

MANUAL DE INSTRUÇÕES

ATENÇÃO

Antes de ligar este aparelho pela primeira vez, leia atentamente este manual de instruções.

Ele é completo e contém todas as informações necessárias para o bom e seguro funcionamento deste aparelho.

A leitura atenta deste manual de instruções é extremamente necessária para evitar que você cometa equívocos que possam danificar este aparelho. Danos ao aparelho, provenientes de sua má utilização, são de responsabilidade exclusiva do usuário.

Ao ser constatada a má utilização, utilização indevida ou inadequada, a garantia do aparelho perderá a validade.

CGE 2313 SG

Constant Q Graphic Equalizer

CH A

Hz 20 25 31 40 50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1K 1K25 1K6 2K 2K5 3K/5 4K 5K 6K3 8K 10K 12K5 16K 20K

+15
+12
+9
+6
+3
0dB
-3
-6
-9
-12
-15

HPF HF +10 0 -10 -∞

HPF Hz 200 300 400 500 700 1K 1.5K 2K 3K 4K 5K 7K 10K 15K 20K

LPF 15dB 6dB

SIG. PEAK

BYPASS RANGE

POWER

CH B

Hz 20 25 31 40 50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1K 1K25 1K6 2K 2K5 3K/5 4K 5K 6K3 8K 10K 12K5 16K 20K

+15
+12
+9
+6
+3
0dB
-3
-6
-9
-12
-15

HPF HF +10 0 -10 -∞

HPF Hz 200 300 400 500 700 1K 1.5K 2K 3K 4K 5K 7K 10K 15K 20K

LPF 15dB 6dB

SIG. PEAK

BYPASS RANGE

POWER

CGE 2312 SG

Constant Q Graphic Equalizer

CH A

Hz 20 25 31 40 50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1K 1K25 1K6 2K 2K5 3K/5 4K 5K 6K3 8K 10K 12K5 16K 20K

+15
+12
+9
+6
+3
0dB
-3
-6
-9
-12
-15

HPF HF +10 0 -10 -∞

HPF Hz 200 300 400 500 700 1K 1.5K 2K 3K 4K 5K 7K 10K 15K 20K

LPF 15dB 6dB

SIG. PEAK

BYPASS RANGE

POWER

CH B

Hz 20 25 31 40 50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1K 1K25 1K6 2K 2K5 3K/5 4K 5K 6K3 8K 10K 12K5 16K 20K

+15
+12
+9
+6
+3
0dB
-3
-6
-9
-12
-15

HPF HF +10 0 -10 -∞

HPF Hz 200 300 400 500 700 1K 1.5K 2K 3K 4K 5K 7K 10K 15K 20K

LPF 15dB 6dB

SIG. PEAK

BYPASS RANGE

POWER

CGE 2313 SG / CGE 2312 SG

SWITCH MODE
POWER SUPPLY

CONSTANT Q GRAPHIC EQUALIZER

Introdução

Parabéns pela aquisição do equalizador gráfico CGE 2313 SG / CGE 2312 SG, projetado e fabricado pela **CICLOTRON**.

Trata-se da **quarta geração** dos consagrados equalizadores gráficos TGE 2313 e do CGE 2312, lançados em 1.999.

O CGE 2313 SG é um equalizador gráfico de **Q-constante**, de 2 canais com 31 vias de equalização por canal, de 3UR (altura física de 3 unidades de rack - 132,5mm).

O CGE 2312 SG é um equalizador gráfico de **Q-constante**, compacto, de 2 canais com 31 vias de equalização por canal, de 2UR (altura física de 2 unidades de rack - 88mm).

A diferença entre eles é o tamanho dos controles deslizantes, sendo de 45mm no CGE 2313 SG e de 20mm no CGE 2312 SG. Os controles deslizantes de 45mm oferecem maior resolução gráfica, mas o aparelho tem que ter maior altura (3UR) e os controles deslizantes de 20mm permitem maior compactação do aparelho (2UR).

Ambos, são de última geração, com características técnicas, recursos, qualidade e confiabilidade que os colocam no nível dos equalizadores gráficos, de 31 bandas por canal, top line das melhores marcas importadas. São mantidos no mercado há 15 anos, com quatro *upgrades*, ou seja, quatro atualizações técnicas, estando mais do que testados e aprovados por dezenas de milhares de usuários.

Até então, o último *upgrade* ocorrido nesses equalizadores, foi no lançamento da terceira geração em 2010, tendo como recurso incorporado o **SMPS — SWITCH MODE POWER SUPPLY — fonte de alimentação chaveada (que no Brasil é popularmente conhecida como “fonte automática”)**, funcionando normalmente de 90V a 260V - 50/60Hz, sem necessidade de chave seletora de voltagem, deixando de utilizar a convencional fonte de alimentação linear, acabando com o problema de conexão e chaveamento em tensão errada e ficando um pouco mais leve.

Agora, em 2014, na quarta geração — CGE 2313 SG / CGE 2312 SG — o *upgrade* foi uma reengenharia de atualização técnica de componentes e circuitos, conservando todas as demais características técnicas que os consagraram.

Por tudo isto, podemos afirmar que você fez a melhor escolha possível em questão de selecionar equalizadores gráficos de **Q-constante**: o CGE 2313 SG, de 3UR (altura física de 3 unidades de rack - 132,5mm) oferecendo maior resolução gráfica ou o CGE 2312 SG, de 2UR (altura física de 2 unidades de rack - 88mm) oferecendo maior compactação. Ambos, com fonte de alimentação SMPS — SWITCH MODE POWER SUPPLY — fonte de alimentação chaveada (que no Brasil é popularmente conhecida como “fonte automática”), a fim de obter um desempenho superior onde essa classe de equalizadores gráficos são indispensáveis, com segurança, eficácia, qualidade e precisão.

O que é um Equalizador Gráfico?

O equalizador gráfico é o mais utilizado dos equipamentos de processamento de sinais de áudio. É utilizado em estúdios de gravação em geral, som ao vivo em todos os ambientes imagináveis, grandes PAs ao ar livre, etc.

Por ser um equipamento poderoso no processamento de sinais de áudio, ele é essencial tanto para correção, quanto criação, em vários níveis de atuação, porém, deve ser utilizado com cuidado e bastante critério ou poderá acarretar mais problemas do que proporcionar soluções.

O equalizador gráfico é um aparelho que contém uma rede de filtros eletrônicos passa-faixas, espaçados em intervalos regulares através do espectro de áudio, permitindo o controle de todo esse espectro.

O equalizador gráfico de **Q-constante** CGE 2313 SG, com controles deslizantes de 45mm, oferecem maior precisão e resolução “gráficas”, formadas visualmente pelas diversas posições dos **knobs** destes controles deslizantes, comparadas com a curva do sinal elétrico, encontrado na saída do canal do aparelho.

O equalizador gráfico de **Q-constante** CGE 2312 SG, com controles deslizantes de 20mm, podem oferecer precisão e resolução “gráficas”, formadas visualmente pelas diversas posições dos **levers (hastes)** destes controles deslizantes, comparadas com a curva do sinal elétrico, encontrado na saída do canal do aparelho.

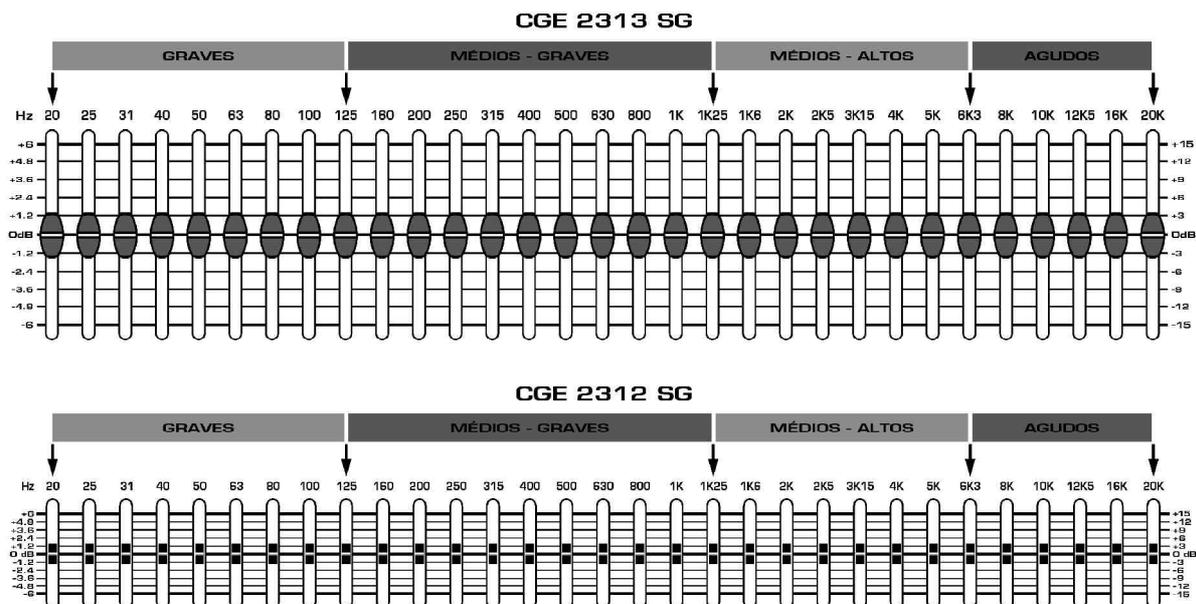
Todo equalizador gráfico opera pela divisão do sinal de áudio em determinado número de bandas ou vias, de acordo com o seu projeto. O CGE 2313 SG / CGE 2312 SG opera em 31 bandas ou vias e neste caso, é um equalizador gráfico de 1/3 de oitava, pois o espectro musical possui 10 oitavas musicais, proporcionando reforço ou corte de 15dB ou 6dB, dependendo da seleção das chaves Range (3) e (4), nas frequências centrais ISO de 1/3 de oitava, entre 20Hz e 20kHz.

As frequências centrais da norma ISO, arredondadas para números inteiros, são utilizadas na grande maioria dos equalizadores gráficos e também no CGE 2313 SG / CGE 2312 SG. O valor dessas frequências está impresso no painel frontal do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG, logo acima do seu controle gráfico deslizante correspondente.

Cada controle gráfico deslizante correspondente, permite que o nível desta banda seja amplificado ou atenuado individualmente em 15dB ou 6dB, dependendo da posição da chave Range individual (3) ou (4) por canal. Quando o controle deslizante está na posição 0dB (no retentor da parada central), não são proporcionados nenhum ganho ou atenuação em sua banda.

Os valores relativos de ganho e/ou atenuação individuais das 31 bandas estão assim marcados: O *range* ± 15 dB está à direita, ao lado dos 31 controles gráficos e o *range* ± 6 dB está à esquerda. De uma maneira geral, $\pm 20\%$ dos controles deslizantes da esquerda alteram os timbres tonais graves e $\pm 20\%$ dos controles deslizantes da direita alteram os timbres tonais agudos. Os controles restantes centrais alteram os médios-graves (à esquerda do centro) e os médios-altos (à direita do centro), conforme a figura abaixo:

FIGURA 1



Equalizadores Gráficos de Q-Constante

De acordo com seu projeto, os equalizadores gráficos podem ser com **Q**-constante ou com **Q** não constante (**Q** variável). Isso significa que sua rede de filtros passa-faixas, (um filtro passa-faixa para cada banda ou via do equalizador gráfico), foi projetada para proporcionar **Q**-constante em toda a sua amplitude ou apresentar **Q** variável de acordo com o nível da amplitude. Amplitude, neste caso, quer dizer em toda a excursão do ganho ou atenuação de uma determinada banda, ou seja, em todos os níveis da amplificação até o limite máximo (+15dB), ou atenuação até o limite máximo (-15dB), sem alterar o fator **Q** desta banda em nenhum ponto da excursão do controle deslizante.

O **Q** é um termo técnico que corresponde à **largura** da banda de atuação do filtro. Mantê-lo constante, em qualquer nível de atuação de uma determinada banda, conforme demonstra a Figura 2, foi um grande avanço tecnológico, com relação aos equalizadores gráficos de rede de filtros de **Q** não constante. Através da observação dos gráficos na página seguinte, fica mais fácil entender como funcionam tecnicamente os filtros com **Q**-constante e os filtros com **Q** variável.

Observe a Figura 2: apenas para exemplificar, marcamos 3 níveis ou amplitudes de sinal de uma banda de frequência, que no caso, é a banda com frequência central de 1 kHz. Selecione o sinal com maior amplitude: seu pico é de 15dB de amplificação. O ponto de medição do fator **Q** é sempre 3dB abaixo do pico máximo do sinal, tanto positivo quanto negativo e, neste ponto, (+12dB), é que se mede a largura da banda que determina o **Q**. Observe também a segunda amplitude do mesmo sinal: seu pico é de +9dB, como o ponto de determinação do novo **Q** é sempre 3dB abaixo, no gráfico ele está marcado no nível +6dB. Você viu que a largura da banda é exatamente a mesma? Percebeu que no terceiro nível de amplitude, do sinal no gráfico aconteceu a mesma coisa? Isto é o que significa **Q**-constante.

