

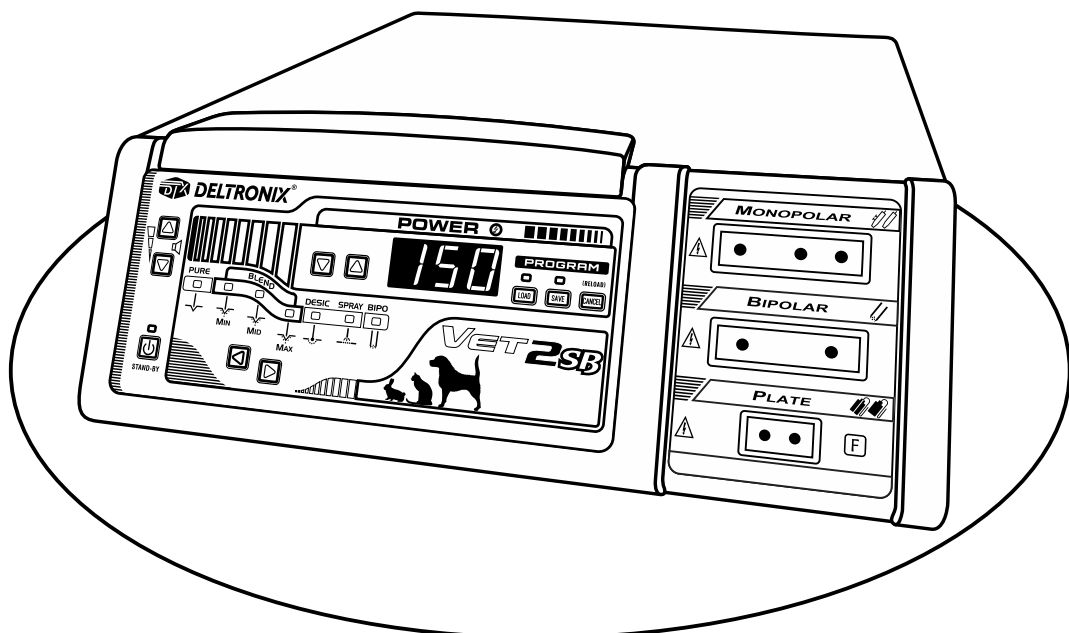
Manual del Usuario

Instrucciones de Uso

Guía práctico para transporte, almacenamiento, instalación, cuidados, utilización y manejo de los Generadores Electroquirúrgicos Microprocesados de la Familia VET 2S

Familia de Generadores Electroquirúrgicos Veterinarios

| VET 2S | VET 2SB |



Manual del Usuario – Versión 1.00

VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

INFORMACIONES DEL FABRICANTE

Marca:

Deltronix Equipamentos Ltda.

Fabricante del equipo y titular del registro:

Deltronix Equipamentos Ltda.

Técnico Encargado:

Engº Carlos Alberto Paulin – CREA-SP nº 0685086790

Nombre técnico:

Equipo Electroquirúrgico de Alta Frecuencia

Nombre comercial:

Bisturí Electrónico Veterinario

Modelos comerciais:

VET 2, VET 2SB

Instrucciones para Utilización:

- Todas las personas que preparan y utilizan este equipo deben leer este manual.
- Lea y entienda todas las instrucciones contenidas en este Manual del Usuario antes de instalar u operar este equipo.
- Se destina este equipo al uso exclusivamente por profesionales médicos calificados y entrenados para ejecutar procedimientos técnicos y quirúrgicos.



DELTRONIX Equipamentos LTDA

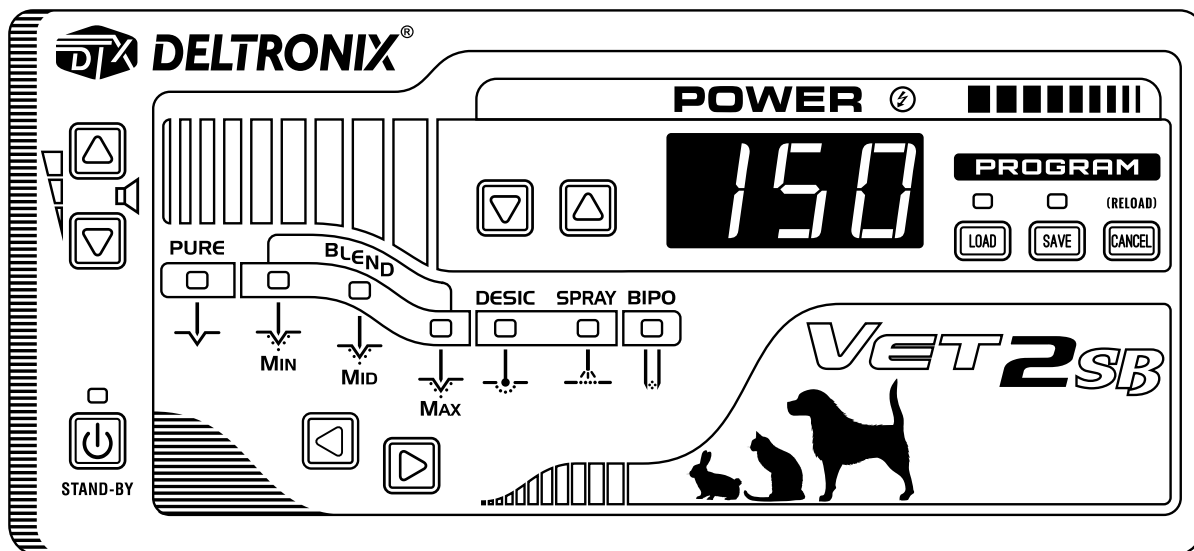
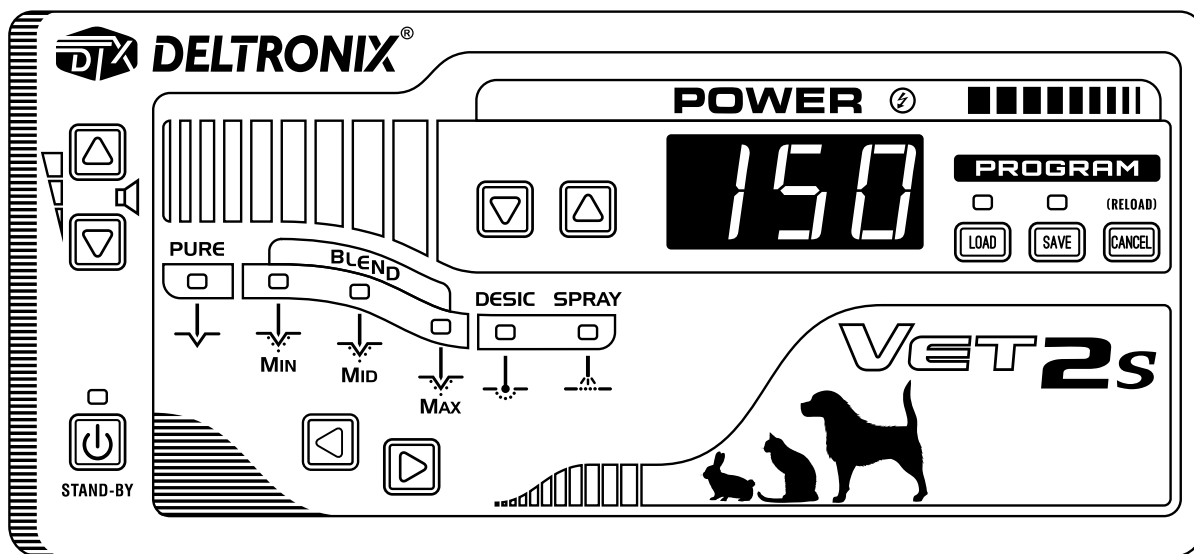


Rua Barão de Cotegipe, 776/800
CEP 14050-420 - Ribeirão Preto - SP - Brasil
PABX +55(16) 4009-5454 / Fax +55(16) 4009-5455
Site: www.deltronix.com.br / E-mail: deltronix@deltronix.com.br

INTRODUCCIÓN

Exclusivamente los profesionales calificados y entrenados para realizar los procedimientos quirúrgicos específicos deben usar este manual. Debe usarse exclusivamente como una guía para la familia VET 2S de generadores electroquirúrgicos. El fabricante pueden colocar a disposición informaciones técnicas adicionales, tales como manual de servicio y diagramas eléctricos a través de acuerdo.





Este manual se refiere específicamente a los siguientes equipos que pertenecen a la familia VET 2S de generadores electroquirúrgicos:



Editado: Mayo de 2017 / Versión: 1.00

Todos los derechos reservados a DELTRONIX EQUIPAMENTOS LTDA.

CONVENCIONES UTILIZADAS EN ESTE MANUAL

 PERIGO	Indica una situación que puede resultar en muerte o heridas graves caso que no se evite.
 CUIDADO	Indica una situación que puede resultar en heridas ligeras o moderadas caso que no se evite.
 AVISO	Indica una situación que puede resultar en daños al producto.
 NOTA	Indica sugerencias de operación o mantenimiento.

ÍNDICE

Informaciones del Fabricante.....	II
Introducción	III
Convenciones Utilizadas En Este Manual.....	IV
Índice.....	V
Lista de Figuras.....	IX
Apartado 1 - Presentación del Equipo	1
Uso Pretendido.....	2
Características.....	2
Tecnología Feedback Power Adjustment (FPA).....	2
Modo Monopolar.....	2
Modo Bipolar.....	3
Sistema de Alarma	3
Programación de Procedimientos Quirúrgicos	3
Salvando Programas en la Memoria	3
Leyendo Programas Grabados en la Memoria	4
Función RELOAD.....	4
Apartado 2 - Controles, Indicadores y Enchufes	5
Panel Frontal.....	6
Panel Trasero	8
Apartado 3 - Transporte y Protección Ambiental.....	10
Transporte del Generador Electroquirúrgico	11
Protección Ambiental.....	11
Apartado 4 - Seguridad Del Paciente , De La Sala De Cirugía Y Contraindicación	12
General.....	13
Humo Electroquirúrgico	13
Peligro de Incendio y Explosión.....	13
Peligro de Incendio Relacionado con las Conexiones del Circuito de Oxígeno	14
Quemaduras No Intencionales Por Uso de Radiofrecuencia	14
Conexiones Apropriadas.....	15
Accesorios.....	15

Mantenimiento.....	15
Antes de la Cirugía	15
Accesorios Activos	15
Electrodos de Regreso del Paciente	16
Generador Electroquirúrgico.....	16
Durante la Cirugía.....	17
Ajustes de Potencia del Generador Electroquirúrgico.....	17
Accesorios Activos	17
Electrodos de Regreso del Paciente	17
Pinzas	18
Contacto con Objetos Metálicos	18
Después de la Cirugía.....	18
Apartado 5 - Antes de la Cirugía	19
Instrucciones para Instalación	20
Preparación para la cirugía monopolar y bipolar	20
Preparación del Generador Electroquirúrgico	20
Preparación para la Cirugía Bipolar.....	21
Conexiones para la Cirugía Bipolar	21
Ajuste de la Salida Bipolar	23
Preparación para la Cirugía Monopolar	23
Conexões para a Cirurgia Monopolar.....	23
Aplicación del Electrodo de Regreso del Paciente	24
Elección de los modos de Corte y Coagulación	25
Apartado 6 - Durante la Cirugía	26
Verificación de las Conexiones de los Accesorios.....	27
Verificación del Electrodo de Regreso del Paciente.....	27
Cambio del Modo	27
Elección del Ajuste de Potencia	27
Cambio del Ajuste de Potencia	28
Activación del Accesorio	28
Ajuste del Volumen de los Tonos de Activación	28
Apartado 7 - Después de la Cirugía.....	29
Preparación del Generador Electroquirúrgico para Reutilización.....	30
Almacenamiento del Generador Electroquirúrgico	30

Apartado 8 - Corrección de Problemas	31
Orientaciones Generales.....	32
Corrección de la Condición de Alarma.....	32
Corrección de Mal Funcionamiento.....	32
Códigos de Error del Self-Test (Auto-Prueba).....	34
Procedimiento para Sustitución de Fusibles	34
Apartado 9 - Mantenimiento y Reparaciones	36
Responsabilidad del Fabricante	37
Mantenimiento Preventivo y Correctivo	37
Centros de Asistencia Técnica.....	37
Apartado 10 - Especificaciones Técnicas	38
Características Generales	39
Características de Desempeño	39
General.....	39
Dimensiones y Peso	39
Parámetros de Operación.....	39
Transporte y Almacenamiento	39
Ciclo de Trabajo	39
Memoria Interna	40
Volumen de Audio.....	40
Tono de Activación.....	40
Tono de Alarma	40
Puerta Auxiliar / Activación	40
Corriente de Fuga de Baja Frecuencia (50-60 Hz).....	40
Corriente de Fuga de Alta Frecuencia	40
Tensión de Alimentación.....	41
Fusibles.....	41
VA máximo en la tensión nominal de la línea - Inactivo.....	41
Corriente de alimentación máxima - Inactivo	41
VA máximo en la tensión nominal de la línea - Activo	42
Corriente de alimentación máxima - Activo.....	42
Estándares y Clasificación IEC, ANVISA Y MDD	42
Clasificación	42
Tipos de protección	42
Símbolos.....	43
Característica de Salida	44
Potencias Máximas	44

