

# SC160 ANALISADOR ESPECTRAL EM TEMPO REAL

## MEDIDOR DE RUÍDO DE SALAS EM TEMPO REAL (CURVAS NC)

MODELO APROVADO PELO IPQ – DESPACHO Nº 245.70.04.3.44

### Aplicações:

- Avaliação da exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho, simultaneamente à verificação dos EPI's
- Acústica de salas: Avaliação curvas NC, medição do tempo de reverberação
- Medição de níveis sonoros de precisão
- Ruído de máquinas
- Comprovação de Isolamentos
- 

### Fácil manuseamento:

- Mede todos os parâmetros simultaneamente com ponderação frequencial A, C e Z
- Uma só escala: 30 – 137 dB(A) (sem ajustes); até 140 dB de pico
- Janela gráfica retroiluminada e teclado de membrana para facilitar o manuseamento

O **SC160** é um sonómetro integrador analisador espectral tipo 2, de baixo custo e de fácil manuseamento que permite realizar medições acústicas de forma rápida, cómoda e fácil. Tem uma única escala e, por isso, não é necessário nenhum ajuste de escala prévio.

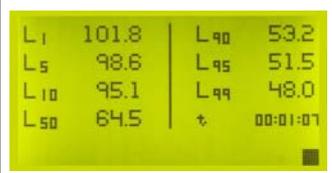
O **SC160** mede simultaneamente todas as funções para cada modo de funcionamento (sonómetro ou analisador espectral) com as ponderações frequenciais A, C e Z.

O ecrã gráfico do **SC160** permite a representação gráfica e numérica das funções medidas. O ecrã dispõe de luz para trabalhar em ambientes de pouca luminosidade.

Os dados medidos e registados pelo **SC160** podem ser passados para PC para dispôr dos mesmos em formato electrónico. A saída AC permite fazer a aquisição do sinal do preamplificador, podendo fazer um registo calibrado deste em suporte D.A.T. O microfone é extraível, podendo assim retirá-lo e afastá-lo do **SC160**

mediante un cabo de extensão (CNR-ITV). O **SC160** pode funcionar como sonómetro, como analisador espectral ou como avaliador do ruído de salas mediante as curvas NC.

### MODO SONÓMETRO



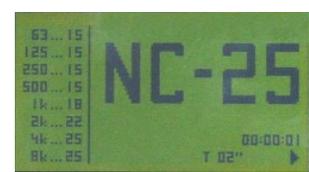
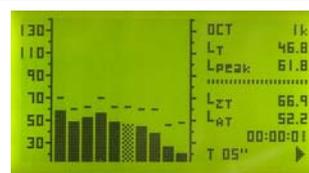
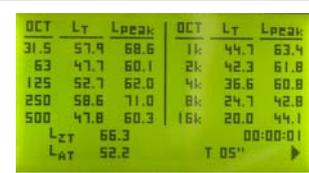
O modo sonómetro está indicado para a medição dos níveis globais de pressão sonora. O **SC160** mede todas as funções simultaneamente, com todas as ponderações frequenciais e calcula dados estatísticos como valores

### Características:

- Sonómetro integrador tipo 2, cumpre as normas IEC 60651:01 tipo 2, IEC 60804:00 tipo 2, ANSI S1.4:83 (A1:85), ANSI S1.43:97
- Analisador espectral em tempo real, bandas de oitava 31,5 Hz–16 kHz IEC 61260:95 (A1:01) tipo 2, ANSI S1.11:86
- Menus do Sonómetro em Português
- Avaliação do ruído de salas em tempo real mediante as curvas NC
- Medição do tempo de reverberação em tempo real por bandas de oitava (Opcional)
- Armazenamento de dados em memória
- Inclui software e cabo para passagem em tempo real de todos os dados medidos e guardados para o PC
- Microfone extraível para o uso de cabo de extensão (CNR-ITV)

máximos e mínimos e percentis.

### MODO ANALISADOR



O modo analisador espectral permite medir, simultaneamente e em tempo real, os níveis de pressão sonora e o nível de pico para as bandas de oitava de 20Hz a 20kHz e os valores globais com todas as ponderações frequenciais.

Dentro do modo analisador, existe um ecrã para analisar o ruído em salas, especialmente desenhado para os instaladores de ar

condicionado e consultores, permitindo avaliar o ruído em tempo real, usando as curvas NC.



