

EL608

Instruções Operacionais



Índice

1	Informações Importantes	3
1.1	Sobre as Instruções Operacionais do Equipamento	3
1.2	Uso das Instruções Operacionais do Equipamento	3
1.2.1	Documentação Complementar	3
1.3	Simbologia utilizada nesta instrução operacional e no equipamento	4
1.4	Endereços	4
2	Descrição Geral do Equipamento	5
2.1	Aplicação	5
2.2	Contra Indicações	5
2.3	Como usar o Sistema	5
2.4	Componentes do Sistema	5
2.5	Visão Geral	6
2.5.1	Vista Frontal do Equipamento	6
2.5.2	Vista Posterior do Equipamento	7
3	Características Técnicas do Equipamento	8
3.1	Dimensões do EL608	8
3.2	Especificações Técnicas do EL608	8
3.2.1	Características Elétricas	8
3.2.2	Classificação	8
3.2.3	Condições Ambientais de Operação	8
3.2.4	Pilhas Compatíveis	8
3.3	Compatibilidade Eletromagnética	9
3.3.1	Declaração de Emissões Eletromagnéticas	9
3.3.2	Declaração de Imunidade Eletromagnética	10
4	Características Funcionais	14
4.1	Faixas de Trabalho, Precisão e Limitações do Equipamento ...	15
5	Instalando o Equipamento	17
5.1	Conexão à Rede Elétrica	17
5.1.1	Substituição do Fusível de Proteção	18
5.2	Utilizando pilhas como fonte de alimentação primária	18
5.3	Conexão das Partes de Aplicação (cabos dos eletrodos)	20
6	Configurações Gerais do Equipamento	21
6.1	Corrente de Fundo de Escala de Estimulação (Potência Máxima)	21
6.2	Polarização das Saídas	22
6.3	Sincronização das Saídas	23
6.4	Alternação das Saídas	25
6.5	Avisos Sonoros	27
7	Parametrizando os Estímulos	29
7.1	Morfologia do Pulso Elétrico Gerado pelo EL608	29
7.1.1	Intensidades alcançadas pelo Estímulo – Corrente de Saída	32
7.2	Tipos de Estímulos Administráveis pelo EL608	33
7.2.1	Estimulação do tipo “Contínua”	33
7.2.2	Estimulação do tipo “Burst”	33
7.2.3	Estimulação do tipo “Mista”	34

7.2.4	Estimulação do tipo “Avançada”	34
7.3	Preparando o EL608 para uma seção de Estimulação.....	35
7.3.1	Programa de Estimulação X Protocolo de Estimulação.....	35
7.3.2	Criando um Programa de Estimulação.....	36
7.3.3	Gerenciando Protocolos de Estimulação.....	38
7.3.3.1	<novo>	39
7.3.3.2	<alterar>	42
7.3.3.3	<apagar>	42
7.3.3.4	<download>	43
7.3.3.5	Associando um Protocolo da Biblioteca a uma Tecla de Acesso Rápido	44
8	Utilizando o EL608 durante uma Seção Terapêutica	46
8.1.1	Mensagens Iniciais do Display	46
8.1.2	Tela Geral de Trabalho	47
8.1.3	Seqüência de Operação Padrão	48
9	Precauções	50
10	Manutenção	51
10.1	Manutenção Preventiva	51
10.2	Manutenção Corretiva	51
10.3	Limpeza e Desinfecção	51
10.4	Falhas de Funcionamento	52
11	Embalagem, Transporte e Armazenamento	54
12	Compatibilidade dos Materiais	55
12.1	Biocompatibilidade.....	55
13	Garantia	56

1 Informações Importantes

1.1 Sobre as Instruções Operacionais do Equipamento

Esta instrução operacional contém todas as informações necessárias para a instalação, operação e limpeza do EL608 e encontra-se na sua revisão 3.3, datada de abril de 2013.

Os usuários deste equipamento devem ler toda esta instrução operacional antes da sua utilização.

A numeração e a indicação do capítulo correspondente estão respectivamente indicadas nos rodapés e cabeçalhos das páginas úteis.

O conteúdo desta pode ser alterado sem prévio aviso e sem qualquer implicação legal para a NKL Produtos Eletrônicos Ltda.

1.2 Uso das Instruções Operacionais do Equipamento

Esta instrução operacional foi desenvolvida para ser utilizada como guia geral de uso do equipamento, e deve ser estudada cuidadosamente por todo o pessoal envolvido antes de qualquer tentativa de operação do sistema.

Ajustes, modificações ou reparos no EL608 devem ser executados apenas por pessoal treinado. A NKL e seus distribuidores não se responsabilizam por quaisquer imprevistos se esta recomendação não for observada. Esquemas de circuitos e listas de peças estarão à disposição mediante acordo com o fabricante.

A NKL Produtos Eletrônicos Ltda. e seus distribuidores não aceitam qualquer reclamação ou responsabilidade sobre os imprevistos que ocorram caso as instruções acima citadas não sejam seguidas.

1.2.1 Documentação Complementar

Não aplicada

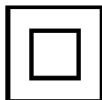
1.3 Simbologia utilizada nesta instrução operacional e no equipamento



Quando impresso na instrução operacional indica informação importante. Quando afixado no equipamento, indica que documentos que o acompanham devem ser consultados.

IPX0

Equipamento não protegido quanto à penetração de água.



Equipamento de Classe II – Segurança elétrica garantida por isolamento dupla ou reforçada



Equipamento médico com parte aplicada do Tipo BF
NÃO ADEQUADO A APLICAÇÃO CARDÍACA DIRETA



Nome e endereço do fabricante.



Este símbolo indica que ao final de sua vida útil o equipamento deve ser descartado e processado separadamente do lixo comum.



Corrente Alternada

1.4 Endereços

Fabricante:

NKL Produtos Eletrônicos Ltda.

Rua Azambuja, 497

88354-100 – Azambuja

Brusque – SC - Brasil

CNPJ 04.920.239/0001-30

Responsável Técnico: Fábio César Knihs CREA SC S1064916-7/D

"Registro ANVISA nº 80191680002"

Vendas/Administração/Assistência Técnica:

Tel.: + 55 47 3351-5805

www.nkl.com.br

nkl@nkl.com.br

2 Descrição Geral do Equipamento

2.1 Aplicação

O EL 608 é um equipamento eletrônico para uso na técnica chamada de Eletro-acupuntura. Ele gera estímulos elétricos pulsados de baixa intensidade para sensibilizar os pontos transcutâneos de acupuntura para alívio da dor.

O estímulo gerado pelo EL608 é similar ao dos equipamentos convencionais do tipo TENS (estimulador de nervo transcutâneo), porém com intensidade menor de pulso, estímulo controlado por fonte de corrente e controles diferenciados para a técnica. Além disso, o EL 608 possui uma interface de comunicação com o usuário aprimorada em comparação aos equipamentos convencionais.

O EL 608 pode operar como um equipamento 2 em 1 possibilitando 2 tratamentos diferenciados em 4 + 4 saídas ou pode operar com um tratamento único nas 8 saídas.

2.2 Contra Indicações



O uso do EL608 não é recomendado nas seguintes situações: (salvo perante opinião médica especializada anterior)

- Em pacientes portadores de marca-passo ou outros implantes eletrônicos;
- Sob a região precordial e do seio carotídeo;
- Em gestantes sob a região abdominal;
- Sob regiões com alterações trombóticas ou embólicas dos vasos sanguíneos.

2.3 Como usar o Sistema.



O sistema deve ser operado somente sob supervisão de pessoal treinado e qualificado, sempre sob supervisão de autoridade médica competente. Nenhum de seus limites definidos deverá ser excedido durante uso, transporte, manutenção e estocagem.

O EL608 é destinado exclusivamente a aplicações não invasivas.

Descontinue imediatamente o uso caso o paciente apresente qualquer reação adversa não esperada

2.4 Componentes do Sistema

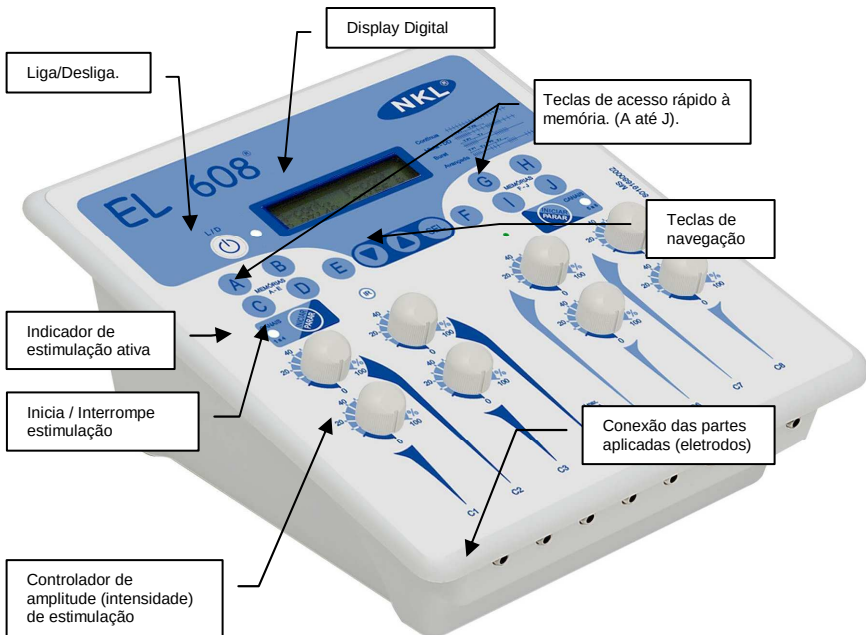
O equipamento é composto por uma base com display, teclado e potenciômetros de ajuste de intensidade.

Oito saídas para conexão de partes aplicadas BF estão disponíveis na face frontal do gabinete

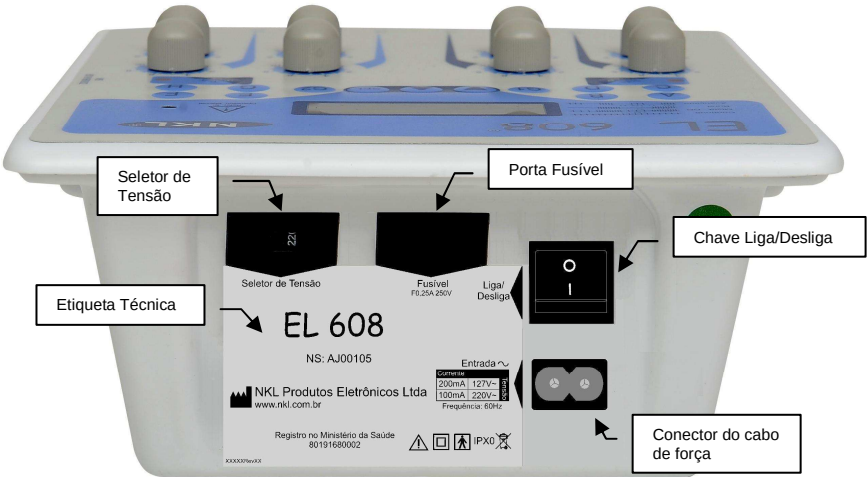
O gabinete do equipamento é todo fabricado em material plástico de fácil limpeza e higienização.

