOD	= 125 ms = Continuou	IS
METER		NEXT
F1 F2	F3	F4

Figura 3 .15: Medidor de Ruído Impulsivo

Para retornar ao menu pressione a tecla **F1** (METER).

Nesta tela, é possível escolher os parâmetros da medição. Estes podem ser modificados com a utilização das teclas $\leftarrow e \rightarrow$, quando o cursor apontar para a opção desejada. Veja a descrição de cada um dos parâmetros:

- LOW THRESHOLD: É o nível mais baixo da medição de ruído, seu menor valor é -60 dBm e seu valor máximo depende do próximo parâmetro, podendo chegar até 8, quando o Step Threshold for mínimo.
- STEP THRESHOLD: É a diferença de nível entre cada um dos limiares. Esta diferença pode variar de 1 a 5 dB.
- Z-IN: Esta opção escolhe qual a impedância de entrada utilizada pelo medidor.
- FILTER: Escolhe qual é o filtro utilizado na medição, pode ser: LP 20kHz, LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, C-Message, D, E, F, G, G.SHDSL, Psofométrico ou 2MHz.
- BLANKING TIME: Escolhe qual é o tamanho da janela de tempo onde será feita a medida de um impulso. Seu valor pode variar entre 100 e 130 ms.
- PERIOD: Permite ao usuário escolher se o teste será contínuo ou com timer. O valor do timer, em minutos, está entre 01 e 99. Caso seja escolhido o teste contínuo, o tempo de teste é medido e mostrado somente quando os resultados do teste forem impressos.

Depois de configurar estes parâmetros, pressione a tecla ^{F4} (NEXT) para que seja exibida a próxima tela do medidor de ruído impulsivo, com os resultados do teste.

IMP NOISE METER					
LOW = -08	MID = -03	HIGH = +2			
IMP NOISE HI	GH = 00	00			
IMP NOISE MI	D = 00	00			
IMP NOISE LC	W = 00	00			
TIMER = Continu	ous				
ВАСК	SAVI	e start			
F1	F2 F3	8 F4			

Figura 3 .16: Medidor de Ruído Impulsivo

Para iniciar o teste, pressione a tecla START ou ^{F4}. Além dos limiares utilizados, esta tela apresenta os contadores de impulsos para cada nível e o tempo de teste restante.

A tecla ^{F3} (SAVE) é utilizada para salvar o teste na memória LAST. Ao pressioná-la, a mensagem "CLEAR LAST MEMORY?" é exibida, escolhendo ^{F2} (NO) o teste é salvo sem apagar os demais testes desta memória, ao passo que ^{F3} (YES) salva o teste limpando o restante desta memória. A seção 3.10 detalha a utilização da memória do equipamento.

3.8 Resposta em Freqüência

Quando a opção escolhida no menu for FREQUENCY RESPONSE tem-se acesso a seguinte tela.

	FREQ	RESPONSE	
TEST TYP H. SCALE STEP FRE Z-IN: FILTER: Z-OUT:	PE: E: EQ:	Single End 10000 Hz 100 Hz 100 Ω BRIDGE E 600 Ω	+
METER	TXSWEEP	MEMO	PLOT
F1	F2	F3	F4

Figura 3 .17: Resposta em Freqüência

As seguintes opções estão disponíveis na tela de configuração do teste de resposta em freqüência:

- TEST TYPE (Tipo de Teste): Essa opção define se o equipamento irá transmitir e receber ao mesmo tempo (Single End), se ele irá fazer o papel de receptor (End to End Rx) ou se irá apenas transmitir (End to End Tx).
- H. SCALE (Escala Horizontal): Define a freqüência máxima até onde o teste será aferido.
- STEP FREQ (Passo de Freqüência): Define qual será o valor do incremento de freqüência realizado pelo transmissor a cada nova iteração.
- Z-IN: Define a impedância de entrada do receptor.
- FILTER: Define o filtro utilizado pelo receptor, pode ser: LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, E, F, G, G.SHDSL ou 2MHz.
- Z-OUT: Define a impedância de saída do transmissor.

Observações: É interessante ressaltar que as opções H.SCALE e STEP FREQ são interdependentes. A mudança de uma delas implica na outra. Já a opção Z-OUT tem relevância para os testes Single End e End to End Rx. E o parâmetro Z-IN é importante para os testes Single End e End to End Tx.

