

FREQUENCÍMETRO DIGITAL FL 1000

MANUAL DE INSTRUÇÕES



ÍNDICE GERAL

1 - DESCRIÇÃO GERAL	4
2 - CONTROLES OPERACIONAIS	6
3 - INSTALAÇÃO	8
4 - OPERAÇÃO	9
5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	11
6 - LISTA DE COMPONENTES	13
7 - DIAGRAMAS	15

DESCRIÇÃO GERAL

1 – DESCRIÇÃO GERAL

1.1 – APLICAÇÕES E FINALIDADES:

Os frequencímetros da série FL1000 são instrumentos de uso geral com elevado desempenho e baixo consumo, capazes de medir frequências na faixa de 10 Hz a 1000 MHz, sobrepostas em 3 faixas, sendo a primeira de 10 Hz a 10 MHz, a segunda de 10 MHz a 90 MHz e a terceira de 90 MHz a 1000 MHz, com três períodos de amostragem que também são selecionáveis por chave. Estas chaves estão localizadas no painel dianteiro (Ver Fig. 01).

As medidas são realizadas diretamente em MHz ou Hz, sendo esta última realizada com as chaves nas posições 10 MHz e abertura 10s.

1.2 – DESCRIÇÃO:

O FL1000 é portátil e a sua caixa de alumínio lhe dá grande robustez mecânica.

Seu projeto avançado e construção modular com poucos componentes, possibilitam ao usuário máxima confiabilidade e mínima manutenção.

A base tempo opera na frequência de 10 MHz e é feita por um oscilador a cristal, apresentando baixo desvio. A estabilidade é melhor que 3ppm na faixa de 0° a 50°C.

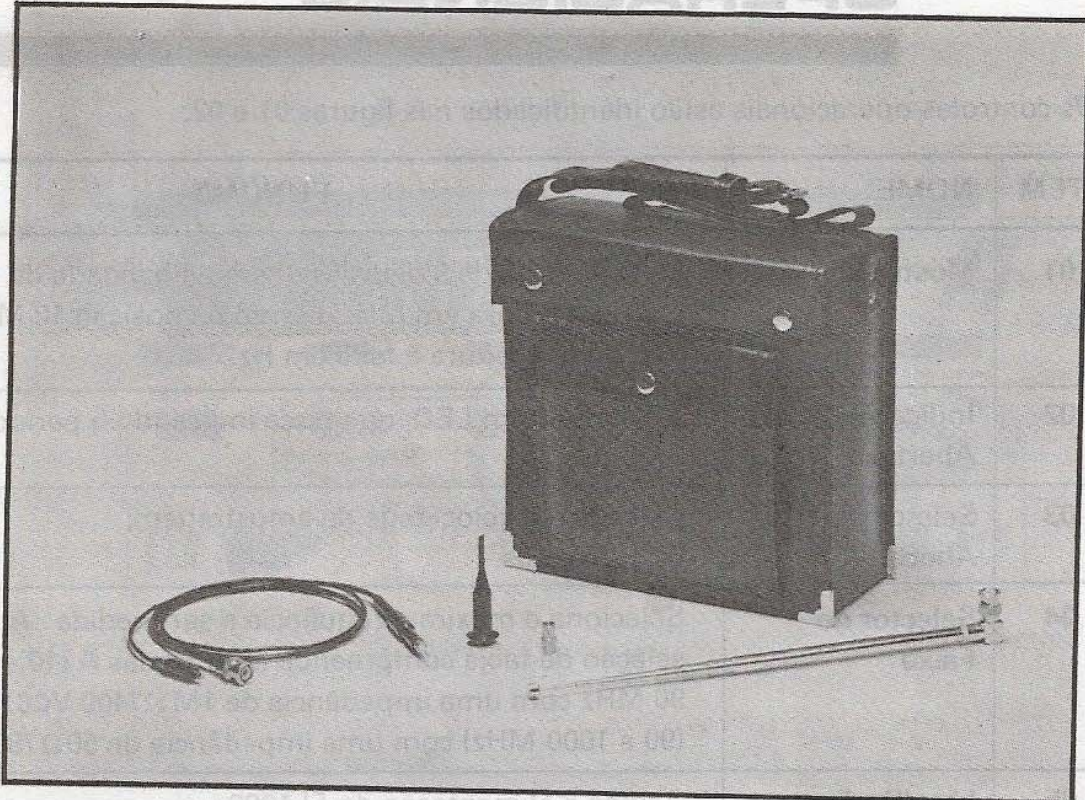
A leitura é feita através de um mostrador de 9 dígitos, com supressão automática de zeros e posicionamento automático do ponto decimal nas posições MHz e Hz.