Factor de Cresta	45
Modo Monopolar	45
Modo Bipolar	45
Gráficos de Potencia de Salida Contra la Resistencia.....	46
Modo Monopolar	46
Modo Bipolar	49
Compatibilidad Electromagnética	49
Emisiones Electromagnéticas	49
Inmunidad Electromagnética	50
Distancias recomendadas	51
Apartado 11 - Accesorios	53
Accesórios DELTRONIX®	54
Esterilización.....	56
Biocompatibilidad	56
Recomendaciones.....	57
Apartado 12 - Garantía	58
Apéndice 1 - Principios Básicos De La Electrocirugía	59
Histórico.....	60
Efectos Biológicos	61
Principios de la Moderna Electrocirugía	62
Efectos de la Corriente Eléctrica	63
Efectos Térmicos	64
Técnica Monopolar	64
Función Corte	65
Función de Coagulación	66
Función Blend	69
Importante	69
Técnica Bipolar	72
Referencias Bibliográficas.....	73

LISTA DE FIGURAS

Apartado 2 - Controles, Indicadores y Enchufes

Figura 2.1 – Controles de Corte Monopolar	6
Figura 2.2 – Controles de Coagulación Monopolar	6
Figura 2.3 – Enchufes para Accesorios Monopolar	7
Figura 2.4 – Controles de Coagulación Bipolar, somente para el modelo VET 2SB	7
Figura 2.5 – Enchufe para Accesorio Bipolar, somente para el modelo VET 2SB	7
Figura 2.6 – Controles de Almacenamiento y Recuperación de Parámetros en Memoria	8
Figura 2.7 – Controles de Volumen	8
Figura 2.8 – Enchufe para Pedal Monopolar	8
Figura 2.9 – Enchufe para Pedal Bipolar	8
Figura 2.10 – Enchufe para Cable de Alimentación	8
Figura 2.11 – Terminal de Equipotencialización	9
Figura 2.12 – Enchufe Auxiliar / Activación	9

Apartado 5 – Antes de la Cirugía

Figura 5.1 – Conexiones para cirugía bipolar utilizando pedal bipolar	22
Figura 5.2 – Conexiones para cirugía bipolar utilizando pedal monopolar	22
Figura 5.3 – Conexiones para cirugía monopolar utilizando pedal de activación o accesorio con controles para la activación	24
Figura 5.4 – Conexiones para cirugía monopolar utilizando accesorio con controles para la activación	24

Apartado 10 – Especificaciones Técnicas

Figura 10.1 – Gráfico Pure Cut Hi - Máxima Potência	46
Figura 10.2 – Gráfico Pure Cut Hi - Media Potência	46
Figura 10.3 – Gráfico Pure Cut Hi - Indicación x Potencia	46
Figura 10.4 – Gráfico Pure Cut Hi - Pico de Tensión	46
Figura 10.5 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Máxima Potência	46
Figura 10.6 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Media Potência	46
Figura 10.7 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Indicación x Potencia	46
Figura 10.8 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Pico de Tensión	46
Figura 10.9 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Máxima Potência	47
Figura 10.10 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Media Potência	47
Figura 10.11 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Indicación x Potencia	47
Figura 10.12 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Pico de Tensión	47
Figura 10.13 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Máxima Potência	47
Figura 10.14 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Media Potência	47
Figura 10.15 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Indicación x Potencia	47
Figura 10.16 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Pico de Tensión	47
Figura 10.17 – Gráfico Desiccate - Máxima Potência	48

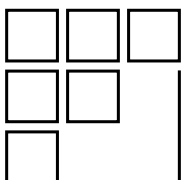
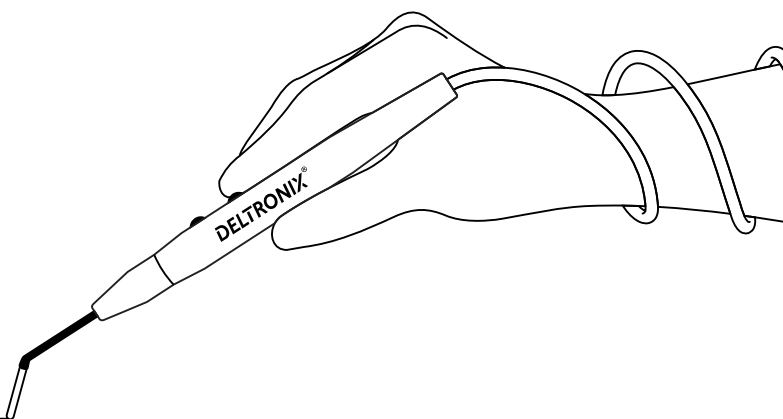
Figura 10.18 – Gráfico Desiccate - Media Potência.....	48
Figura 10.19 – Gráfico Desiccate - Indicación x Potencia.....	48
Figura 10.20 – Gráfico Desiccate - Pico de Tensión	48
Figura 10.21 – Gráfico Spray - Máxima Potência	48
Figura 10.22 – Gráfico Spray - Media Potência	48
Figura 10.23 – Gráfico Spray - Indicación x Potencia	48
Figura 10.24 – Gráfico Spray - Pico de Tensión	48
Figura 10.25 – Gráfico Standard - Máxima Potência	49
Figura 10.26 – Gráfico Standard - Media Potência	49
Figura 10.27 – Gráfico Standard - Indicación x Potencia	49
Figura 10.28 – Gráfico Standard - Pico de Tensión.....	49

Apartado 12 – Principios Básicos de la Electrocirugía

Figura 12.1 - Forma de onda continua (C.C.) o unidireccional	61
Figura 12.2 - Forma de onda cuadrada o rectangular positiva y negativa.	61
Figura 12.3 - Forma de onda senoidal alternadamente positiva y negativa.	61
Figura 12.4 - Forma de onda de corriente senoidal con amplitudes máximas y mínimas constantes.	62
Figura 12.5 - Forma de onda de corriente senoidal pulsante, con intervalos de reposo.....	62
Figura 12.6 - Forma de onda senoidal, no amortiguada, usada en el corte.	65
Figura 12.7 - Disposición del paciente en una mesa quirúrgica.	65
Figura 12.8 - Representación del proceso de corte	66
Figura 12.9- Forma de onda senoidal amortiguada, utilizada en la coagulación	67
Figura 12.10 - Ilustración de la técnica de la DESECACIÓN	68
Figura 12.11 - Ilustración de la técnica de la FULGURACIÓN.....	68
Figura 12.12 - Ilustración de la técnica del SPRAY	68
Figura 12.13 - Situación de quemadura por falta de contacto entre placa y paciente.....	70
Figura 12.14 - Situación de quemadura por rotura del hilo de la placa.....	70
Figura 12.15 - Placa única y doble placa, desechables, auto-adhesivas.	72
Figura 12.16 - Forma esquemática de las conexiones al generador electroquirúrgico.	72

APARTADO 1

PRESENTACIÓN DEL EQUIPO



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Este apartado trata los siguientes asuntos:

- Uso Pretendido
- Tecnología "FEEDBACK POWER ADJUSTMENT"
- Modos bipolares
- Modos monopolares
- Sistema de Alarma de Placa



CUIDADO

Lea todas las orientaciones contenidas en este manual antes de utilizar el equipo electroquirúrgico al que se refiere.



CUIDADO

Lea todas las instrucciones proporcionadas con los accesorios electroquirúrgicos antes de utilizarlos.

Uso Pretendido

Se destinan los generadores electroquirúrgicos de la familia VET 2 al corte y a la coagulación electroquirúrgica de tejidos animales vivos. Se alcanza este objetivo a través de energía en alta frecuencia. Los generadores electroquirúrgicos pueden coagular utilizando tanto la técnica monopolar como la técnica bipolar

Exclusivamente los profesionales médicos calificados y entrenados en el uso del equipo electroquirúrgico de la familia VET 2 y los accesorios en la técnica quirúrgica que se realizará.

Características

La familia VET 2 de generadores electroquirúrgicos cuenta con la tecnología Feedback Power Adjust (FPA) para cortar, desecar y fulgurar tejidos durante cirugías monopolares y bipolares.

La familia de generadores electroquirúrgicos cuenta con las siguientes características:

- Feedback Power Adjust (FPA)
- Modo Bipolar, solamente en el modelo VET 2SB
- Cuatro funciones PURE, BLEND Min, BLEND Mid y BLEND Max
- Coagulación monopolar: DESICCATE, SPRAY(FULGURATE).
- Activación por control manual y/o pedal
- Recuperación de los ajustes más recientemente utilizados
- Ajuste del volumen del tono de activación
- Puerta auxiliar / activación

Tecnología Feedback Power Adjustment (FPA)

La familia VET 2 de generadores electroquirúrgicos mide continuamente la resistencia ofrecida por el paciente al paso de la corriente eléctrica y ajusta la tensión en la salida del generador electroquirúrgico para mantener constante la potencia entregada por el generador electroquirúrgico. Este mecanismo asegura un efecto consistente en varios tipos de tejido. La tecnología FPA también controla la tensión máxima de forma que limite el destello y las corrientes de fuga de alta frecuencia que surgen debido a la existencia de acoplamientos capacitivos parásitas.

Modo Monopolar

Los generadores electroquirúrgicos de la familia VET 2 cuentan con cuatro funciones de corte monopolar: - (PURE, BLEND Min, BLEND Mid y BLEND Max) -, dos funciones de coagulación monopolar - DESICCATE y SPRAY.

Los dos modos de coagulación ayudan a controlar el tamaño del área y la profundidad de la penetración durante la coagulación del tejido.

DESICCATE: Deshidrata y destruye el tejido sin destello o corte. En función del hecho de que el electrodo activo toca directamente el tejido, más corriente alcanza el paciente. La desecación impone una gran demanda en el electrodo de regreso del paciente.

SPRAY: Coagula el tejido a través de destellos entre el electrodo activo y el paciente, a través del aire. Una vez que el destello puede partir del electrodo activo de forma imprevisible, el uso del modo spray para tejidos delicados o en áreas confinadas pueden complicar la cirugía. Los destellos accidentales / indeseados para las áreas

adyacentes pueden ocurrir a medida que el tejido del campo quirúrgico seca y se transforma más resistente al paso de la corriente eléctrica. La penetración en el tejido es más superficial y el área del tejido alcanzado es mayor que en el modo DESICCATE.

Modo Bipolar

Tejidos delicados requieren menos calor para desecar rápidamente. Los generadores electroquirúrgicos de la familia VET 2SB proporcionan baja tensión y corriente constante para una desecación rápida y sin destello.

La posibilidad de destello crece a medida que los tejidos desecados secan y se hacen más resistentes al paso de la corriente eléctrica. El generador electroquirúrgico impide el destello limitando la tensión bipolar en niveles de resistencia del tejido relativamente altos.

Los modos bipolares permiten la desecación del tejido minimizando los daños a los tejidos adyacentes al campo quirúrgico. Esto es posible gracias a la incorporación de los electrodos activo y de regreso en el mismo dispositivo. El uso de la salida bipolar ofrece las siguientes ventajas cuando se comparan con la salida monopolar:

- Daños limitados en los tejidos laterales
- Reducción de la interferencia electromagnética tanto con vídeo como con otros equipos de monitoreo
- Acoplamiento capacitivo reducido

Sistema de Alarma

El sistema de alarma asegura de que el generador electroquirúrgico sólo va a entregar la potencia si el electrodo neutro es correctamente

El sistema emite una alarma y desactiva la salida monopolar en las siguientes situaciones:

- El electrodo neutro no está conectado al generador electroquirúrgico
- El cable del electrodo neutro está roto

Programación de Procedimientos Quirúrgicos


Podrán programarse previamente los generadores de la familia VET 2S para permitir al equipo médico una estandarización de técnicas quirúrgicas. Todas las funciones son programables para cualquier conjunto de valores de potencia entre el mínimo y el máximo admisible en cada función.





120 Programas, numerados de 1 a 120 podrán elegirse, permaneciendo almacenados aunque se desconecte el aparato.

Salvando Programas en la Memoria

Para grabar (salvar) un conjunto de valores de potencia (Programa) en la memoria proceda según descrito a continuación:

1º) Elija la potencia deseada en cada uno de los modos Monopolar y Bipolar, esto es, coloque los valores deseados de las potencias en cada una de las funciones: PURE CUT, BLEND1, BLEND2, BLEND3, DESICCATE, SPRAY, BIPO. Para mayor seguridad, cuando no se elige la potencia que se usará en una función, el equipo graba la potencia 0 (cero) para aquella función.

2º) Verifique si equipo está en Monopolar o Bipolar. Déjelo en la función que usted desea que el equipo se inicie cuando se solicite. Por ejemplo, déjelo en Bipolar si desea que inicie de nuevo en esta función cuando accione la tecla .

3º) Apriete la tecla . Elija en que memoria (de 1 a 120) desea almacenar el conjunto de valores de potencia ya elegidos, accionando las teclas  y  de la función Bipolar. Apriete  nuevamente. Listo, todos los valores están almacenados en la memoria elegida, indefinidamente, aunque se desconecte el equipo.

4º) A través de las Teclas  y  de la función Bipolar, elija el número del programa que se grabará (SAVE) o se cargará (LOAD). Ejemplo: 05 (Programa 05 en los monitores).


5º) Caso sea necesario, usted podrá cambiar los valores de las potencias en cualquier momento, sobrescribiendo los nuevos valores.

Obs.: Caso que usted deje de utilizar cualquier programa de la memoria, es suficiente apretar la tecla .

Leyendo Programas Grabados en la Memoria

Para recuperar (activar) un Programa ya almacenado en la memoria proceda según descrito a continuación:


1º) Apriete la tecla , elija la posición de memoria (de 1 a 120) deseada usando las teclas  y  de la función Bipolar.

2º) Apriete  nuevamente. Listo, usted recuperó todos los valores anteriormente almacenados en la memoria elegida.