Para iniciar o teste pressione a tecla ^{F4} (PLOT). Quando o teste é End to End Tx a tela exibe a freqüência transmitida no momento. No caso do teste escolhido ser End to End Rx ou Single End, será exibida tela similar a mostrada na figura a seguir.



Figura 3 .18: Resultado

A tecla ^{F4} (PLOT) permite que o teste seja realizado novamente. As teclas $\leftarrow e \rightarrow$ movimentam o cursor para verificar na parte superior da tela os valores de nível e freqüência em cada uma das posições do gráfico. Com teclas $\uparrow e \downarrow$ movimenta-se o cursor em passos de 15 posições.

Ao pressionar a tecla **F3** (MEMO), chega-se a tela de memória. Nesta tela o gráfico pode ser memorizado em qualquer uma das 9 posições de memória disponíveis, ficando registrados a data e hora em que o teste foi feito. Uma descrição do funcionamento da memória do equipamento está na seção 3.10 deste manual.

3.9 O Medidor de Balanço Longitudinal

3.9.1 Introdução

O objetivo do teste de balanço longitudinal é garantir o balanceamento do par trançado. A recomendação O.9 do ITU-T define a medida de balanço longitudinal como sendo a relação entre o nível transmitido Vg (medido entre o par trançado e o Terra) e o nível medido Vm (entre os condutores do par trançado-Tip e Ring). A medida de balanço longitudinal normalmente é expressa em dB utilizando-se a seguinte expressão:

 $BL = 20 * \log(Vg/Vm)$

Quanto maior o valor do balanço longitudinal, mais balanceado estará o par trançado em teste. A figura a seguir ilustra como deve ser feita a medida do balanço longitudinal em um cabo de telefonia.

Deve-se utilizar no cabo da TX, as três pontas disponíveis: TIP, RING e GND (ground). No caso da RX, basta utilizar duas pontas: TIP e RING.



Figura 3 .19: Medidor de Balanço Longitudinal

3 .9.2 Teste do Balanço Longitudinal

Ao escolher a opção LONGITUDINAL BALANCE na tela METER, a seguinte tela é mostrada:

F1	F2	F3	F4
METER	MEMO		PLOT
LONG, BA	ALANCE	= +76.3	
FILTER		= E	
Z-IN		= 100 Q BRIDGE	
7-OUT		= 600 Ω	
TXIEV		= +00.0	
	LONGI	TUDINAL BAL	

Figura 3 .20: Medidor de Balanço Longitudinal

Para retornar ao menu pressione a tecla **F1** (METER).

Para plotar a medida de balanço longitudinal em um gráfico, pressione **F4** (PLOT).

Nesta tela é possível visualizar o nível de TX, setado em 0.774 Vrms, não sendo permitido modificar esse valor. Também são mostradas as impedâncias de TX e de RX, sendo possível modificar seus valores para 100Ω , 135Ω , 150Ω e 600Ω na TX e 100Ω , 135Ω , 150Ω e 600Ω , TERM ou BRIDGE na RX. Os filtros permitidos para esse teste são o E, F, G.SHDSL, G e 2MHz.

Nesta mesma tela é mostrado o valor medido do balanço longitudinal. Esta medida é feita em apenas uma freqüência fixa, que depende do filtro escolhido. A freqüência utilizada é a freqüência de referência do filtro, normalmente situada no meio da banda passante do filtro. As freqüências de referência utilizadas são:

• filtro E e LP 50kHz	\implies Freq. Ref = 10 kHz
• filtro F e LP 245 kHz	\implies Freq. Ref = 35 kHz
\bullet filtro G.SHDSL e LP 550 kHz	\implies Freq. Ref = 100 kHz
• filtro G e LP 1.1 MHz	\implies Freq. Ref = 300 kHz
• filtro 2MHz	\implies Freq. Ref = 900kHz

Caso seja necessário efetuar a medida de balanço longitudinal ao longo de uma faixa de freqüências, basta pressionar a tecla **F4** (PLOT), que imediatamente o TSW300TIM inicia um processo de varredura no seu transmissor, cuja faixa de freqüências depende do filtro selecionado pelo usuário. As faixas de varredura de cada filtro são:

- E \implies Faixa de 100 Hz até 50 kHz em passos de 500 Hz
- LP 50kHz \implies Faixa até 50 kHz em passos de 500 Hz
- F \implies Faixa de 100 Hz até 250 kHz em passos de 2500 Hz
- LP 245 kHz \implies Faixa até 250 kHz em passos de 2500 Hz
- G.SHDSL \implies Faixa de 100 Hz até 550 kHz em passos de 5 kHz
- LP 550 kHz \implies Faixa até 550 kHz em passos de 5 kHz
- $\bullet~{\rm G} \qquad \qquad \Longrightarrow$ Faixa de 100 Hz até 1,1 MHz em passos de 10 kHz
- LP 1.1 MHz \implies Faixa até 1,1 MHz em passos de 10 kHz
- 2MHz \implies Faixa de 100 Hz até 2 MHz em passos de 20 kHz

As medidas de balanço longitudinal correspondentes a cada uma das freqüências da faixa escolhida são plotadas em um gráfico de resposta em freqüência. Abaixo é mostrada a tela com o gráfico do balanço longitudinal sendo plotado.



Figura 3 .21: Resultado

Ao pressionar a tecla **F1** (STOP), a varredura de frequência é interrompida, podendo ser reinicializada pressionando-se a tecla **F4** (PLOT). Com o teste interrompido, pode-se navegar ao longo do gráfico, utilizando o cursor. Basta pressionar as teclas $\uparrow e \downarrow e$ verificar na parte superior da tela os valores de nível e freqüência em cada uma das posições do gráfico. Com teclas $\leftarrow e \rightarrow$ movimenta-se o cursor em passos de 15 posições.

Ao pressionar a tecla ^{F3} (MEMO), chega-se a tela de memória. Nesta tela o gráfico pode ser memorizado em qualquer uma das 9 posições de memória disponíveis, ficando registrados a data e hora em que o teste foi feito. Uma descrição do funcionamento da memória do equipamento está na seção 3.10 deste manual.

3.9.3 Acesso a memória

A memória do equipamento é acessível a partir das telas de menu do medidor ou das telas do medidor de balanço longitudinal e de resposta em freqüência.



Figura 3 .22: Tela de memória

A memória do TSW300TIM possui 9 (nove) posições para armazenar os gráficos obtidos nos testes balanço longitudinal e resposta em freqüência e outras 9 (nove) posições para armazenar as informações dos demais testes do medidor. No caso dos gráficos, o último teste realizado fica armazenado na posição 0 (Last). Para os demais testes, é preciso salvar os resultados de cada um de forma independente pressionando a tecla **F3** na tela de cada modo.

A tela acima apresenta dois parâmetros que o usuário modifica para selecionar a memória em que se deseja salvar dados ou visualizar:

- TYPE: Seleciona se o tipo de dado é proveniente de gráficos (HISTOGRAM) ou dos demais testes do medidor (TEST).
- MEMORY: Seleciona entre LAST ou as memórias de MEMO 1 a MEMO 9.

O parâmetro METER mostra qual o conteúdo da memória selecionada. No caso dos histogramas, pode ser FREQ RESPONSE ou LONGITUDINAL BAL. Para os outros testes do medidor, aparecem as seguintes siglas significando que os testes correspondentes foram salvos na memória:

- LM: Level Meter
- NM: Noise Meter
- SN: Signal / Noise Meter
- CM: Crosstalk Meter
- IN: Impulsive Noise Meter

A visualização de um teste que já esteja na memória é feita ao pressionar a tecla ^{F4} (VIEW). Se houver dados na memória, será exibido o gráfico desejado ou o teste em telas similares às telas do teste em si. Caso contrário será exibida a mensagem EMPTY MEMORY. Para retornar à tela de onde a memória foi acessada, pressionar a tecla ^{F1} (BACK).

A tecla CLEAR limpa a posição de memória selecionada. Para salvar o último teste realizado na memória, selecione uma das memórias e pressione a tecla ^{F2} (SAVE). Cada teste salvo permite a edição de um título, pressione a tecla ^{F3} (EDIT). Será exibida a tela a seguir onde é possível editar o título conferido àquela memória.