Acompanha o FL1000 um kit composto de 2 fusíveis; 1,5 mts de cabo BNC-BNC Macho e cabo de alimentação DC com conector Jack Fêmea.

1.3 – ACESSÓRIOS:

São acessórios do FL1000:

- Antena Telescópica,
- Pontas de prova para uso em laboratório,
- Bolsa para acomodação e transporte.



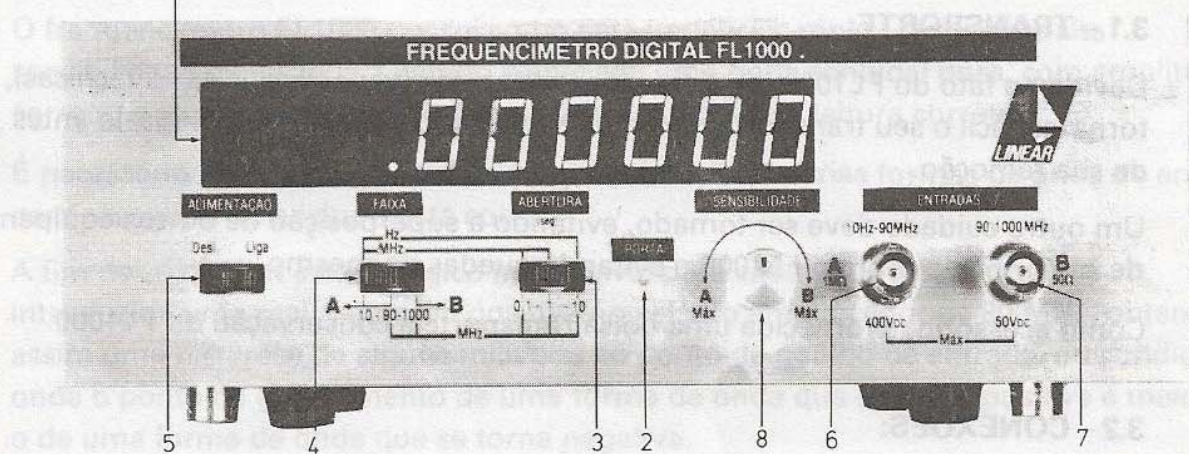
CONTROLES OPERACIONAIS

Os controles operacionais estão identificados nas figuras 01 e 02.

ITEM	NOME	FUNÇÃO
01	Mostrador	É constituído de 9 displays e tem a finalidade de indicar a leitura em MHz, exceto na posição 10 MHz 10s, onde a leitura é feita em Hz.
02	Indicação de Abertura	É feita por um LED, que pisca indicando o período de abertura.
03	Seletor de Abertura	Seleciona a velocidade de amostragem; 0,1s, 1s e 10s.
04	Selector de Faixa	Seleciona a máxima frequência a ser medida. A seleção de faixa compreende as entradas A (10 e 90 MHz com uma impedância de $1M \Omega / 400 VCC$) e B (90 a 1000 MHz) com uma impedância de $50 \Omega / 50 VCC$.
05	Liga/Desliga	Aciona a alimentação do FL1000.
06	Entrada "A"	O sinal a ser medido é aplicado através de um conector BNC Fêmea e a impedância desta entrada é de $1M \Omega$ e compreende as faixas 10 Hz a 10 MHz e 10 MHz a 90 MHz.
07	Entrada "B"	O sinal a ser medido é aplicado através de um conector BNC Fêmea e a impedância desta entrada é de 50Ω . A entrada B compreende a faixa de 90 MHz a 1000 MHz.
08	Controle de Sensibilidade	Este controle tem por finalidade dar às entradas A e B a máxima e mínima sensibilidade. Com o Knob todo voltado à direita, tem-se a máxima sensibilidade na entrada "B". Com o mesmo Knob todo voltado à esquerda tem-se a máxima sensibilidade na entrada "A".