3º) Caso sea necesario, usted podrá cambiar los valores de las potencias en cualquier momento, grabando los nuevos valores elegidos en la misma dirección.

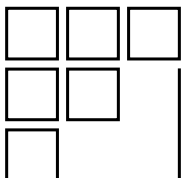
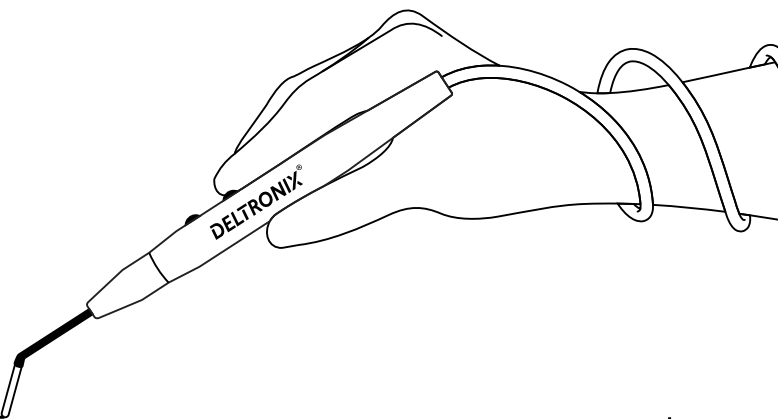
Función RELOAD

Todos los valores de potencias elegidas en cualquiera de las funciones elegidas, se memorizan inmediatamente, facilitando altamente el regreso a los valores pre-elegidos, en el caso de falta momentánea de energía eléctrica.

Para la recuperación de estos valores, es suficiente conectar el equipo y mantener la tecla  ^(RELOAD) apretada por aproximadamente 2 (dos) segundos.

APARTADO 2

CONTROLES, INDICADORES Y ENCHUFES



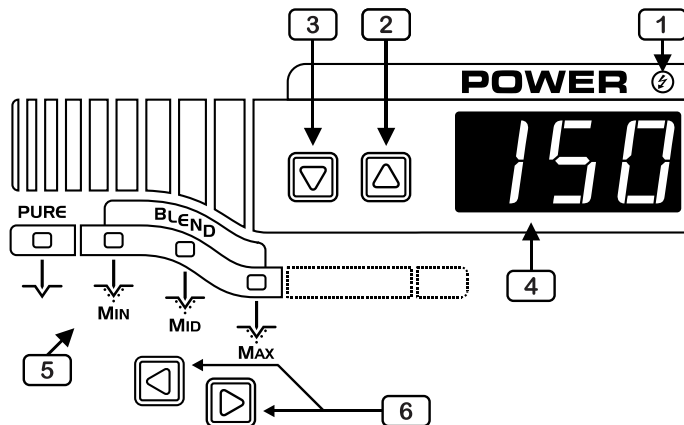
VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Esta apartado trata los siguientes asuntos:

- Panel Frontal
- Panel Trasero

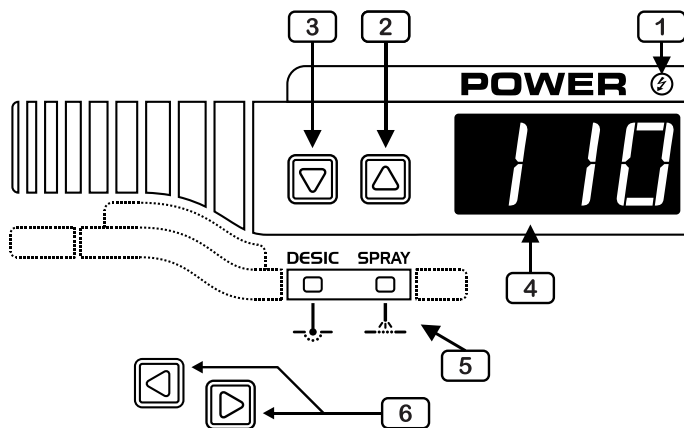
Panel Frontal

Figura 2.1 – Controles de Corte Monopolar



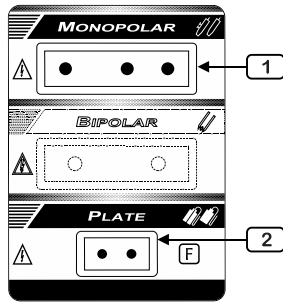
- 1 – Corte Activo;
- 2 – Aumenta la potencia de Corte Monopolar;
- 3 – Disminuye la potencia de Corte Monopolar;
- 4 – Exhibición del Corte;
- 5 – Funciones del Corte;
- 6 – Elija la función del corte;

Figura 2.2 – Controles de Coagulación Monopolar



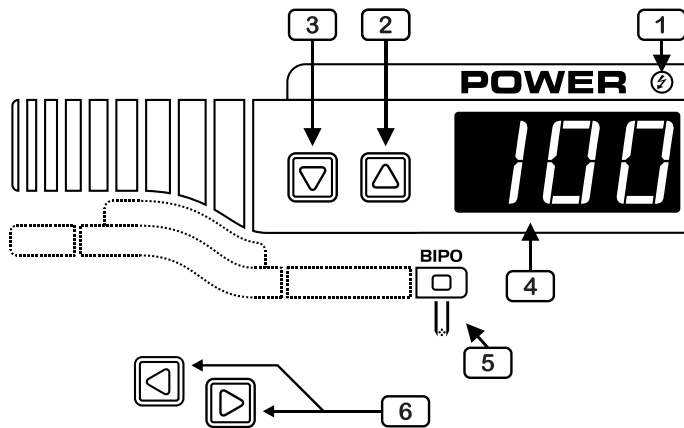
- 1 – Coagulación Activa;
- 2 – Aumenta la potencia de Coagulación Monopolar;
- 3 – Disminuye la potencia de Coagulación Monopolar;
- 4 – Exhibición de la Coagulación;
- 5 – Funciones de la Coagulación;
- 6 – Elija la función de la coagulación;

Figura 2.3 – Enchufes para Accesorios Monopolar



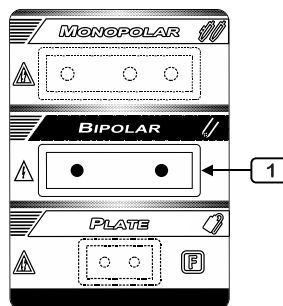
- 1 - Enchufe del instrumento monopolar;
- 2 - Enchufe del electrodo de regreso del paciente;

Figura 2.4 – Controles de Coagulación Bipolar, solamente para el modelo VET 2SB



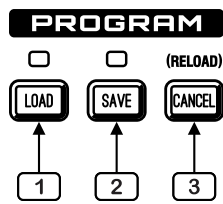
- 1 - Coagulación Bipolar Activa;
- 2 - Aumenta la potencia de Coagulación Bipolar;
- 3 - Disminuye la potencia de Coagulación Bipolar;
- 4 - Exhibición de la Coagulación Bipolar;
- 5 - Funciones de la Coagulación Bipolar;
- 6 - Elija la función de la Coagulación Bipolar;

Figura 2.5 – Enchufe para Accesorio Bipolar, solamente para el modelo VET 2SB



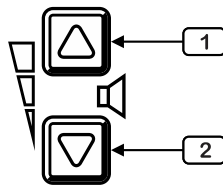
- 1 - Enchufe del Instrumento Bipolar;

Figura 2.6 – Controles de Almacenamiento y Recuperación de Parámetros en Memoria



- 1 - Cargue valores grabados
- 2 - Grabe valores actuales
- 3 - Cancele operación de recuperación / grabación

Figura 2.7 – Controles de Volumen



- 1 - Aumente el volumen de los tonos de Activación
- 2 - Disminuya el volumen de los tonos de Activación

Panel Trasero



Figura 2.8 – Enchufe para Pedal Monopolar



Figura 2.9 – Enchufe para Pedal Bipolar

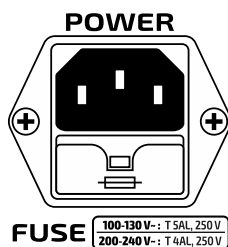


Figura 2.10 – Enchufe para Cable de Alimentación



Figura 2.11 – Terminal de Equipotencialización

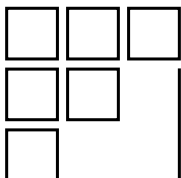
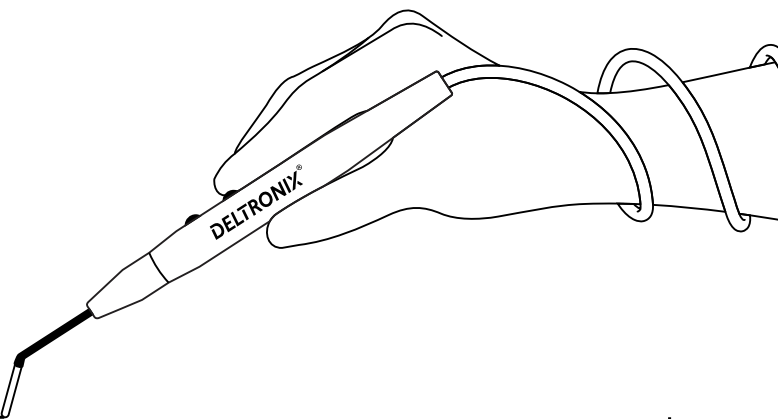
**AUXILIARY/
ACTIVATION**



Figura 2.12 – Enchufe Auxiliar / Activación

APARTADO 3

TRANSPORTE Y PROTECCIÓN AMBIENTAL



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Esta apartado trata los siguientes asuntos:

- Transporte del Generador Electroquirúrgico
- Protección Ambiental

Transporte del Generador Electroquirúrgico

Para transportar el generador electroquirúrgico, utilice el asa de transporte del propio equipo (localizada en la parte inferior del equipo) o, caso necesario, empaque en una maleta almohadillada o en el embalaje original.

Protección Ambiental

Precauciones en caso de desuso del equipo y accesorios

Se identifican los siguientes riesgos, asociados con la eliminación del equipo, de los accesorios, de productos desechables, residuos, etc., al final de sus vidas útiles:

- Contaminación:
- Reutilización indebida o la utilización después de la vida útil y consecuentemente mal funcionamiento del equipo y accesorios, ocasionando lesiones y/o quemaduras en el usuario o paciente.

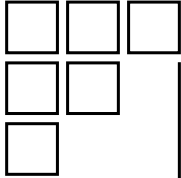
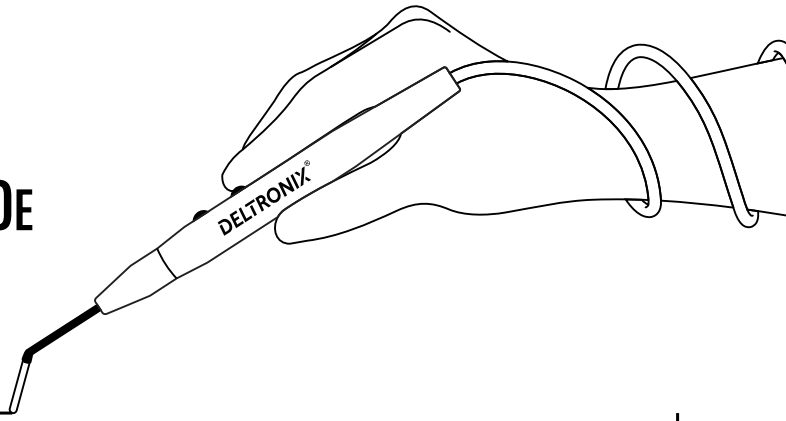
Para minimizar los riesgos anteriores deberán tomarse los siguientes procedimientos:

- **Equipo:** El equipo no utiliza, internamente, ítems desechables ni genera residuos después de su utilización, después de su vida útil, destine / deseche según la legislación en vigor.
- **Accesorios:** En los accesorios que se acoplan al equipo (en este caso se encuentran las mangos, placas de contacto, electrodos), deben tomarse las siguientes arreglos (para los ítems desechables, después de su utilización y para los ítems reutilizables, después de su vida útil media): deben inutilizarse segregándolos en lugar apropiado como basura del hospital identificándose debidamente como tal, y retirados por entidades acreditadas para la recogida de basura del hospital.

La Vida útil media para el equipo es de 5 años y para los accesorios reutilizables de 50 utilizaciones, aproximadamente.

APARTADO 4

SEGURIDAD DEL PACIENTE , DE LA SALA DE CIRUGÍA Y CONTRAINDICACIÓN



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

El uso efectivo y seguro de la electrocirugía depende en gran parte de factores que están sobre el control exclusivo del operador. No hay sustituto para un equipo quirúrgico vigilante y entrenado de forma adecuada. Es esencial que se lean, se entiendan y se sigan las instrucciones proporcionadas con este generador electroquirúrgico.

Se ha utilizado la electrocirugía de forma segura en un gran número de procedimientos. Antes de iniciar cualquier procedimiento quirúrgico, el cirujano debería entrenarse para la técnica particular que se utilizará en el procedimiento quirúrgico, además de estar familiarizado con la literatura médica que trata del procedimiento y complicaciones procedentes del mismo. El cirujano debería, también, estar familiarizado con la relación entre los riesgos y los beneficios de la utilización de la electrocirugía en el procedimiento que venga a realizar.

General



Elija siempre la menor potencia que sea suficiente para alcanzar el efecto quirúrgico deseado. Debe mantenerse el electrodo activo en contacto con el tejido sólo por el tiempo mínimo necesario. Este cuidado reduce la posibilidad de quemaduras no intencionales. Las aplicaciones pediátricas y procedimientos realizados en estructuras anatómicas pequeñas requieren potencias reducidas. La posibilidad de quemaduras no intencionales está directamente relacionada con la intensidad y con el tiempo que se aplica la corriente eléctrica al tejido, especialmente en pequeñas estructuras.