## Funções Modo Sonómetro (todas as funções são medidas em simultâneo)

Função	Pond. Freq.	Nomenclatura	Valor máximo	Valor mínimo
Nível de pressão sonora com ponderação temporal rápida (FAST)	A, C, Z	L <sub>AF</sub> , L <sub>CF</sub> , L <sub>ZF</sub>	L <sub>AFmax</sub> , L <sub>CFmax</sub> , L <sub>ZFmax</sub>	L <sub>AFmin</sub> , L <sub>CFmin</sub> , L <sub>ZFmin</sub>
Nível de pressão sonora com ponderação temporal lenta (SLOW)	A, C, Z	L <sub>AS</sub> , L <sub>CS</sub> , L <sub>ZS</sub>	L <sub>ASmax</sub> , L <sub>CSmax</sub> , L <sub>ZSmax</sub>	L <sub>ASmin</sub> , L <sub>CSmin</sub> , L <sub>ZSmin</sub>
Nível de pressão sonora com ponderação temporal impulsiva (IMPULSE)	A, C, Z	L <sub>AI</sub> , L <sub>CI</sub> , L <sub>ZI</sub>	L <sub>AImax</sub> , L <sub>CImax</sub> , L <sub>ZImax</sub>	L <sub>AImin</sub> , L <sub>CImin</sub> , L <sub>ZImin</sub>
Nível de pressão sonora contínuo equivalente com tempo de integ. T	A, C, Z	L <sub>AT</sub> , L <sub>CT</sub> , L <sub>ZT</sub>	L <sub>ATmax</sub> , L <sub>CTmax</sub> , L <sub>ZTmax</sub>	L <sub>ATmin</sub> , L <sub>CTmin</sub> , L <sub>ZTmin</sub>
Nível de pressão sonora contínuo equivalente do tempo de medição	A, C, Z	L <sub>At</sub> , L <sub>Ct</sub> , L <sub>Zt</sub>	-	-
Nível de exposição sonora S.E.L.	A, C, Z	L <sub>AE</sub> , L <sub>CE</sub> , L <sub>ZE</sub>	-	-
Nível de pico de pressão sonora	A, C, Z	L <sub>Apeak</sub> , L <sub>Cpeak</sub> , L <sub>Zpeak</sub>	-	-
Tempo de medição e integração	-	T, T	-	-
Percentis 1%5%10%50%90%95%99%	-	L <sub>1</sub> , L <sub>5</sub> , L <sub>10</sub> , L <sub>50</sub> , L <sub>90</sub> , L <sub>95</sub> , L <sub>99</sub>	-	-

- Não disponível

## Funções modo analisador espectral (todas as funções são medidas em simultâneo)

Function	Nom.	GLOBAL	31,5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	16 k
Nível de pressão sonora contínuo equivalente com tempo de int. T	L <sub>T</sub>	A, C, Z	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nível de pico de pressão sonora	L <sub>peak</sub>	A, C, Z	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação das curvas NC	NC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X – Disponível sem ponderação frequencial

O SC160 pode registar na memória interna os valores das funções medidas. Ao apagá-lo, estes dados não se perdem e podem ser recuperados e visualizados directamente no SC160 ou serem transmitidos para PC. A memória pode ser apagada directamente no **SC160**.

Na memória do **SC160** podem-se guardar os resultados finais de uma medição ou gravações contínuas de diferentes funções com tempo de registo programável.

No quadro anexo mostram-se as capacidades de armazenamento em memória dos diferentes tipos de gravação em modo sonómetro e em modo analisador espectral.

\* F1, F2 e F3 são as funções acústicas escolhidas pelo utilizador no ecrã principal do SC160. Podem ser quaisquer das funções que o SC160 mede no modo sonómetro.

CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO	
<b>Modo SONÓMETRO</b>	
Tipo de gravação	Capacidade de armazenamento
TUDO cada segundo	1 hora 30 minutos
F1, F2 e F3 cada seg *	36 horas 21 minutos
F1 cada segundo *	84 horas 50 minutos
L <sub>T</sub> e percentis parciais cada T	T= 1 s → 12 horas T= 1 min → 1 mês T= 1 hora → 5 anos
<b>Modo ANALISADOR ESPECTRAL</b>	
Tipo de gravação	Capacidade de armazenamento
• L <sub>T</sub> + L <sub>peak</sub> de cada banda de oitava	T= 1 s → 5 h 25 m
• L <sub>T</sub> global com ponderação frequencial A, C e Z	T= 1 min → 13 dias 13 h
cada T	T= 5 min → 2 meses 7 dias T= 1 hora → 2 anos 3 meses

### ACESSÓRIOS FORNECIDOS

<b>FNS-030</b>	Bolsa de transporte
<b>PVM-05</b>	Protector anti-vento
<b>6LF22</b>	Pilha de 9 volts
<b>SFT-030</b>	Software em Português para PC
<b>CNR-232</b>	Cabo de ligação a PC

### ACESSÓRIOS OPCIONAIS

<b>CB-5</b>	Calibrador Sonoro
<b>TR-40</b>	Tripé
<b>ML-50</b>	Mala de transporte (49 x 36 x 14 cm)
<b>ML-10</b>	Mala de transporte (30 x 38 x 8 cm)
<b>A-200</b>	Alimentador de rede 220 V a 9 V
<b>A-100</b>	Conversor para bateria 12 V a 9 V
<b>CNR-ITV</b>	Cabo prolongador do microfone
<b>CN-USB</b>	Conversor série-USB
<b>CN-DAT</b>	Cabo de audio para saída AC

# Especificações Técnicas

## SC160 SONÓMETRO INTEGRADOR/ANALISADOR ESPECTRAL EM TEMPO REAL / MEDIDOR DE RUÍDO DE SALAS EM TEMPO REAL (CURVAS NC)

### CERTIFICADOS e NORMAS

Cumpra as seguintes normas:

- EN 60651:94 (A1:94) (A2 :01) tipo 2, em 60804:00 tipo 2, em 61260:95 (A1:01) tipo 2
- IEC 60651:01 tipo 2, IEC 60804:00 tipo2, IEC 61260:95 (A1:01) tipo2
- ANSI S1.4:83 (A1:01) tipo 2, ANSI S1.43:97(A2:02) tipo 2, ANSI S1.11:04
- Marca . Cumpra a directiva de baixa tensão 73/23/CEE e a directiva CEM 89/336/CEE modificada pela 93/68/CEE.

### ESCALAS DE MEDIÇÃO

$L_F$ ,  $L_S$ ,  $L_I$ ,  $L_T$  and  $L_t$

Limites do indicador: 0 – 137 dB

Escala primária	A	C	Z
Limite superior	113	113	113
Limite inferior	36	38	40

Escala medição:

Limite superior:	137	137	137
Factor de crista 3:	130	130	130
Factor de crista 5:	126	126	126
Factor de crista10:	120	120	120
Limite inferior:	19	21	32

$L_{peak}$

Limites do indicador: 0 – 140 dB

### RUÍDO ELÉCTRICO

Ruído eléctrico: A C Z

Máximo	12	12,1	23,1
Típico	9,1	11,4	22,2

Ruído total (eléc. + térmico microfone P-05)

Máximo	27,1	31,0	39,0
Típico	25,3	29,0	35,0

### PONDERAÇÃO FREQUENCIAL

Cumpra a norma 60651 tipo 2

Ponderações A, C e Z

### SAÍDA AC

**Ponderação frequencial:** linear  
**Sensibilidade a 130 dB e 1 kHz (Ganho = 0dB):** 3,8 Vrms (max)  
**Limite superior:** 7 Vrms (típico)  
**Impedância de saída:** 100  $\Omega$   
**Ganho:** 0 e 40  $\pm$  0,2 dB

### MICROFONE

**Modelo:** CESVA P-05  
Microfone de condensador de 1/2 " com preamplificador  
**Impedância equivalente:** 3000  $\Omega$   
**Sensibilidade nominal:** 16,0 mV/Pa em condições de referência.