ITEM	NOME	FUNÇÃO
09	Alimentação	Entrada para alimentação em 12 VCC.
10	Seletor de Voltagem	Seleciona a tensão de entrada em 110 VCA ou 220 VCA.
11	Fusível	Proteção de sobre corrente.
12	Cabo de Alimentação	Cabo para alimentar o FL1000 em 110 VCA ou 220 VCA.

4.1 - DESCRIÇÃO



INSTALAÇÃO

3.1 – TRANSPORTE:

Devido ao fato do FL1000 ter dimensões reduzidas (ver especificações técnicas), torna-se fácil o seu transporte devendo-se tomar o cuidado de desligá-lo antes de sua remoção.

Um outro cuidado deve ser tomado, evitando a superposição de outros equipamentos de maior porte sobre o FL1000 e evitando quedas do mesmo.

Como acessório, é fornecida uma bolsa transporte e conservação do FL1000.

3.2 – CONEXÕES:

Para medidas até 90 MHz, deve ser utilizada a entrada cuja impedância é $1M\Omega / 100\text{ pf}$ e na faixa de 90 MHz a 1000 MHz, deve ser utilizada a entrada B, cuja impedância é 50Ω

Para medida de sinais em alta potência, utiliza-se uma antena telescópica, que é fornecida como acessório. Também é fornecida como acessório, uma ponta de prova para uso em laboratório.

3.3 – ALIMENTAÇÃO:

Dispondo-se de rede de corrente alternada, o FL1000 pode ser ligado em tomadas de 110 ou 220V, (com a chave seletora na posição correta). Caso contrário, pode ser utilizada uma alimentação de 12 VCC.

OPERAÇÃO

4.1 – DESCRIÇÃO:

O frequencímetro FL1000 possui como características, rápida resposta e alta sensibilidade de entrada. Quando é aplicada uma onda senoidal pura, com amplitude correta, e sem corrente contínua, será apresentada uma leitura correta.

É necessário entender a reação do frequencímetro às várias formas de onda de entrada, para assegurar se a leitura está correta.

A fim de se dar um estado lógico indubitável para cada tensão de entrada, é introduzida uma realimentação positiva no estágio amplificador de 90 MHz, obtendo-se assim uma histerese de alguns milivolts no ponto de gatilho de entrada, ou condição onde o ponto de gatilhamento de uma forma de onda que se torna positiva é maior que o de uma forma de onda que se torna negativa.

A imunidade ao ruído é melhorada com um sistema, de tal forma que, pequenas flutuações na forma de onda da entrada não gatilharão uma contagem, a não ser que a amplitude desta variação exceda a faixa de histerese. Quando se tem ruído e não há limitação de frequência, deve ser usada a entrada 10 Hz a 90 MHz, pois a entrada de 1.000 MHz não tem histerese.

Na medida de sinais modulados em amplitude, pode ocorrer que a envoltória esteja abaixo do nível de gatilho, causando uma contagem errada.

As entradas 90 MHz e 1.000 MHz bloqueiam CC, pois variações de tensão CC na entrada acarretam erro de contagem.

4.2 – CÁLCULO DO ERRO DE MEDIDA:

Devido ao fato da base de tempo do frequencímetro não ser sincronizada com o sinal que está sendo medido, existe um erro de quantização de ± 1 contagem no último dígito significativo (extrema direita). Este erro torna-se significativo em baixas frequências.

Na medida de um sinal de 1KHz, o erro de contagem implicará no seguinte:

1001 Hz

1000 Hz

999 Hz

Então, em 1 KHz o erro de ± 1 contagem contribui para um erro de $\pm 0,1\%$. Em frequências mais altas, por exemplo 100 MHz, este erro será somente $\pm 10\text{Hz}$ (com amostragem de 10s) ou $\pm 0,00001\%$. O erro de ± 1 contagem será minimizado usando-se o maior tempo de amostragem possível.