Figura 3 .23: Editor

Nesta tela, utilize as teclas alfanuméricas pressionando o número de vezes necessário para que a letra desejada apareça no display. A tela **F1** (abc/ABC/123) permite que se escolha entre letras maiúsculas e minúsculas e números. A tecla **F2** exclui o caracter onde se localiza o cursor, a tecla **F3** permite inserir um caracter na posição do cursor sem apagar o que já foi editado. O número máximo de caracteres permitidos para o título é 12 (doze). Ao terminar a edição, pressione a tecla **F4** (ENTER) para retornar a tela da memória.

Para visualizar os dados armazenados na memória, na tela da memória selecione a opção VIEW (**F4**), que abrirá a tela seguinte. A opção PRT ALL (**F3**) permite a impressão dos dados visualizados, além do número de série do equipamento.

LEVEL MI NOISE MI	ETER ETER			+
SIGNAL/I CROSSTAL	NOISE M LK METE	ETER R		
PASS/FA	IL			
ВАСК		PR	T ALL	ENTER
F1	F2		F3	F4

Figura 3 .24: Tela de visualização

3 .10 Controle Remoto via Serial

Ao escolher a opção REMOTE CONTROL no menu do equipamento é possível acessar essa funcionalidade. O objetivo deste módulo é que o TSW300TIM execute medidas sem que haja pessoas no local de execução do teste. Para isso, o equipamento recebe uma série de comandos através de sua interface serial, então ecoa o parâmetro desejado e realiza as configurações ou medidas que os comandos especificam.

A comunicação serial é feita utilizando o cabo fornecido com o equipamento ligado ao conector identificado como REMOTE/PRINTER. Os comandos podem ser enviados via terminal. A configuração da comunicação assíncrona utilizada é 8N1:

- velocidade : 9600 bps
- bits por caracter: 8 bits
- paridade: nenhuma
- stop bits: 1

Segue abaixo a lista de comandos reconhecidos pelo TSW300TIM e as respo
stas que o equipamento envia.

Comando	Função	Exemplo
HELP ou	Lista os comandos e limites de parâmetros deste co-	HELP
help	mandos	
FTX #va-	Escolhe a freqüência transmitida. O parâmetro pode	FTX 1000000
lor ou ftx	variar de 0 a 2000000	Frequency \Rightarrow
#valor		1000000
FRX ou frx	Retorna a freqüência recebida pelo equipamento	FRX Wait
		Frequency \Rightarrow
		1000000
LTX #va-	Escolhe o nível do sinal transmitido em dBm	LTX -15 Genera-
lor ou ltx		ting -15
#valor		
LRX ou lrx	Retorna o nível do sinal medido em dBm	LRX Wait
		RX LEVEL =
		-15dBm
ITX #valor	Programa a impedância de saída para 100, 135, 150	ITX 600 600
ou itx #va-	ou 600 Ω	
lor		
IRX #valor	Programa a impedância de entrada para 100, 135, 150	IRX 600 600
ou irx #va-	ou 600 Ω	
lor		
FIL #valor	Seleciona o filtro: filter \Rightarrow filtro selecionado	FIL C
	$C \Rightarrow filtro C$ - Message	C- Message
	$D \Rightarrow filtro D$	
	$E \Rightarrow filtro E$	
	$F \Rightarrow filtro F$	
	$G \Rightarrow filtro G$	
	$SHDSL \Rightarrow filtro G.SHDSL$	
	$PSOFO \Rightarrow filtro PSOFOMETRICO$	
	$20 \Rightarrow \text{filtro LP } 20 \text{kHz}$	
	$50 \Rightarrow \text{filtro LP } 50 \text{kHz}$	
	$245 \Rightarrow \text{filtro LP } 245 \text{kHz}$	
	$550 \Rightarrow \text{filtro LP } 550 \text{kHz}$	
	$1M \Rightarrow filtro LP 1,1MHz$	
	$2M \Rightarrow filtro LP 2MHZ$	

3.11 DTMF

O módulo DTMF permite ao usuário efetuar ou receber uma ligação telefônica. A mesma é feita enviando os tons DTMF escolhidos pelo usuário pela linha telefônica. Ao escolher a opção DTMF no menu do equipamento é possível acessar essa funcionalidade. A tela exibida é da figura a seguir.