Vamos agora analisar o gráfico da Figura 3 e verificar como funcionam os equalizadores gráficos, com redes de filtros de **Q** não constante (variável). É muito simples: a metodologia de medição do fator **Q** é a mesma. Neste caso, para cada nível de amplitude do sinal, teremos uma largura de banda diferente no nível de medição, (3dB abaixo do pico, tal como no gráfico da Figura 2), o que pode facilmente ser observado e entendido.

Equalizadores gráficos com Q -constante, possuem boa seletividade, ou seja, quando você seleciona uma determinada banda de frequências, para realizar uma correção nesta frequência, (tanto amplificá-la como atenuá-la), esta correção, dá-se muito mais centrada nesta faixa em questão, fazendo com que a resolução gráfica fique muito mais precisa, ou seja, você tem um sinal elétrico na saída do canal do equalizador gráfico, bastante parecido com o que se visualiza no painel frontal do aparelho, formado pela posição dos levers dos controles deslizantes.

No caso dos equalizadores gráficos de Q não constante, qualquer correção em uma determinada frequência central afetará em grande parte os controles adjacentes, chegando a afetar um número bastante acentuado de frequências, até pontos bem distantes do ponto de ajuste. Este tipo de atuação é altamente indesejável e o resultado torna-se muito imprevisível.

FIGURA 2

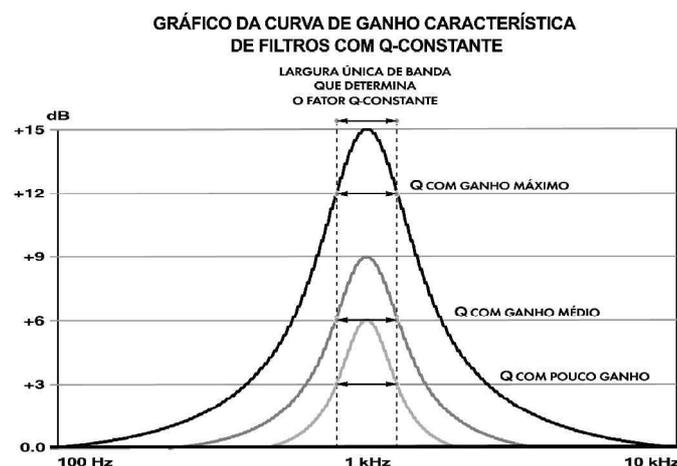
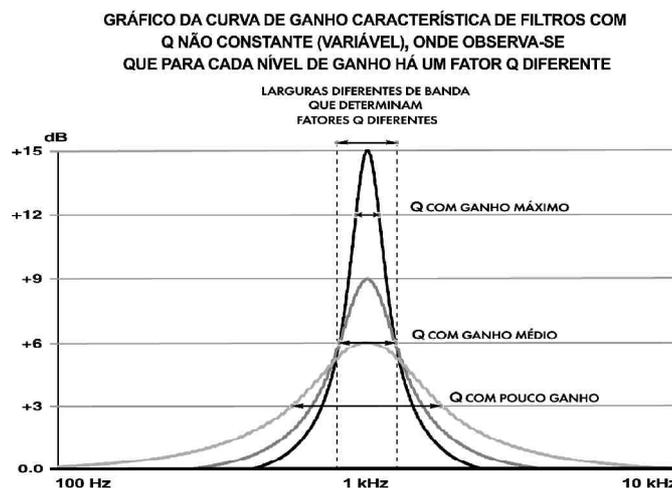


FIGURA 3



Apresentação

O CGE 2313 SG é um equalizador gráfico de Q -constante, de 2 canais com 31 vias de equalização por canal, de 3UR (altura física de 3 unidades de rack - 132,5mm). Contém controles deslizantes de 45mm que oferecem maior precisão e resolução “gráficas”, formadas visualmente pelas diversas posições dos **knobs** destes controles deslizantes, comparadas com a curva do sinal elétrico, encontrado na saída do canal do aparelho.

O CGE 2312 SG é um equalizador gráfico de Q -constante, **compacto**, de 2 canais com 31 vias de equalização por canal, de 2UR (altura física de 2 unidades de rack - 88mm). Contém controles deslizantes de 20mm que podem oferecer precisão e resolução “gráficas”, formadas visualmente pelas diversas posições dos **levers (hastes)** destes controles deslizantes, comparadas com a curva do sinal elétrico, encontrado na saída do canal do aparelho.

Em outras palavras, podemos assim resumir: os equalizadores gráficos com potenciômetros deslizantes de 45mm — CGE 2313 SG — por terem um curso maior nos controles deslizantes e também *knobs* anatômicos, tornam mais fáceis o manuseio e a visualização em detalhes, do contorno gráfico dos valores dos reforços e das atenuações, porém são maiores fisicamente e ocupam mais espaço na altura do rack; já os equalizadores gráficos, com potenciômetros deslizantes de 20mm — CGE 2312 SG — reduzem um pouco estas facilidades de manuseio e, portanto, precisam de mais “atenção visual”, para que os pontos de equalização sejam acertados com exatidão, porém são menores fisicamente e necessitam de menos espaço de rack. O CGE 2312 SG, por ser mais compacto, não possui *knobs* anatômicos e o manuseio é feito diretamente nos *levers*, (hastes), dos controles deslizantes. É apenas uma questão de escolha.

O CGE 2313 SG / CGE 2312 SG contém 2 faixas (*ranges*) de atuações, selecionadas por chaves com indicadores luminosos no painel.

1ª faixa: trata-se de uma faixa poderosa de +15dB -15dB de atuação, em cada uma das 31 bandas de frequências de Q -constante.

2ª faixa: trata-se de uma faixa de atuação mais reduzida, de +6dB a -6dB, geralmente preferida pelos estúdios de gravação, com os mesmos recursos e características técnicas da 1ª faixa de atuação acima citada.

Cada canal contém um indicador de sobrecarga (PEAK), que monitora o sinal das duas faixas de atuação (+15dB -15dB e +6dB -6dB), em vários pontos do circuito do equalizador gráfico, detectando e alertando caso haja alguma sobrecarga que deva ser corrigida.

Cada canal, contém controle de nível que determina o ganho do sinal equalizado, entre 0dB (parada central) e +10dB e, ao contrário (negativo), entre 0dB e $-\infty$ (infinito), que é a redução total do ganho.

O CGE 2313 SG / CGE 2312 SG contém como recursos adicionais em cada canal: contorno de agudos de +6dB -6dB, com retentor (parada) central em 0dB, controle de HPF (filtro passa-altas) e controle de LPF, (filtro passa-baixas), ambos com varreduras. Eliminam em 12dB por oitava frequências subsônicas e ultrassônicas, que só consomem energia e podem danificar os transdutores, (alto-falantes de graves e drivers de alta frequência e/ou tweeters).

Com exceção dos controles de HPF (17) e (18) e LPF (19) e (20), todos contêm retenção central, para garantirem precisas posições planas nos grupos de controles (11) e (12), e precisos pontos de 0dB dos controles (13) e (14), (21) e (22).

Todos os controles deslizantes são potenciômetros de alta qualidade, com cases metálicos, que proporcionam grande resistência mecânica, blindagem eletrostática que evita a captação geral de ruídos e proteção adicional contra poeira e maresia para estes controles. As chaves Bypass são comandos que, respectivamente em cada canal, conectam a saída do aparelho diretamente à sua entrada (quando acionadas ). Possui nos 2 canais, entradas e saídas balanceadas, oferecendo opções de conexões XLR e TRS. Também oferece uma chave Ground Lift para o aterramento geral no chassi do aparelho.

Um dos principais destaques do equalizador CGE 2313 SG / CGE 2312 SG é o seu chassi metálico, feito totalmente de chapa de aço carbono, com suas partes tratadas com fosfatização e posterior pintura epóxi eletrostática. O chassi envolve totalmente o aparelho, com todos os seus circuitos, proporcionando três importantes características: 1) excelente blindagem eletrostática contra interferências eletromagnéticas, uma vez que todos os seus circuitos estão envoltos pelo chassi metálico; 2) grande resistência mecânica e confiabilidade; 3) excelente visual que, além de atraente, passa a sensação respeitável de profissionalidade.

O chassi metálico, que envolve totalmente o aparelho, proporciona um bom nível de blindagem eletrostática, desde que observado e devidamente executado, os itens das **Precauções:** (9) sobre o aterramento do sistema e (4) sobre cabos e conectores.

A fonte de alimentação do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG é do tipo **SMPS — SWITCH MODE POWER SUPPLY — fonte de alimentação chaveada (que no Brasil é popularmente conhecida como “fonte automática”)**, e funciona normalmente de 90V a 260V - 50/60Hz, sem necessidade de chave seletora de voltagem, deixando de utilizar a convencional fonte de alimentação linear, acabando com o problema de conexão e chaveamento em tensão errada e ficando um pouco mais leve.

Acompanha somente o modelo CGE 2313 SG como acessório, o *security cover*, que é uma chapa de acrílico transparente, de 4mm de espessura nas dimensões (*LxA em mm*) 482,6 x 132,5 (3 unidades de rack), com espaçadores e parafusos para fixação no painel frontal, para proteção da “regulagem” do aparelho.

Na **quarta geração** do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG, o *upgrade* foi uma reengenharia de atualização técnica de componentes e circuitos, conservando todas as demais características técnicas que os consagraram.

UTILIZAÇÃO: São inúmeras as utilizações profissionais deste equalizador gráfico de 2 canais, 31 bandas de 1/3 de oitava, centradas na norma ISO de 20Hz a 20kHz, com filtros de **Q**-constante, podendo ser instalado em todos os sistemas de audio sonorização que requeiram precisa audio equalização.

É indicado para utilização com o máximo desempenho em:

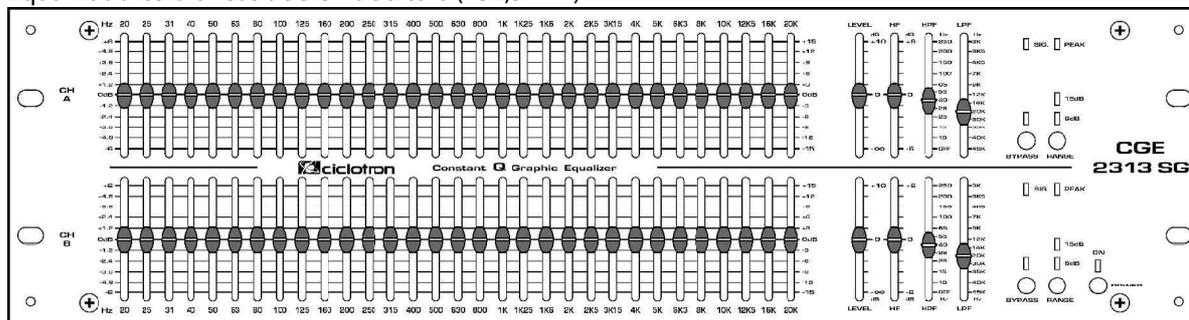
- *apresentações ao vivo: equalização de P.A., monitores, side-fill e inserts;*
- *estúdio de gravação: equalização de monitoração, equalização do sistema de gravações, equalização e limpeza de trilhas, etc...;*
- *teatros: equalização de P.A. e monitores, equalização de microfones e instrumentos musicais, inserts, etc...;*
- *discotecas: equalização do sistema de som, proporcionando graves com reforço e definição, com agressividade nas acentuações desejadas, em toda a faixa de audio;*
- *vídeo: equalização do som de voz e trilhas musicais, efeitos sonoros, etc...;*
- *broadcasting: equalização para realce de microfone do locutor e equalização de canais stereo de músicas e de programações;*
- *trios-elétricos: equalizações do P.A. de frente, fundo e laterais, monitorações e inserts;*
- *equalização de set de bateria, teclados e guitarra, etc...*

Estes são apenas alguns exemplos de utilização, para este equalizador gráfico, de grande precisão e resolução gráfica. Com certeza, você encontrará uma vasta aplicação para este equalizador gráfico, que se transformará em um ótimo e versátil equipamento de seu trabalho profissional de sonorização.