### PONDERAÇÃO TEMPORAL

$L_F$ ,  $L_S$ ,  $L_I$  conforme tolerâncias classe 2

### PARÂMETROS

Ver tabela| **Resolução:** 0,1dB

### FILTROS DE OITAVA

Tipo 2 segundo em 61260:95/ A1:01  
**Freq. centrais nominais nas bandas de oitava:** 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 Hz

### INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA

**Escala de funcionamento:** -10 to +50 °C  
**Erro máximo (-10 to+ 50°C):** 0,5 dB  
**Armazenamento sem pilhas:** -20 to +60 °C

### INFLUÊNCIA DA HUMIDADE

**Escala de funcionamento:** 30 to 90 %  
**Erro máximo para 30%<R.H.<90%, 40 °C e 1 kHz:** 0,5 dB  
**Armazenamento sem pilhas:** < 93 %

### INFLUÊNCIA DOS CAMPOS MAGNÉTICOS

Num campo magnético de 80 A/m (1 oersted) a 50 Hz dá uma leitura inferior a 25 dB(A)

### INFLUÊNCIA DAS VIBRAÇÕES

**Para frequências de 20 a 1000 Hz e 1 m/s<sup>2</sup>:** <75 dB(A)

### ALIMENTAÇÃO

**Pilha de 9V tipo 6LF22:**

Duração típica com funcionamento contínuo:

Modo Sonómetro: 8 horas

Modo A. Espectro: 6 horas

**Alimentador de rede:** A-200

### DIMENSÕES e PESO

**Dimensões:**

341 x 82 x 19mm

**Peso:** com pilha 627 g

sem pilha 573 g

**CESVA** *instruments, s.l.*

reserva o direito de que as características destas especificações técnicas e acessórios possam ser alterados sem aviso prévio.

# Módulo do Tempo de Reverberação (Opcional)

## Descrição

O módulo de medição do tempo de reverberação do sonómetro SC160 permite:

- A medição simultânea do tempo de reverberação  $T_{20}$  e  $T_{30}$  em tempo real pelo método do ruído interrompido para as bandas de oitava de 63, 125, 250, 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.

$T_{30}$  É o tempo, expresso em segundos que se requer para que o nível de pressão sonora diminua 60 dB. O  $T_{30}$  é o resultado da multiplicação x2 o tempo necessário para que o nível se reduza 30dB.

$T_{20}$  É o tempo, expresso em segundos que se requer para que o nível de pressão sonora diminua 60 dB. O  $T_{20}$  é o resultado da multiplicação x3 o tempo necessário para que o nível reduza 20dB.

- Escala de medição (depende da banda de frequência): TR mínimo: 0,1 s  
TR máximo: 10 s
- A detecção automática da curva de queda e a Avaliação de sua pendente mediante estimativa por mínimos quadráticos.
- Curvas de queda obtidas a partir de tempos médios entre 10 ms e 40 ms dependendo da banda de frequência.
- A possibilidade de guardar os resultados em memória: Valores de  $T_{20}$ ,  $T_{30}$  e curvas de queda, para cada banda de oitava.

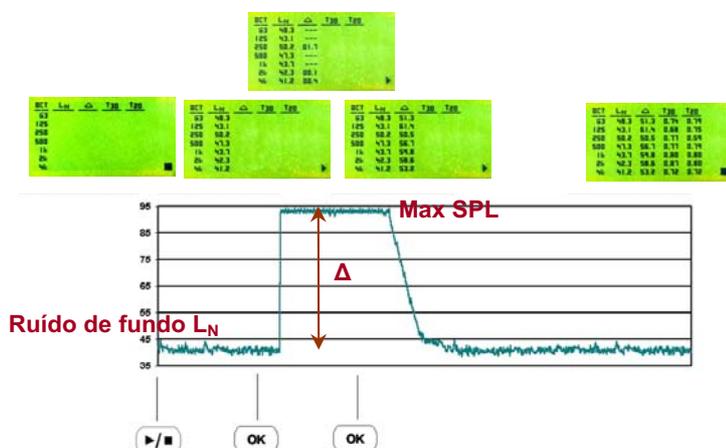
MODO TEMPO DE REVERBERAÇÃO				
OCT	L <sub>N</sub>	Δ	T <sub>30</sub>	T <sub>20</sub>
63	48.3	51.3	0.74	0.74
125	43.1	61.4	0.68	0.75
250	50.2	50.5	0.77	0.59
500	47.3	56.7	0.77	0.74
1k	43.7	54.8	0.80	0.80
2k	42.3	58.6	0.87	0.80
4k	41.2	53.2	0.72	0.72

numérico

CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO	
Modo Tempo de Reverberação	
Tipo de armazenamento	Capacidade de armazenamento
TEMPO DE REVERBERAÇÃO ( $T_{20}$ e $T_{30}$ ) + Ruído fundo + nível máx + evolução temporal decaimento	100 medições

O módulo de medição do Tempo de Reverberação para o SC160 é opcional e pode ser adquirido ao comprar o SC160 ou posteriormente.