2.5 Visão Geral

2.5.1 Vista Frontal do Equipamento



2.5.2 Vista Posterior do Equipamento



3 Características Técnicas do Equipamento

3.1 Dimensões do EL608

Altura máxima do equipamento – 110 mm

Largura máxima do equipamento – 215 mm

Profundidade do equipamento – 235 mm

Peso do equipamento sem as pilhas e cabo de força – 1470 g

3.2 Especificações Técnicas do EL608

3.2.1 Características Elétricas

Entrada	127V~	220V~
Consumo à plena carga	200mA	100mA
Fusível de Rede	F 250mA	
Frequência da Rede	60Hz	

3.2.2 Classificação

Tipo de proteção contra choque elétrico	Equipamento de Classe II Equipamento Energizado Internamente
Grau de proteção contra choque elétrico	Partes Aplicadas do Tipo BF
Grau de proteção contra penetração de água	IPX0 (sem proteção)

3.2.3 Condições Ambientais de Operação

Temperatura	10°C a 40°C
Umidade Relativa	30% a 70%

3.2.4 Pilhas Compatíveis

O EL608 pode ser operado com qualquer pilha AA, incluindo as recarregáveis, desde que a tensão individual de cada pilha, quando instalada, não supere os 2V.

Para funcionamento autônomo, o equipamento requer 8 pilhas.

Informações adicionais quanto à autonomia e recomendações gerais encontram-se no [item 5.2](#) deste manual.

3.3 Compatibilidade Eletromagnética

3.3.1 Declaração de Emissões Eletromagnéticas

O EL608 é destinado para uso em um ambiente eletromagnético conforme especificado abaixo. O usuário do equipamento deve garantir que ele seja operado em um ambiente deste tipo		
Testes de Emissão	Em conformidade com	Ambiente Eletromagnético - Guia-
Emissões RF CISPR 11	Grupo 1	O EL608 utiliza energia vinculada a RF apenas para suas funções internas. Emissões são mínimas e é improvável que aparelhos eletrônicos instalados nas suas proximidades sejam afetados.
Emissões RF CISPR 11	Classe A	O EL608 é adequado para utilização em todos os estabelecimentos, inclusive aqueles diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão que alimente edificações para utilização doméstica.
Harmônicos IEC 61000-3-2	Classe A	
Flutuações / Flickers IEC 61000-3-3	Classe A	

3.3.2 Declaração de Imunidade Eletromagnética

O EL608 é destinado para uso em um ambiente eletromagnético conforme especificado abaixo. O usuário do equipamento deve garantir que ele seja operado em um ambiente deste tipo.			
Teste de imunidade	Nível requerido pela IEC60601	Nível de conformidade atingido	Ambiente Eletromagnético - Guia -
Descargas Eletrostáticas (ESD) IEC61000-4-2	± 6 kV contato ± 8 kV ar	± 6 kV contato ± 8 kV ar	Pisos devem ser de madeira, concreto ou cerâmico. Em caso de pisos cobertos com material sintético, a umidade relativa deve ser no mínimo 30%.
Transientes Rápidos/ Rajadas ("Burst") IEC 61000-4-4	± 1 kV para as linhas de entrada/saída	± 1 kV para as linhas de entrada/saída	Rede de alimentação tipicamente empregada em ambientes comerciais ou hospitalares.
Surtos IEC61000-4-5	± 1 kV linha(s) para linha(s)	± 1 kV linha(s) para linha(s)	Rede de alimentação tipicamente empregada em ambientes comerciais ou hospitalares. O uso do equipamento em ambientes susceptíveis a freqüentes surtos de tensão deve ser vinculado à utilização de unidades estabilizadoras ou uso do próprio sistema de alimentação autônoma (pilhas) do equipamento.
Interrupções curtas, afundamento de tensão e variações na entrada de alimentação. IEC 61000-4-11	$<5\% U_T$ ($>95\%$ de queda em relação a U_T) durante 0,5 ciclo elétrico $40\% U_T$ (60% de queda em relação a U_T) Durante 5 ciclos elétricos $70\% U_T$ (30% de queda em relação a U_T) durante 25 ciclos elétricos $<5\% U_T$ ($>95\%$ de queda em relação a U_T) durante 5s	$<5\% U_T$ ($>95\%$ de queda em relação a U_T) durante 0,5 ciclo elétrico $40\% U_T$ (60% de queda em relação a U_T) Durante 5 ciclos elétricos $70\% U_T$ (30% de queda em relação a U_T) durante 25 ciclos elétricos $<5\% U_T$ ($>95\%$ de queda em relação a U_T) durante 5s	Rede de alimentação tipicamente empregada em ambientes comerciais ou hospitalares. O uso do equipamento em ambientes susceptíveis a freqüentes interrupções de alimentação deveria ser vinculado à utilização do próprio sistema de alimentação autônoma (pilhas) do equipamento.

Teste de imunidade	Nível requerido pela IEC60601	Nível de conformidade atingido	Ambiente Eletromagnético - Guia -
Campos Magnéticos IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Campos magnéticos tipicamente encontrados em ambientes comerciais ou hospitalares.
RF Conduzida IEC61000-4-6	3 Vrms 150kHz até 80MHz	3Vrms	Equipamentos móveis e portáteis de comunicação a RF não devem ser utilizados nas vizinhanças do EL608 (incluindo seus cabos e acessórios) a distâncias menores que as recomendadas calculadas a partir das equações aplicadas à frequência do transmissor. Distâncias de separação recomendadas (d) $d = 1,17\sqrt{P}$ (150kHz a 80MHz) $d = 1,17\sqrt{P}$ (80MHz a 800MHz) $d = 2,34\sqrt{P}$ (800MHz a 2,5GHz) Onde P é o máximo valor da potência in watts (W) do transmissor de acordo com seu fabricante, e d é a distância de separação recomendada em metros (m). A intensidade dos campos magnéticos determinado por estudo de local ^a, deve ser menor que o nível de conformidade atingido em qualquer range de frequência ^b. O EL608 pode sofrer interferência eletromagnética se instalado nas vizinhanças de equipamentos marcados com o seguinte símbolo: 
RF Irradiada IEC61000-4-3	3V/m 80Mhz até 2,5GHz	3V/m	

NOTA 1: U_T é a voltagem a.c. de linha antes da aplicação do nível de teste

NOTA 2: No caso de 80MHz e 800MHz, é válida a faixa de frequências mais altas.

NOTA 3: Esse guia poderá não aplicar-se a todos os casos. A propagação eletromagnética é afetada por absorção e reflexão em estruturas, objetos e pessoas.

- a - A intensidade de emissão dos transmissores fixos, como as estações base de radio, telefones (celular e sem-fio), rádio amadores, estações AM e FM e TV não pode ser determinada teoricamente com precisão. Para avaliar o comportamento do ambiente eletromagnético devido a transmissores fixos, um estudo de local deve ser considerado. Se a intensidade de campo medida no local que o EL608 for instalado excede seus níveis de conformidade atingidos, o EL608 deve ser observado criteriosamente para verificação de sua operação normal. Se um desempenho limitado for detectado, medidas adicionais devem ser tomadas conforme necessário, tais como a reorientação ou instalação do EL608 em outra localidade.
- b - Ao longo da faixa de frequência de 150kHz até 80MHz, a intensidade do campo magnético deve ser menor que 3 V/m.

O EL608 está destinado para uso em um ambiente eletromagnético onde os distúrbios eletromagnéticos são controlados. O usuário do EL608 pode auxiliar a prevenir interferência eletromagnética mantendo-o a uma distância mínima de equipamentos de telecomunicação (transmissores) conforme recomendado abaixo, de acordo com a potência nominal do transmissor.

Potência nominal do transmissor (W)	Distância de proteção recomendada condicionada a frequência de transmissão (m)		
	150kHz a 80Mhz $d = 1,17\sqrt{P}$	80Mhz a 800Mhz $d = 1,17\sqrt{P}$	800Mhz a 2,5GHz $d = 2,34\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,24
0,1	0,37	0,37	0,73
1	1,17	1,17	2,34
10	3,70	3,70	7,40
100	11,7	11,7	23,4

Para transmissores cuja potência nominal não está listada na tabela acima, a distância de separação d em metros (m) pode ser estimada calculada a equação aplicável à frequência do próprio, onde P é a potência máxima de saída do transmissor em watts (W) de acordo com o seu fabricante.

NOTA 1: No caso de 80MHz e 800MHz, é válida a faixa de frequências mais altas.

NOTA 2: Esse guia poderá não aplicar-se a todos os casos. A propagação eletromagnética é afetada por absorção e reflexão em estruturas, objetos e pessoas.

4 Características Funcionais

Controle eficaz e seguro dos componentes elétricos relacionados ao estímulo muscular	Partes aplicadas do tipo BF com isolamento galvânico pleno (saída isenta de componente de corrente contínua); Canais controlados por corrente propiciam fidelidade do sinal aplicado, independente do ponto de aplicação.
Amplitude ajustável para a corrente aplicada ao paciente	Ajuste de alta sensibilidade possível entre 0 a 100% do fundo de escala.
Dois níveis de fundo de escala disponíveis	10mA 40mA
Quatro tipos de Estímulo	Contínuo; Burst (intermitente); Misto (densa / dispersa); Avançado: permite um controle maior dos parâmetros da forma de onda. Todos os estímulos são capazes de operar no modo Polarizado ou Alternado
Estímulo do tipo Avançado com possibilidade de ajuste de frequência e largura de pulso	Frequência ajustável * ^c Valores normais disponíveis: 1 a 5Hz em intervalos de 0,5Hz 6 a 10Hz; 15 a 50 em intervalos de 5Hz; 60 a 100 em intervalos de 10Hz; 150 a 500 em intervalos de 50Hz; 500 a 1k em intervalos de 100Hz; 1,5kHz, 2kHz e 2,5kHz; Valores especiais disponíveis: 1,14 – 2,28 – 4,56 – 9,12 – 18,2 36,5 – 73 – 146 – 292 – 548Hz Largura de pulso ajustável * ^d Valores disponíveis 100 a 900 em intervalos de 100µs 999 µs
Funcionamento como equipamento 2 em 1	Saídas independentes (4 + 4 canais) ou equipamento unificado (8 canais); Temporizadores e parâmetros dos estímulos são independentes entre os grupos de 4 canais; Chaves de habilitação (liga/desliga) individuais para cada grupo de 4 canais; Alternação Automática: as 4 saídas da direita podem estar sincronizadas ou podem estar alternadas em relação aos 4 canais da esquerda do equipamento, tanto no funcionamento do tipo 2 em 1 ou unificado.
Tempos de estimulação e de repouso programáveis para cada sequência	Entre 1 a 240 segundos.

Tempo total de aplicação programável	2 temporizadores independentes ajustáveis entre 1 a 60 minutos.
Proteção contra energização inadvertida das saídas quando o controle de amplitude está fora da posição mínima	Potenciômetro com chave liga/desliga que permite que a unidade microprocessada garanta a proteção do paciente.
Memórias regraváveis não voláteis (não perdem os dados ao desligar o equipamento)	10 teclas de memórias para armazenamento dos Programas de tratamento. Até 50 posições de memória reservadas para gravação de Protocolos de Estimulação
Interface interativa	Display LCD 2x16. Função Back-Light disponível quando o equipamento está ligado à rede elétrica; Menu de Configurações acessível via teclado simplificado; Alertas sonoros (que podem ser desabilitados) para eventos importantes do processo.