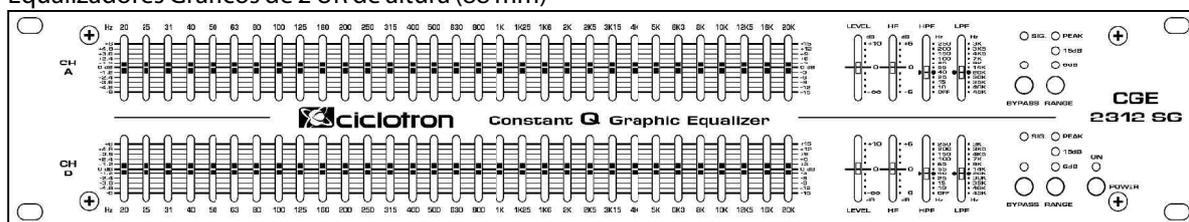
Mais uma vez, a **CICLOTRON** agradece pela sua confiança e aquisição deste equalizador gráfico, desejando muito sucesso em seu trabalho. Estamos à disposição para auxiliá-lo no que for possível, através de nossa vasta rede de revendedores e postos de assistência técnica autorizada. Para informações sobre todos os nossos produtos, visite nosso **site**: www.ciclotron.com.br

Comparação entre as medidas da altura dos modelos de Equalizadores Gráficos de 2UR e 3UR

Equalizadores Gráficos de 3 UR de altura (132,5 mm)



Equalizadores Gráficos de 2 UR de altura (88 mm)



Precauções

1. Abra a embalagem e verifique se tudo está completamente em ordem. Todo equalizador gráfico **CICLOTRON** é inspecionado e testado pelo controle de qualidade da fábrica. Caso você encontre qualquer irregularidade, notifique imediatamente seu revendedor ou a transportadora que lhe entregou o aparelho, pois estes danos encontrados certamente foram causados por falhas ao transportar, ou no armazenamento.

2. **Guarde todo o material de embalagem. Nunca embale este aparelho para transporte sem a embalagem de fábrica e seus acessórios.**

3. Tenha certeza de que o aparelho está desligado antes de fazer ou remover conexões. Isto é importante para prevenir danos ao próprio aparelho, assim como a outros equipamentos a ele conectados.

4. **ATENÇÃO:** Utilize somente cabos e conectores de boa qualidade, pois a maioria dos problemas (intermitentes ou não, inclusive de interferências eletromagnéticas) são causados por cabos defeituosos ou inadequados.

5. Manuseie os cabos cuidadosamente. Sempre conecte e desconecte os cabos (inclusive o cabo de força) segurando o conector, não o cabo.

6. Não ligue o aparelho em caso de umidade ou se o aparelho estiver molhado.

7. Transporte o aparelho com o máximo de cuidado, evitando quedas ou qualquer tipo de impacto.

8. Evite umidade, vibração e poeira.

9. **Sempre ligue o aparelho com o terra AC, que é o pino central do cabo de força (conforme a norma ABNT NBR 14.136), conectado ao terra do sistema, principalmente para reduzir o risco de choques elétricos, ruídos e interferências eletromagnéticas. Vide item (32).**

10. Para limpeza, utilize um tecido macio e seco. Nunca use solventes tais como: álcool, benzina ou thinner para limpar o aparelho.

11. **Não abra o aparelho, nem tente repará-lo; pois em seu interior, não existem peças que possam interessar ao usuário e contém tensões perigosas que poderão colocá-lo em risco. Solicite qualquer manutenção ao serviço qualificado de Assistência Técnica **CICLOTRON**. A abertura do aparelho por quem não autorizado e/ou adulteração dos circuitos internos eliminará a garantia.**

12. Para sua segurança auditiva e também a de seu público ouvinte, observe atentamente a **ATENÇÃO: ISSO É PARA SUA SEGURANÇA AUDITIVA**, no final desse manual de instruções, impressa em sua contracapa (ou na última página, caso o manual seja obtido pela Internet).

13. Leia atentamente o manual de instruções antes de ligar este aparelho.

COMO IDENTIFICAR OS ITENS DESTES MANUAIS ATRAVÉS DESSE ÍNDICE

Esse índice foi elaborado com a intenção de propiciar um rápido acesso aos itens deste equalizador gráfico, com todos os seus conectores, controles, chaves e leds indicadores, sendo que cada um possui um número que corresponde a um item por ordem numérica neste manual de instruções. Esse número também pode ser encontrado nos diagramas do painel frontal e do painel traseiro, no capítulo correspondente.

Dessa forma, esse é um caminho mais fácil para compreender como realizar uma determinada conexão ou utilização deste aparelho. Mas, como se trata de um equalizador gráfico que é essencial tanto para correção quanto criação, em vários níveis de atuação, devendo ser utilizado com cuidado e bastante critério para não acarretar mais problemas do que proporcionar soluções, nem sempre o caminho mais fácil é o mais adequado. Nada substitui uma leitura atenta do manual de instruções como um todo. Ele é completo e contém todas as informações necessárias para um bom e seguro funcionamento deste aparelho.

PAINEL FRONTAL — CANAIS A E B

(1) POWER — função de ligar e desligar o aparelho.

(2) LED ON — quando aceso, indica que o aparelho está ligado.

(3) e **(4)** RANGE — chaves que selecionam a faixa de atenuação ou reforço com que o equalizador gráfico vai operar — +15dB -15dB ou +6dB -6dB (sendo que a chave (3) pertence ao canal A e a chave (4) pertence ao canal B).

(5) e **(6)** 15dB — estes leds amarelos (sendo que o led (5) pertence ao canal A e o led (6) pertence ao canal B), quando acesos, indicam que as chaves RANGES correspondentes selecionaram a faixa de maior atuação — 15dB.

(7) e **(8)** 6dB — estes leds verdes (sendo que o led (7) pertence ao canal A e o led (8) pertence ao canal B), quando acesos, indicam que as chaves RANGES correspondentes selecionaram a faixa de menor atuação — 6dB.

(9) e **(10)** PEAK — esses leds vermelhos (sendo que o led (9) pertence ao canal A e o led (10) pertence ao canal B), quando começam a piscar, indicam sobrecarga no canal correspondente.

(11) e **(12)** CONTROLES DE EQUALIZAÇÃO GRÁFICA — grupos de 31 controles deslizantes (sendo que o grupo (11) pertence ao canal A e o grupo (12) pertence ao canal B).

(13) e **(14)** LEVEL — controles de nível de sinal de saída do canal correspondente do equalizador gráfico (sendo que o controle (13) pertence ao canal A e o controle (14) pertence ao canal B).

(15) e **(16)** SIGNAL — estes leds verdes (sendo que o led (15) pertence ao canal A e o led (16) pertence ao canal B), quando acesos, indicam que um sinal está chegando ao conector de entrada do canal correspondente.

(17) e **(18)** HPF (HIGH PASS FILTER) — controles de filtro passa-altas para cada canal (sendo que o controle (17) pertence ao canal A e o controle (18) pertence ao canal B).

(19) e **(20)** LPF (LOW PASS FILTER) — controles de filtro passa-baixas para cada canal (sendo que o controle (19) pertence ao canal A e o controle (20) pertence ao canal B).

(21) e **(22)** CONTOUR HF (contorno de altas frequências) — controles adicionais de agudos bem “dócil” (sendo que o controle (21) pertence ao canal A e o controle (22) pertence ao canal B).

(23) e **(24)** BYPASS — chaves que conectam a saída do aparelho diretamente a sua entrada, fazendo com que o sinal passe por fora do equalizador gráfico (sendo que a chave (23) pertence ao canal A e a chave (24) pertence ao canal B).

(25) e **(26)** LEDS INDICADORES DE BYPASS — estes leds vermelhos (sendo que o led (25) pertence ao canal A e o led (26) pertence ao canal B), quando acesos, indicam que a respectiva chave BYPASS foi acionada.

(33) 4 orifícios (33A, 33B, 33C e 33D), para os parafusos de fixação do security cover, presente apenas no modelo CGE 2313 SG.

PAINEL TRASEIRO — CANAIS A E B

(27) e **(28)** INPUT (entrada) — dois conectores paralelos de entrada balanceada — XLR e P10 (1/4" TRS) — sendo que os conectores paralelos (27) pertencem ao canal A e os conectores paralelos (28) pertencem ao canal B.

(29) e **(30)** OUTPUT (saída) — dois conectores paralelos de saída balanceada — XLR e P10 (1/4" TRS) — sendo que os conectores paralelos (29) pertencem ao canal A e os conectores paralelos (30) pertencem ao canal B.

(31) GROUND LIFT — chave que desconecta o aterramento do sinal do terra AC/chassis.

(32) Cabo de força.

Instalação

Como todo produto eletrônico, o CGE 2313 SG / CGE 2312 SG depende de uma instalação correta para o seu bom funcionamento.

O CGE 2313 SG foi projetado com 3 UR (altura física de 3 unidades de rack - 132,5mm), para ser montado em um rack padrão de 19”

O CGE 2312 SG foi projetado com 2 UR (altura física de 2 unidades de rack - 88mm), para ser montado em um rack padrão de 19”

Em ambos, existem 4 orifícios de fixação no painel frontal e abas no painel traseiro (também com orifícios de fixação), que possibilitam um suporte adicional. Esse suporte traseiro é especialmente recomendado, para uma melhor distribuição do peso do equalizador gráfico no rack, aumentando sua segurança mecânica, principalmente em instalações para turnês (*tourings*), onde sempre ocorre a mobilidade do sistema, sendo transportado de um local para outro.

Como todo equipamento eletrônico, de processamento de sinais de áudio, opera em níveis de baixos sinais, é necessário tomar algumas precauções em sua instalação, tais como:

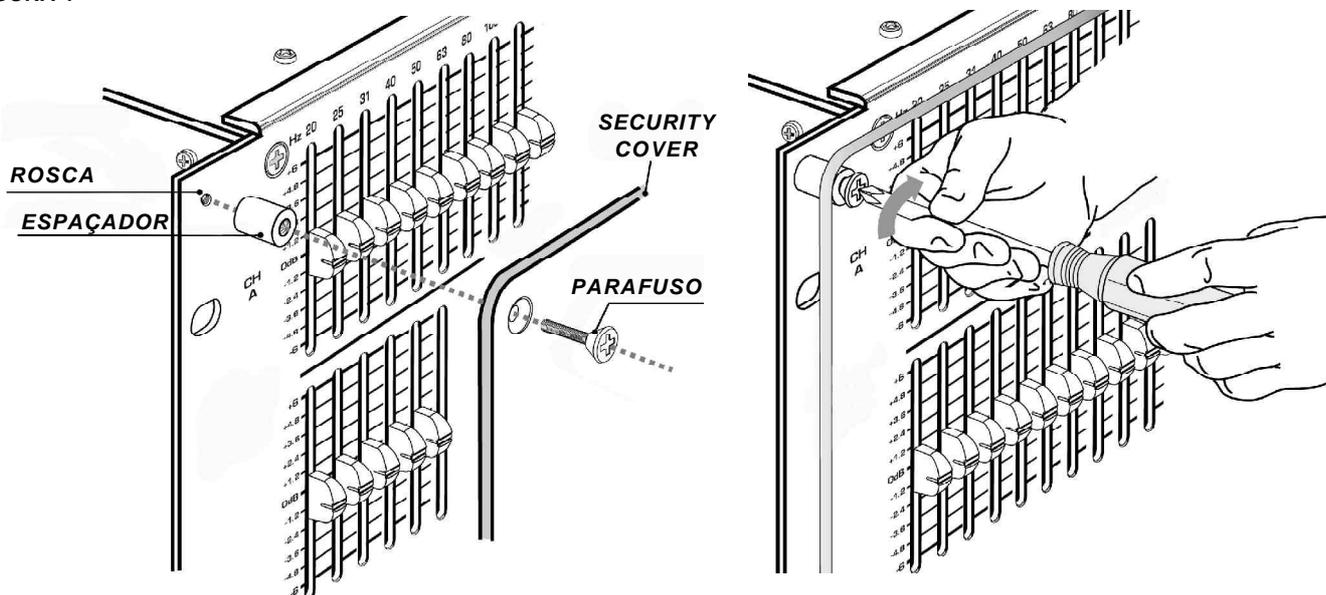
1. Evitar montar estes equalizadores gráficos, perto de equipamentos que sejam fortes irradiadores de campos magnéticos e calor, como audioamplificadores de potência, transformadores, unidades de potência para iluminação, etc.

2. Se o ambiente onde estiver utilizando estes equipamentos, for muito poeirento ou com maresia excessiva, é conveniente que sejam instalados dentro de cabines que os protejam desses agentes nocivos.

É fornecido especialmente junto com o equalizador gráfico CGE 2313 SG, o *security cover*, que é uma chapa de acrílico transparente, de 4mm de espessura na dimensões (*LxA em mm*) 482,6 x 132,5 (3 unidades de rack). Acompanham também 4 parafusos e 4 espaçadores para fixação da chapa no painel frontal. Sua colocação é opcional e pode ser decidida, caso a caso, nas utilizações do CGE 2313 SG. Como a colocação e retirada do *security cover* é prática e rápida, você decide, em cada caso, se o que é mais interessante é propiciar proteção à “regulagem” do aparelho ou o acesso rápido aos controles deslizantes.

Para a fixação do *security cover*, são previstos somente no painel frontal do equalizador gráfico CGE 2313 SG, 4 orifícios (33A, 33B, 33C e 33D), para os parafusos de fixação. Para apertar e retirar estes parafusos de fixação, utilize uma chave *philips* com ponta nº 2, conforme figura a seguir.