Sólo personal entrenado para el procedimiento que se llevará a cabo debe operar el generador electroquirúrgico. La utilización del generador electroquirúrgico por médico sin el entrenamiento adecuado pueden resultar en daños no intencionales graves.



Salida eléctrica peligrosa - Se destina este equipo al uso sólo por médico entrenados y licenciados.



Para los procedimientos quirúrgicos en los cuales la corriente de alta frecuencia puede fluir hasta las partes del cuerpo que tengan un área de sección transversal relativamente pequeña, la utilización de técnicas bipolares puede ser deseable para evitar los daños indeseables al tejido.



Fallos en el generador electroquirúrgico pueden resultar en un aumento indeseado de potencia de salida



Lea todas las advertencias, cuidados, avisos e instrucciones proporcionadas con el generador electroquirúrgico antes de utilizarlo.

Humo Electroquirúrgico



Los estudios muestran que el humo oriundo del procedimiento electroquirúrgico puede ser capaz de causar daños al paciente y al equipo quirúrgico. Estos estudios recomiendan la ventilación adecuada a través de extractores de humo.

Peligro de Incendio y Explosión



Peligro de explosión - No realice procedimientos electroquirúrgicos en la presencia de anestésicos inflamables.



Peligro de incendio y explosión - Las sustancias enumeradas a continuación contribuirán para aumentar el peligro de fuego y explosión en el centro quirúrgico.

- Sustancias inflamables, tales como tinturas y agentes de preparación a base de alcohol;
- Gases inflamables de ocurrencia natural que puede acumularse en las cavidades del

cuerpo tales como el intestino;

- Atmósferas ricas en oxígeno.
- Agentes oxidantes tales como óxido nitroso.

El destello y el calentamiento asociados al uso de la electrocirugía pueden ser fuentes de ignición. Obedezca las reglas de prevención de incendio todo el tiempo. No permita la acumulación de estas sustancias mencionadas en la sala o dentro del área donde se llevará a cabo el procedimiento electroquirúrgico.

Peligro de Incendio Relacionado con las Conexiones del Circuito de Oxígeno



Peligro de incendio y explosión - Asegúrese de que todas las conexiones del circuito de oxígeno están libres de fugas antes y durante el uso del generador electroquirúrgico. Asegúrese de que los tubos endotraqueales están libres de fugas y que el *cuff* está inflado adecuadamente para prevenir la fuga de oxígeno. Atmósferas ricas en oxígeno pueden resultar en incendio y quemaduras en los pacientes y en el equipo quirúrgico.

Quemaduras No Intencionales Por Uso de Radiofrecuencia



Electrodos y sondas utilizados con equipos de estímulo y monitoreo pueden proporcionar un camino para la circulación de la corriente de alta frecuencia incluso si estos electrodos y sondas se aíslan de la frecuencia de la red eléctrica, recubiertos o alimentados por batería. Para reducir los riesgos de quemaduras electroquirúrgicas no intencionales en el área del electrodo o de la sonda, posicione el electrodo o la sonda lo más lejos posible del campo electroquirúrgico y del electrodo de regreso del paciente. La impedancia de protección instalada en los electrodos de monitoreo pueden reducir el riesgo de este tipo de quemadura.

No use agujas como electrodos de monitoreo durante los procedimientos electroquirúrgicos. Tal uso puede resultar en quemaduras electroquirúrgicas no intencionales.

En algunos casos, pueden suceder quemaduras en lugares donde dos áreas diferentes de la piel del paciente se ponen con contacto. Esto ocurre cuando la corriente electroquirúrgica busca un camino al electrodo de regreso y encuentra este lugar donde las dos áreas de la piel están en contacto. Estas pequeñas áreas de contacto aumentan la concentración de la corriente y pueden causar la quemadura. Este problema puede ocurrir independientemente del tipo de salida del generador electroquirúrgico, sea conectada a la toma de tierra, con referencia a la tierra o aislada. Para reducir el potencial de este tipo de quemadura, se debe observar una o más de las medidas que vienen a continuación:

- Evite la formación del contacto de piel con piel durante el posicionamiento del paciente, como los dedos tocando la pierna o las rodillas tocándose
- Utilice gaza o toalla seca para proveer aislamiento entre los puntos de contacto
- Posicione el electrodo de regreso del paciente de modo que proporciona un camino de corriente directo entre el lugar de la cirugía y el electrodo de regreso. Esto impedirá la formación de áreas de contacto de piel con piel
- Siempre posicione los electrodos de regreso del paciente de acuerdo con las instrucciones del fabricante

Conexiones Apropriadas



Inspeccione todos los accesorios y conexiones con el generador electroquirúrgico antes de utilizarlo. Asegúrese de que los accesorios están funcionando correctamente. Las conexiones inadecuadas pueden resultar en destellos, arcos, mal funcionamiento del accesorio y efectos quirúrgicos indeseados.

Accesorios



No enrolle los cables de los accesorios y del electrodo de regreso alrededor de objetos metálicos. Puede surgir un acoplamiento entre el cable y el objeto metálico que puede resultar en choques, incendios, daños al pacientes y al equipo quirúrgico.

Mantenimiento



Peligro de choque eléctrico - No retire la tapa del generador electroquirúrgico. Póngase en contacto con personal autorizado para dar mantenimiento en el generador electroquirúrgico.



El generador electroquirúrgico no debe pasar por asistencia o mantenimiento durante su utilización

Antes de la Cirugía

Accesorios Activos



Peligro de choque eléctrico - No conecte accesorios húmedos o mojados al generador electroquirúrgico.



Conecte cada accesorio al enchufe adecuado del electroquirúrgico. Conexión incorrecta puede resultar en accionamiento no intencional del accesorio u otras condiciones potencialmente peligrosas. Siga las instrucciones que acompañan cada accesorio electroquirúrgico para conexión y uso adecuados.



Peligro de choque eléctrico - Asegúrese de que todos los accesorios y enchufes del generador electroquirúrgico está correctamente conectados que ninguna parte metálica quede expuesta.



Leia as instruções que acompanham os acessórios eletrocirúrgicos antes de utilizá-los. Este manual não inclui instruções específicas.



Cada accesorio electroquirúrgico debe conectarse a su tipo de enchufe apropiado. Conexión incorrecta entre accesorio y enchufe puede resultar en activación no intencional del generador electroquirúrgico.



Ajuste el generador electroquirúrgico para producir niveles bajos de potencia antes de probar un accesorio electroquirúrgico.



Inspeccione los accesorios electroquirúrgicos y sus respectivos cables en busca de roturas, fracturas o cualquier otro daño antes de cada utilización. La no observancia de esta precaución puede resultar en accidentes que pueden alcanzar al paciente y el equipo quirúrgico. Debe aplicarse este procedimiento a todo tipo de accesorio, incluso cables y accesorios reutilizables.



No utilice o esterilice de nuevo los accesorios marcados con las frases "desechable" o "para uso único."

Electrodos de Regreso del Paciente



El uso seguro de la técnica monopolar de electrocirugía requiere el posicionamiento adecuado del electrodo de regreso del paciente. Para evitar la quemadura bajo el área cubierta por el electrodo de regreso del paciente, siga todas las instrucciones contenidas en el embalaje del producto para su uso correcto y posicionamiento.



No corte el electrodo de regreso del paciente para reducir su tamaño. Esto puede resultar en quemadura en el paciente debido al aumento de la densidad de corriente en los bordes del electrodo de regreso del paciente que se cortó.



En los casos donde sólo la técnica bipolar se utilizará, no aplique el electrodo de regreso del paciente. Este procedimiento asegura que el efecto electroquirúrgico se restrinja sólo al tejido que se encuentra entre los electrodos bipolares.



DELTRONIX® no aconseja el uso de electrodos de regreso de paciente del tipo capacitivos, porque ellos no permiten el funcionamiento correcto del sistema de monitoreo de la resistencia de placa y exigen el uso de potencias elevadas para conseguir el efecto quirúrgico deseado, lo que aumenta la posibilidad de quemaduras en áreas de piel que están en contacto.

Generador Electroquirúrgico



Seguridad del paciente - Utilice el generador sólo si el auto-prueba termine sin ocurrencia de errores.



Peligro de choque eléctrico - Conecte el cable de fuerza que alimenta el generador electroquirúrgico a un enchufe de fuerza con toma de tierra. No use adaptadores en el enchufe de fuerza.



Peligro de incendio - No use extensiones para aumentar la longitud del cable de fuerza que alimenta el generador electroquirúrgico.



Cada enchufe para accesorio de este generador está diseñado para el uso con sólo un accesorio por vez. No intente conectar más de un accesorio por vez en cada enchufe. Esto puede causar la activación simultánea de los accesorios.



No apile ningún equipo sobre el generador electroquirúrgico y también no coloque el generador sobre otro equipo eléctrico. Estas configuraciones pueden ser inestables y pueden impedir el enfriamiento adecuado.



Mantenga la mayor distancia posible entre el generador electroquirúrgico y otros equipos electrónicos. El generador electroquirúrgico puede causar interferencia en estos equipos cuando se activa.



El no funcionamiento del generador electroquirúrgico puede interrumpir la cirugía. Es aconsejable mantener un generador electroquirúrgico de reserva disponible para el uso.

Durante la Cirugía

Ajustes de Potencia del Generador Electroquirúrgico



Confirme los ajustes de potencia antes de proceder con la cirugía. Utilice los menores ajustes de potencia y tiempo necesarios para alcanzar el efecto quirúrgico deseado.



Siempre verifique el electrodo activo, el electrodo de regreso del paciente y sus conexiones antes de aumentar el ajuste de potencia del generador electroquirúrgico. Utilice el electrodo activo sólo por el tiempo mínimo necesario para alcanzar el efecto quirúrgico deseado de modo que se minimice la posibilidad de ocurrencia de quemaduras. Esto debe tenerse en cuenta especialmente en pacientes pediátricos o neonatales o en cualquier paciente donde las pequeñas estructuras están involucradas.

Accesorios Activos



Peligro de incendio - No coloque accesorios activos próximos o en contacto con materiales inflamables. Accesorios electroquirúrgicos que están activos o calientes pueden causar incendios. Utilice soportes para mantener los accesorios electroquirúrgicos lejos del paciente, del equipo quirúrgico e de materiales inflamables.



Cuando los accesorios activos no estén en uso, colóquelos en un soporte o en un área limpia, seca, no conductiva o visible que no esté en contacto con el paciente.

Electrodos de Regreso del Paciente



Para evitar a ocorrência de queimaduras no paciente, assegure-se de que o eletrodo de retorno do paciente esteja firmemente em contato com a pele do paciente. Verifique o eletrodo de retorno periodicamente, depois do paciente ter sido reposicionado e após longos períodos de ativação. Para um melhor resultado, utilize uma esponja embebida de salmoura.

Pinzas



NOTA

No accione el generador electroquirúrgico hasta que haya hecho la pinza contacto con el paciente. Esto puede causar daño al equipo.

Contacto con Objetos Metálicos



El contacto del electrodo activo con cualquier objeto metálico aumenta el flujo de corriente y puede resultar en quemadura no intencional.

Durante el uso del generador electroquirúrgico, el paciente no debe entrar en contacto directo con objetos metálicos con toma de tierra tales como la mesa quirúrgica y la mesa de instrumentos. Si esto no fuera posible en ciertos procedimientos, sea bastante cauteloso para aumentar la seguridad del paciente:



- Utilice el menor ajuste de potencia posible para alcanzar el efecto quirúrgico deseado.
 - Posicione el electrodo de regreso del paciente lo más cercano posible del campo quirúrgico.
 - Coloque gaza seca entre el paciente y el objeto con toma de tierra.
 - Monitoree constantemente los puntos de contacto entre el paciente y el objeto con toma de tierra.
-

Después de la Cirugía



Peligro de choque eléctrico - Apague el generador electroquirúrgico y desconéctelo del enchufe de fuerza antes de limpiarlo.



AVISO

No utilice o esterilice de nuevo los accesorios marcados con las frases "desechable" o "para uso único."

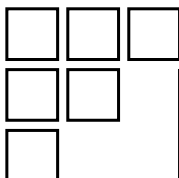
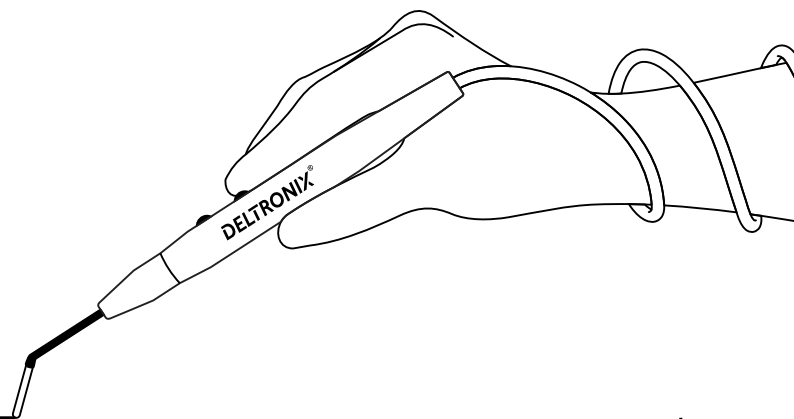


AVISO

No limpie el generador electroquirúrgico con abrasivos, solventes o cualquier otro material que puedan arañar los paneles o dañar el equipo.