O erro devido à base de tempo é proporcional à frequência do sinal de entrada. Quanto maior a frequência do sinal, maior o erro devido à base de tempo. Para determinação do erro devido à base de tempo usa-se a seguinte fórmula:

$$\pm \text{Erro (Hz)} = \pm \frac{\text{Erro da base de tempo (ppm)}}{10^6} \times \text{Freq. medida (Hz)}$$

onde:

Erro da base de tempo deve ser para o pior caso e deve incluir o envelhecimento de 5 ppm/Ano mais a especificação de estabilidade de temperatura. O erro de calibração pode ser desconsiderado.

O erro total de medida em um sinal de 150 MHz, com amostragem de 10 s será:

$$\pm (1,0 \times (150 \times 10^6)) + 10\text{Hz} = \pm 160\text{Hz}$$

A estabilidade de temperatura, apresentada nas especificações, é obtida após o oscilador ter alcançado estabilidade térmica com a temperatura ambiente. Os componentes do oscilador necessitam de algum tempo para mudar de temperatura. Este tempo depende da magnitude e velocidade de variação da temperatura ambiente. Erro do oscilador, maior que a estabilidade de temperatura especificada, pode ocorrer durante rápida transição da temperatura. Para máxima precisão espere até o frequencímetro alcançar equilíbrio térmico com o ambiente.

5

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO
Faixa de Frequência	10 Hz a 1000 MHz em 3 faixas, sendo 02 para entrada "A" (10 Hz a 10 MHz, 10 MHz a 90 MHz) e 01 para a entrada "B" (90 MHz a 1000 MHz)
Impedância de Entrada	Entrada "A" = 1M Ω /100 pf. Entrada "B" = 50 Ω nominal.
Sensibilidade	Entrada A 10 Hz a 10 MHz e 10 MHz a 90 MHz - 20dBm/50 Ω . Entrada B 90 MHz a 800 MHz - 20 dBm. 800 MHz a 1000 MHz - 15 dBm.
Máximo sinal de Entrada	Entrada A 400Vpp em toda a faixa. Entrada B 50Vpp em toda a faixa.
Abertura	0,1s, 1s e 10s selecionáveis por chave. A indicação é feita por LED.
Mostrador	09 displays mostram a frequência medida, com ponto decimal automático e supressão de zero.
Máxima Resolução	0,1 Hz na faixa de 10 MHz com abertura de 10s. 10 Hz na faixa de 90 a 1000 MHz com abertura de 10s.

CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO
Base de Tempo	Frequência de 10 MHz. Estabilidade de temperatura 3ppm de 0 a 50°C.
Precisão de Medida	1 Hz + dígito + erro da base de tempo
Alimentação	110/220 VCA, 12VCC/3,4W
Dimensões (mm)	
Largura	226
Altura	71
Profundidade	184
Peso (kg)	1,930