A seguir, podem-se observar os passos a seguir para o cálculo do tempo de reverberação e as normas que cumpre esta medição.



### Normas de medição e cálculo

ISO 3382:1997 Medição do tempo de reverberação de salas.

ISO 354:1985 Medição do coeficiente de absorção em câmara reverberante.

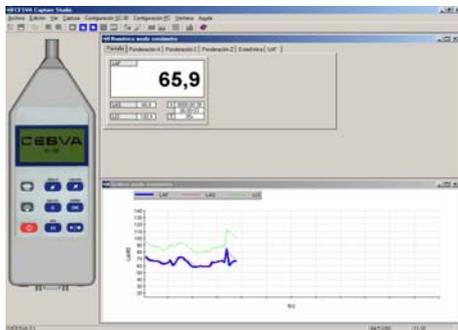
ISO 140:1998 Medição do isolamento dos edifícios e dos elementos de construção.

# Software Windows® 9x/Me/2000/NT/XP CAPTURE Studio para o SC160

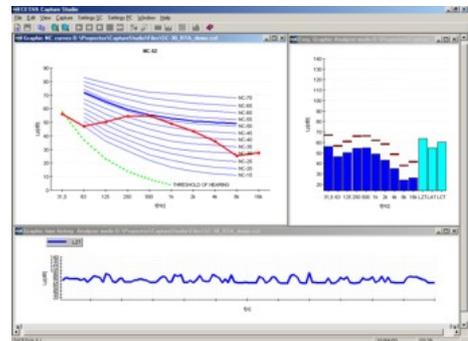
Com o sonómetro SC160, é fornecido gratuitamente o software CAPTURE Studio que permite:

- Configurar o SC160 em apenas um ecrã
- Capturar dados do SC160 em tempo real.
- Passar para PC os registos armazenados na memória do SC160.
- Efectuar a gestão da memória do SC160.
- Visualizar gráfica e numericamente ficheiros de dados e convertê-los para diferentes formatos (.txt, .xls, .mdb)
- Sistema de ficheiros encriptados. Os ficheiros são guardados num formato próprio \*.ccf que não podem ser alterados e garantem a integridade e legalidade destes.

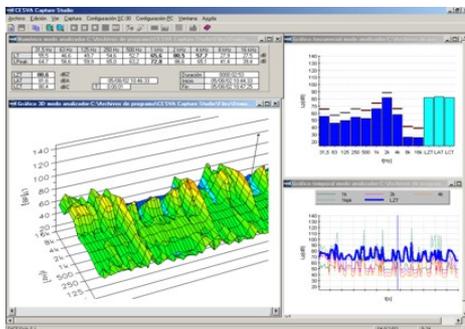
O CAPTURE Studio proporciona um acesso cómodo e de fácil manuseamento para obter em formato digital os dados adquiridos pelo SC160.



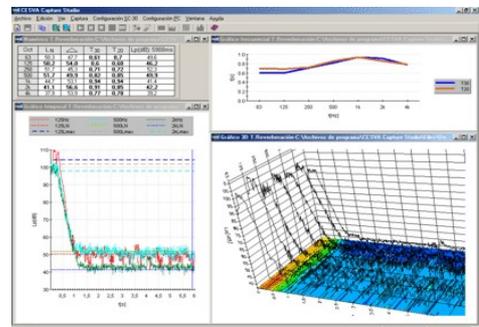
*Aquisição de dados no modo sonómetro*



*Avaliação do ruído de salas (curvas NC)*



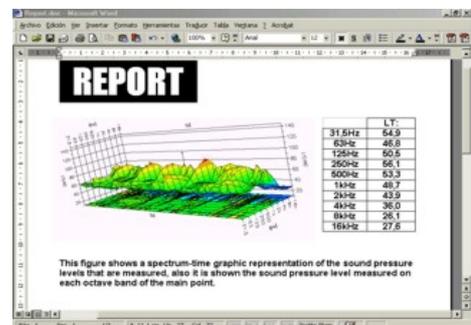
*Visualização gráfica de dados*



*Visualização gráfica de dados*



*Configuração simplificada do SC160*



*Exportação de dados para outras aplicações*