APARTADO 5

ANTES DE LA CIRUGÍA



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Este apartado trata los siguientes asuntos:

- Preparación del generador electroquirúrgico para la cirugía.
- Preparación para la cirugía bipolar
- Preparación para la cirugía monopolar



AVISO

Lea todos los avisos, cuidados e instrucciones proporcionadas con el generador electroquirúrgico antes de utilizarlo.



AVISO

Lea todos los avisos, cuidados e instrucciones proporcionadas con los accesorios electroquirúrgicos antes de utilizarlos. Instrucciones específicas no están incluidas en este manual.

Instrucciones para Instalación

- Verifique los fusibles antes de iniciar el proceso.
- Conecte el cable de fuerza del generador electroquirúrgico al enchufe localizado en el panel trasero del generador electroquirúrgico.
- Conecte el cable de fuerza del generador electroquirúrgico a un enchufe de fuerza con toma de tierra.
- Encienda el generador electroquirúrgico y espere la conclusión de la auto-prueba.
- Haga los ajustes necesarios para la cirugía monopolar o bipolar.

Preparación para la cirugía monopolar y bipolar

- Si se utilizan pedales, conéctelos a sus respectivos enchufes en el panel trasero del generador electroquirúrgico.
- Conecte los accesorios a sus respectivos enchufes en el panel frontal.
- Si se utiliza la técnica monopolar, aplique firmemente el electrodo de regreso del paciente al paciente y conéctelo al enchufe del electrodo de regreso del paciente en el panel frontal.
- Ajuste los modos y los niveles de potencia. Es posible utilizar la función "RELOAD" para recuperar los ajustes hechos más recientemente. También es posible recuperar ajustes almacenados en las posiciones de memoria del generador electroquirúrgico.

Preparación del Generador Electroquirúrgico



Riesgo de choque eléctrico - Conecte el cable de fuerza que alimenta el generador electroquirúrgico a un enchufe de fuerza con toma de tierra. No use adaptadores en el enchufe de fuerza.



Riesgo de incendio - No use extensiones para aumentar la longitud del cable de fuerza que alimenta el generador electroquirúrgico.



Los generadores electroquirúrgicos de la familia VET 2 exigen precauciones especiales referentes a la EMC y necesitan instalarse y colocarse en servicio de acuerdo con las informaciones EMC proporcionadas en este manual.

Los equipos portátiles y móviles de comunicaciones RF pueden afectar la familia VET 2.



No apile ningún equipo sobre el generador electroquirúrgico y también no coloque el generador electroquirúrgico sobre otro equipo eléctrico. Estas configuraciones pueden ser inestables y pueden impedir el enfriamiento adecuado.



No obstruya los orificios de ventilación del generador electroquirúrgico. Esto podrá resultar en un sobrecalentamiento y dañar el equipo. Jamás cubra el equipo con cualquier tipo de tejido, incluyendo el propio campo quirúrgico. La ventilación por convección natural exige el movimiento del aire alrededor del equipo. Mantenga su ambiente completamente libre.

**AVISO**

Mantenga la mayor distancia posible entre el generador electroquirúrgico y otros equipos electrónicos. El generador electroquirúrgico puede causar interferencia en estos equipos cuando se activa.

**AVISO**

El no funcionamiento del generador electroquirúrgico puede interrumpir la cirugía. Es aconsejable mantener un generador electroquirúrgico de reserva disponible para el uso.

**AVISO**

Ajuste el volumen del tono de activación a un nivel audible. Es el tono de activación que alerta el equipo quirúrgico cuando un accesorio está activo.

- Asegúrese de que el generador electroquirúrgico está apagado llevando el interruptor localizado en el panel trasero del generador electroquirúrgico a la posición OFF / 0.
- Coloque el generador electroquirúrgico sobre una superficie plana y estable como una mesa o una unidad de transporte adecuada. Deje por lo menos 10 cm de espacio libre en las proximidades de la parte superior y del lateral del generador electroquirúrgico para permitir su enfriamiento.
- Conecte el cable de fuerza del generador electroquirúrgico al enchufe localizado en el panel trasero del generador electroquirúrgico.
- Conecte el cable de fuerza del generador electroquirúrgico a un enchufe de fuerza con toma de tierra.
- Encienda el generador electroquirúrgico llevando el interruptor localizado en el panel trasero a la posición ON / 1 y espere la conclusión de la ejecución del auto-prueba.
- Una vez que haya finalizado la auto-prueba con éxito, conecte los accesorios y ajuste los controles del generador electroquirúrgico. Se pueden encontrar los detalles de este procedimiento en los apartados "Preparación Para Cirugía Bipolar" y "Preparación Para Cirugía Monopolar."

Preparación para la Cirugía Bipolar

Se activa el accesorio bipolar por el pedal bipolar. Conéctelo en el enchufe correspondiente en el panel trasero del generador electroquirúrgico.

Conexiones para la Cirugía Bipolar

**CUIDADO**

Riesgo de choque eléctrico - No conecte accesorios húmedos o mojados al generador electroquirúrgico.

**CUIDADO**

Riesgo de choque eléctrico - Asegúrese de que todos los accesorios y enchufes del generador electroquirúrgico está correctamente conectados que ninguna parte metálica quede expuesta.

**CUIDADO**

En los casos donde sólo la técnica bipolar se utilizará, no aplique el electrodo de regreso del paciente. Este procedimiento asegura que el efecto electroquirúrgico se restrinja sólo al tejido que se encuentra entre los electrodos bipolares.



Conecte cada accesorio al enchufe adecuado del electroquirúrgico. Conexión incorrecta puede resultar en accionamiento no intencional del accesorio u otras condiciones potencialmente peligrosas. Siga las instrucciones que acompañan cada accesorio electroquirúrgico para conexión y uso adecuados.



Lea todas las instrucciones que vienen junto con los accesorios electroquirúrgicos antes de utilizarlos. Este manual no incluye instrucciones específicas.



Inspeccione los accesorios electroquirúrgicos y sus respectivos cables en busca de roturas, fracturas o cualquier otro daño antes de cada utilización. La no observancia de esta precaución puede resultar en accidentes que pueden alcanzar al paciente y el equipo quirúrgico. Debe aplicarse este procedimiento a todo tipo de accesorio, incluso cables y accesorios reutilizables.

Figura 5.1 – Conexiones para cirugía bipolar utilizando pedal bipolar

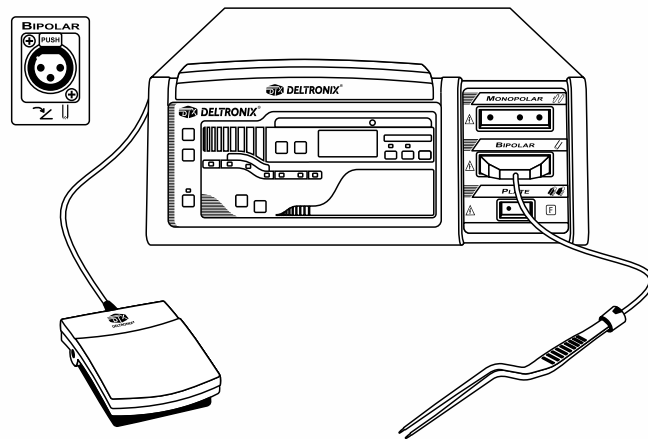
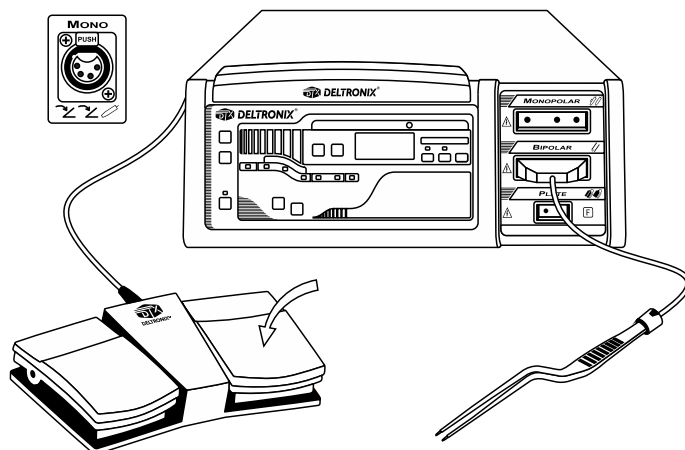


Figura 5.2 – Conexiones para cirugía bipolar utilizando pedal monopolar





Ajuste de la Salida Bipolar



AVISO

Ajuste el menor nivel de potencia posible antes de probar un accesorio.

Elija el modo bipolar deseado a través de las teclas  y  del conjunto de controles de coagulación hasta que quede iluminado el indicador del modo deseado.

Utilice la tecla  del conjunto de controles de coagulación si desea aumentar la potencia o la tecla  de este mismo conjunto de controles si desea disminuir la potencia.

Preparación para la Cirugía Monopolar

El accesorio monopolar puede activarse por el pedal monopolar o por botones que pueden estar disponibles en el propio accesorio. Si hubiera la intención de utilizar el pedal monopolar, conéctelo en el enchufe correspondiente en el panel trasero del generador electroquirúrgico.

Conexões para a Cirurgia Monopolar



Riesgo de choque eléctrico - No conecte accesorios húmedos o mojados al generador electroquirúrgico.



Riesgo de choque eléctrico - Asegúrese de que todos los accesorios y enchufes del generador electroquirúrgico está correctamente conectados que ninguna parte metálica quede expuesta.



Conecte cada accesorio al enchufe adecuado del electroquirúrgico. Conexión incorrecta puede resultar en accionamiento no intencional del accesorio u otras condiciones potencialmente peligrosas. Siga las instrucciones que acompañan cada accesorio electroquirúrgico para conexión y uso adecuados.



Cada enchufe para accesorio de este generador electroquirúrgico está diseñado para el uso con sólo un accesorios por vez. No intente conectar más de un accesorio por vez en cada enchufe. Esto puede causar la activación simultánea de los accesorios.



AVISO

Lea todas las instrucciones que vienen junto con los accesorios electroquirúrgicos antes de utilizarlos. Este manual no incluye instrucciones específicas.



AVISO

Inspeccione los accesorios electroquirúrgicos y sus respectivos cables en busca de roturas, fracturas o cualquier otro daño antes de cada utilización. La no observancia de esta precaución puede resultar en accidentes que pueden alcanzar al paciente y el equipo quirúrgico. Debe aplicarse este procedimiento a todo tipo de accesorio, incluso cables y accesorios reutilizables.

Figura 5.3 – Conexiones para cirugía monopolar utilizando pedal de activación o accesorio con controles para la activación

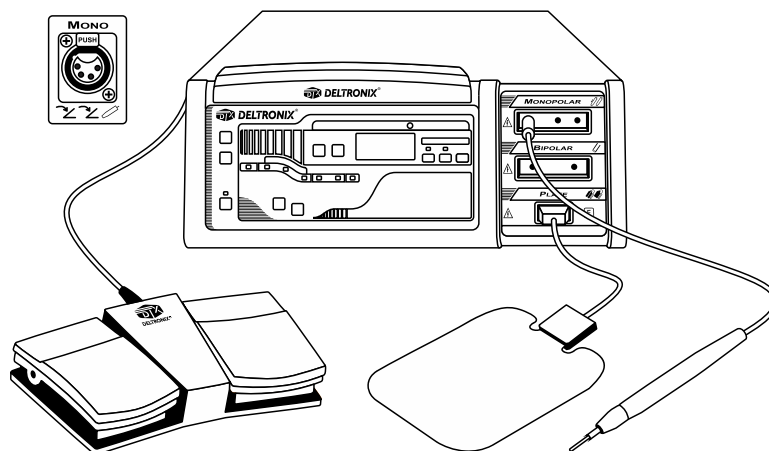
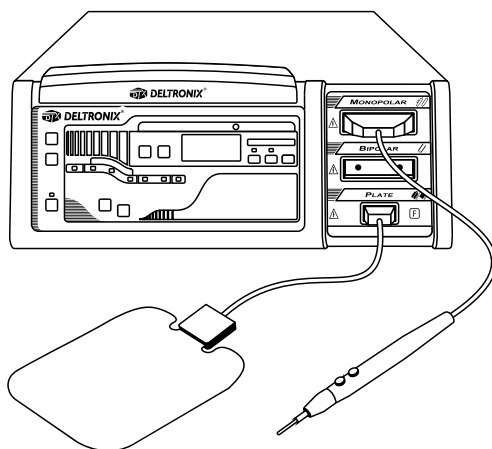


Figura 5.4 – Conexiones para cirugía monopolar utilizando accesorio con controles para la activación



Aplicación del Electrodo de Regreso del Paciente



El uso seguro de la técnica monopolar de electrocirugía requiere el posicionamiento adecuado del electrodo de regreso del paciente. Para evitar la quemadura bajo el área cubierta por el electrodo de regreso del paciente, siga todas las instrucciones contenidas en el embalaje del producto para su uso correcto y posicionamiento.



No corte el electrodo de regreso del paciente para reducir su tamaño. Esto puede resultar en quemadura en el paciente debido al aumento de la densidad de corriente en los bordes del electrodo de regreso del paciente que se cortó.

Elección de los modos de Corte y Coagulación







AVISO



Ajuste el menor nivel de potencia posible antes de probar un accesorio.

Para recuperar los ajustes más recientes, utilice la función RELOAD.

Elija el modo de corte deseado a través de las teclas  y  del conjunto de controles de corte hasta que quede iluminado el indicador del modo deseado.