*^c Algumas frequências estarão disponíveis apenas se houver compatibilidade com a corrente de fundo de escala do canal

*^d Limitações são impostas em função da frequência selecionada para o canal.

4.1 Faixas de Trabalho, Precisão e Limitações do Equipamento

Parâmetro	Faixa de Trabalho	Desvio	Limitações
Amplitude de corrente aplicada durante o estímulo	Faixa 1 – 0 a 100% de 10mA de pico Faixa 2 – 0 a 100% de 40mA de pico	±20%	Faixa 2 não disponível para frequências superiores a 600Hz
Frequência do pulso de estímulo (f1, f2)	1 a 2500Hz	±15%	Frequências disponíveis mencionadas na tabela de características funcionais.
Tempo ativo do ciclo de estimulação (Tf1, Tf2)	1 a 240 segundos	±15%	-
Tempo de repouso entre ciclos de estimulação (Tr)	0 a 240 segundos	±15%	-
Tempo total de tratamento (timer)	1 a 60 minutos	±15%	-
Largura do pulso de estímulo (LP1, LP2)	100 a 999µs	±15%	Verificar tabela a seguir

A tabela a seguir apresenta as máximas larguras dos pulsos de estímulo (LP) que podem ser obtidas para cada uma das frequências administráveis pelo EL608

f (Hz)	LP (µs)	
	Padrão	Estímulo "Avançado"
1	700	999
1,14	700	999
1,5	700	999
2	700	999
2,28	700	999
2,5	700	999
3	700	999
3,5	700	999
4	700	999
4,5	700	999
4,56	700	999
5	700	999
6	700	999
7	700	999
8	700	999
9	700	999
9,12	700	999
10	600	999
15	600	999
18,2	600	999
20	600	999
25	600	999
30	600	999
35	600	999
36,5	600	999
40	600	999
45	600	999

f (Hz)	LP(µs)	
	Padrão	Estímulo "Avançado"
50	500	999
60	500	999
70	500	999
73	500	999
80	500	999
90	500	999
100	500	999
146	400	800
150	400	800
200	400	600
250	400	500
292	300	400
300	200	400
350	200	300
400	200	300
450	100	200
500	100	200
584	100	200
600	100	200
700	300	500
800	300	500
900	300	500
1000	200	400
1500	100	200
2000	100	200
2500	100	200

5 Instalando o Equipamento

O EL608 é entregue acondicionado numa caixa protegida. Conserve essa caixa para possível movimentação futura.

Ao retirar o equipamento de sua embalagem original, verifique se houve dano causado por eventual transporte inadequado antes de proceder com a instalação.

A embalagem contém os seguintes componentes:

- 1 Unidade de Estimulação Terapêutica EL608
- 8 Cabos de Conexão aos Eletrodos
- 1 Cabo de Força
- 1 Embalagem de Proteção
- 1 Manual Operacional



O EL608 deve ser instalado em superfície adequada. Não exponha o equipamento à incidência direta da luz do sol, umidade ou qualquer outro intempérie.

O EL608 possui componentes sensíveis, e por este motivo deve ser manuseado com cuidado apropriado. Quedas e batidas devem ser evitadas.

Para operadores que utilizam os alertas sonoros do equipamento para acompanhamento do processo, recomenda-se um ambiente operacional com nível de intensidade sonora não maior de 60dB.

O equipamento deveria ser posicionado de forma que seu display seja visualizado durante a operação a uma distância não maior do que 1 metro, e, quando a iluminação de fundo (Back-Light) não está disponível, 100 lux de iluminação ambiente são recomendados.

5.1 Conexão à Rede Elétrica

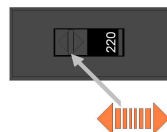
A entrada de energia localiza-se na parte posterior do equipamento.

As partes diretamente relacionadas à conexão elétrica do EL608 estão ilustradas no item [2.5.2](#) deste manual.



Antes de ligar o EL608, verifique se a chave seletora de voltagem corresponde à rede elétrica local; Caso necessário utilize uma chave de fenda para mudar a posição da chave seletora de tensão para um valor compatível com a rede de distribuição.

A chave permite a seleção para uso em 127(110) ou 220V. A tensão selecionada estará visível na janela do seletor.



Insira o cabo de força original do equipamento em seu respectivo ponto de conexão e então instale o plugue na tomada elétrica. O equipamento estará energizado quando a chave geral estiver na posição ligada.

O botão  localizado no painel deverá ser pressionado para ativar e desativar o EL608.



A luz de fundo do display (Back-Light) acessa sem que ele exiba nenhum caractere indica que o equipamento está inoperante, porém continua energizado enquanto conectado à rede elétrica se a chave geral estiver na posição de ligada.

5.1.1 Substituição do Fusível de Proteção

Uma conexão inadvertida do equipamento a uma tensão de alimentação diferente da especificada pode causar a queima do fusível de proteção da entrada de alimentação do equipamento quando a tensão da rede for maior que a tensão mostrada no seletor.

O compartimento do fusível está localizado na parte posterior do equipamento, ao lado da chave seletora de tensão.

Junto ao compartimento encontram-se as especificações do tipo de fusível utilizado.

Caso uma substituição seja necessária, certificando-se de que o equipamento está desconectado da rede elétrica, introduza uma chave de fenda na ranhura da gaveta do compartimento do fusível para deslocá-la para fora.

Um fusível reserva está disponível em uma área isolada na gaveta. Retire o fusível danificado descartando-o, instalando posteriormente o reserva.



Caso o fusível reserva não esteja disponível, adquira novos fusíveis que atendam impreterivelmente as mesmas especificações do original.

5.2 Utilizando pilhas como fonte de alimentação primária

O EL608 pode ser operado alimentado por 8 pilhas AA.

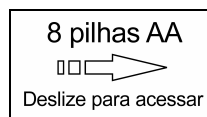
A autonomia do sistema quando alimentado por pilhas é totalmente dependente da parametrização da estimulação, da intensidade do estímulo aplicado e da quantidade de canais em uso.

Também se deve considerar o tipo de pilha utilizada e a temperatura ambiente.

Para a grande maioria dos Protocolos de Terapia empregados a nível profissional, estima-se uma autonomia próxima a 30 horas de uso se utilizadas pilhas alcalinas de boa qualidade.

Entretanto, esta duração pode reduzir-se a menos de 2 horas nos casos extremos do equipamento, quando os parâmetros de estimulação convergirem para o maior nível de corrente eficaz aplicada ao paciente em combinação com a quantidade total de canais em uso.

O compartimento de pilhas é acessado pelo fundo do equipamento e está indicado por esta etiqueta:



Quando pilhas são instaladas, e elas são responsáveis por alimentar o equipamento, a chave Liga/Desliga localizada na parte posterior do gabinete não estará operante.

Nesta situação o botão  localizado no painel assumirá a função de desativar o EL608. O mesmo botão ligará o equipamento quando ele estiver desligado.

Quando o nível de carga do conjunto de pilhas instaladas cair abaixo do limite de segurança de funcionamento do equipamento, o EL608 alertará o operador com uma mensagem de alerta no display. As pilhas então devem ser imediatamente substituídas, ou deve-se passar para o modo de alimentação via rede elétrica.



Antes de utilizar pilhas, inspecione-as com atenção para verificar a presença de vazamentos, descoloração, deformação ou qualquer outra anormalidade. Não utilize pilhas com indícios de violação em seu corpo mesmo que as tenha adquirido nesse estado. Isto pode favorecer o surgimento de vazamentos.

Sempre utilizar pilhas novas e da mesma marca, e nunca faça substituições parciais do conjunto sob o risco de redução radical da autonomia.

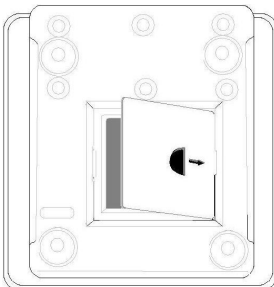
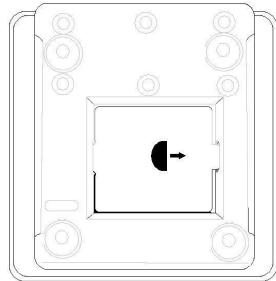
Não combine pilhas normais com recarregáveis

Introduza cuidadosamente as pilhas, tal como descrito neste manual. Nunca coloque as pilhas com a polaridade invertida. Nunca force a entrada das pilhas no suporte.

Não inserir qualquer material no compartimento das pilhas, exceto as próprias pilhas.

Para instalar ou substituir pilhas, proceda da seguinte forma:

- Desconecte o cabo de alimentação elétrica e todos os cabos de conexão dos eletrodos;
- Vire o equipamento e apoie a área do painel frontal sobre o colo (ou sobre uma mesa protegida de modo a evitar arranhões ao painel), visualizando a tampa do compartimento de baterias;

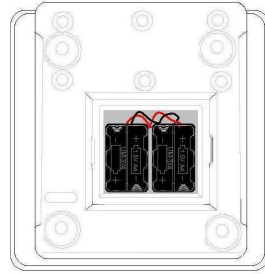


- Introduza um dedo na abertura da tampa e faça-a deslizar para a direita, liberando a trava;
- Remova a tampa, acessando desta maneira os suportes das pilhas;

- Os suportes devem ser deslocados para fora do compartimento, de modo que as 4 pilhas do fundo possam ser instaladas;



A movimentação dos suportes é limitada. Não tente afasta-los demasiadamente do compartimento sob risco de rompimento das conexões internas.



- Instale ou substitua as pilhas antigas, e re-introduza os suportes no compartimento;
- Reinstale então a tampa, concluindo o processo.



As pilhas devem ser removidas do equipamento em situações de longo período de inatividade.

As pilhas descartadas devem ser recicladas. Procure informações com o serviço de coleta de lixo de sua cidade para saber como proceder

5.3 Conexão das Partes de Aplicação (cabos dos eletrodos)

Os cabos de conexão aos eletrodos devem ser introduzidos (até que sua ponta metálica não seja mais visível) nos acessos aos canais de estimulação localizados na parte frontal do equipamento.



Ao todo estão disponíveis oito canais, denominados respectivamente C1 a C8. A serigrafia do painel do EL608 permite que o operador relacione o canal selecionado ao seu respectivo controlador de amplitude (potenciômetro).

As cores dos cabos originais não se repetem, facilitando desta forma a identificação do canal de estimulação que está efetivamente conectado ao paciente.



Cabos utilizados no EL608, que não sejam os originais especificados pela NKL, podem resultar em funcionamento incorreto do equipamento, acréscimo de emissões eletromagnéticas ou decréscimo da imunidade do equipamento a este tipo de perturbação.

Reserve apenas cabos em quantidade necessária ao tratamento a ser aplicado, reduzindo desta forma o risco de inversão acidental.

Certifique-se que os controladores de amplitude (potenciômetros) estejam na posição "0" antes de proceder com as conexões;
Conecte os cabos primeiramente aos seus respectivos canais, e só então aos eletrodos/paciente;

6 Configurações Gerais do Equipamento

O EL608 possui alguns parâmetros que podem ser ajustados em função das necessidades de cada operador/terapeuta.

Desta forma, é possível adaptar o equipamento de acordo com a especialidade de cada profissional.

Uma vez ajustados, estes parâmetros funcionarão como regras e limites para a execução de todos os programas/protocolos de estimulação.