Figura 3 .25: Tela DTMF

O cabo da linha telefônica deve ser conectado à transmissão (TX) do TSW300TIM.

Para editar o número de telefone a ser discado, basta pressionar a tecla **F4** (EDIT) e uma tela de edição será exibida. É possível editar até 20 dígitos. A tecla CLEAR limpa a edição. Para cancelar a edição pressione **F1** (EXIT) e para confirmar pressione **F4** (ENTER).

Após editar o número desejado, é preciso colocar o TSW300TIM na condição OFF HOOK para efetuar a ligação. A tecla ^{F2} alterna entre a função ON HOOK ou OFF HOOK, dependendo do estado, se durante uma ligação a tela ^{F2} (ON HOOK) é pressionada a chamada é encerrada. Basta pressionar a tecla START e os tons correspondentes ao dígitos escolhidos serão enviados.

O TSW300TIM também é capaz de receber uma chamada. Para isso, conecte o cabo da linha à transmissão do equipamento com o mesmo no estado ON HOOK e disque de outra linha usando um telefone ou outro TSW300TIM. O equipamento muda para o estado OFF HOOK automaticamnte ao detectar o sinal de ring.

Com o equipamento no estado OFF HOOK, o sinal recebido pode ser ouvido no auto-falante. A tecla **F3** (TALK) enquanto pressionada envia o sinal captado pelo microfone para a linha telefônica, mas enquanto esta tecla permanecer apertada ativando o microfone, o auto-falante é desabilitado. É possível ainda ir aos outros módulos do TSW300TIM e efetuar medidas na linha ativa pela ligação. É importante salientar que ao realizar as medidas nas linhas telefônicas o instrumento deve permanecer em QUIET.

3.12 PASS/FAIL

O módulo Pass/Fail ao usuário efetuar uma seqüência de testes básicos retornando os resultados e também se a linha foi aprovada pelo teste. Os seguintes testes são executados neste módulo:

- Atenuação (Attenuation)
- Ruído em Banda Larga (WB Noise)
- Sinal/Ruído (S/N)
- Ruído Impulsivo (Impulse Noise)

Ao escolher a opção PASS/FAIL no menu do equipamento é possível acessar essa funcionalidade. Nesse momento, as telas do configurador do módulo serão exibidas. Elas são mostradas nas figuras a seguir.

	PAS	S/FAIL	
MODE:		RX	
Z-0UT:		600 ohms	
Z-IN:		600 ohms TER	μ
TX LEVEL:		+10.0 dBm	
TX FREQ:		500 Hz	
FILTER:		PSOPHOMETRIC	
METER			MORE
F1	F2	F3	F4

Figura 3 .26: Pass/Fail

PAS	S/FAIL	
MIN S/N:	+10.0 dB	+
MAX ATT:	+08.0 dB	
MAX WB NOISE:	-60.0 dBm	
PEAK THRESHOLD:	-60.0 dBm	
BLANKING TIME:	125 ms	
I-NOISE PERIOD:	15 min	
BACK		
F1 F2	F3	F4

Figura 3 .27: Pass/Fail

Para que o equipamento possa decidir se a linha foi aprovada ou não, é necessário que o usuário configure alguns parâmetros que formam os limiares de decisão. Estes estão localizados na segunda tela mostrada acima. Veja a seguir a descrição dos parâmetros de configuração deste módulo.

- MODE: Decide se o equipamento vai funcionar como transmissor ou como receptor
- Z-OUT: Impedância na saída do gerador, é uma impedância balanceada que assume um dos seguintes valores: 100Ω, 135Ω, 150Ω ou 600Ω.
- Z-IN: Impedância de entrada do medidor, sendo uma impedância balanceada (BAL), pode assumir os seguintes valores: 100Ω , 135Ω , 150Ω e 600Ω . Pode ser TERM ou BRIDGE.
- TX FREQUENCY: Freqüência do sinal a ser gerado, ela deve ocupar valores na faixa de 50 a 2000000 Hz. Para editar posicione o cursor corretamente e pressione a tecla DATA. Digite o valor desejado e pressione F4 (ENTER).