FIGURA 4



Para uma perfeita instalação, observe o capítulo sobre **PRECAUÇÕES** (páginas 6 e 7) e siga corretamente todas as instruções sobre as conexões elétricas constantes neste manual.

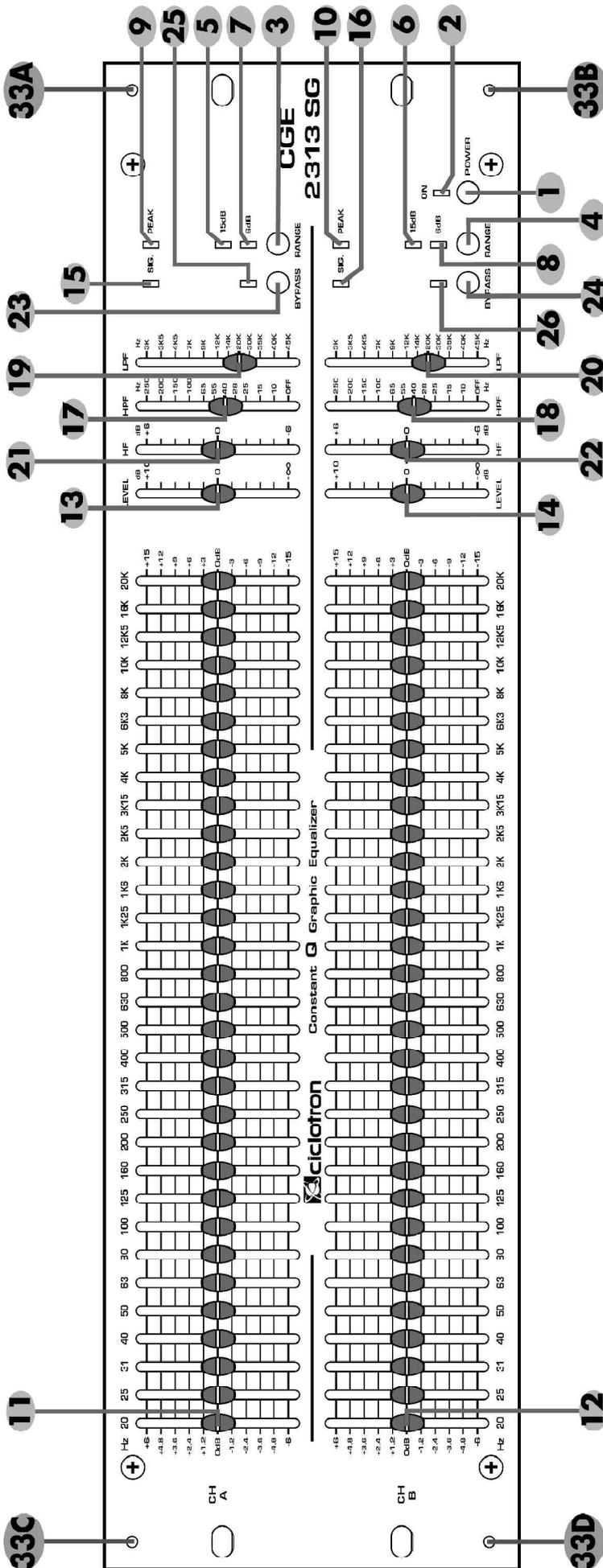
1. **Conexão à rede AC e Conexão ao Terra AC.** Item (32).

2. **Sistemas de terra de sinal.** Item (31)

3. **Conexão da entrada de sinal.** Itens (27) e (28).

4. **Conexão às saídas de sinal.** Itens (29) e (30).

Painel Frontal



1. POWER: esta chave liga e desliga o aparelho.

2. ON: este led verde, quando aceso, indica que o aparelho está ligado.

3 - 4. RANGE: estas chaves, uma para cada canal, (sendo que a chave (3) pertence ao canal A e a chave (4) pertence ao canal B), selecionam a faixa de atenuação ou reforço para os respectivos canais. Selecionam entre as faixas oferecidas: +15dB -15dB e +6dB -6dB. As faixas de +15dB -15dB são utilizadas para serviços gerais quando se pretende realizar grandes correções ou criações. As faixas de +6dB -6dB são utilizadas onde se pretende realizar equalizações muito precisas.

5 - 6. 15dB: estes leds amarelos, um para cada canal, (sendo que o led (5) pertence ao canal A e o led (6) pertence ao canal B), indicam que a faixa selecionada pela chave Range correspondente é a faixa de maior atenuação: 15dB.

7 - 8. 6dB: estes leds verdes, um para cada canal, (sendo que o led (7) pertence ao canal A e o led (8) pertence ao canal B), indicam que a faixa selecionada pela chave Range correspondente é a faixa de menor atenuação e maior precisão: 6dB.

OBSERVAÇÃO: nada impede que os canais A e B funcionem em faixas diferentes de atenuação.

9 - 10. PEAK: estes leds vermelhos, um para cada canal, (sendo que o led (9) pertence ao canal A e o led (10) pertence ao canal B), são indicadores de sobrecarga no canal correspondente. Estes detectores monitoram o sinal nas 2 faixas de atenuação, (+15dB -15dB e +6dB -6dB), em vários pontos do circuito do equalizador gráfico, alertando (começando a piscar), 3dB antes que ocorra a saturação.

11 - 12. CONTROLES DE EQUALIZAÇÃO GRÁFICA: é um grupo de 31 controles deslizantes — de 45mm no CGE 2313 SG e de 20mm no CGE 2312 SG — para cada canal (sendo que o grupo de controles deslizantes (11) pertence ao canal A e o grupo de controles deslizantes (12) pertence ao canal B).

No CGE 2312 SG, estes controles deslizantes são de 20mm para que ele possa ser compacto e ter

apenas 2UR (altura física de 2 unidades de rack - 88mm), em detrimento de uma maior precisão na resolução gráfica, que podem proporcionar os equalizadores gráficos com controles deslizantes de **45mm**, como é o caso do CGE 2313 SG.

A resolução gráfica, no caso do CGE 2313 SG é o contorno gráfico formado visualmente pelas diversas posições dos knobs de seus controles deslizantes, e no caso do CGE 2312 SG é o contorno gráfico formado visualmente pelas diversas posições dos *levers* (hastes) de seus controles deslizantes; nos dois casos, comparados com a curva de sinal elétrico, encontrado na saída do aparelho. Cada um destes controles deslizantes contém retentor central que proporciona precisas posições planas.

Em outras palavras, podemos assim resumir: os equalizadores gráficos com potenciômetros deslizantes de 45mm (CGE 2313 SG), por terem um curso maior nos controles deslizantes e também *knobs* anatômicos, tornam mais fáceis o manuseio e a visualização em detalhes do contorno gráfico e dos valores dos reforços e das atenuações, porém são maiores fisicamente e ocupam mais espaço na altura do rack; já os equalizadores gráficos com potenciômetros deslizantes de 20mm, como é o caso do CGE 2312 SG, reduzem um pouco estas facilidades de manuseio e, portanto, precisam de mais “atenção visual” para que os pontos de equalização sejam acertados com exatidão, porém são menores fisicamente e necessitam de menos espaço de rack. O CGE 2312 SG, por ser mais compacto, não possui *knobs* anatômicos e o manuseio é feito diretamente nos *levers*, (hastes), dos controles deslizantes. É apenas uma questão de escolha.

O grupo de controles gráficos de cada canal do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG, divide o espectro de áudio em 31 vias ou bandas independentes, centradas nas frequências arredondadas da norma ISO, de 1/3 de oitava, entre as 10 oitavas audíveis de 20Hz a 20kHz. Nestas condições, cada controle proporciona ganhos poderosos de 15dB, ou ganhos com grande precisão de 6dB, quando é deslocado da posição central para cima, dependendo da posição da chave RANGE correspondente, (3) ou (4); ou ao contrário, proporciona atenuações poderosas de 15dB ou atenuações muito precisas de 6dB, quando é deslocado da posição central para baixo, tornando o CGE 2313 SG / CGE 2312 SG um equipamento poderoso e preciso para grandes correções ou criações, em matéria de processamento de sinais de áudiofrequências.

13 - 14. LEVEL: esses controles deslizantes, um para cada canal, ajustam o nível de sinal de saída de seu canal correspondente, (sendo que o controle deslizante (13) pertence ao canal A e o controle deslizante (14) pertence ao canal B). Quando esses controles estão no topo da escala, proporcionam um ganho de 10dB em seu canal correspondente; e quando estão na posição inferior máxima, proporcionam atenuação total do sinal. No ponto 0dB, estes controles possuem retenção (parada) central. Esses controles são utilizados para restaurar os níveis de saída do equalizador gráfico quando esse nível total for alterado pelo processo de equalização, mantendo o nível de saída pretendido para otimizar a relação sinal/ruído e manter a faixa de atuação em sua plenitude dinâmica. Cada utilização possui sua faixa de atuação recomendada, de acordo com a sensibilidade dos audioequipamentos conectados nos conectores de saída deste equalizador gráfico.

15 - 16. SIGNAL: estes leds verdes, um para cada canal, (sendo que o led (15) pertence ao canal A e o led (16) pertence ao canal B), acendem quando um sinal está chegando ao conector de entrada correspondente do equalizador gráfico.

17 - 18. HPF (HIGH PASS FILTER): é um controle de filtro passa-altas para cada canal, (sendo que o controle de HPF (17) pertence ao canal A e o controle de HPF (18) pertence ao canal B). Este controle atua sobre os **graves** e sua escala contém amplas possibilidades, iniciando na região subsônica (10Hz), indo até a região dos médios-graves (250Hz), em seu respectivo canal.

Como se trata de um filtro passa-altas, sua atuação consiste em proporcionar uma atenuação nas frequências **abaixo** da selecionada, de 12dB por oitava. Na própria frequência selecionada, a atenuação é de 3dB, e a atenuação de 12dB se dará em uma oitava abaixo desta frequência. O ponto de corte de baixas frequências, ideal para sistemas de P.A. é quando o cursor deste controle está marcando 40Hz em sua escala, neste caso, haverá uma atenuação de 3dB em 40Hz; depois atenuando progressivamente, de modo linear, até que em 20Hz, esta atenuação chegue a 12dB. Este corte é recomendado, para evitar que frequências subsônicas, tenham energia suficiente para causar grandes deslocamentos do cone dos alto-falantes de graves, do sistema de PA — o que poderia danificá-los e também causar sobrecarga e distorção — sem contudo tirar o “peso” da resposta de grave do sistema. Como a escala de atuação deste controle vai até 250Hz, você poderá adequar o ponto onde se inicia a atenuação das frequências indesejáveis, para cada aplicação, de acordo com a capacidade dos alto-falantes, em responder frequências baixas, ou remover sinais de graves inadequados para reprodução, como por exemplo, remover graves indesejáveis dos monitores de voz, das “colunas” de voz instaladas em igrejas, caixas acústicas instaladas em salas de reuniões e convenções, etc...

É muito mais eficiente retirar as baixas frequências inconvenientes através do HPF, do que através dos controles de equalização gráfica (11) ou (12), que ficam livres para trabalharem o sinal de forma mais harmoniosa.

Quando não se pretende, que o filtro passa-altas atue no circuito do equalizador gráfico, deixe o cursor deste controle no limite inferior da escala, no ponto OFF.

OBSERVAÇÃO: existem alguns operadores de som no mercado que interpretam de modo errado a atuação do HPF. Interpretam como, se no ponto selecionado no controle de HPF, ocorresse o corte de todas as frequências abaixo dele bruscamente. Isto não acontece; o que ocorre realmente, é como já foi dito: no ponto selecionado, na escala do controle do HPF, o corte é de apenas 3dB, chegando a 12dB somente uma oitava abaixo da frequência selecionada. Isto vale para todo sistema de HPF, tanto com controles de seleção do ponto onde se inicia o corte de frequências, como de início de corte fixo através de chaves, em qualquer tipo de equipamento de processamento de sinais de áudio, que contenha HPF de 12dB por oitava.

19 - 20. LPF (LOW PASS FILTER): é um controle de filtro passa-baixas para cada canal, (sendo que o controle de LPF (19), pertence ao canal A e o controle de LPF (20) pertence ao canal B). Este controle atua sobre os **agudos** e sua escala contém amplas possibilidades, iniciando na região dos médios-altos (3kHz), indo até a região supersônica (45kHz).