6

LISTA DE COMPONENTES

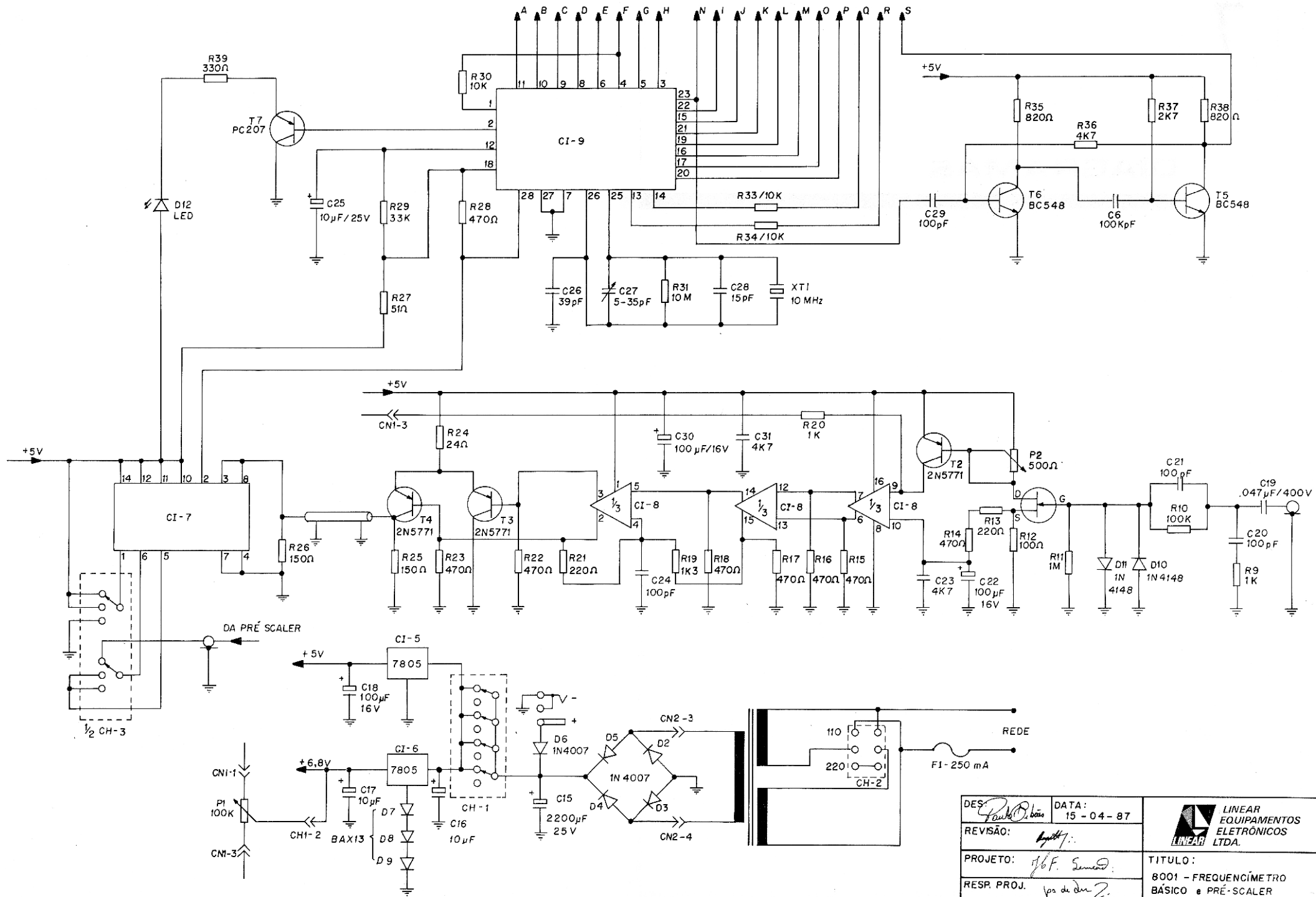
DESIGNAÇÃO	DESCRIÇÃO	PART Nº
R ₆ , R ₂₀ , R ₉	Resistor 1KΩ 1/4W	03.42.000042
R ₇	Resistor 10Ω 1/4W	03.42.000004
R ₈ , R ₂₅ , R ₂₆	Resistor 150Ω 1/4W	03.42.000024
R ₁₀	Resistor 100KΩ 1/4W	03.42.000074
R ₁₁	Resistor 1MΩ 1/4W	03.42.000086
R ₁₂	Resistor 100 1/4W	03.42.000021
R ₁₃ , R ₂₁	Resistor 220Ω 1/4W	03.42.000027
R ₁₉	Resistor 1K3Ω 1/4W	03.42.000040
R ₂₄	Resistor 24Ω 1/4W	03.42.000008
R ₂₇	Resistor 51Ω 1/4W	03.42.000015
R ₂₉	Resistor 33KΩ 1/4W	03.42.000066
R ₃₀ , R ₃₃ , R ₃₄ , R ₄₁ , R ₄₂	Resistor 10KΩ 1/4W	03.42.000057
R ₃₁	Resistor 10MΩ 1/4W	03.43.000815
R ₃₂ , R ₃₆	Resistor 4K7Ω 1/4W	03.42.000050
R ₃₅ , R ₃₈	Resistor 820Ω 1/4W	03.42.000037
R ₃₇	Resistor 2K7Ω 1/4W	03.42.000047
R ₄₀	Resistor 47Ω 1/4W	03.42.000014
R ₄₄	Resistor 82KΩ 1/4W	03.42.000073
TRF ₁	Transformador	03.49.001539
XTAL ₁	Cristal 10 MHz	03.51.001586