- FILTER: Escolhe qual é o filtro utilizado na medição, pode ser: LP 20kHz, LP 50kHz, LP 245 kHz, LP 550 kHz, LP 1.1 MHz, C-Message, D, E, F, G, G.SHDSL, Psofométrico ou 2MHz.
- MIN S/N: O menor valor de relação sinal-ruído aceito para aprovar a linha.
- MAX ATT: Valor máximo da atenuação aceito para a linha ser aprovada.
- MAX WB NOISE: Nível máximo de ruído em banda larga aceito para aprovar a linha.
- PEAK THRESHOLD: Limiar de contagem do ruído impulsivo.
- BLANKING TIME: Escolhe qual é o tamanho da janela de tempo onde será feita a medida de um impulso. Seu valor pode variar entre 100 e 130 ms.
- I-NOISE PERIOD: Permite ao usuário escolher o tempo de duração do teste em minutos entre 01 e 99.

São necessários dois TSW300TIM's para a execução do teste. Um configurado como TX e outro como RX, localizados um em cada extremidade da linha em teste. Os modos TX e RX se relacionam entre si por um protocolo de sincronização.

O tempo para que se complete o ciclo de medição e sejam exibidos os resultados depende do tempo escolhido no parâmetro I-NOISE PERIOD. É interessante iniciar o teste com receptor antes do transmissor pois se a primeira freqüência de sincronismo for perdida o teste demorar aproximadamente o dobro do tempo. Para iniciar o teste, basta pressionar a tecla START. Nos dois equipamentos, TX e RX, ficam piscando mensagens identificando que tipo de medida está sendo feita ou que tipo de sinal está sendo gerado.

No modo TX, o TSW300TIM envia uma seqüência de sinais com freqüências de sincronismo, sinal (de nível e freqüência escolhidos pelo usuário) e cessa a transmissão para que seja medido o ruído. O transmissor permanece enviando o ciclo de sinais necessário à realização das medidas até que a tecla START seja pressionada novamente.

No modo RX, o TSW300TIM procura pelas freqüências de sincronismo e ao encontrá-las mede os sinais enviados por outro TSW300TIM configurado como TX.

Na figura a seguir, é apresentada a tela de resultados do módulo PASS/FAIL. Esta tela só é exibida no receptor (RX).



Figura 3 .28: Resultado do PASS/FAIL

O resultado referente ao Impulse Noise apresenta um contador de quantas vezes os impulsos ultrapassaram o limiar e também o valor máximo atingido pelos impulsos.

A tecla ^{F3} (SAVE) é utilizada para salvar o teste na memória LAST. Ao pressioná-la, a mensagem "CLEAR LAST MEMORY?" é exibida, escolhendo ^{F2} (NO) o teste é salvo sem apagar os demais testes desta memória, ao passo que ^{F3} (YES) salva o teste limpando o restante desta memória. A seção 3.9 detalha a utilização da memória do equipamento.

4 Aplicações do TSW300TIM

A seguir listamos algumas das principais aplicações do TSW300TIM, mostrando onde o equipamento deve ser ligado e como o teste deve ser feito.

4 .1 Medição de Atenuação

Uma das mais importantes aplicações do TSW300TIM é medir a atenuação de um sinal ao longo de uma linha telefônica. Sinais muito atenuados irão comprometer o funcionamento dos equipamentos de comunicação de dados. As propriedades de transmissão de uma linha são basicamente função da atenuação na linha, já que esta reduz a potência do sinal transmitido. A atenuação na linha varia com a freqüência do sinal, sendo diretamente proporcional à freqüência e ao comprimento da linha, isto é, quanto maior a freqüência, maior a atenuação e quanto maior o comprimento da linha, também maior é a atenuação. As medidas devem ser feitas em toda a faixa de freqüência de transmissão, que irá depender do tipo de serviço a ser utilizado (HDSL, ADSL, etc.).

O ideal é sempre trabalhar com um par de equipamentos, colocando cada um numa das extremidades da linha em teste. Caso não existam dois equipamentos TSW300TIM disponíveis, o teste também pode ser feito com apenas um equipamento, desde que seja feito um loop na extremidade oposta da linha. A única desvantagem é que, neste caso, o sinal será atenuado em dobro, isto é, na ida e na volta, tornando-o mais suscetível à ruídos e interferências externas.