Como se trata de um filtro passa-baixas, sua atuação consiste em proporcionar uma atenuação nas frequências **acima** da selecionada, de 12dB por oitava. Na própria frequência selecionada, a atenuação é de 3dB, e a atenuação de 12dB se dará uma oitava acima desta frequência. O ponto de corte de altas frequências, ideal para sistemas de PA é quando o cursor desse controle está marcando 20kHz em sua escala, neste caso, haverá uma atenuação de 3dB em 20kHz; depois, atenuando progressivamente, de modo linear, até chegar a 12dB em 40kHz. Este corte é recomendado para evitar que frequências supersônicas, tenham energia suficiente, tanto para causar superaquecimento nas bobinas dos drivers de alta frequência ou tweeters do sistema, “fritando-as”, como também contribuir para causar sobrecarga no aparelho; sem contudo tirar a resposta de agudos do sistema.

Como a escala de atuação deste controle desce até 3kHz, você poderá adequar o ponto onde se inicia a atenuação das frequências indesejáveis, para cada aplicação, de acordo com a capacidade dos drivers ou tweeters e também dos alto-falantes full-range, utilizados em sistemas de voz em igrejas, salas de convenções e reuniões, etc., de responder a altas frequências. Outra aplicação para os filtros LPF é remover a parte indesejada dos agudos, em ampliações de alguns tipos de instrumentos musicais.

É muito mais eficiente retirar as altas frequências inconvenientes através do LPF, que através dos controles de equalização gráfica (11) ou (12), que ficam livres para trabalhar o sinal de forma mais harmoniosa.

OBSERVAÇÃO: existem alguns operadores de som no mercado, que interpretam de modo errado a atuação do LPF. Interpretam como, se no ponto selecionado no controle de LPF, ocorresse o corte de todas as frequências acima dele bruscamente. Isto não acontece; o que ocorre realmente, é como já foi dito: no ponto selecionado na escala do controle do LPF, o corte é de apenas 3dB, chegando a 12dB somente uma oitava acima da frequência selecionada. Isto vale para todo sistema de LPF, tanto com controles de seleção do ponto onde se inicia o corte de frequências, como de início de corte fixo através de chaves, em qualquer tipo de equipamento de processamento de sinais de áudio, que contenha LPF de 12dB por oitava.

A retirada das partes indesejadas, presentes no sinal de áudio, (frequências subsônicas e ultrassônicas), através dos controles dos filtros de HPF e LPF, permite que se possa aplicar um ganho maior ao sinal, na seção principal do aparelho, que é o conjunto de controles de equalização gráfica dos respectivos canais; com isto, é possível ter maiores correções, criações e se obter som limpo, conservando-se a faixa dinâmica do aparelho.

21- 22. CONTOUR HF (CONTORNO DE ALTAS FREQUÊNCIAS): é um controle adicional de agudos bem “dócil”, com uma curva bastante suave de atuação máxima +/- 6dB, trabalhando em conjunto com os controles de equalização gráfica. É um controle de contorno de HF para cada canal, (sendo que o controle de contorno HF (21) pertence ao canal A e o controle de contorno HF (22) pertence ao canal B). Este recurso permite que se altere, de uma maneira rápida e prática, a resposta de frequência de um sistema de sonorização, sem alterar a equalização principal feita através dos controles de equalização gráfica, que é mais detalhada e mais demorada, e se necessário, também permite voltar rapidamente à situação anterior. Como se pode imaginar, este controle é extremamente útil e tem várias aplicações, como por exemplo, tirar ou adicionar agudos de apresentações ao vivo ou com playback, quando diferentes fontes de programas são reproduzidas.

O controle de contorno de agudos é ideal para compensar a diferença existente entre o momento da passagem do som, com o ambiente vazio, e na hora do show, com o ambiente cheio. Isto sempre necessita de correções. Com o ambiente repleto de pessoas, a queda no nível de agudos é acentuada e precisa ser corrigida. A temperatura ambiente e a umidade também alteram sensivelmente os níveis de agudos. Assim sendo, recorrer ao contorno de agudos é melhor e mais fácil, do que alterar a equalização gráfica, que pode trazer complicações.

Para evitar sobrecarga de frequências supersônicas, conforme foi sugerido nos itens (19) e (20), que poderiam causar sobrecarga e saturação no aparelho e danificar os drivers de alta frequência ou tweeters, é ideal usar o contorno de agudos em conjunto com o LPF, do canal correspondente. Sugerimos o ponto 20kHz para o LPF (está marcado na escala do aparelho). O uso combinado do LPF com o contorno de HF, constitui-se em um poderoso recurso.

A figura 5, abaixo, mostra a curva de atuação do contorno de agudos, agindo como reforço e a figura 6, mostra a curva do contorno, agindo como atenuação. Nos dois casos o HPF (17) ou (18) e o LPF (19) ou (20) dos respectivos canais, estão posicionados da seguinte forma: HPF em OFF e LPF em 45kHz

FIGURA 5

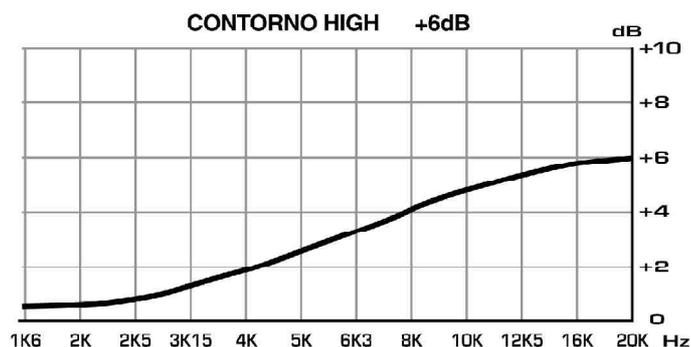
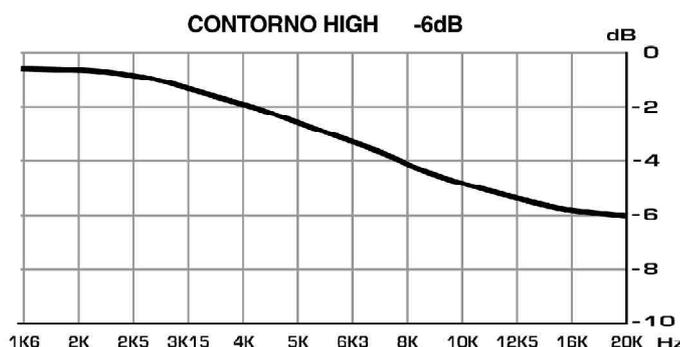


FIGURA 6



As figuras 7 e 8, também mostram as curvas de atuação de reforço e de atenuação do contorno de agudos respectivamente, porém com o HPF em 40Hz e o LPF em 20kHz, conforme sugerido anteriormente.

FIGURA 7

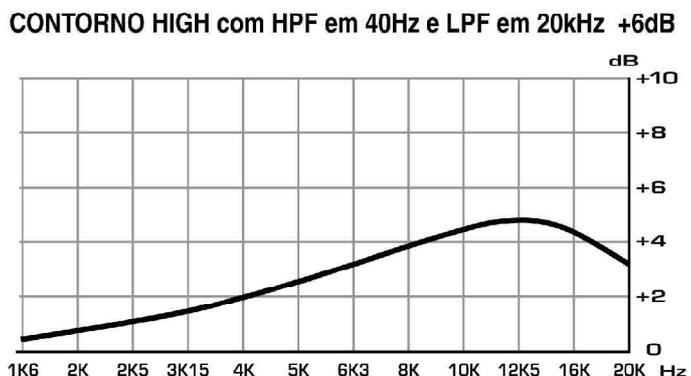
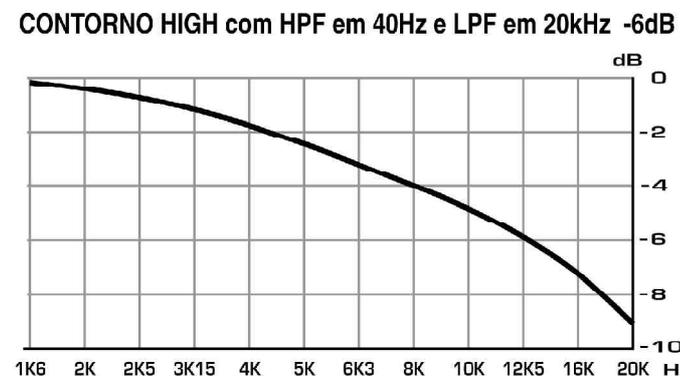


FIGURA 8



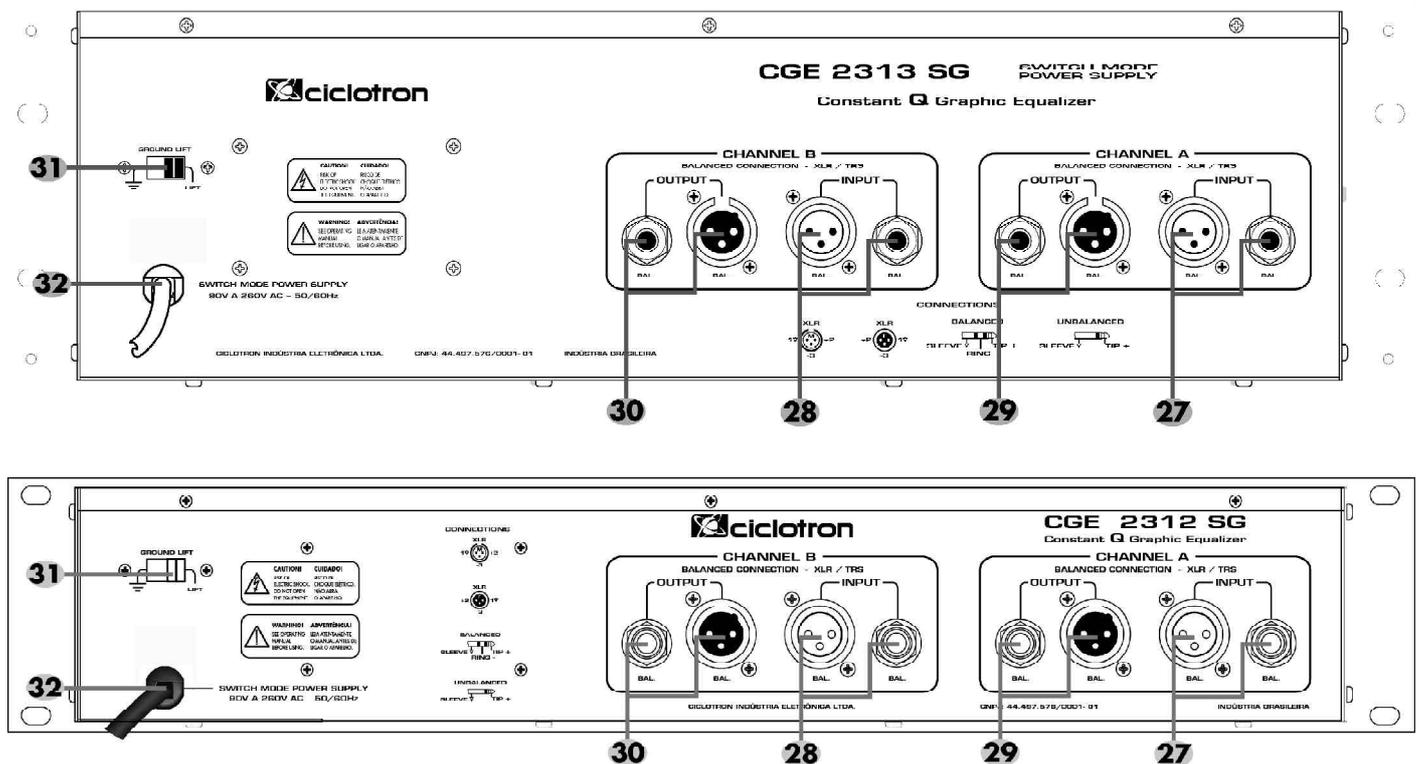
OBSERVAÇÃO: se estes controles, forem deixados no centro: "0" (na posição do retentor central), a curva do equalizador gráfico não será afetada pelo contorno de agudos.

23 - 24. BYPASS: estas chaves, uma para cada canal, (sendo que a chave (23) pertence ao canal A e a chave (24) pertence ao canal B), são comandos que conectam a saída do aparelho diretamente à sua entrada, fazendo o sinal passar completamente "por fora" do circuito do equalizador gráfico.

As chaves Bypass, são bastante úteis para que, através de seus rápidos acionamentos, você possa verificar a resposta de frequência do sistema de som, com ou sem a equalização gráfica e/ou também o contorno de agudos adicional. Neste caso, ouve-se e/ou verifica-se a resposta de frequência, através de um audio-analiser (RTA), com o equalizador gráfico atuando no sistema e compara-se com o equalizador gráfico em bypass (fora do sistema).

25 - 26. LEDS INDICADORES DE BYPASS: estes leds vermelhos, (sendo que o led (25) pertence ao canal A e o led (26) pertence ao canal B), acendem quando o respectivo canal é chaveado para bypass, através das respectivas chaves (23) e (24).