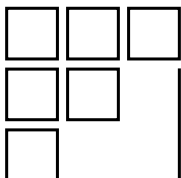
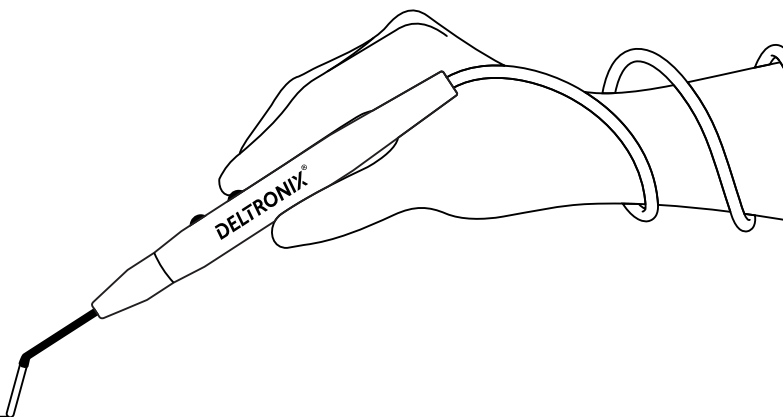
Utilice la tecla  del conjunto de controles de corte si desea aumentar la potencia o la tecla  de este mismo conjunto de controles si desea disminuir la potencia.

Elija el modo de coagulación deseado a través de las teclas  y  del conjunto de controles de coagulación hasta que quede iluminado el indicador del modo deseado.

Utilice la tecla  del conjunto de controles de coagulación si desea aumentar la potencia o la tecla  de este mismo conjunto de controles si desea disminuir la potencia.

APARTADO 6

DURANTE LA CIRUGÍA



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Este apartado trata los siguientes asuntos:

- Verificación de las conexiones de los accesorios
- Verificación del electrodo de regreso del paciente.
- Cambio del modo
- Elección del ajuste de potencia
- Activación del accesorio
- Ajuste del volumen de los tonos de activación



AVISO

Lea todas las instrucciones que vienen junto con los accesorios electroquirúrgicos antes de utilizarlos. Este manual no incluye instrucciones específicas.



AVISO

Lea todas las advertencias, cuidados, avisos e instrucciones proporcionadas con el generador electroquirúrgico antes de utilizarlo.

Verificación de las Conexiones de los Accesorios



No enrolle los cables de los accesorios y del electrodo de regreso alrededor de objetos metálicos. Puede surgir un acoplamiento entre el cable y el objeto metálico que puede resultar en choque, incendio y daños al paciente y al equipo quirúrgico.



Inspeccione todos los accesorios y conexiones con el generador electroquirúrgico antes de utilizarlo. Asegúrese de que los accesorios están funcionando correctamente. Las conexiones inadecuadas pueden resultar en destellos, arcos, mal funcionamiento del accesorio y efectos quirúrgicos indeseados.

Asegúrese de que todos los accesorios están conectados al generador electroquirúrgico de forma apropiada. Mantenga los cables de los accesorios separados unos de los otros. No tuerce, empaque o junte los cables de los accesorios. Esta medida tiene como objetivo prevenir el acoplamiento entre los diversos accesorios.



Verificación del Electrodo de Regreso del Paciente.



Para evitar la ocurrencia de quemaduras en el paciente, asegúrese de que el electrodo de regreso del paciente esté firmemente en contacto con la piel del paciente. Verifique el electrodo de regreso periódicamente, después de que se haya reposicionado el paciente y después de largos períodos de activación.

Verifique la continuidad de todos los cables y el posicionamiento correcto del electrodo de regreso del paciente si el paciente está reposicionado o si un ajuste de potencia mayor que lo inicialmente planificado parece necesario.

Cambio del Modo

El modo del generador electroquirúrgico no se puede cambiar mientras el generador electroquirúrgico esté activado. Para cambiar el modo utilice las teclas  e  de la función de corte o coagulación. El indicador del modo elegido quedará iluminado. Cuando el modo cambia, el ajuste de potencia debe permanecer inalterado, excepto si tal ajuste supere el fondo de la escala del nuevo modo.

Elección del Ajuste de Potencia



Confirme los ajustes de potencia antes de proceder con la cirugía. Utilice el menor ajuste de potencia y el menor tiempo necesario para alcanzar el efecto quirúrgico deseado.



Siempre verifique el electrodo activo, el electrodo de regreso del paciente y sus conexiones antes de aumentar el ajuste de potencia del generador electroquirúrgico. Utilice el electrodo activo sólo por el tiempo mínimo necesario para alcanzar el efecto quirúrgico deseado de modo que se minimice la posibilidad de ocurrencia de quemaduras. Esto debe tenerse en cuenta especialmente en pacientes pediátricos o neonatales o en cualquier paciente donde las pequeñas estructuras están involucradas.

La cantidad de calor generado por el electrodo está directamente relacionada con el tiempo y con la cantidad de corriente entregada a través de este electrodo. Consulte el capítulo "Especificaciones Técnicas" para informarse sobre las especificaciones de ciclo de trabajo recomendados.

No es posible prever cuales son las combinaciones de potencia y ciclo de trabajos seguras para cada situación. En situaciones que exigen ajuste de potencia y ciclo de trabajos elevados hay gran riesgo de que el calentamiento bajo el electrodo de regreso del paciente, aunque bien colocado, puede ser lo suficientemente alto para herir el paciente.

Cambio del Ajuste de Potencia

El ajuste de potencia sólo puede hacerse cuando el generador electroquirúrgico se encuentra desactivado.

Utilice la tecla  del modo elegido si desea aumentar la potencia o la tecla  de este mismo modo si desea disminuir la potencia.

Activación del Accesorio



No accione el generador electroquirúrgico hasta que haya hecho la pinza contacto con el paciente. Esto puede causar daño al equipo.

Para activar los accesorios dotados con control manual, utilice los controles presentes en el accesorio o el pedal correspondiente.

Para activar los accesorios no dotados con control manual, utilice el pedal correspondiente.

Evite la activación innecesaria y prolongada del accesorio. Esto ayuda a prevenir quemaduras que pueden causarse por corrientes de fuga de alta frecuencia.

Para activar el accesorio bipolar apriete el pedal bipolar o el pedal de coagulación monopolar cuando esté en modo bipolar. Se indicará la activación a través de la iluminación del indicador de activación en la región del panel frontal destinada a la coagulación y por la emisión del tono de activación del modo bipolar.

Para activar el accesorio monopolar apriete el control, si presente en el accesorio, o el pedal monopolar de corte o coagulación. Se indicará la activación a través de la iluminación del indicador de activación en la región correspondiente del panel y por la emisión del tono de activación correspondiente.

Ajuste del Volumen de los Tonos de Activación



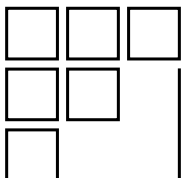
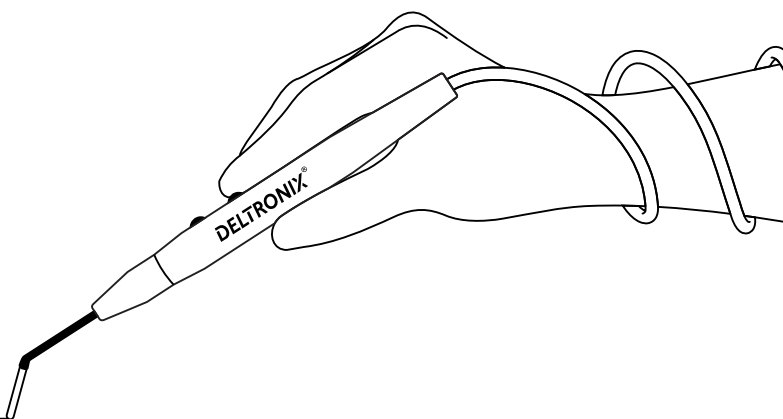
Ajuste el volumen del tono de activación a un nivel audible. Es el tono de activación que alerta el equipo quirúrgico cuando un accesorio está activo.

Para ajustar el volumen de los tonos de activación utilice las teclas  y  en la región que corresponde al ajuste de volumen en el panel frontal del generador electroquirúrgico.

No se permite que el usuario ajuste el tono de alarma o silencie totalmente los tonos de activación.

APARTADO 7

DESPUÉS DE LA CIRUGÍA



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Esta apartado trata los siguientes asuntos:

- Preparación del generador electroquirúrgico para reutilización
- Almacenamiento del generador electroquirúrgico

Preparación del Generador Electroquirúrgico para Reutilización

- Apague el generador electroquirúrgico
- Retire el electrodo de regreso del paciente en el caso de cirugías que involucraron la técnica monopolar, desconecte todos los accesorios del panel frontal del generador electroquirúrgico. Si el accesorio es desechable, deséchelo de acuerdo con las normas de la institución. Si el accesorio es reutilizable, límpielo y esterilícelo de acuerdo con los procedimientos de la institución.
- Desconecte y almacene todos los pedales utilizados durante la cirugía. Los pedales no son esterilizables, pero requieren limpieza y desinfección regulares.



Riesgo de choque eléctrico - Apague el generador electroquirúrgico y desconéctelo del enchufe de fuerza antes de limpiarlo.

- Desconecte el generador electroquirúrgico del enchufe de alimentación.
- Frote completamente todas las superficies del generador electroquirúrgico y de su cable de alimentación con una solución de limpieza suave o desinfectante y un paño blando.

Siga los procedimientos aprobados por la institución o utilice los procedimientos de control de infección validados. No deje que líquidos penetren dentro del generador electroquirúrgico. No se puede esterilizar el generador electroquirúrgico.



No utilice o esterilice de nuevo los accesorios marcados con las frases "desechable" o "para uso único."

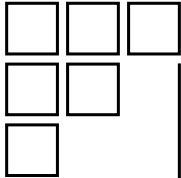
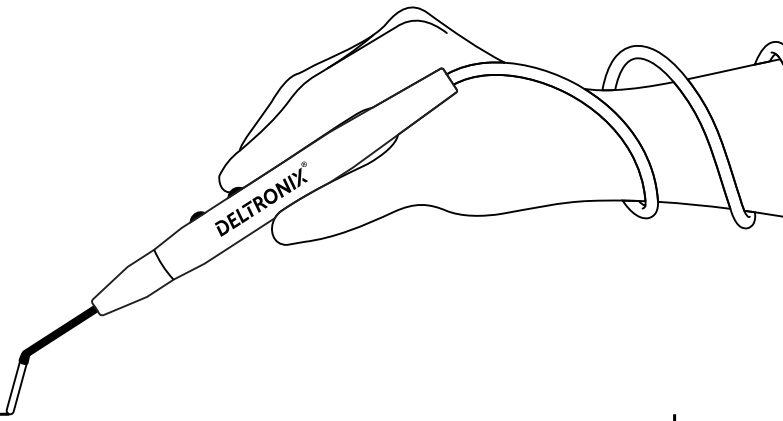
Almacenamiento del Generador Electroquirúrgico

Si el generador electroquirúrgico esté almacenado en una temperatura fuera del intervalo de operación normal, déjelo descansar a la temperatura ambiente por una hora antes de utilizarlo. Los valores referentes al intervalo de operación normal se encuentran en el capítulo "Características Técnicas."

El generador electroquirúrgico puede permanecer almacenado indefinidamente. Mientras tanto si el período de almacenamiento dure más de un año, el generador electroquirúrgico debe pasar por procedimientos de verificación específicos antes de su uso.

APARTADO 8

CORRECCIÓN DE PROBLEMAS



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Esta apartado trata los siguientes asuntos:

- Corrección de la Condición de Alarma
- Corrección de Mal Funcionamiento
- Códigos de Error del Self-Test (Auto-Prueba)
- Procedimiento para Sustitución de Fusibles

Orientaciones Generales

Caso se observa mal funcionamiento del generador electroquirúrgico, verifique primeramente las condiciones más obvias que pueden haber causado el problema:

- Busque por señales de daños físicos visibles.
- Asegúrese de que el porta fusibles está cerrada correctamente.
- Asegúrese de que todos los cables están conectados correctamente.

Corrección de la Condición de Alarma

Para corregir la condición de alarma del sistema de monitoreo de resistencia de placa, siga las siguientes instrucciones:

- Asegúrese de que el capó del electrodo de regreso del paciente está conectado al generador electroquirúrgico de forma apropiada.
- Inspeccione el conector, el cable y las conexiones del cable con el electrodo de regreso. Si se observan señales de deterioro, arañazos, quiebras u otro daño visible, sustituya el electrodo de regreso del paciente o el cable.
- Asegúrese de que el electrodo de regreso está en contacto con el paciente. Refiérase a las instrucciones del fabricante del electrodo de regreso para su aplicación correcta.
- Si la condición de alarma persiste, después de haber seguida las instrucciones anteriores, y si esté utilizando electrodo de retorno del tipo "placa doble", aplique otro electrodo de regreso del paciente. En el caso de que esté utilizando electrodo de regreso del tipo "placa sencilla", aplique otro electrodo de regreso o utilice un generador electroquirúrgico de reserva para concluir el procedimiento quirúrgico.

Después de que se haya corregido la condición de alarma, se habilitará de nuevo.

Corrección de Mal Funcionamiento

Utilice la table a continuación para identificar y corregir los problemas de funcionamiento.

Problema	Posibles Causas	Solución Sugerida
Estímulo neuromuscular anormal (interrumpa la cirugía inmediatamente).	Centelhamento de metal para metal.	Verifique todas las conexiones del generador electroquirúrgico, electrodo de regreso del paciente y electrodos activos.
	Puede ocurrir durante el modo de coagulación.	Utilice un ajuste de potencia más bajo para el modo Spray o Elija el modo Desiccate.
	Corrientes de fuga anormales de 50-60 Hz.	Consulte su Departamento de Ingeniería Clínica o póngase en contacto con un Representante de DELTRONIX® para obtener asistencia técnica.
El generador electroquirúrgico no responde cuando esté encendido.	Cable desconectado o enchufe de pared con defecto.	Verifique las conexiones del cable de alimentación (generador electroquirúrgico y enchufe de fuerza). Conecte el cable de alimentación a un enchufe en buen estado de funcionamiento.
	Cable de alimentación con defecto.	Sustituya el cable de alimentación.