DESIGNAÇÃO	DESCRIÇÃO	PART Nº
L1	Bobina 1 MH	03.30.000470
C ₁ a C ₅ e C ₈ a C ₁₃ , C ₃₃	Capacitores Chip 1Kpf	03.62.001508
C ₆	Capacitador poliester 100K - 250V	03.63.000404
C ₇ , C ₁₄ , C ₁₆ , C ₁₇	Capacitores Eletrolíticos 10 MF/25V	03.59.000378
C ₁₅	Capacitor Eletrolítico 2200 MF/25V	03.59.000381
C ₁₈ , C ₂₂ , C ₃₀	Capacitor Eletrolítico 100 MF/16V	03.59.000373
C ₁₉	Capacitor MAC 047 MF/400V	03.60.000398
C ₂₀ , C ₂₁ , C ₂₄ , C ₂₉	Capacitor Cerâmico 100 pf	03.98.000439
C ₂₃ , C ₃₁ , C ₃₂	Capacitor Cerâmico 4K7	03.58.000458
C ₂₅	Capacitor Tântalo 10 MF/25V	03.63.000413
C ₂₆	Capacitor Cerâmico 39 pf	03.58.000433
C ₂₇	Trimer de 5 a 50 pf	03.57.000176
C ₂₈	Capacitor Cerâmico 15 pf	03.58.000470
D ₁ , D ₇ a D ₉	Diodo BA x 13	03.35.000318
D ₂ a D ₆	Diodo 1N4007	03.35.000295
D ₁₀ , D ₁₁	Diodo 1N4148	03.35.000296
D ₁₂	Led NSL5986	03.40.001489
R ₁ , R ₂ , R ₃₉	Resistor 330 Ω 1/4W	03.42.000030
R ₃	Resistor 15K Ω 1/4W	03.42.000059
R ₄	Resistor 3K Ω 1/4W	03.42.000048
R ₅ , R ₁₄ a R ₁₈ , R ₂₂ , R ₂₃ , R ₂₈	Resistor 470 Ω 1/4W	03.42.000032
CI-1, CI-2	Circuito Integrado 170715 MWA310	03.36.000249
CI-3	Circuito Integrado MC1542P MC1697	03.36.000286
CI-4	Circuito Integrado CA2019 MC12009	03.36.000280
CI-5, CI-6,	Circuito Integrado 7805	03.36.000276
CI-7	Circuito Integrado DM74F151 SN74S196	03.36.000264
CI-8	Circuito Integrado MC14127 MC10116	03.36.000283
CI-9	Circuito Integrado ICM7225-DIP1 ICM7215DIP1	03.36.000266
P ₂	Trimpot 500 Ω	03.45.000196
P ₁	Potenciômetro 100K Ω	03.46.000532