Painel Traseiro

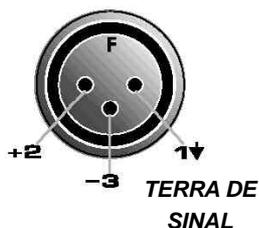


27 - 28. INPUT (ENTRADA): é um conjunto de 2 tipos de conectores de entrada, ligados em paralelo, disponíveis em cada canal, (sendo que o conjunto de conectores de entradas paralelas (27) pertence ao canal A e o conjunto de conectores de entradas paralelas (28) pertence ao canal B). O conjunto de entradas paralelas de cada canal é composto de: um conector XLR e um conector P10 (1/4" TRS) balanceados. Estas entradas (canal A e canal B) suportam sinais com amplitude de até 20dBu, ± 7.8 V RMS, alta o suficiente para aceitar a saída máxima, de qualquer fonte de sinal.

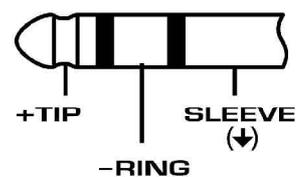
Pinagem dos conectores de entradas, que compõem os grupos de entradas paralelas à disposição no canal A e no canal B do equalizador gráfico.

FIGURA 9

PINAGEM DO CONECTOR XLR NORMA IEC 268



PINAGEM DO PLUG STEREO P10 (1/4" TRS)



Apesar destas entradas (XLR e P 10 1/4" TRS) serem balanceadas, aceitam também sinais de fontes não balanceadas. A conversão é automática bastando, para isto, apenas preparar o cabo que irá conectar, qualquer uma das entradas do equalizador gráfico, à saída da fonte de sinal não balanceada, das seguintes formas:

1- Conexão através dos conectores XLR, do grupo de entradas paralelas: neste cabo, no plug XLR que será conectado à tomada XLR, do grupo de entradas paralelas, de qualquer canal, (A ou B), do equalizador gráfico, ligue o pino 1 (terra) ao pino 3 (-), através de um pequeno jumper (pedaço pequeno de fio), que ficará dentro do plug, conforme figura abaixo:

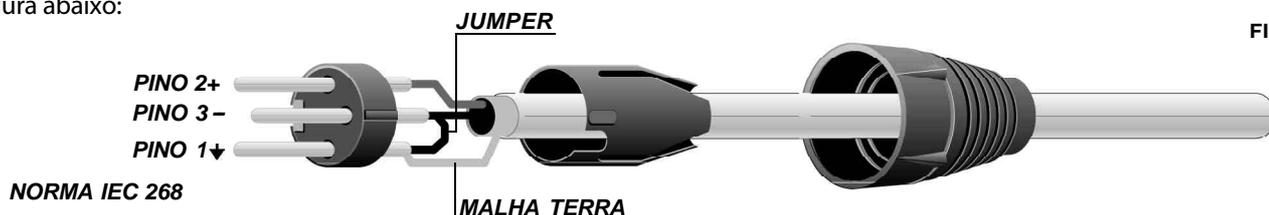


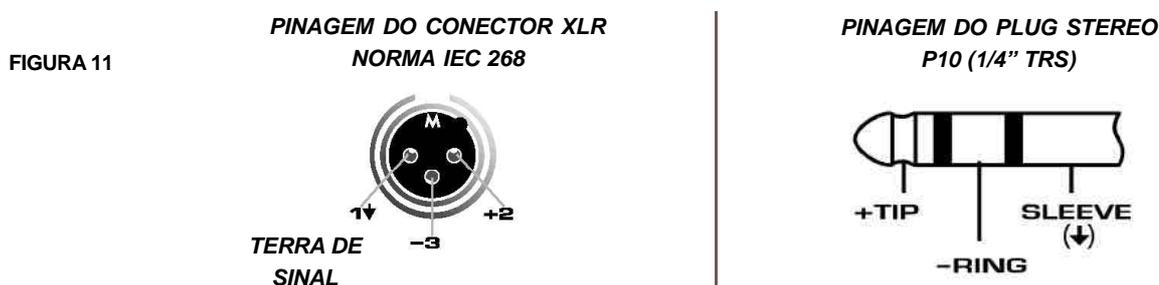
FIGURA 10

2- Conexão através dos conectores P10 (1/4"TRS), do grupo de entradas paralelas: neste caso, é muito mais simples: pegue um cabo de conexão normalmente preparado para fontes de sinais não balanceadas, com plug mono P10 (1/4" TS) e conecte na tomada P10 (1/4" TRS) do grupo de entradas paralelas, do canal correspondente do equalizador gráfico, que tudo se resolve automaticamente.

Estes procedimentos, na verdade nada mais são do que aterrar na malha de terra de sinal, a entrada inversora, que compõe a entrada balanceada do canal do equalizador gráfico. Se esta operação não for realizada corretamente, haverá uma perda de nível de sinal de 6dB, ao ligar uma fonte de sinal não balanceada, nas entradas do equalizador gráfico.

29-30.OUTPUT (SAÍDA): é um conjunto de 2 tipos de conectores de saída, ligados em paralelo, disponíveis em cada canal, (sendo que o conjunto de conectores de saídas paralelas (29) pertence ao canal A e o conjunto de conectores de saídas paralelas (30) pertence ao canal B). O conjunto de saídas paralelas de cada canal é composto de: um conector XLR e um conector P10 (1/4" TRS) balanceados. As saídas do canal A e do canal B têm amplitude máxima de 21dBu, ± 8.8 V RMS.

Pinagem dos conectores de saídas, que compõem os grupos de saídas paralelas, à disposição no canal A e no canal B do equalizador gráfico.



ATENÇÃO: ao conectar qualquer equipamento de áudio com entrada desbalanceada nos conectores de saída balanceada, (XLR e P10 1/4" TRS) do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG, haverá uma perda de sinal de 6dB, que poderá ser perfeitamente compensada através dos controles de ganho (Level) (13) e (14), do equalizador gráfico, ou do controle de ganho/volume, do equipamento conectado na saída do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG.

CUIDADO: conforme o item (4) das **Precauções** — "Utilize somente cabos e conectores de boa qualidade, pois a maioria dos problemas (intermitentes ou não, inclusive de interferências eletromagnéticas) são causados por cabos defeituosos ou inadequados" — é importante conferir a qualidade dos cabos (dos conectores e o perfeito acabamento das soldas) que serão conectados às entradas (27) e (28) e às saídas (29) e (30).

31. GROUND LIFT: sempre que possível, o aparelho emissor do sinal para o equalizador gráfico, deve partilhar o mesmo terra AC do equalizador. Contudo, em alguns casos, isto pode resultar em um **loop de terra**. Caso isto aconteça, coloque esta chave na posição LIFT. Esta chave, quando está na posição ($\frac{\perp}{\perp}$), conecta eletricamente o terra de sinal ao terra AC/CHASSIS. Quando esta chave está na posição LIFT, o terra de sinal fica completamente isolado do terra AC/CHASSIS.

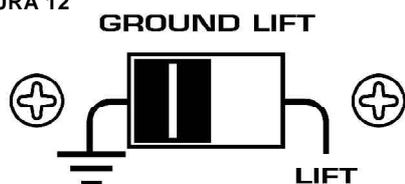
OBS* Quando ocorre um **loop de terra**, aparece no sistema de som um "ronco" de **120Hz**. **A falta de aterramento** causa um "ronco" de **60Hz** (mais grave).

CUIDADO: não coloque esta chave na posição LIFT, se o equalizador gráfico e o aparelho emissor de sinal, não estiverem no mesmo terra AC. O compartilhamento do terra AC se realiza através do cabo de alimentação de energia AC (cabo de força) no pino da conexão do terra, que é o pino central do plug em cabos de alimentação de energia AC, em aparelhos periféricos de processamento de sinais de áudio. Você nunca deve cortá-lo para tentar conectá-lo em uma tomada AC simples de 2 pinos.

A tomada AC utilizada para conectar o plug do cabo de força do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG e as demais tomadas utilizadas para conectar os outros aparelhos periféricos de processamento de áudio, inclusive a tomada na qual será conectado o cabo de alimentação AC do console de mixagem, terão que estar devidamente ligadas no aterramento geral do sistema. Caso contrário, o risco de aparecer ronco por falta de aterramento é muito grande. Caso apareça ronco no sistema, verifique se alguma tomada para alimentação AC, de algum aparelho do sistema, não está conectada no aterramento geral, ou está com mau contato no pino de conexão do terra AC.

Jamais considere a malha do cabo de sinal, como própria para suprir o terra AC do equalizador gráfico, ou dos equipamentos que emitem sinais a ele, isto poderá causar ronco por aterramento insuficiente (60Hz) ou ronco por loop de terra (120Hz).

FIGURA 12

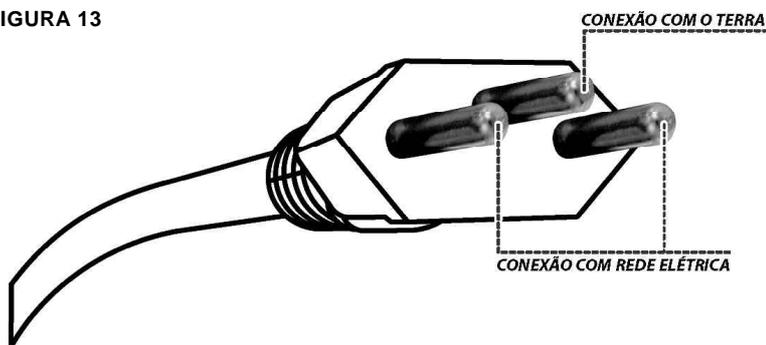


ATENÇÃO: em caso de dúvidas, deixe a chave na posição  (aterrado), pois é mais seguro. Somente em casos especiais, coloque esta chave na posição LIFT (terra levantado) e somente após a leitura atenta de todo o item (31).

32. CABO DE FORÇA: entrada de rede.

IMPORTANTE: O plugue do cabo de força do equalizador gráfico possui 3 pinos (conforme a norma ABNT NBR 14.136) e tem dupla função:

FIGURA 13



1. Alimentar o equalizador gráfico com a tensão da rede (90V a 260V), através dos dois pinos das extremidades de sua tomada.
2. Conectar o terra AC através do pino central (vide figura ao lado).

ATENÇÃO: como foi observado no item (31), nunca corte o pino central para poder conectar o plugue do cabo de força à uma tomada simples, pois o equalizador gráfico ficará sem o terra AC, que é fundamental para o seu bom funcionamento e sua segurança.

• Use sempre tomada de três conectores de boa qualidade. Observe sempre a “pressão” entre os pinos do plugue e a tomada da conexão, principalmente o pino do terra AC para evitar mau contato. Lembre-se que uma boa conexão de terra AC evita o risco de ruídos, roncões, interferências eletromagnéticas e o **perigo de choques elétricos**. **A tomada da rede elétrica deverá ser do tipo normal para até 10A e 3 pinos, conforme a norma ABNT NBR 14.136.**

ATENÇÃO: Para sua segurança, evite “terras falsos”, como estruturas metálicas em geral, encanamentos, etc., pois os problemas podem ser grandes, tais como choques elétricos, curto-circuitos, roncões, interferências eletromagnéticas, etc.

**IMPORTANTE**

NO CABO DE FORÇA, OS CONDUTORES **AC** SÃO O **MARROM** E O **AZUL**.
O **TERRA/BLINDAGEM** É O CONDUTOR **VERDE/AMARELO**.
NUNCA DEIXE DE LIGAR O SISTEMA DE ATERRAMENTO
NA TOMADA DE AC.

33 A/B/C/D. — somente no modelo CGE 2313 SG — PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DA TAMPA DE SEGURANÇA: o security cover, é uma chapa de acrílico transparente, de 4mm de espessura nas dimensões (LxA em mm) 482,6 x 132,5 (3 unidades de rack). Acompanham também 4 parafusos e 4 espaçadores para fixação da chapa no painel frontal, propiciando proteção à “regulagem” do aparelho. Para a fixação do security cover, são previstos no painel frontal do equalizador gráfico CGE 2313 SG, 4 orifícios (33A, 33B, 33C e 33D), para os parafusos de fixação. Para apertar e retirar estes parafusos de fixação, utilize uma chave philips com ponta nº 2, maiores detalhes, vide capítulo Instalação, página 8.

ATENÇÃO: o security cover contém três furos de 7,5mm, alinhados com as 2 chaves Bypass (23 e 24) e a chave Power (1), para você poder acioná-las sem a necessidade de retirar esta proteção. Para acionar  ou desacionar  estas chaves, você poderá utilizar por exemplo, uma caneta esferográfica plástica ou algo parecido.

Exemplos de Aplicação:

O equalizador gráfico é um equipamento que contém vasta aplicação no campo de processamento de sinais de audiofrequências. Não há exagero algum, em se afirmar que nesse segmento é o equipamento mais utilizado. A seguir, daremos alguns exemplos de utilização do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG, como equipamento indispensável no processamento de sinais de audio.