Devem ser estabelecidos limiares de atenuação para qualificar a linha em teste. Esses limiares são valores empíricos e somente com a experiência e o conhecimento da área onde as linhas se localizam e uma série de medidas iniciais, poderão se estabelecer critérios confiáveis para se condenar ou se qualificar uma linha para um determinado serviço em relação às medidas de atenuação.

Abaixo um diagrama esquemático de como deve ser feito o teste de atenuação com o TSW300TIM:



Figura 4 .29: Teste de atenuação

4.2 Medição de Ruído

O termo ruído de banda larga descreve o ruído que afeta um determinado sistema ao longo de toda a faixa de freqüências de transmissão. Esse tipo de ruído é causado por pares de fios adjacentes que trafegam informação digital.

Esse teste normalmente é feito com a linha em aberto, ou seja, de um lado da linha, conecta-se o TSW300TIM configurado para medir ruído e do outro lado, a linha fica aberta.

A escolha adequada do filtro é de suma importância para o teste. Deve-se escolher o filtro de acordo com a aplicação para a qual a linha será utilizada. Por exemplo, uma linha onde se planeja apenas trafegar voz, deve ser medida com filtros que permitam apenas a passagem de freqüências na faixa de voz (de 300 Hz até 3400 Hz), tais como o psofômetro, o filtro D ou o filtro C-message. Do mesmo modo, uma linha que será utilizada para ADSL, deve ser medida com filtros que permitam a passagem de freqüências em toda a banda do ADSL (que vai até 1.1MHz). Neste caso os filtros mais indicados seriam o filtro G ou o filtro LP 1.1MHZ. Concluindo, antes de se proceder ao teste de medição de ruído, é importante que se saiba qual será a finalidade da linha e escolher o filtro que mais se adapta à faixa de freqüências utilizada.

Os valores medidos devem ser os mais baixos possíveis, para caracterizar uma linha sem ruído. A seguir é mostrado um diagrama de como deve ser o teste de medição de ruído:



Figura 4 .30: Par Físico Aberto

5 Atualização de Software

Para atualizar o software, adicionar ou remover módulos, consulte o manual do UPW.

6 Tabelas

6 .1 Tabela de Acurácia

100 Ω	Frequência	100Hz-	500Hz-	100KHz-	500KHz-	1MHz-	1.5MHz-
		500 Hz	100KHz	500KHz	1MHz	$1.5 \mathrm{MHz}$	2MHz
	16dBm	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	0dBm	$0,\!5$	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
	-20dBm	0,3	0,3	0,3	0,8	1,2	-
	-40dBm	0,6	0,3	0,9	1,3	2	-
135Ω	Frequência	100Hz-	500Hz-	100KHz-	500KHz-	1MHz-	1.5MHz-
		500 Hz	100KHz	500KHz	1MHz	$1.5 \mathrm{MHz}$	$2 \mathrm{MHz}$
	16dBm	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	0dBm	0,4	0,1	0,3	0,3	$0,\!3$	0,3
	-20dBm	$0,\!5$	0,1	0,4	0,9	1,3	1,8
	-40dBm	0,7	0,3	0,9	1,4	2	-
150 Ω	Frequência	100Hz-	500Hz-	100KHz-	500KHz-	1MHz-	1.5MHz-
		500 Hz	100KHz	500KHz	1MHz	$1.5 \mathrm{MHz}$	$2 \mathrm{MHz}$
	16dBm	$0,\!3$	0,2	0,2	$0,\!2$	$0,\!2$	0,2
	0dBm	0,2	0,1	0,3	$0,\!3$	$0,\!3$	0,4
	-20dBm	$0,\!5$	0,1	0,5	1	1,4	1,9
	-40dBm	$0,\!8$	$0,\!3$	1	1,4	2,1	-
600 Ω	Frequência	100Hz-	500Hz-	100KHz-	500KHz-	1MHz-	1.5MHz-
		500 Hz	100KHz	500KHz	1MHz	$1.5 \mathrm{MHz}$	2MHz
	16dBm	0,2	0,1	0,1	0,1	$0,\!1$	0,1
	0dBm	0,4	0,1	0,4	$0,\!5$	$0,\!5$	$0,\!5$
	1						1 0
	-20dBm	0,6	0,1	0,6	1	1,5	1,9