Sempre que a opção “retornar!!” estiver disponível para seleção em um dos menus de configuração, a sua seleção implicará em interrupção da rotina vigente sem alteração de parâmetros previamente ajustados.

6.1 Corrente de Fundo de Escala de Estimulação (Potência Máxima)

É o valor máximo de corrente elétrica que vai circular entre os eletrodos conectados ao paciente quando o controlador de amplitude (potenciômetro) estiver ajustado para a marca de 100%.

O EL608 possui dois níveis disponíveis: É possível ajustar as correntes de saída para um valor máximo de 10mA ou 40mA de pico.

Observa-se que para o menor nível de fundo de escala (10mA) obtêm-se uma maior “suavidade” durante o ajuste de potência (0 – 100%) em tempo de aplicação.

Recomenda-se então que o equipamento seja inicialmente configurado para esta situação, de modo a priorizar o conforto do paciente.

O fundo de escala em 40mA deve ser utilizado somente quando o terapeuta percebe que o tratamento exige uma intensidade maior.

Para configurar a corrente de fundo de escala:



até que o display exiba a mensagem:

Escolha opcao:
< configuracao >



até que display exiba a mensagem:

Configurar
< potencia >



Corrente max. ?
< 10mA >



para navegar entre opções "10mA" ou "40mA"



para confirmar a seleção visualizada

Atencao POTENCIA
Corrente - XXmA

Confirmação da seleção do parâmetro
(onde XX é a corrente de fundo de escala selecionada)

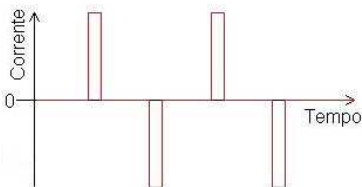
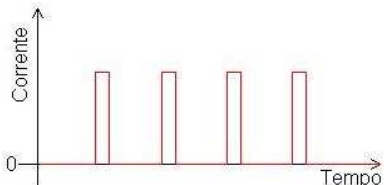
6.2 Polarização das Saídas

O pulso gerado no EL608 é do tipo bifásico assimétrico balanceado.

Estão disponíveis ao operador duas formas de configuração para a morfologia básica do estímulo:

- Pulsos Polarizados
- Pulsos NÃO Polarizados

Quando o parâmetro Polarização está selecionado as fases assimétricas do pulso não são invertidas, gerando uma saída onde a o sentido da corrente percorrida entre os eletrodos é sempre o mesmo.



Entretanto, quando a polarização está desligada as fases assimétricas do pulso são invertidas (alternadas). Veja no desenho ilustrativo ao lado.

Para configurar a Polarização das Saídas

  ou 
até que o display exiba a
mensagem:

```
Escolha opcao:
< configuracao >
```



  ou 
até que o display exiba a
mensagem:

```
Configurar
< polarização >
```



```
Onda polarizada?
< NAO >
```

  ou 
para navegar entre opções <SIM> ou <NAO>


para confirmar a seleção
visualizada

6.3 Sincronização das Saídas

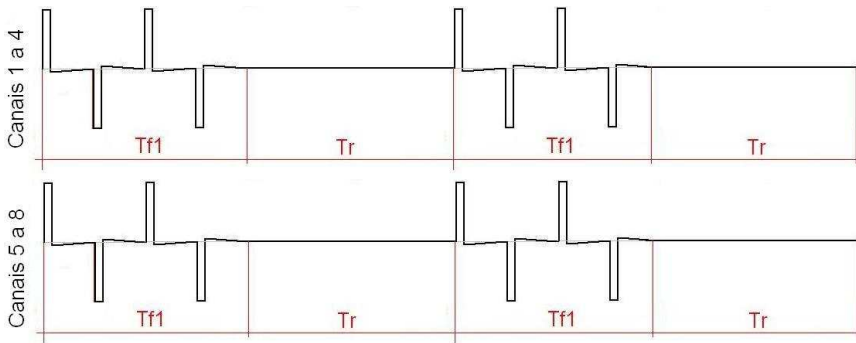
A Sincronização das saídas aplica-se a estímulos que possuem 2 ciclos de estimulação intercalados, podendo um deles ser um ciclo de repouso.



Os tipos de estímulos citados a seguir estarão completamente descritos no [item 7](#) deste manual. Desta forma, o conceito de Sincronização das Saídas talvez requeira a compreensão de conceitos apresentados naquele capítulo.

No EL608 quando a configuração “Sincronizar” está habilitada o início do ciclo ativo (ou de primeira instância) do estímulo aplicado aos canais de 1 a 4 coincide com o início do ciclo nos canais de 5 a 8.

Observe a ilustração, onde o mesmo estímulo do tipo Burst é aplicado aos 8 canais simultaneamente com a função de sincronização das saídas ativa:



Pode-se também carregar programas/protocolos distintos aos 2 conjuntos de canais, entretanto, para que a configuração de sincronização gere o efeito esperado a duração dos ciclos simultâneos deve ser igual.

Logo, para estímulo do tipo Burst, Tf1 do primeiro grupo de canais deve ser igual a Tr do segundo grupo, e Tr do primeiro grupo deve ser igual a Tf1 do segundo.

Para estímulo do tipo Misto, Tf1 do grupo 1 deve ser igual a Tf2 do grupo 2 e Tf2 do grupo 1 deve ser igual a Tf1 do grupo 2.

Canais programados com Estímulos do tipo “Avançado” também podem ser alternados, desde que as regras para a duração de ciclos simultâneos também sejam obedecidas.

Estímulos do tipo “Avançado” com F2 e Tr2 nulas constituem-se em um estímulo do tipo “Contínuo” cuja sincronização não gera efeito nenhum.

Quando a “Sincronização” não está ativa, os conjuntos de canais tratam seus ciclos de estimulação de forma completamente independente. O início do ciclo 1 coincide com o momento em que a tecla INICIAR/PARAR do grupo é pressionada.

Para configurar a Sincronização das Saídas:



até que o display exiba a mensagem:

Escolha opcao:
< configuracao >



 ou 
até que o display exiba a
mensagem:

Configurar
< sincronizar >



Sincronizar ?
< NAO >

 ou 
para navegar entre opções “NAO” ou “SIM”



para confirmar a seleção
visualizada

6.4 Alternação das Saídas

A Alternação das saídas também aplica-se a estímulos que possuem 2 ciclos de estimulação intercalados, podendo um deles ser um ciclo de repouso.



Os tipos de estímulos citados a seguir estarão completamente descritos no [item 7](#) deste manual. Desta forma, o conceito de Alternação das Saídas talvez requeira a compreensão de conceitos apresentados naquele capítulo.

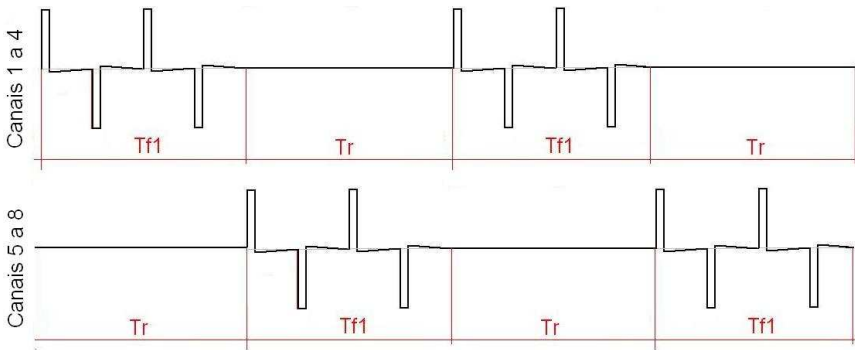
Para que a função de Alternação funcione conforme esperado é necessário que a configuração de “Sincronizar Saídas” também esteja habilitada. (ver [item 6.3](#))

Não é possível aplicar Alternação a estímulos do tipo contínuo.

No EL608 quando a configuração “Alternar as Saídas” está habilitada o ciclo de primeira instância aplicado nos canais de 1 a 4 coincide com o ciclo de segunda instância aplicado aos canais de 5 a 8.

Desta forma, se um estímulo formado por 1 frequência intercalada com um intervalo, (estímulo do tipo Burst) é carregado nos 8 canais, os 4 primeiros canais estarão estimulando enquanto os 4 últimos estarão em repouso durante um ciclo completo.
A situação se “alterna” no início de um novo ciclo.

Observe a ilustração, onde um o mesmo estímulo do tipo Burst é aplicado aos 8 canais simultaneamente com a função de alternação das saídas ativa:



Analogamente, se um estímulo é formado por 1 par de frequências intercaladas (estímulo do tipo Misto), e ele for carregado aos 8 canais do EL608, os 4 primeiros canais estarão gerando estímulos na frequência 1, enquanto os demais estimulam na frequência 2. Nesta caso, Tr na figura anterior seria substituído por Tf2, e este intervalo também seria de estimulação, porém com uma frequência diferente.



Pode-se também carregar programas/protocolos distintos aos 2 conjuntos de canais, entretanto, para que a configuração de alternância gere o efeito esperado a duração dos ciclos simultâneos deve ser igual.

Logo, para estímulo do tipo Burst, Tf1 do primeiro grupo de canais deve ser igual a Tr do segundo grupo, e Tr do primeiro grupo deve ser igual a Tf1 do segundo.

Para estímulo do tipo Misto, Tf1 do grupo 1 deve ser igual a Tf2 do grupo 2 e Tf2 do grupo 1 deve ser igual a Tf1 do grupo 2.

Canais programados com Estímulos do tipo “Avançado” também podem ser alternados, desde que as regras para a duração de ciclos simultâneos também sejam obedecidas.

Estímulos do tipo “Avançado” com F2 e Tr2 nulas constituem-se em um estímulo do tipo “Contínuo” que por sua vez não permite alternância.

Quando a “Alternância” não está ativa, os conjuntos de canais tratam seus ciclos de estimulação de forma completamente independente. O início do ciclo 1 coincide com o momento em que a tecla INICIAR/PARAR do grupo é pressionada.

Para configurar a Alternância das Saídas:



até que o display exiba a mensagem:

Escolha opcao:
< configuracao >



 ou
até que o display exiba a
mensagem:

Configurar
< alternar >

 SEL

Alternar saidas?
< NAO >

 ou
para navegar entre opções <SIM> ou <NAO>

 SEL

para confirmar a seleção
visualizada

6.5 Avisos Sonoros

Em ocasiões específicas (pressionamento de teclas e finais de seção de estimulação) o EL608 emite sinais sonoros de indicação. Esses avisos podem ser habilitados ou desabilitados, de acordo com a necessidade do terapeuta.

Para habilitar/desabilitar os avisos sonoros

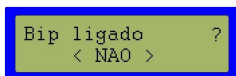
 ou
até que o display exiba a
mensagem:

Escolha opcao:
< configuracao >

 SEL

 ou
até que o display exiba a
mensagem:

Configurar
< bip on/off >



para navegar entre opções <SIM> ou <NAO>



para confirmar a seleção visualizada



Não é possível selecionar ocasiões específicas para o funcionamento do aviso sonoro.
Uma vez desabilitado, todos os eventos serão “silenciados”.