1- Equalização de P.A. (em ambientes fechados e abertos):

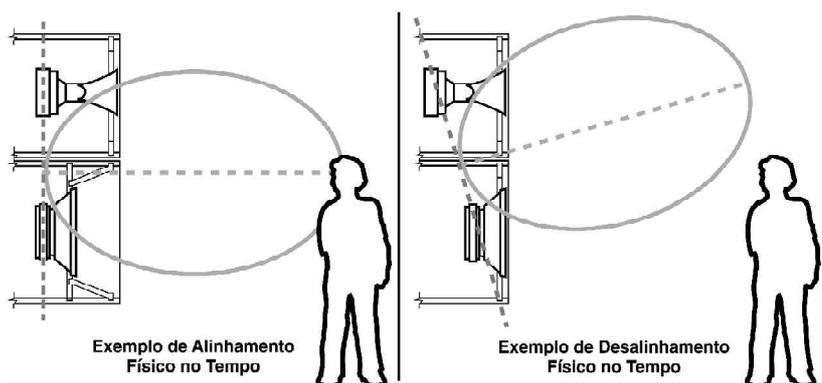
O equalizador gráfico CGE 2313 SG / CGE 2312 SG, normalmente pode ser conectado nos pontos de insert do console de audio mixagem do P.A.; neste caso específico, o equalizador gráfico é conectado nos inserts do canal de saída Stereo Master L e R, ou também pode ser inserido entre as saídas do Stereo Master L e R, do console de audio mixagem e as entradas do crossover.

Como o CGE 2313 SG / CGE 2312 SG é um equipamento muito poderoso no processamento de sinais de audio, principalmente na primeira faixa, (range de 15dB), onde o ganho e a atenuação individuais de cada banda podem chegar até 15dB, muito cuidado, conhecimento e realmente "saber o que está fazendo" é imprescindível, ou pode-se facilmente acrescentar muito mais problemas, ao invés de solucioná-los.

Como regra geral, antes de tentar equalizar o sistema, através do equalizador gráfico, deve-se realizar o melhor alinhamento possível deste sistema, mantendo o equalizador com todos os seus controles gráficos no nível 0dB. Este procedimento evitará grandes problemas na hora da equalização. Para que o P.A. esteja bem alinhado no tempo, é necessário que todas as caixas acústicas do sistema estejam alinhadas fisicamente e também, se possível, todas as bobinas móveis de todos os transdutores (alto-falantes e drivers de alta frequência), que compõem cada caixa acústica, também estejam alinhadas fisicamente.

Isto é imprescindível, para que toda a massa sonora e todas as frequências cheguem até o ouvinte ao mesmo tempo, formando uma boa imagem sonora, conforme explica a figura ao lado:

FIGURA 14



Caso não seja possível alinhar fisicamente o P.A. de modo satisfatório, utilize também recursos eletrônicos para isso. Este alinhamento eletrônico, consiste em ajustar através de delays (retardo) eletrônicos, a parte do alinhamento acústico que não for possível pelo simples alinhamento físico, devido a qualquer motivo, como o design das caixas acústicas ou suas distribuições no ambiente.

A segunda fase do alinhamento do P.A., é a distribuição de energia, para cada faixa ou via de amplificação. Em primeiro lugar, verifique se o nível de potência instalada para cada faixa de amplificação é o ideal. O nível de potência requerido para cada via de amplificação varia muito de acordo com vários fatores:

- 1º - Quantidade e eficiência das caixas acústicas empregadas;
- 2º - SPL (nível de pressão sonora), esperado do sistema em uma determinada distância do PA;
- 3º - Ambiente (pequeno ou grande, aberto ou fechado, absorvente ou refletor, com ventos, etc);
- 4º - Outros fatores como temperatura, umidade e o público presente também influem no desempenho do P.A., necessitando de mais ou menos potência, de uma determinada via do sistema de P.A.

Para permitir uma boa performance do sistema de P.A. e uma boa faixa de trabalho dos controles de níveis do crossover, proporcionando condições, para que o equalizador gráfico realize sua função, dentro dos parâmetros, mesmo com os fatores acima listados variando e interagindo, é necessário a distribuição correta de potência, para cada via de amplificação do sistema de P.A..

Os manuais de instruções dos crossovers, contêm exemplos e dados para ajudá-lo a ter uma idéia melhor do nível de potência necessário, para cada via de amplificação do P.A., para um bom alinhamento do sistema.

A partir deste ponto, você já pode começar a acertar o ganho de cada via, com a ajuda de um RTA, que é um analisador acústico em tempo real, com gerador de **ruído rosa**, do seguinte modo:

1º - Continue mantendo todos os controles gráficos do equalizador no nível de 0dB; você pode inclusive, para maior garantia, colocá-lo em Bypass acionando (☐) as chaves Bypass (23) e (24) dos respectivos canais.

2º - Acerte os níveis de ganho, de cada via de amplificação, através dos controles de ganho individuais do crossover utilizado, observando o analisador em tempo real (RTA) e deixando o sistema o mais plano possível. É lógico que aparecerão “buracos” na faixa audível, facilmente observados nos *bargraphs* do analisador em tempo real (RTA), mas como disse, você tentará deixar o mais plano possível. A partir disto, o sistema já está alinhado e com o ganho de cada via de amplificação acertado; falta somente a equalização final através do equalizador gráfico.

3º - Ouça o sistema, ainda com o equalizador gráfico em bypass e/ou controles gráficos no nível de 0dB e tente identificar os problemas restantes; identifique o que você gostaria de atenuar ou o que você gostaria de realçar (com cuidado e moderação, mais adiante explicaremos o porquê).

4º - Finalmente o sistema pode ser equalizado. Não tenha pressa e não “pule” as etapas anteriores, pois agindo assim, com um equipamento tão poderoso como o equalizador gráfico, fatalmente você iria “detonar” o sistema, introduzindo graves problemas ao invés de saná-los.

Se você colocou o equalizador gráfico em bypass, para certificar-se de que não ocorreriam interferências do mesmo nas operações anteriores, já pode tirá-lo desta condição desacionando (☐) as respectivas chaves (23) e (24). Entretanto, se você havia apenas “zerado” os controles gráficos, é só seguir as instruções adiante.

O correto no alinhamento acústico do P.A., é deixá-lo o mais plano possível através da atenuação das “sobras” (picos) ao invés de reforçar os vales (faltas). Não há problemas em pequenos reforços, para realçar alguma parte da faixa audível, desde que feitos com critério, conhecimento e muito bom senso, pois reforço em excesso, acarretará sobrecarga ao sistema, e também é perigoso ocorrer problemas de fase.

Não se esqueça que, para cada 3dB de reforço, em uma determinada faixa de audio, será necessário um acréscimo de 100% da potência anterior, em sua respectiva via de amplificação. Você tem essa potência disponível?? Se não tem, terá uma “bruta” sobrecarga, causando grande distorção. Se você possui um P.A. com grande reserva de potência, tudo bem, faça as contas e vá adiante. Viu como determinar corretamente, a potência necessária em cada via de amplificação é de suma importância?? E lembre-se que; se você quiser dar novamente um reforço de +3dB nesta mesma faixa de frequência, em que já havia aplicado 3dB de reforço, é complicado; veja o cálculo a seguir. Digamos que esses reforços pretendidos, sejam na região dos graves e esta via estava com os audioamplificadores de potência liberando 200 watts RMS antes de você realizar o primeiro reforço de 3dB. Ao realizá-lo, ocorre o seguinte: $200 \text{ watts RMS} + 3\text{dB} = 200 \times 2 = 400 \text{ watts RMS}$ necessários para evitar sobrecarga. Se quiser adicionar mais aqueles 3dB de ganho no equalizador gráfico, nesta mesma faixa, então teremos $400 \text{ watts RMS} + 3\text{dB} = 400 \times 2 = 800 \text{ watts RMS}$ de potência necessária. Sentiu o drama?? Se você adicionasse novamente um reforço de +3dB resultaria em 1600 watts RMS necessários. Viu como a utilização de reforço de bandas do equalizador gráfico, sem bom senso “detona” o sistema??

Somente proporcione ganho, em uma determinada faixa do equalizador gráfico, se tiver certeza que tem esta potência disponível; caso contrário, **adeus P.A.** Na dúvida, insira limiters em cada via para servir de “breque” na “euforia”. Uma boa dica é atenuar as frequências próximas à determinada faixa de audio para destacá-la, ao invés de aumentar o seu ganho para realçá-la, o que necessitaria ter previamente esta potência necessária reservada; neste caso, o volume abaixa um pouco, mas você não “detona” o sistema. Ou então, tenha um grande *headroom* (reserva) de potência para poder, dentro decertos limites, é lógico, proporcionar aquele reforço que você gosta.

Sabe por quê você não pode deixar ocorrer sobrecarga, no sistema, devido a excesso de ganho no equalizador gráfico?

1º - Assim que a potência dos audioamplificadores ultrapassarem a potência máxima possível nesta via, começam a clipar (distorcer tremendamente) e o som fica péssimo.

2º - Os alto-falantes suportam picos de até 50% de potência senoidal (sem distorção) além da especificada, mas não suportam nem 5% de distorção na potência máxima especificada, eles “fritam”.

Esperamos que tenha ficado muito claro para você, o quanto o equalizador gráfico é poderoso quando é utilizado para equalização de P.A. Qualquer descuido pode ser fatal. Lembre-se que, a diferença entre o remédio e o veneno é a dose.

Então agora, que você está devidamente alertado sobre a maneira correta e segura de equalizar um PA, faça-o com paciência e o resultado será gratificante. Você conseguirá um som com “peso”, nítido, definido, limpo e sem sobrecarga ou distorção. Vá observando o analisador em tempo real (RTA); coloque o microfone calibrado, do analisador em tempo real (RTA), em vários pontos do ambiente para obter uma boa média da imagem sonora. Normalmente o analisador em tempo real (RTA), possui bandas de frequências iguais as do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG, o que facilita muito a correção da equalização. Vá deslocando os controles gráficos até que o sistema tenha uma resposta mais interessante para o seu caso. Repita estas operações, até conseguir o resultado almejado, em vários pontos do ambiente. Lembre-se, porém, que o resultado na leitura do analisador em tempo real (RTA) será o melhor, somente em um ponto do ambiente; geralmente este ponto é reservado para a House Mixer, mas se o posicionamento das caixas acústicas for o melhor possível e o ambiente não tiver muitos problemas de reflexões e/ou absorções, ou também de aparecerem estacionárias, o resultado será bom em muitos pontos do ambiente.

O manual de instruções do analisador em tempo real (RTA), fornecerá informações mais detalhadas, sobre como equalizar corretamente o P.A. e os resultados que podem ser obtidos.

2 - Equalização de monitores e redução de realimentação acústica (microfonia):

Neste caso, o equalizador gráfico tem duas funções muito importantes. Além de realçar e proporcionar o timbre em sua via de monitor, ao gosto do vocalista e/ou músico, é utilizado também para redução da realimentação acústica, que é tremendamente inconveniente. A realimentação acústica (microfonia), ocorre quando o microfone utilizado pelo vocalista, ou para a captação de instrumentos musicais, fica muito próximo da caixa acústica desta via de monitor. Muitos técnicos preferem realizar estas operações, (equalização e redução da realimentação acústica), “de ouvido”, porém, é mais fácil com a utilização do analisador em tempo real (RTA).

Inicialmente, conecte o equalizador gráfico nesta via de monitor; você pode conectá-lo tanto no insert da saída desta via de monitor, no console de audio mixagem utilizado, como conectá-lo serialmente, entre a saída do monitor e a entrada do crossover (caso sejam 2 ou mais vias ativas) ou diretamente na entrada do audioamplificador de potência (caso sejam vias passivas). Com o auxílio do analisador em tempo real (RTA), analise a resposta de frequência desta via de monitor, utilizando o microfone calibrado do analisador em tempo real (RTA); a seguir, faça as correções necessárias, deslocando os controles gráficos do CGE 2313 SG / CGE 2312 SG. Após a equalização, realize o teste auditivo utilizando o microfone do vocalista e/ou da captação de instrumentos musicais e veja se a equalização gráfica, correspondeu às expectativas. Faça as devidas correções, dando as ênfases ou atenuações, a fim de obter o timbre, de acordo com o gosto pessoal do usuário desta via de monitor. Porém, nunca deixe de considerar as precauções descritas no exemplo anterior, quanto ao risco de excesso de ganho no equalizador gráfico. A partir deste ponto, faça o teste da realimentação acústica deste modo:

1º - Mantenha o microfone calibrado do analisador em tempo real (RTA), a uma distância de ± 2 metros da caixa acústica desta via de monitor;

2º - Aproxime o microfone do vocalista, ou da captação dos instrumentos musicais, até a distância mínima que poderá ocorrer durante o show. Faça isto com cuidado e esteja pronto para abaixar rapidamente o volume desta via de monitor, pois além de incomodar tremendamente, vai introduzir excesso de potência, principalmente nos drivers de alta frequência. Comece com o volume reduzido e observe o analisador em tempo real (RTA). No início da microfonia, o analisador em tempo real (RTA), mostrará em que banda isto está ocorrendo, em seu bargraph equivalente à esta banda de frequência. Nesta banda principal da microfonia, você poderá abaixar o controle gráfico do equalizador gráfico até a totalidade (até o nível -15dB) que não haverá problemas, pois é apenas 1/3 de oitava.