(cont.)	La caja de fusibles se encuentra abierta o los fusibles están quemados.	Cierre la caja de fusibles. Sustituya los fusibles quemados.
	Mal funcionamiento de componente interno.	Utilice un generador electroquirúrgico de reserva. Consulte su Departamento de Ingeniería Clínica o póngase en contacto con un Representante de DELTRONIX® para obtener asistencia técnica.
El generador electroquirúrgico está encendido, pero no concluye la auto-prueba.	Mal funcionamiento del software.	Apague el generador electroquirúrgico y vuelva a encenderlo.
	Cable de alimentación con defecto.	Sustituya el cable de alimentación.
	Mal funcionamiento de componente interno.	Utilice un generador electroquirúrgico de reserva. Consulte su Departamento de Ingeniería Clínica o póngase en contacto con un Representante de DELTRONIX® para obtener asistencia técnica.
El generador electroquirúrgico está encendido, el accesorio activado, pero el generador electroquirúrgico no suministra potencia.	Mal funcionamiento del pedal o control manual.	1. Apague el generador electroquirúrgico. Verifique y corrija todas las conexiones de los accesorios. 2. Encienda el generador electroquirúrgico. Sustituya el accesorio si continúa presentando mal funcionamiento.
	El ajuste de potencia está excesivamente bajo.	Aumente el ajuste de potencia. Consulte.
	Ocurrencia de condición de alarma.	Corrija la condición que generó la alarma.
	Mal funcionamiento de componente interno.	Utilice un generador electroquirúrgico de reserva. Consulte su Departamento de Ingeniería Clínica o póngase en contacto con un Representante de DELTRONIX® para obtener asistencia técnica.
Interferencia continua en monitores.	Conexiones de chasis a la tierra con defecto.	1. Verifique y corrija las conexiones del chasis a la tierra, al monitor y al generador electroquirúrgico. 2. Verifique otros equipos eléctricos en la sala para identificar las tomas de tierra con defectos.
	El equipo eléctrico tiene toma de tierra a diferentes objetos en lugar de toma de tierra única. El generador electroquirúrgico podrá responder a las diferencias de tensión resultantes entre los objetos con toma de tierra.	1. Encienda todos los equipos eléctricos de la línea de alimentación en el mismo lugar. 2. Póngase en contacto con su Departamento de Ingeniería Clínica o con un Representante de DELTRONIX® para obtener asistencia técnica.
	Monitor con problemas de funcionamiento.	Sustituya el monitor.
Interferencia con otros dispositivos sólo cuando se encuentra activado el generador electroquirúrgico.	Destello de metal a metal.	Verifique todas las conexiones del generador electroquirúrgico, electrodo de regreso del paciente y electrodos activos.
	Ajustes altos utilizados en el modo Spray.	Utilice ajustes de energía más bajos en el modo Spray o elija el modo Desiccate.
	Hilos de toma de tierra inconsistentes en la sala de cirugía.	Asegúrese que todos los cables de toma de tierra sean los más cortos posibles y que estén dirigidos al mismo metal con toma de tierra.

(cont.)	Si la interferencia continúa cuando esté activado el generador electroquirúrgico, el monitor está respondiendo a las frecuencias irradiadas.	Solicite a su Departamento de Ingeniería Clínica que verifique con el fabricante del monitor. Algunos fabricantes ofrecen filtros difusos de RF para uso en los hilos del monitor. Los filtros reducen la interferencia cuando se activa el generador electroquirúrgico y minimizan el peligro de una quemadura electroquirúrgica en el lugar del electrodo del monitor.
----------------	--	---

Códigos de Error del Self-Test (Auto-Prueba)

CÓDIGO	ERROR
1	Control de corte del pedal monopolar en corto
2	Control de coagulación del pedal monopolar en corto
3	Reservado
4	Reservado
5	Control del pedal bipolar en corto, activado o accionado.
6	Control del corte del accesorio monopolar en corto, activado o accionado.
7	Control de coagulación del accesorio monopolar en corto, activado o accionado.
8	Reservado
9	Reservado
10	Reservado
11	Fallo en el sensor de temperatura

Procedimiento para Sustitución de Fusibles

Para el caso de que ocurra la necesidad de efectuar la sustitución de los fusibles del generador electroquirúrgico se debe ejecutar el siguiente procedimiento:



AVISO

Antes de ejecutar este procedimiento se debe desconectar el cable de alimentación de la toma de la red de alimentación.

- Desconecte el cable de alimentación del conector de alimentación que se encuentra localizado en el panel trasero del equipo
- Abra la caja porta-fusible que se encuentra en el conector de alimentación del equipo
- Efectúe la sustitución de los fusibles defectuosos por otros en buen estado que sean adecuados al modelo y a la tensión de la red de alimentación por la cual se alimentará el equipo
- Devuelva la caja porta-fusible al conector de la alimentación
- Conecte el cable de alimentación al conector de alimentación



AVISO

El tipo y el valor de los fusibles adecuados para cada modelo de generador electroquirúrgico puede encontrarse en el Apartado 10 de este manual.

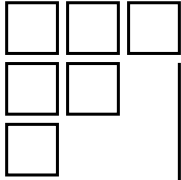
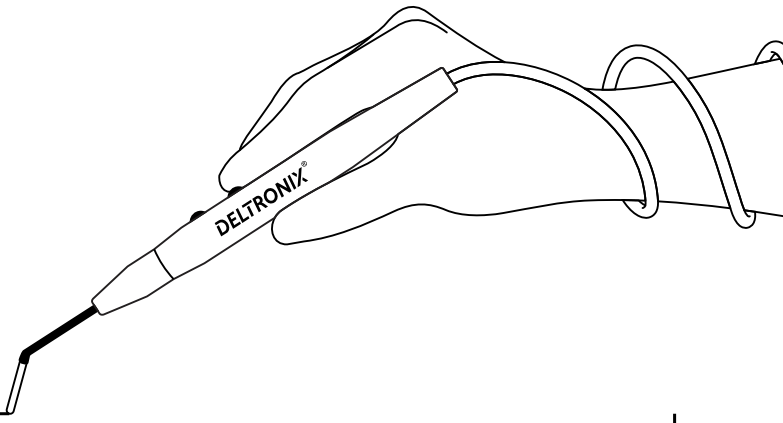


AVISO

El uso de fusibles diferentes de aquellos indicados en el Apartado 10 puede causar daños al equipo..

APARTADO 9 -

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Esta apartado trata los siguientes asuntos:

- Responsabilidad del Fabricante
- Mantenimiento Preventivo y Correctivo
- Centros de Asistencia Técnica

Responsabilidad del Fabricante

DELTRONIX® es responsable por la seguridad, confiabilidad y desempeño del generador electroquirúrgico, sólo en las siguientes condiciones:

- El usuario siguió los procedimientos de instalación y configuración descritos en este manual.
- Personal autorizado por la DELTRONIX® ejecutó las operaciones de montaje, reajustes, modificación o reparaciones.
- La instalación eléctrica en la cual se utiliza el generador electroquirúrgico se encuentra en conformidad con los códigos locales y requisitos reguladores.
- El uso del generador electroquirúrgico está de acuerdo con las instrucciones de DELTRONIX® para utilización.

Mantenimiento Preventivo y Correctivo

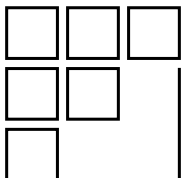
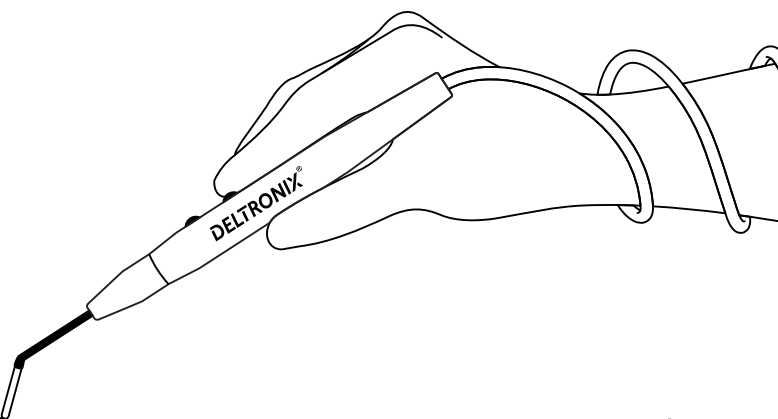
- Se deben solicitar al fabricante los Diagramas Eléctricos.
- DELTRONIX® recomienda que se inspeccione este generador electroquirúrgico por lo menos una vez al año en sus Asistencias Técnicas Autorizadas en la región, o directamente en la fábrica:
- Pueden obtenerse las informaciones adicionales sobre el funcionamiento de este generador electroquirúrgico directamente en la fábrica:
- Garantía estándar de 12 (doce) meses para cualquier defecto de fabricación (se excluyen los accesorios, como cables, mangos, puntas, etc.). No se cubren por la garantía los daños causado por uso impropio del equipo.
- Los equipos con sello dañado o violado tendrán sus garantías suspendidas.
- La Asistencia Técnica del equipo puesto en la fábrica o a través de Asistencia Técnica Autorizada en la región, de acuerdo con el Acuerdo de Garantía que acompaña este equipo.
- La fábrica reserva el derecho de promover cambios en el producto descrito en lo anterior, siempre que las condiciones tecnológicas o de producción así lo exijan.

Centros de Asistencia Técnica

Para informarse sobre los centros de asistencia técnica disponibles, póngase en contacto con DELTRONIX® o acceda www.deltronix.com.br

APARTADO 10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Este apartado trata los siguientes asuntos:

- Características Generales
- Características de Desempeño
- Estándares y Clasificación
- Características de Salida
- Compatibilidad Electromagnética

Características Generales

Frecuencia básica de los osciladores: 400 kHz

Impedancia nominal en los modos bipolares: 100 ohmios

Impedancia nominal en los modos monoplares: 500 ohmios

Características de Desempeño

General

- Configuración de salidas aisladas
- Enfriamiento convección natural
- Exhidor con 3 tomadores de muestra de 7 segmentos

Dimensiones y Peso

Anchura: 285 mm

Profundidad: 400 mm

Altura: 100 mm

Peso: 4,3 Kg

Anchura del embalaje: 360 mm

Profundidad del embalaje: 495 mm

Altura del embalaje: 225 mm

Peso Bruto: 5,5 Kg

Parámetros de Operación

Rango de temperatura ambiente: 10° a 40° C

Humedad relativa: 30 al 75%, sin condensación

Presión atmosférica: 700 a 1060 mbar

Transporte y Almacenamiento

Rango de temperatura ambiente: -40° a 70° C

Humedad relativa: 10 al 95%, sin condensación

Presión atmosférica: 500 a 1060 mbar

Ciclo de Trabajo

Equipo de uso intermitente. Bajo ajustes de potencia máximos y condiciones de carga nominal el generador electroquirúrgico es adecuado para tiempos de activación de 10 segundos conectado, 30 segundos desconectado, por una hora.

Memoria Interna

El generador electroquirúrgico cuenta con 120 posiciones de memoria para almacenamiento de modos y potencias pre-configuradas

Volumen de Audio

Los niveles declarados a continuación se refieren a los tonos de activación de los modos de corte, coagulación y bipolar y a los tonos de alarma medidos a una distancia de un metro.

Tono de Activación

Volumen: (Ajustable) 45 a ≥ 65 dB

Bipolar: 471,70 Hz + 4 armónicas

Corte: 563,68 Hz + 4 armónicas

Coagulación: 471,70 Hz + 4 armónicas

Duración continua por el intervalo de tiempo en que el generador electroquirúrgico permanece activado

Tono de Alarma

Volumen: (no ajustable) ≥ 65 dB

Frecuencia: (C5; C4; C4; C5; C4) donde C4 -> 261,63 Hz + 4 armónicas y C5 -> 523,25 Hz + 4 armónicas

Duración: 1 segundo con repetición cada 60 segundos

Puerta Auxiliar / Activación

La puerta auxiliar es una toma para un enchufe P2 conectado a los contactos de un relé. Los contactos del relé permanecen cerrados mientras se energiza la salida y se abren durante el resto del tiempo.