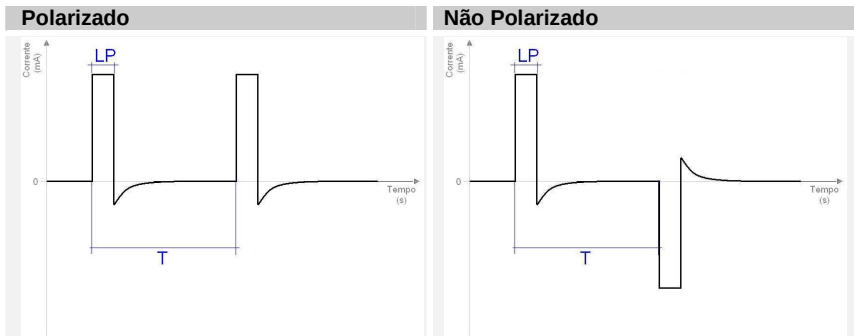
7 Parametrizando os Estímulos

7.1 Morfologia do Pulso Elétrico Gerado pelo EL608

Para estar em condições de preparar um programa de tratamento adequado em função da parametrização do pulso elétrico padrão, o terapeuta deve conhecer o comportamento deste estímulo.

A morfologia do pulso elétrico, conforme relatado neste capítulo, trata-se do estudo da formação do sinal aplicado (comportamento da corrente elétrica) aos canais de estimulação a durante a seção.

O tipo de pulso gerado no EL 608 é assimétrico balanceado (não possui componente DC) e é desacoplado por transformador de pulso. O formato do pulso em circuito aberto é retangular/exponencial invertido conforme a figura abaixo, podendo ser polarizado ou não polarizado. (verifique informações adicionais sobre a polarização das saídas no [item 6.2](#) deste manual):



O tempo indicado por T nas figuras acima é o intervalo de aplicação do estímulo unitário. Chama-se este intervalo de ciclo de estimulação.

Perceba que ambas as situações acima ilustram 2 ciclos de estimulação.

Comumente, costuma-se representar este tipo de intervalo em uma unidade de frequência, que nada mais é do que a quantidade de repetições de um mesmo ciclo durante 1 segundo.

Logo, a frequência (unidade no SI = Hertz = Hz) de um sinal aplicado é igual ao resultado da divisão de 1 (um) pelo tempo T.

$$f(Hz) = \frac{1}{T}$$



O EL608 não solicita entradas em unidade de tempo para o intervalo de aplicação do estímulo unitário (T). Ao invés disso, oferecerá por intermédio de seus menus opções para seleção da frequência do sinal aplicado quando da parametrização de um estímulo.

Nas mesmas figuras, o tempo indicado por LP representa o intervalo dentro do ciclo de estimulação onde efetivamente existe aplicação de corrente elétrica aos eletrodos.

É comum utilizarmos o tempo LP para a obtenção do ciclo de trabalho (duty cycle), que é uma grandeza que se mostra, conforme veremos a seguir, de maior utilidade.

O “duty cycle”(δ) é obtido através da divisão direta de LP por T

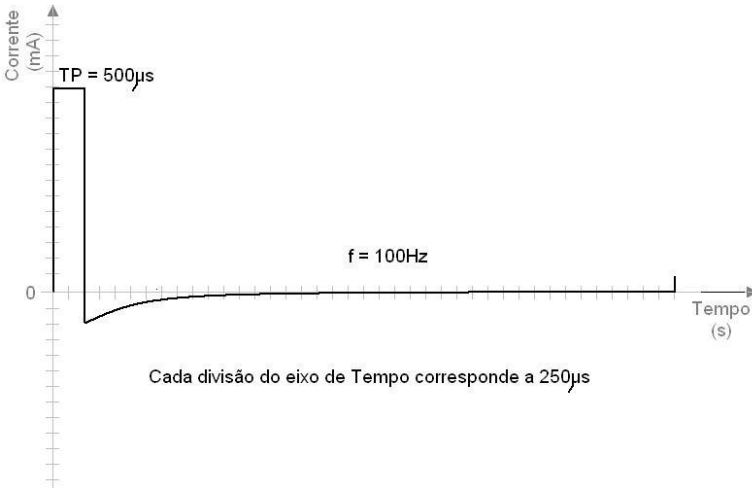
$$\delta = \frac{LP}{T}$$

Para melhor interpretação considere o seguinte exemplo:



Qual seria o “duty cycle” para um estímulo de frequência de 100Hz com uma largura de pulso LP = 500μs?

Para um estímulo polarizado desta natureza teríamos então:



$$f(Hz) = \frac{1}{T} \quad T(s) = \frac{1}{f} \quad \therefore \quad T(s) = \frac{1}{100} = 0,01s$$

$$\delta = \frac{500 \times 10^{-6}}{0,01} \quad \therefore \quad \delta = 0,05 \leftarrow$$



Quando da parametrização das larguras de pulso de um estímulo, o EL608 oferecerá por intermédio de seus menus opções para seleção de intervalos de tempo em microssegundos (μs). Estes intervalos sempre serão compatíveis com a frequência do sinal previamente definida.

Dando utilidade ao conceito de “duty cycle” recém discutido, podemos também verificar qual o valor eficaz de corrente elétrica que está sendo aplicado ao paciente em função da parametrização do estímulo.

Vamos considerar que o estímulo tenha sido parametrizado de acordo com o exemplo anterior, e que a corrente de fundo de escala ([ver item 6.1](#)) tenha sido configurada para 40mA.



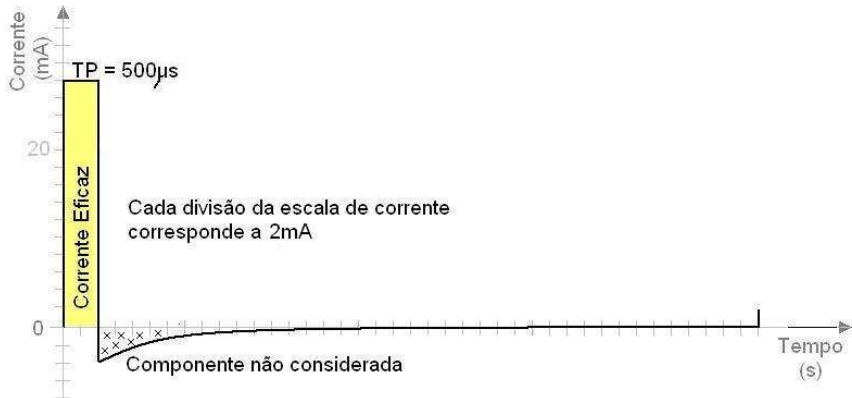
Durante o tratamento, o terapeuta percebeu que o paciente respondia melhor a estimulação quando o potenciômetro do canal de saída estava posicionado em 70%.

A que valor de corrente eficaz o paciente estava submetido nesta situação?

Solução:

Percebe-se pela imagem a seguir, que a natureza do sinal é predominantemente retangular (área identificada com o termo “corrente eficaz”).

Para um fundo de escala de 40mA, a corrente de pico a 70% é igual a 28mA.



Para sinais predominantemente retangulares, a corrente eficaz (i_{RMS}) é calculada pela seguinte expressão:

$$i_{RMS} = \sqrt{\delta} \times i_{pico}$$

Logo:

$$i_{RMS} = \sqrt{0,05} \times 28mA = 6,26mA \leftarrow$$

Ainda restaria a componente exponencial invertida, entretanto, para fins de simplificação ela pode ser negligenciada dada a sua pequena contribuição ao valor final quando o circuito está carregado com impedâncias típicas do corpo humano.



Uma carga de 500Ω deve ser considerada para fins de levantamento de parâmetros e ensaios gerais do equipamento.

Impedâncias tendendo a infinito (circuito aberto) promovem incremento na componente exponencial do sinal.

7.1.1 Intensidades alcançadas pelo Estímulo – Corrente de Saída

A tabela a seguir apresenta as máximas correntes eficazes obtidas para cada uma das frequências administráveis pelo EL608, onde a largura de pulso (LP) considerada é a máxima permitida pelo equipamento para um estímulo do tipo “Avançado” ([ver 7.2.4](#)) e a corrente de fundo de escala é a máxima admissível em função da frequência.

f (Hz)	LP (µs)	I fundo escala (mA)	I eficaz (mA)
1	999	40	1.26
1,14	999	40	1.35
1,5	999	40	1.55
2	999	40	1.79
2,28	999	40	1.91
2,5	999	40	2.00
3	999	40	2.19
3,5	999	40	2.37
4	999	40	2.53
4,5	999	40	2.68
4,56	999	40	2.70
5	999	40	2.83
6	999	40	3.10
7	999	40	3.34
8	999	40	3.58
9	999	40	3.79
9,12	999	40	3.82
10	999	40	4.00
15	999	40	4.90
18,2	999	40	5.39
20	999	40	5.65
25	999	40	6.32
30	999	40	6.92
35	999	40	7.48
36,5	999	40	7.64
40	999	40	8.00
45	999	40	8.48

f (Hz)	LP (µs)	I fundo escala (mA)	I eficaz (mA)
50	999	40	8.94
60	999	40	9.79
70	999	40	10.58
73	999	40	10.80
80	999	40	11.31
90	999	40	11.99
100	999	40	12.64
146	800	40	13.67
150	800	40	13.86
200	600	40	13.86
250	500	40	14.14
292	400	40	13.67
300	400	40	13.86
350	300	40	12.96
400	300	40	13.86
450	200	40	12.00
500	200	40	12.65
584	200	40	13.67
600	200	40	13.86
700	500	10	5.92
800	500	10	6.32
900	500	10	6.71
1000	400	10	6.32
1500	200	10	5.48
2000	200	10	6.32
2500	200	10	7.07



Recomenda-se atenção especial do operador para com o paciente durante seções onde quaisquer umas das saídas (eletrodos) estiverem operando com correntes eficazes acima de 2mA.

7.2 Tipos de Estímulos Administráveis pelo EL608

O EL608 é capaz de administrar até 4 tipos distintos de topologias de estimulação. Estas topologias permitem que o terapeuta ajuste os parâmetros do pulso elétrico padrão gerando diferentes combinações.

Ao associar estas combinações a temporizadores (timers), é possível gerar seqüências de estímulo personalizadas, ou seja, os protocolos de estimulação.



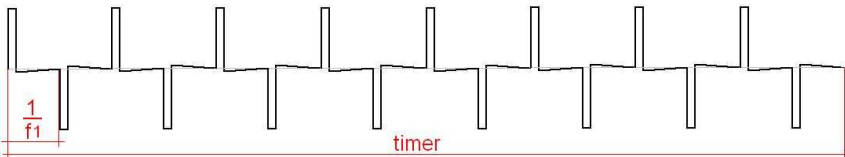
Faixas de trabalho, precisão e limitações do equipamento para os parâmetros ajustáveis estão disponíveis no [item 4.1](#) deste manual.

As seguintes topologias estão disponíveis:

- Contínua:
- Burst
- Mista (densa/dispersa)
- Avançada

7.2.1 Estimulação do tipo “Contínua”

Caracteriza-se por uma repetição sucessiva (sem intervalos) do sinal de estimulação padrão sem que o mesmo sofra nenhuma alteração de parâmetros durante a aplicação.