7

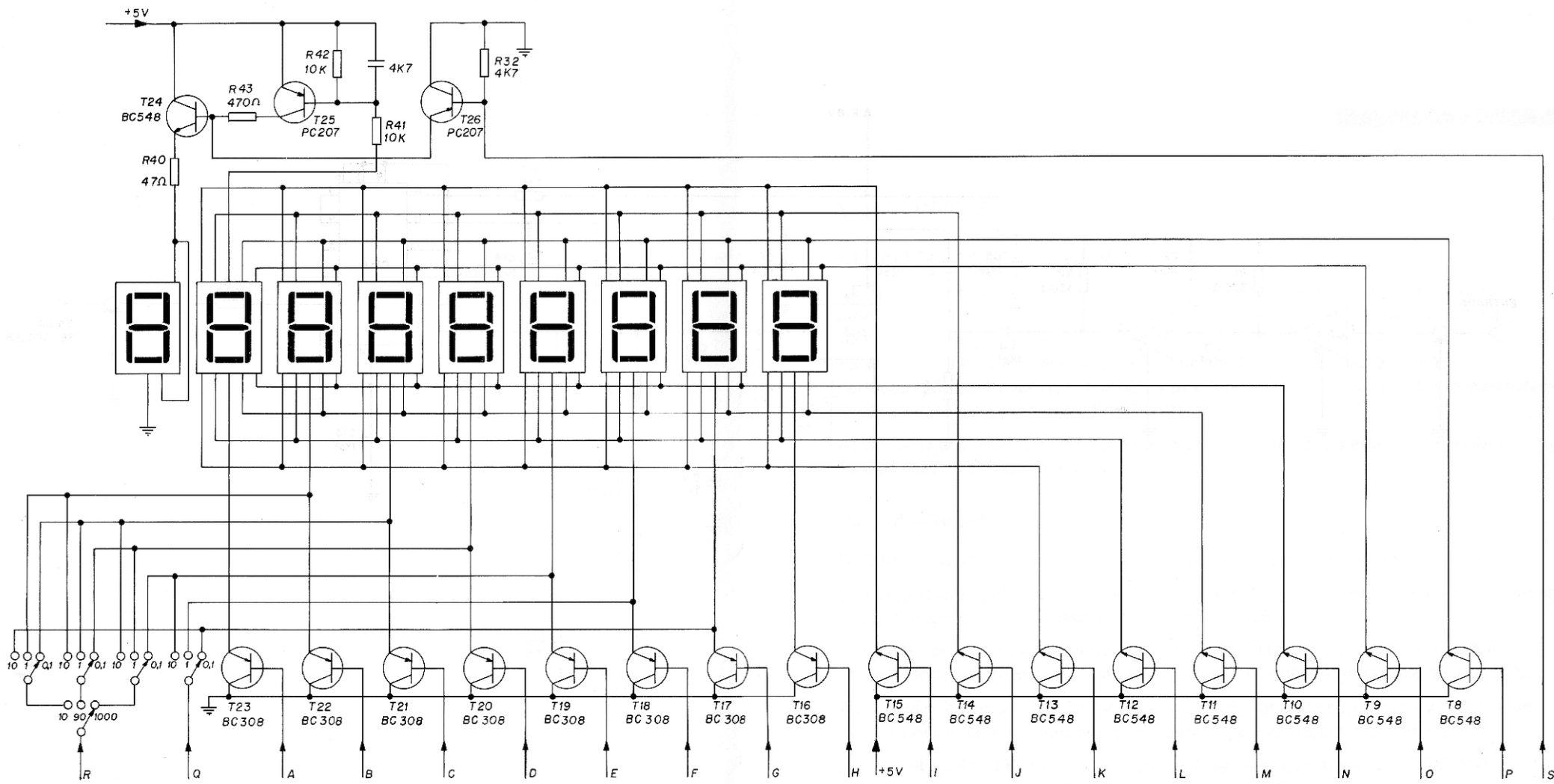
DIAGRAMAS


 ELECTRONICS	DESIGNER: <i>[Signature]</i>
	DATE: 18-02-2018
TITLE: <i>[Faint text]</i>	PROJECT: <i>[Faint text]</i>
ROOM: <i>[Faint text]</i>	SEMESTER: <i>[Faint text]</i>