3º - Aumente um pouco o volume, mantendo o microfone do vocalista ou de captação do instrumento musical à mesma distância anterior. A realimentação acústica (microfonia), ocorrerá novamente; ache a nova frequência, no analisador em tempo real (RTA), do mesmo modo citado anteriormente e abaixe o controle gráfico correspondente do equalizador até o nível -12dB .

4º - Repita esta operação abaixando o novo controle gráfico do equalizador correspondente, até o nível -9dB ;

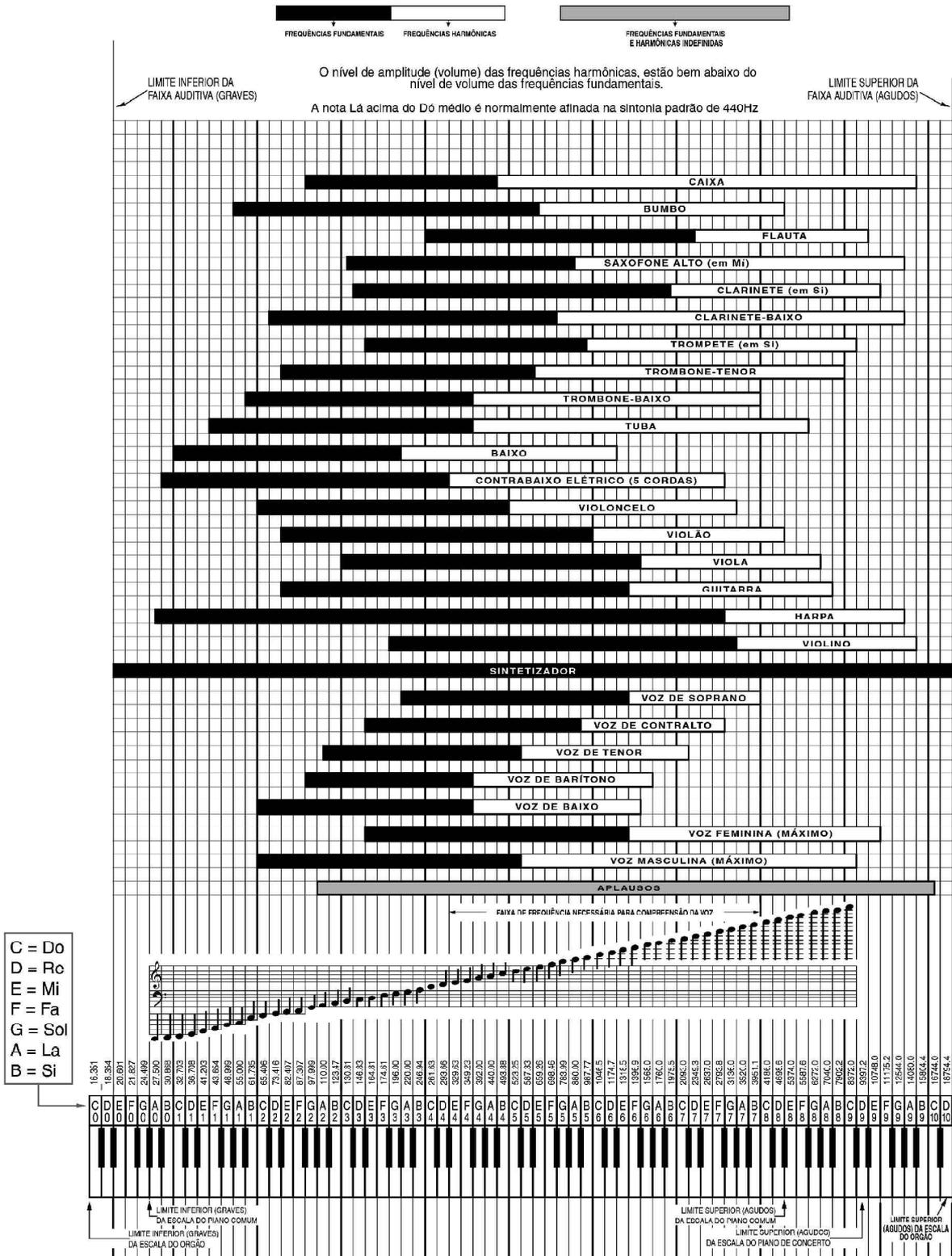
5º - Repita o mesmo procedimento abaixando o novo controle gráfico do equalizador correspondente, até o nível -6dB .

Neste ponto, a realimentação acústica já terá sido reduzida o suficiente para não ocorrer mais. Realize o teste auditivo e verifique se alterou o timbre original. Não é aconselhável uma redução maior do que a descrita, pois afetará muito a resposta de frequência da via deste monitor.

FAIXA DE FREQUÊNCIA AUDÍVEL

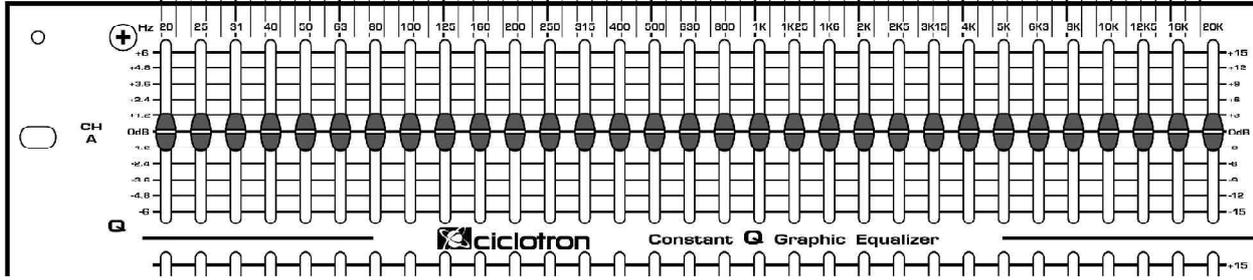
AS FREQUÊNCIAS DE MÚSICA

(FAIXAS DAS FREQUÊNCIAS FUNDAMENTAIS E SUAS PRINCIPAIS HARMÔNICAS, DOS INSTRUMENTOS MUSICAIS E DAS VOZES)



- C = Do
- D = Re
- E = Mi
- F = Fa
- G = Sol
- A = La
- B = Si

CGE 2313 SG



Recursos

1. 31 bandas de 1/3 de oitava, centradas na norma ISO, com um Q de 4 (por canal);
2. Filtros de Q-constante;
3. Reforço e atenuação de até 15dB por banda;
4. Faders deslizantes de 45 mm no CGE 2313 SG, com cases metálicos e knobs anatômicos;
Faders deslizantes de 20 mm no CGE 2312 SG, com cases metálicos;
5. Controle variável de HPF (filtro passa-altas) com 12dB por oitava;
6. Controle variável de LPF (filtro passa-baixas) com 12dB por oitava;
7. Controle de contorno de agudos — HIGH — (filtro de compensação), com reforço e atenuação de 6dB;
8. Controle de nível individual por canal +10dB a $-\infty$;
9. Indicação de saturação (peak) a -3dB do ponto de saturação, detectado nos principais estágios do aparelho;
10. Indicação de presença de sinal (signal): inicia-se em -20dB;
11. Chave de mudança de nível (range) +/-15dB e +/-6dB, com indicadores;
12. Chave Bypass com indicador;
13. Entrada balanceada por canal;
14. Saída balanceada por canal;
15. Conectores de entrada e saída XLR, P10 (1/4" TRS);
16. Chave de isolamento do terra de chassi (Ground Lift).

Características Técnicas

- Resposta em frequência: 10Hz ~ 45KHz @ -3dB;
- Nível máximo de entrada: >20dBu @ 1KHz;
- Nível máximo de saída: 21dBu @ 1KHz, com carga de saída maior ou igual a 600Ω;
- Impedância de entrada: 20 KΩ balanceada (10 KΩ desbalanceada);
- Impedância de saída: 200Ω balanceada (100Ω desbalanceada);
- Nível de ruído: < -92dBu (condição Flat, ponderado 22Hz ~ 22KHz);
- Relação sinal ruído: > 113dB (condição Flat, ponderado 22Hz ~ 22KHz);
- THD+N: < 0,007 % de 20Hz a 20KHz, (condição Flat, 0dBu na entrada, ponderado 22Hz ~ 22KHz);
- Crosstalk entre canais: < 92dB @ 1KHz (condição Flat, ponderado 22Hz ~ 22KHz);
- Controle de nível individual por canal: +10dB a $-\infty$;
- HPF variável de OFF a 250Hz @ -3dB;
- LPF variável de 3KHz a 45KHz @ -3dB;
- HF Contour: + / - 6dB em 14KHz;
- Fonte interna de alimentação SMPS — SWITCH MODE POWER SUPPLY — fonte de alimentação chaveada **(que no Brasil é popularmente conhecida como “fonte automática”)**;
- Tensão AC: 90V a 260V - 50/60Hz;
- Corrente de Consumo (Prog. Musical Típico): 185 mA em 127V / 109 mA em 220V;
- Potência de consumo (Prog. Musical Típico) 90V a 260V - 50/60Hz : 0,024 KWh;
- Chassi metálico, feito totalmente de chapa de aço carbono, com suas partes tratadas com fosfatização e posterior pintura epóxi eletrostática. O chassi envolve totalmente o aparelho, com todos os seus circuitos.
- **Dados obtidos com Neutrik A2 (Audio Test & Service System).**

Dimensões

CGE 2313 SG

(LxAxP em mm):

482,60 x 132,50 x 258,30

(Largura padrão rack 19" com altura de 3 UR)

Peso: 4,91 Kg

LxAxP em mm com embalagem:

550,00 x 170,00 x 370,00 (0,034 m³)

Peso com embalagem: 6,41 Kg

CGE 2312 SG

(LxAxP em mm):

482,60 x 88,00 x 257,70

(Largura padrão rack 19" com altura de 2 UR)

Peso: 3,89 Kg

LxAxP em mm com embalagem:

550,00 x 125,00 x 365,00 (0,025 m³)

Peso com embalagem: 5,20 Kg

ATENÇÃO: Devido às constantes mudanças tecnológicas, reservamo-nos o direito de realizar alterações técnicas no produto sem prévio aviso

De acordo com as evoluções tecnológicas e do mercado, pequenos reajustes poderão ser feitos neste manual de instruções para torná-lo sempre atualizado.

INDÚSTRIA BRASILEIRA

ATENÇÃO: ISSO É PARA SUA SEGURANÇA AUDITIVA

Níveis de Decibéis dB(A)

FONTE SONORA	INTENSIDADE SONORA EM DECIBÉIS (nível de pressão sonora)
Turbina do avião a jato	140
Arma de fogo	130-140
Britadeira	120
Shows de Rock, com distância de 1 a 2 metros das caixas de som	105-120
Serra elétrica	110
Motocicleta em alta velocidade	110
Piano tocando forte	92-95
Caminhão	90
Pátio do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (medição fornecida pela Infraero)	80-85 (dosimetria - 8h)
Tráfego pesado	80
Automóvel (passando a 20 metros)	70
Conversação a 1 metro	60
Sala silenciosa	50
Área residencial à noite	40
Falar sussurrando	20

As estimativas acima podem apresentar discrepâncias, pois existem variações nas fontes de ruído.

Fonte: Site da Sociedade Brasileira de Otiologia

Observações:

- Cuidado com a exposição prolongada a altos níveis sonoros (acima de 85 decibéis), para que sua audição não seja afetada. A **CICLOTRON** não se responsabiliza pela utilização indevida de seus produtos;

- Antes de ligar seu aparelho de audiossonorização, abaixe totalmente seu volume e, após ligá-lo, aumente lentamente o som até obter um nível de volume eficaz para sua sonorização, porém confortável, tanto para você quanto para o público ouvinte, sempre observando os limites seguros de decibéis; vide limites de tolerância especificados pela Norma Brasileira NR 15 - Anexo nº 1, abaixo.

LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

NÍVEL DE RUÍDO dB(A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL	NÍVEL DE RUÍDO dB(A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas	98	1 hora e 15 minutos
86	7 horas	100	1 hora
87	6 horas	102	45 minutos
88	5 horas	104	35 minutos
89	4 horas e 30 minutos	105	30 minutos
90	4 horas	106	25 minutos
91	3 horas e 30 minutos	108	20 minutos
92	3 horas	110	15 minutos
93	2 horas e 40 minutos	112	10 minutos
94	2 horas e 15 minutos	114	8 minutos
95	2 horas	115	7 minutos
96	1 hora e 45 minutos		