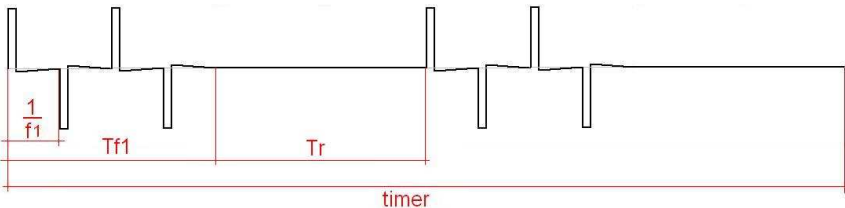
Os únicos parâmetros programáveis para este tipo de topologia são:

1. Frequência do sinal padrão (f_1)
2. Tempo total de aplicação (timer)

7.2.2 Estimulação do tipo “Burst”

Assim com na estimulação do tipo Contínua, na estimulação do tipo Burst os parâmetros do sinal de estimulação padrão não vão sofrer alterações durante a aplicação.

Entretanto, é possível introduzir um *ciclo de repouso* entre ciclos de estimulação.

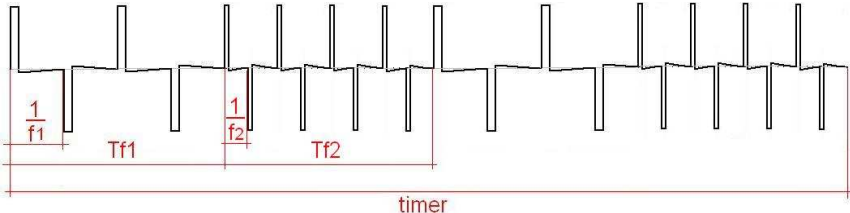


O uso desta topologia requer a programação dos parâmetros de:

1. Frequência do sinal padrão (f_1)
2. Tempo de duração do ciclo de estimulação (Tf_1)
3. Tempo de repouso (Tr)
4. Tempo total de aplicação (timer).

7.2.3 Estimulação do tipo “Mista”

Para a topologia do tipo mista, é possível combinar dois ciclos de estimulação em um mesmo pacote. Os ciclos possuem a característica de apresentar frequências do sinal padrão diferentes entre si.



O uso desta topologia requer a programação dos parâmetros de:

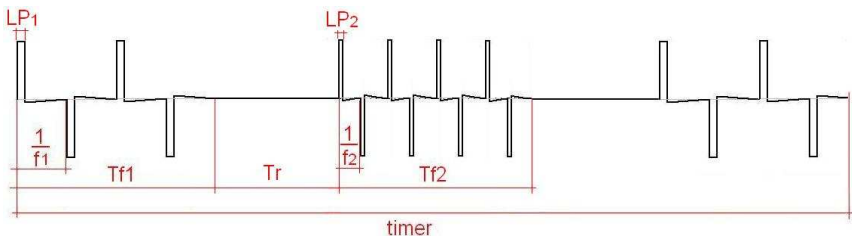
1. Frequência do sinal primário (f_1)
2. Frequência do sinal secundário (f_2)
3. Tempo de duração do ciclo de estimulação na frequência 1 (Tf_1)
4. Tempo de duração do ciclo de estimulação na frequência 2 (Tf_2)
5. Tempo total de aplicação (timer).

7.2.4 Estimulação do tipo “Avançada”

A topologia avançada combina as particularidades da estimulação do tipo “Burst” com a do tipo “Mista”.

Portanto, é possível então criar um pacote de estimulação formado por dois ciclos de frequências distintas e ainda adicionar um tempo de repouso entre ambos.

Adicionalmente, as larguras de pulso para ambas as frequências podem ser configuradas.



O uso desta topologia requer a programação dos parâmetros de:

1. Frequência do sinal primário (f_1)
2. Largura de pulso para o sinal primário (LP_1)
3. Tempo de duração do ciclo de estimulação na frequência 1 (Tf_1)
4. Tempo de repouso (Tr)
5. Frequência do sinal secundário (f_2)
6. Largura de pulso para o sinal secundário (LP_2)
7. Tempo de duração do ciclo de estimulação na frequência 2 (Tf_2)
8. Tempo total de aplicação (timer).

7.3 Preparando o EL608 para uma seção de Estimulação

O conteúdo deste capítulo vinha limitando-se a esclarecer qual o comportamento do pulso elétrico padrão do EL608 e quais tipos de estimulação podem ser administrados por ele. Até então, apenas conteúdo teórico foi apresentado.

Chegou então o momento de transformar conceito em prática.

O EL608 precisa seguir uma sequência de instruções definidas previamente de modo a viabilizar sua aplicação durante o processo de estimulação terapêutica.

A sequência de instruções padrão está inserida na unidade central de processamento do equipamento, entretanto, elas não podem ser consideradas completas até que as informações de parametrização dos estímulos sejam informadas ao EL608.

Essas informações de parametrização são o que comumente chamamos de programas ou protocolos de estimulação, e devem ser criadas previamente de modo a serem utilizadas pelo equipamento quando executando suas funções primárias.

O EL608 possui uma interface orientada por menus que guiará o operador durante a criação dos programas/protocolos.



Sempre que a opção "retornar!!" estiver disponível para seleção em um dos menus do EL608, a sua seleção implicará em interrupção da rotina vigente sem alteração de parâmetros previamente ajustados.

7.3.1 Programa de Estimulação X Protocolo de Estimulação

Para fins práticos, o EL608 aborda de formas diferentes os tipos de informações de parametrização.

Os Programas de Estimulação são caracterizados por possuírem apenas uma sequência de estímulo, ou seja, o ciclo de aplicação ficará restrito ao uso de apenas uma das topologias citadas no [item 7.2](#) deste manual.

Por outro lado, Protocolos de Estimulação podem ser compostos de até 7 sequências, sendo permitidas combinações entre todas as topologias. Cada uma das sequências terá um tempo de aplicação definido, e a sequência seguinte inicia-se automaticamente. O tempo total de aplicação será o resultado dos tempos de aplicação de cada sequência individual.

O EL608 utiliza o conceito de armazenamento de todos os programas e protocolos de estimulação em sua memória não volátil. Isto permite que eles sejam acessados de forma simplificada sempre que necessário.

Os Programas de Estimulação ocupam um espaço de memória que está diretamente associado a uma tecla de acesso rápido. Portanto, o programa será mantido arquivado até que uma nova associação seja feita a esta tecla. Feita uma nova associação o programa anterior não pode ser mais recuperado.

Os Protocolos por sua vez ficam disponíveis em uma área de memória não diretamente ligada às teclas de acesso rápido, isto significa que eles precisam ser associados a uma tecla antes de seu uso efetivo, porém não serão destruídos quando esta associação for desfeita. Eles serão mantidos em suas posições originais aguardando por uma nova associação. Um Protocolo de Estimulação só pode ser apagado via uma rotina específica para este propósito.

7.3.2 Criando um Programa de Estimulação

Um programa de estimulação pode ser construído e imediatamente armazenado/associado a uma das 10 posições de memória de acesso rápido do EL608.

Uma vez gravados, estes programas poderão ser acessados a qualquer momento, bastando que o operador pressione uma única tecla no painel.

As teclas de acesso rápido estão posicionadas logo abaixo do display LCD do equipamento. Basta um toque para que os canais envolvidos recebam a parametrização contida no programa, viabilizando a operação do EL608.



Obviamente, os programas devem ser inicialmente criados e salvos pelo terapeuta, de acordo com suas necessidades profissionais.



O EL608 deixa a fábrica com programas em todas as suas teclas de acesso rápido. Entretanto, estes programas não possuem aplicação profissional e tampouco foram criados por especialistas em estimulação. Sua utilização se restringe apenas a verificação de funcionamento das funções básicas do equipamento quando ainda em processo de fabricação.

Para criar um programa de estimulação e associa-lo a uma tecla de acesso rápido proceda da seguinte maneira:

  ou 
até que o display exiba a mensagem:

Escolha opção:
<Prog. memória>



Escolha a tecla
de memória

Escolha uma tecla de memória no painel (A – J) para associar ao programa.

Programar saídas
< saídas 1 a 4 >



para navegar entre opções <saídas 1 a 4> , <saídas 5 a 8> ou <todas saídas>

- < Saídas 1 a 4>: a tecla de memória que está sendo programada irá gerar estímulos nos canais de 1 a 4. Os canais de 5 a 8 ficarão livres e independentes para outro programa;
- < Saídas 5 a 8>: a tecla de memória que está sendo programada irá gerar estímulos nos canais de 5 a 8. Os canais de 1 a 4 ficarão livres e independentes para outro programa;
- < Todas as saídas >: a tecla de memória que está sendo programada irá gerar estímulos em todas as saídas. O EL 608 funcionará como um equipamento único;



para confirmar a seleção visualizada



para navegar entre opções <continua>, <burst>, <mista> ou <avançada> (Esta seleção definirá o tipo de estímulo a ser aplicado)



para confirmar a seleção visualizada

A quantidade de passos seguintes, assim como a as entradas solicitadas, dependerá do tipo de estímulo selecionado.

Sequencialmente poderão ser solicitadas entradas para os parâmetros de (f1), (LP1), (Tf1), (Tr), (f2), (LP2), (Tf2) e timer.

Os parâmetros aqui mencionados estão descritos no [item 7.2](#) deste manual



para navegar entre opções e



para confirmar cada seleção visualizada

Gravar dados
< SIM >



para navegar entre opções <SIM> ou <NAO>



para confirmar a seleção
visualizada

Ao confirmar a atualização escolhendo <SIM>, o programa será gravado na memória não volátil do EL608 e associado à tecla escolhida durante a parametrização.



Ao final da programação da memória o EL608 atualiza automaticamente a parametrização dos canais afetados pelo programa recém salvo.

7.3.3 Gerenciando Protocolos de Estimulação

O EL608 possui capacidade para armazenamento de até 50 protocolos.

Eles estão alocados, numerados sequencialmente, em uma biblioteca na memória, e podem receber uma denominação que ajuda a relacioná-los diretamente aos tratamentos para os quais foram criados.

Para acessar as opções relacionadas ao gerenciamento de protocolos:



até que o display exiba a
mensagem:

Escolha opção:
< configuracao >



até que o display exiba a
mensagem:

Configurar ?
< protocolos >



```
Protocolo
< novo >
```



para navegar entre opções

<novo> , <alterar> , <apagar>, <download> ou
<RETORNAR>



para confirmar a seleção
visualizada

7.3.3.1 <novo>

Cria um novo protocolo de estimulação, arquivando-o na biblioteca de protocolos ao final do processo.

```
Qtd. sequencias?
< 1 >
```



para navegar entre opções

1 a 7



para confirmar a seleção
visualizada

Esta tela ficará visível por poucos instantes, indicando qual seqüência será configurada a seguir.

```
sequencia 1...
```

```
Forma de onda ?
< burst >
```



para navegar entre opções

<continua>, <burst>,
<mista>,<avançada>



para confirmar a seleção
visualizada

A quantidade de passos seguintes, assim como a as entradas solicitadas, dependerá do tipo de estímulo selecionado.

Sequencialmente poderão ser solicitados entradas para os parâmetros de (f1), (LP1), (Tf1), (Tr), (f2), (LP2), (Tf2) e timer.

Os parâmetros aqui mencionados estão descritos no [item 7.2](#) deste manual



para navegar entre opções
e



para confirmar cada seleção
visualizada

Tempo sequencia
< 2 minutos >



para navegar entre opções 1 a 60 minutos

Caso existam mais seqüências a serem programadas, o EL608 solicitará um novo estímulo para a seqüência seguinte, e consequentemente seus valores de parametrização.