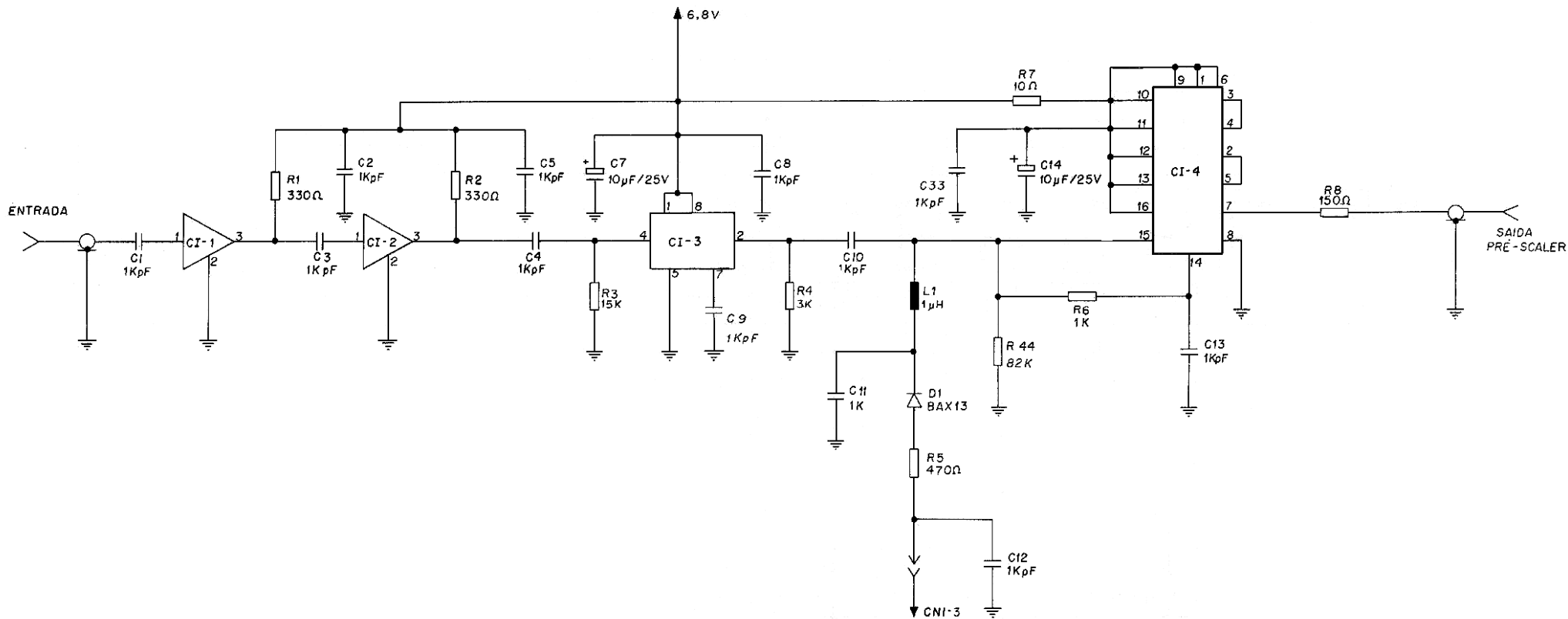



DES: *Paulo P. Reis* DATA: 15-04-87
 REVISÃO: *Luiz F. S.*
 PROJETO: *J. F. Simões*
 RESP. PROJ. *ps de du. 2.*

 LINEAR EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.	TÍTULO:
	8001 - FREQUENCI-METRO BÁSICO e PRÉ-SCALER



DES: <i>Paulo Obita</i>	DATA: 13-04-87	 LINEAR EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
REVISÃO: <i>J. F. Semead.</i>		
PROJETO: <i>J. F. Semead.</i>		TÍTULO:
RESP. PROJ. <i>João de Deus Z.</i>		8002 - MOSTRADOR DIGITAL e parte de 8001 PLACA PRINCIPAL



DES: <i>Luís Tava</i>	DATA: 14-04-87	 LINEAR EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
REVISÃO: <i>Y. F. Sampaio</i>		
PROJETO: <i>Y. F. Sampaio</i>		
RESP. PROJ: <i>Y. F. Sampaio</i>		
		TÍTULO: PRÉ-SCALER - FL1000 PARTE DA PLACA - 8001

- RECEPÇÃO DE SATÉLITE
- RETRANSMISSÃO DE TV
- INSTRUMENTAL

FÁBRICA
Pça Linear, 100
Fone: (035) 631 1311
Telex 312222 LEEL
CEP 37540
Santa Rita do Sapucaí - MG



ESCRITÓRIO:
R. Said Aiach, 132
Fone (011) 884 3122
Telex 1137345 LEEL
CEP 04003
São Paulo - SP