Esta etapa será repetida tantas vezes quanto o número de seqüências solicitadas.



O tempo total de duração do protocolo possui limitação. A soma dos tempos de cada seqüência pode atingir até 240 minutos, sendo que o EL608 permite entrada de dados para uma seqüência apenas se o tempo restante a ser programado permitir uma duração de no mínimo mais 60 minutos.



para confirmar a seleção
visualizada

Nome ?
1 - █



para navegar entre todas as
letras do alfabeto
e



para confirmar a letra e
passar para o caractere
seguinte



É necessário navegar
pelos 10 caracteres
para que o EL608
aceite o nome,
mesmo que os
últimos sejam
"espaços".

Travar Memoria ?
< NAO >



para navegar entre opções <SIM> ou <NAO>

- < SIM >: a rotina de visualização de parâmetros não permitirá o acesso às informações deste protocolo
- < NÃO > parâmetros do protocolo poderão ser consultados posteriormente



para confirmar a seleção
visualizada

Gravar dados
< SIM >



para navegar entre opções <SIM> ou <NAO>



para confirmar a seleção
visualizada

Ao confirmar a atualização
escolhendo <SIM>, o
protocolo de estimulação
será gravado na biblioteca
do EL608

7.3.3.2 <alterar>

Edita um protocolo criado anteriormente

Qual protocolo?
1 - TESTE



ou

para navegar entre todos os protocolos arquivados na biblioteca



para confirmar o protocolo selecionado

A partir deste momento, esta rotina comportara-se exatamente como na inclusão de um novo protocolo

7.3.3.3 <apagar>

Apaga um protocolo criado anteriormente

Qual protocolo?
1 - TESTE



ou

para navegar entre todos os protocolos arquivados na biblioteca



para confirmar o protocolo selecionado

Apagar Memória?
< NAO >



ou

para navegar entre opções <SIM> ou <NAO>

- < SIM >: o protocolo será definitivamente excluído da biblioteca

7.3.3.4 <download>

Estabelece um canal de comunicação IR para download de protocolos a partir de um computador pessoal.



Aguardando PC...
para DOWNLOAD



Esta função requer software adicional, disponível apenas para técnicos de fábrica.

O EL608 ficará aguardando o PC por tempo indeterminado. Caso não seja possível estabelecer o link de comunicação, pressione qualquer tecla para interromper o processo.

7.3.3.5 Associando um Protocolo da Biblioteca a uma Tecla de Acesso Rápido

Os Protocolos de Estimulação não podem ser utilizados em um procedimento terapêutico a menos que eles sejam associados a uma tecla de acesso rápido.

Este é a única forma de viabilizar o carregamento dos parâmetros do protocolo aos referidos canais de estimulação no momento da seção de tratamento.



Ao associar um Protocolo e uma tecla de acesso rápido que contém um Programa de Estimulação criado anteriormente, o EL608 sobrepõe informações na área de memória ocupada por este programa, apagando-o definitivamente.



até que o display exiba a mensagem:

Escolha opcao:
< ler protocolo >



Qual protocolo?
1 - TESTE



para navegar entre todos os protocolos arquivados na biblioteca



para confirmar o protocolo selecionado

Escolha a tecla
de memoria

Escolha uma tecla de memória no painel (A – J) para associar ao Protocolo

Quais saidas?
< saidas 1 a 4 >



para navegar entre opções

<saídas 1 a 4> , <saídas 5 a 8> , <todas saídas>

- < Saídas 1 a 4>: os parâmetros do Protocolo afetarão os canais de 1 a 4. Os canais de 5 a 8 ficarão livres e independentes para outro programa ou protocolo;
- < Saídas 5 a 8>: os parâmetros do Protocolo afetarão os canais de 5 a 8. Os canais de 1 a 4 ficarão livres e independentes para outro programa ou protocolo;
- < Todas as saídas >: os parâmetros do Protocolo afetarão todas as saídas. O EL 608 funcionará como um equipamento único;



para confirmar a seleção
visualizada

O protocolo foi associado à tecla selecionada



Ao final da associação, o EL608 atualiza automaticamente a parametrização dos canais afetados pelo Protocolo.

8 Utilizando o EL608 durante uma Seção Terapêutica



Se você chegou a este capítulo significa que todo o conteúdo anterior foi lido e compreendido... certo?

Não é uma boa idéia iniciar o uso do equipamento sem conhecer suas características técnicas, morfologia de pulso e metodologias de estimulação disponíveis.

Também não será possível seguir adiante sem a correta configuração dos parâmetros gerais e da criação de Programas ou Protocolos de estimulação (que são imprescindíveis para a parametrização dos canais).

Caso você tenha optado por iniciar a leitura por este ponto, esta é uma boa oportunidade de mudar de idéia e regredir algumas páginas. Apenas dessa forma será possível aproveitar o seu equipamento de uma forma racional, eficiente e segura.

8.1.1 Mensagens Iniciais do Display

O EL608 deverá estar corretamente instalado e ligado. O [item 5](#) deste manual possui informações importantes sobre este processo.

Assim que o equipamento for ativado, o display apresentará algumas informações úteis que devem ser consideradas.

EL 608
V x.y

A tela de abertura apresentará sempre a versão do firmware do equipamento (x.y são variáveis neste exemplo), e será de grande valia caso seja necessário acionar a assistência técnica autorizada NKL.

Na seqüência pode-se ler o número de série de seu equipamento. Onde XX representa 2 letras e yyyyy uma seqüência numérica

NS
XXyyyyy

E finalmente, o equipamento indicará qual corrente de fundo de escala está sendo assumida em função da configuração do equipamento. (40mA no exemplo ao lado)

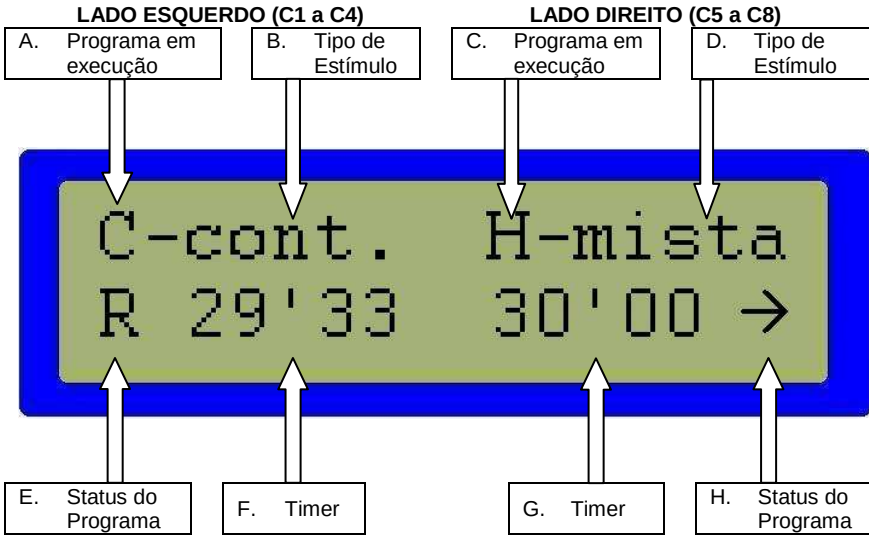
Atencao POTENCIA
corrente - 40mA

8.1.2 Tela Geral de Trabalho

Quando estiver operante (gerando estimulação nos Canais), o EL608 apresentará em seu display a tela abaixo.

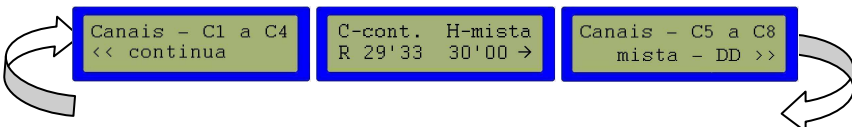
A tela foi propositalmente criada de modo a sugerir uma divisão central, justamente para ilustrar a capacidade dual do equipamento.

O lado esquerdo da tela representa e monitora os eventos que estão ocorrendo nos canais de C1 a C4. Analogamente, o lado direito monitora os canais de C5 a C8.



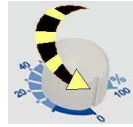
A C	Programa em Execução	Os canais estão utilizando o programa/protocolo de estimulação associado à tecla de memória cuja letra está indicada
B D	Tipo de Estímulo	Indicação da topologia do estímulo sendo aplicada, ou o nome abreviado do Protocolo
E G	Status do Programa	R indica programa em execução (rodando); ← ou → os canais estão em situação inativa, aguardando confirmação para iniciar a estimulação
F H	Timer	É o cronômetro regressivo de tempo (mm:ss) de aplicação do tratamento. Quando os canais estão inativos, o display estará mostrando o tempo total programado. Em canais ativos, contagem regressiva será visualizada.

Quando estiver inoperante (sem gerar estimulação), o display estará alternando a tela geral com outras duas telas adicionais, que respectivamente estarão indicando o tipo de estímulo (ou protocolo) que está associado aos dois conjuntos de canais.



8.1.3 Sequência de Operação Padrão

1. Garanta que não existe risco de qualquer canal de estimulação iniciar sua função com intensidade de corrente diferente de zero. Para isso, gire todos os controladores de amplitude em sentido anti-horário até sentir o “click” característico da chave do potenciômetro.



2. Selecione o Programa/ Protocolo de tratamento através das teclas de acesso rápido.



Até 2 Programas/Protocolos podem ser selecionados por seção, desde que quando criados/associados eles tenha sido relacionados a grupos de canais distintos (lado direito ou esquerdo do equipamento);

Todo o conteúdo do [item 7](#) deste manual deve ter sido assimilado para que o resultado da ação tomada neste passo esteja clara ao operador.

3. Caso um programa ou alguma sequência de protocolo carregado possuir um sinal de frequência superior a 650Hz, e a corrente de fundo de escala tenha sido anteriormente configurada para 40mA, o EL608 procederá automaticamente com o ajuste de potência, reduzindo a corrente para 10mA. Isto se faz necessário para que os limites de segurança do equipamento não sejam excedidos ([item 4.1](#)).

ATENCAO limite!
freq.sup.a 650Hz

POTENCIA limite!
i pico max. 10mA

Ajustando i pico
<10mA>

4. Conecte os eletrodos ao paciente;
5. Conecte os cabos do EL608 aos eletrodos;
6. Pressione a tecla INICIAR/PARAR do grupo de canais onde a estimulação será gerada.



OU



Se o programa/protocolo selecionado corresponde a uma configuração geral para todas as saídas, qualquer uma das teclas INICIAR/PARAR poderá ser utilizada.

Saídas ligadas !
continuar? #SEL#

Esta mensagem será exibida no display se canal(is) ainda permanece(m) “fora de zero”.

A tecla  deve ser pressionada para que esta condição seja deliberadamente ignorada.

7. Ajuste a intensidade dos canais através dos seus respectivos controladores de amplitude (potenciômetros) de acordo com o “feed-back” proporcionado pelo paciente;
8. Observe o andamento do processo através da Tela Geral de Trabalho. O processo pode ser interrompido a qualquer momento bastando que a tecla INICIAR/PARAR seja pressionada.



Os timers automaticamente assumem a sua situação inicial quando o processo é finalizado automaticamente ou interrompido deliberadamente.

9. Um aviso sonoro (se estiver habilitado) alertará o operador do final do procedimento. Gire novamente todos os controladores de amplitude em sentido anti-horário até sentir o “click” característico da chave do potenciômetro.
10. Desconectar os cabos dos eletrodos fixados ao paciente

9 Precauções

O equipamento deve ser operado somente sob supervisão de pessoal treinado e qualificado, sempre sob supervisão de autoridade médica competente.

A princípio o EL608 pode operar utilizando qualquer eletrodo compatível com TENS (estimulador de nervo transcutâneo), entretanto, o tipo de eletrodo a ser utilizado deve ser criteriosamente escolhido pelo terapeuta, recomendando-se, em função do tratamento desejado, análise prévia das opções possíveis de modo a garantir a segurança do paciente.

A instalação dos eletrodos próximos à região do tórax deve ser evitada, já que a aplicação de estímulos elétricos sobre esta área pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.

Conexões simultâneas de um paciente a um equipamento cirúrgico de alta frequência podem resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos, e possível dano ao estimulado.

A operação a curta distância (por exemplo, 1m) de um equipamento de terapia de ondas curtas ou microondas pode produzir instabilidade na saída do estimulador.

Ao efetuar a limpeza do equipamento, desconectar o cabo de alimentação elétrica e não utilizar materiais abrasivos.

Não lavar o gabinete sob água corrente.

Verificar se a tensão de funcionamento do equipamento está ajustada conforme a rede elétrica local.

Não utilizar o EL608 em ambientes propícios a campos eletromagnéticos intensos tais como os gerados por equipamentos de Raios-X, bisturis eletrônicos, antenas de rádio de grande potência entre outros.

O EL608 não deve ser utilizado em presença de mistura anestésica.

10 Manutenção

10.1 Manutenção Preventiva

Regularmente, verificar o estado de conservação do cabo elétrico e do “plug” de conexão de rede elétrica.

No início e ao final de cada seção, atentar-se para as condições dos cabos dos eletrodos do equipamento. Em caso de ruptura ou evidência de curto-circuito entre os fios substitua-o imediatamente.

Atentar-se para as indicações de carga baixa das pilhas. Veja o [item 5.2](#) para informações sobre como proceder mediante esta situação.

Órgãos regulamentadores nacionais normalmente solicitam dos proprietários de equipamentos médico-hospitalares uma política de verificação regular das características gerais de funcionamento deste.

A NKL sugere que proprietários do EL608, de acordo com intervalos compatíveis com suas necessidades individuais, solicitem junto à fábrica uma inspeção de rotina no equipamento.

10.2 Manutenção Corretiva

Se todas as recomendações prescritas neste manual forem observadas e seguidas, a vida útil do equipamento é estimada em 5 anos.

Durante um período nunca inferior a este ciclo, a NKL manterá estoque de todas as partes de reposição do EL608, assim como equipe de Assistência Técnica na fábrica pronta para atender seus clientes.

Caso o equipamento apresente qualquer problema técnico, coberto ou não pela garantia, a NKL pode ser contatada diretamente via qualquer canal citado no [item 1.4](#) deste manual. Também é possível o contato com o revendedor do produto, que poderá encaminhar o equipamento à fábrica caso necessário.



Ajustes, modificações ou reparos no EL608 devem ser executados apenas por pessoal treinado pela fábrica. A NKL e seus distribuidores não se responsabilizam por quaisquer imprevistos se esta recomendação não for observada. Esquemas de circuitos e listas de peças estarão à disposição mediante acordo com o fabricante.

10.3 Limpeza e Desinfecção

Para limpeza periódica aconselhamos usar esponja macia, ou pano macio umedecido em água e detergente neutro.

Para desinfecção de partes que eventualmente entrem em contato com o paciente, recomendamos uso de solução alcoólica.



Antes de iniciar qualquer processo de limpeza, desconectar o equipamento da rede elétrica.

O EL608 não possui partes aplicadas de uso invasivo, portanto não existe recomendação de esterilização de seus componentes.

Seu uso combinado com qualquer insumo perfuro-cortante deve ser criteriosamente analisado, ficando este tipo de instrumento sujeito às práticas de descarte e/ou esterilização definidas pelo próprio fabricante (do insumo).

10.4 Falhas de Funcionamento

FALHA	POSSÍVEL CAUSA	PROVÁVEL SOLUÇÃO
Mesmo ligado à alimentação elétrica o equipamento aparentemente não liga.	A chave Liga/Desliga localizada na traseira do equipamento pode estar na posição incorreta	Posicionar o interruptor para a posição LIGA
	A chave seletora de tensão está apontada para uma tensão incorreta.	Verificar a voltagem atual na chave seletora de tensão. Certificar que a voltagem selecionada na chave seletora de tensão é correspondente à rede elétrica local.
	O Equipamento está energizado, porém foi levado ao estado de “inoperante” via pressionamento do botão  .	O botão  localizado no painel deverá ser pressionado novamente para ativar o EL608.
	Fusível danificado.	Substituir fusível
As pilhas foram instaladas, porém não é possível ligar o equipamento.	Pilhas descarregadas	Substituir pilhas
	As pilhas estão invertidas	Reinstalar pilhas atentando-se para a polarização
	O Equipamento está energizado, porém foi levado ao estado de “inoperante” via pressionamento do botão  .	O botão  localizado no painel deverá ser pressionado novamente para ativar o EL608.
Luz de Fundo do Display não acende	O equipamento está sendo alimentado pelas pilhas, e nesta situação o “back-light” é desligado para economia de energia.	Se a luz de fundo for realmente necessária, conecte o equipamento a rede elétrica.

FALHA	POSSÍVEL CAUSA	PROVÁVEL SOLUÇÃO
O equipamento exibe a mensagem de “pilha ou rede elétrica baixa”	Caso o equipamento esteja operando alimentado exclusivamente pelas pilhas, elas atingiram um nível que não é mais capaz de suprir o equipamento.	Substituir as pilhas, caso essa seja a fonte de alimentação;
	Se a rede elétrica estiver alimentando o equipamento, a chave seletora de tensão pode estar apontando para uma tensão diferente (neste caso muito maior) daquele suprida pela rede.	Verificar a voltagem atual na chave seletora de tensão. Certificar que a voltagem selecionada na chave seletora de tensão é correspondente à rede elétrica local.
Não é possível ouvir os avisos sonoros do equipamento	Os avisos sonoros foram desabilitados	Habilitar esta opção nas configurações do equipamento
O paciente não sente o efeito da estimulação, mesmo com o controlador de amplitude na posição máxima.	O cabo de conexão do eletrodo pode estar conectado ao conjunto de canais errado.	Conectar o cabo à região de canais definida como saída de sinal no programa/protocolo de estimulação.
	O cabo de conexão do eletrodo pode estar danificado (rompido)	Substituir o cabo danificado
	O programa/protocolo de estimulação não foi ativado.	Pressionar a tecla INICIAR/PARAR adequada ao programa/protocolo no painel do equipamento.

11 Embalagem, Transporte e Armazenamento

O produto sai da fábrica acondicionado em caixas projetadas para proteger o mesmo sob condições normais de transporte.

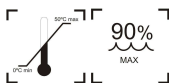
Enquanto embalado e transportado, o EL608 deve ser armazenado em local arejado, limpo e seco, sempre na sua caixa original e atendendo a simbologia impressa nesta:



Não submeta as caixas a cargas que não as limitadas pelo empilhamento máximo (5 caixas), sob o risco de danificar seu conteúdo.



Não submeta a caixa a choques, tombos e vibração



Não armazene o equipamento em locais cuja temperatura esteja fora da faixa de 0°C a 50°C e a umidade relativa acima de 90%



Proteja a caixa de chuva e qualquer outro intempérie



Obedeça ao sentido de empilhamento

Adicionalmente:

Não armazene o equipamento onde também estarão estocados produtos inflamáveis ou gases químicos; onde ocorra exposição ao vapor, e incidência direta de luz solar.

Quando em rotina de uso, mantenha o equipamento em sua bolsa protetora durante os intervalos de utilização.

12 Compatibilidade dos Materiais

Antes do descarte de qualquer componente, principalmente das partes que por ventura entrarem em contato direto com o paciente, eventuais riscos de infecção devem ser controlados por desinfecção apropriada.

Ao final da vida útil do equipamento (ou de partes dele) atente-se para que os processos de descarte de componentes eletrônicos e das pilhas esteja adequado à regulamentação local.

12.1 Biocompatibilidade

O contato corpóreo das partes aplicadas do EL608 é de natureza limitada (<< 24h) e restringi-se a regiões cobertas por pele saudável. Mucosas, membranas e tecido violado/comprometido não são passíveis de terapia de estimulação.

As interfaces fornecidas para conexão aos eletrodos, e que eventualmente poderiam entrar em contato direto com a pele do paciente, são construídas de Aço Inox de liga SAE 304.

As ligas da série 300, cuja composição inclui 18 a 20% de cromo, 8 a 12% de níquel, 2 a 3% de molibdênio e 0,06% de carbono combinam elevada resistência à corrosão, adequada maleabilidade mecânica, flexibilidade e elevada inércia bioquímica, são amplamente difundidas no uso biológico.

Estas ligas comportam-se muito bem quando submetidas a testes de citotoxicidade, sensibilização e irritação, que são os efeitos biológicos aos quais o EL608 poderia ser suscetível.

Pode citar-se, entre outras, o uso destas ligas (série 300) em implantes para redução de fraturas, aparelhos ortodônticos e sistemas críticos como os de circulação extra-corpórea, já que comparado com outros metais, os aços da série 300 demonstraram os melhores resultados em relação à toxicidade ao sangue humano, deposição e desnaturação de proteínas, redução do fibrinogênio, deposição de plaquetas, hemólise e destruição de leucócitos.^{1 2 3}

¹ Edmunds, H. L.; Jr. – The Sangreal. Editorial J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 90, 1-6, 1985;

² Watkins, E.; Hering, A.C. – A suction apparatus for use during open cardiomy. Arch. Surg. 79, 35-39, 1959.; Watkins, E.; Hering, A.C.;

³ Adams, H.D. – Design and use of a pump oxygenator. Surg. Clin. N. Amer., 40, 609-632, 1960.

13 Garantia

Lote/Série nº.

Fixar Etiqueta Aqui

A NKL assegura a garantia deste produto pelo período de 1 ano (a partir da data de compra) contra defeito de peças ou de fabricação, desde que o critério do fabricante constatar falha em condições normais de uso do equipamento.

Caso o equipamento apresente qualquer problema técnico, a NKL pode ser contatada diretamente via qualquer canal citado no [item 1.4](#) deste manual.

Também é possível o contato com o revendedor do produto, que poderá encaminhar o equipamento à fábrica caso necessário.

A reposição gratuita de peças e componentes defeituosos, assegurada pela garantia, deverá ser feita exclusivamente em nossos escritórios.

Qualquer problema ou dano causado ao equipamento decorrente de sua utilização inadequada, isenta automaticamente as responsabilidades de manutenção de garantia da NKL. O equipamento não poderá apresentar sinais de violação ou consertado por pessoa não autorizada pelo fabricante.

Não estão cobertos pela garantia:

Danos à parte externa do gabinete por decorrência de mau trato;

Cabos de Conexão aos Eletrodos

Despesas com transporte adicional são de responsabilidade do cliente.

Revendedor

Carimbo do Distribuidor Autorizado

Data da Compra