- Tensión máxima: 12 V
- Corriente máxima: 100 mA

Corriente de Fuga de Baja Frecuencia (50-60 Hz)

De acuerdo con el apartado 8.7 de la norma ABNT NBR IEC 60601-1

Corriente de Fuga de Alta Frecuencia

De acuerdo con el apartado 8.7 de la norma ABNT NBR IEC 60601-2-2

- Modos bipolares: < 70 mA
- Modos monopolares: < 150 mA

Tensión de Alimentación

El generador electroquirúrgico cuenta con un sistema de conmutación automático que le permite operar en dos rangos de tensión de alimentación:

- 100 - 130 V- (50 / 60 Hz)
- 200 - 240 V- (50 / 60 Hz)

Fusibles

Fusible Externos (vidrio 20mm):

100 - 130V – T 5AL, 250V

200 - 240V – T 4AL, 250V

Fusible Interno (vidrio 20mm):

T 10AL, 250V

VA máximo en la tensión nominal de la línea - Inactivo

Alimentación	Función	VET 2S / VET 2 SB
100-130 V-	Corte	12,7 VA
	Coagulación	12,7 VA
	Bipolar	12,7 VA
200-240 V-	Corte	22 VA
	Coagulación	22 VA
	Bipolar	22 VA

Corriente de alimentación máxima - Inactivo

Alimentación	Función	VET 2S / VET 2SB
100-130 V-	Corte	0,1 A
	Coagulación	0,1 A
	Bipolar	0,1 A
200-240 V-	Corte	0,1 A
	Coagulación	0,1 A
	Bipolar	0,1 A

VA máximo en la tensión nominal de la línea - Activo

Alimentación	Función	VET 2S / VET 2SB
100-130 V-	Corte	381 VA
	Coagulación	279 VA
	Bipolar	330 VA
200-240 V-	Corte	462 VA
	Coagulación	352 VA
	Bipolar	374 VA

Corriente de alimentación máxima - Activo

Alimentación	Función	VET 2S / VET 2SB
100-130 V-	Corte	3,0 A
	Coagulación	2,2 A
	Bipolar	2,6 A
200-240 V-	Corte	2,1 A
	Coagulación	1,6 A
	Bipolar	1,7 A

Estándares y Clasificación IEC, ANVISA Y MDD

Clasificación



Clase I (NBR IEC 60601-1), Clase III (ANVISA), Clase IIb (MDD 93/42/EEC)

Los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 poseen sus partes metálicas expuestas protegidas de modo que no causen choques eléctricos a los usuarios, siempre que debidamente conectado a la toma de tierra.

Tipos de protección



Protección contra choques eléctricos Tipo CF (NBR IEC 60601-1)

Los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2S poseen un alto grado de protección contra choques eléctricos, incluso considerando las corrientes de fuga al paciente, permitiendo los procedimientos involucrando el corazón, que incluso se protegen contra descargas de desfibriladores cardíacos, según NBR IEC 60601-2-2.



Aislamiento

Los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2S poseen sus salidas aisladas (fluctuantes) en relación con la tierra

Símbolos

Los símbolos utilizados en los equipos y en los manuales tienen los significados descritos a continuación:



Atención

Consulte los documentos acompañantes



Indicación que el equipo está en conformidad con la Directiva 2002/96/EC (Directiva WEEE)
Este símbolo indica que el equipo no puede desecharse como basura doméstica.



Cuidado

Salida de Alta Presión y/o corrientes de Alta Frecuencia. Para reducir los riesgos de choques eléctricos, no abra el equipo. Busque la red de asistencia técnica autorizada



Riesgo de Explosión

Peligro: Riesgo de explosión si utilizado en la presencia de mezcla de anestesia inflamable con aire, O₂ o N₂O



IPX1

Protección contra penetración nociva de agua

Se construyen los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 de modo que eliminan los riesgos choques eléctricos o daños al equipo causados por goteo de líquidos durante el uso estándar de IPX1

IPX7

Los pedales utilizados con los generadores electroquirúrgicos de la Familia VET 2 satisfacen el grado de protección IPX7, asegurando que el pedal funcione correctamente incluso después de sufrir sumersión en hasta un metro de agua, por un período de treinta minutos.



Radiación No Ionizante



Hay peligro causado por efectos fisiológicos.

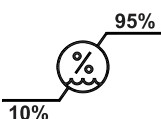
Atención, observe las instrucciones de operación.



No pise en la superficie



No siente



Límite de Humedad



Conector de conexión Equipotencial

Caso necesario, conecte el generador electroquirúrgico al conector de ecualización de potencial del hospital con cable apropiado

Accesorios



Mango Monopolar de Control Manual



Mango Monopolar



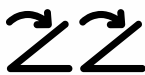
Pinza Hemostática o accesorios monopolar equivalente



Pinza Bipolar



Pedal Simple - Coagulación Bipolar



Pedal Doble - Corte y Coagulación



Placa Simple

Característica de Salida

Potencias Máximas

	PURE	BLEND1	BLEND2	BLEND3	DESICCATE	SPRAY	BIPO
VET 2S VET 2SB	150 W	150 W	150 W	150 W	110 W	110 W	100 W

Factor de Cresta

		PURE		BLEND 1		BLEND 2		BLEND 3		DESICCATE	SPRAY	BIPOLAR
		HI	LOW	HI	LOW	HI	LOW	HI	LOW			
VET 2S VET 2SB	Load [Ohm]	500	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	100
	C.F.	2,1	2,1	3,5	3,5	4,0	4,0	4,6	4,5	5,8	6,9	2,8

Modo Monopolar

PURE

Oscilación forzada de 400 kHz senoidal

BLEND Min

Oscilación forzada de 400 kHz senoidal con tasa de repetición de 25 kHz y ciclo de trabajo del 50 %

BLEND Mid

Oscilación forzada de 400 kHz senoidal con tasa de repetición de 25 kHz y ciclo de trabajo del 40 %

BLEND Max

Oscilación forzada de 400 kHz senoidal con tasa de repetición de 25 kHz y ciclo de trabajo del 30 %

DESICCATE

Oscilación natural de 400 kHz senoidal con tasa de repetición de 65 kHz

SPRAY

Oscilación natural de 400 kHz senoidal con tasa de repetición aleatoria alrededor de 33 kHz

Modo Bipolar

400 kHz senoidal

Gráficos de Potencia de Salida Contra la Resistencia

Modo Monopolar

Gráficos para la función Pure Cut Hi

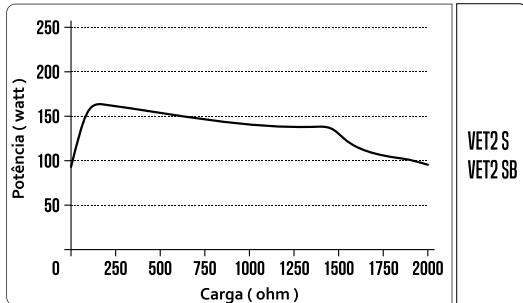


Figura 10.1 – Gráfico Pure Cut Hi - Máxima Potência

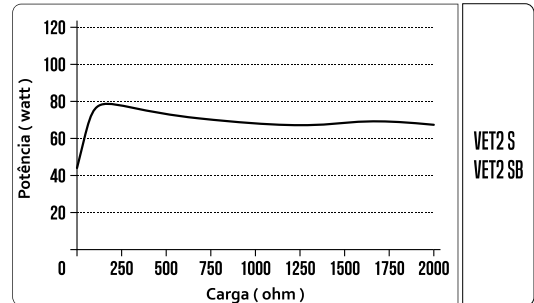


Figura 10.2 – Gráfico Pure Cut Hi - Media Potência

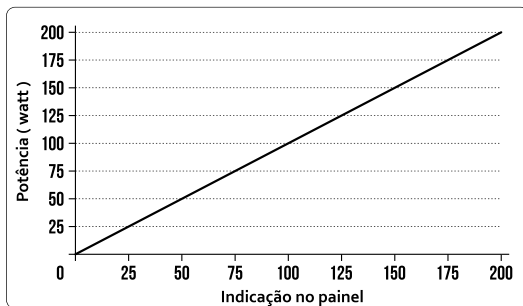


Figura 10.3 – Gráfico Pure Cut Hi - Indicação x Potencia

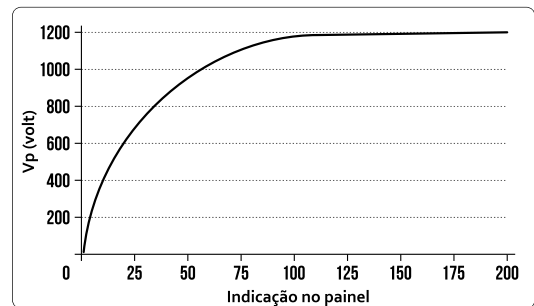


Figura 10.4 – Gráfico Pure Cut Hi - Pico de Tensão

Gráficos para la función Blend1(Min)

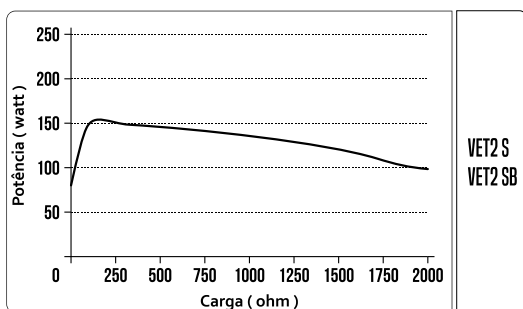


Figura 10.5 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Máxima Potência

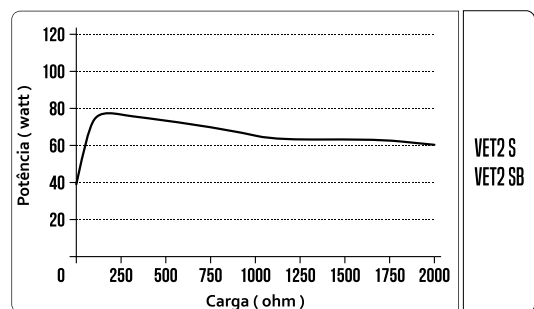


Figura 10.6 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Media Potência

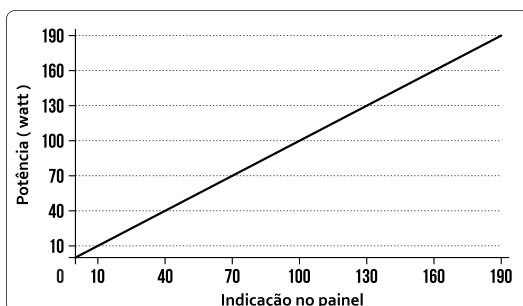


Figura 10.7 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Indicação x Potencia

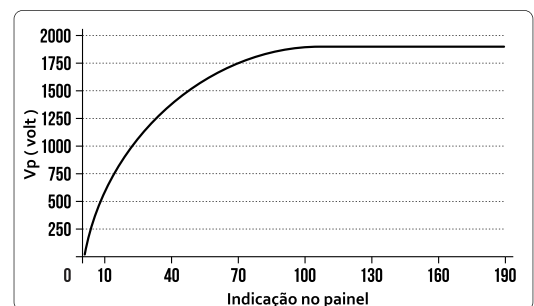


Figura 10.8 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Pico de Tensão

Gráficos para la función Blend2 (Mid)

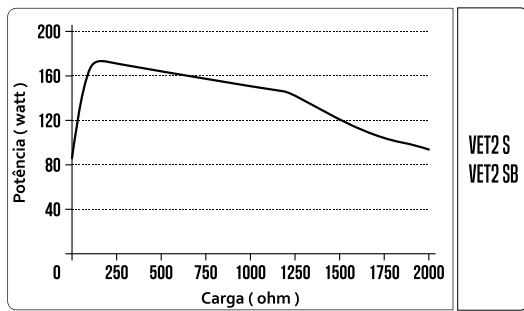


Figura 10.9 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Máxima Potência

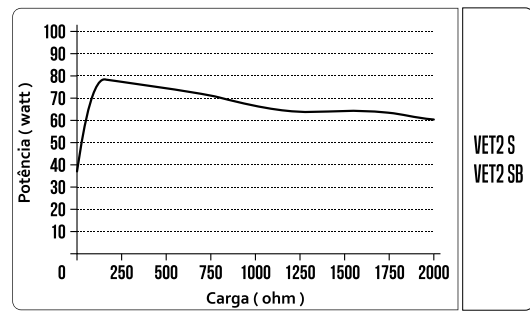


Figura 10.10 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Media Potência

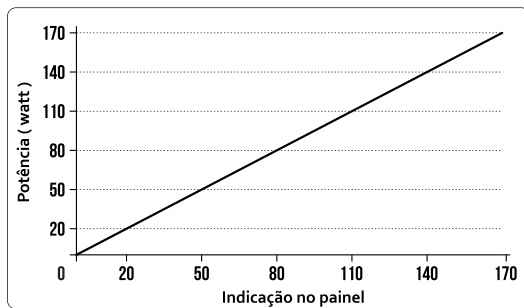


Figura 10.11 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Indicação x Potencia

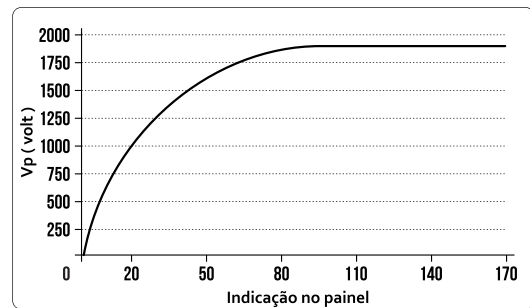


Figura 10.12 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Pico de Tensão

Gráficos para la función Blend3 (Max)

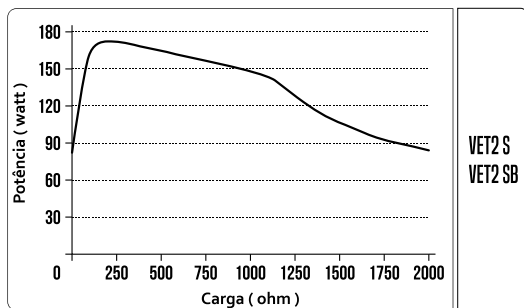


Figura 10.13 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Máxima Potência

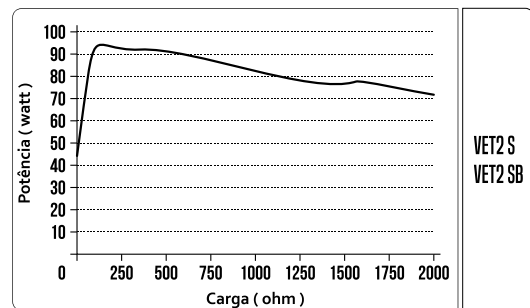


Figura 10.14 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Media Potência

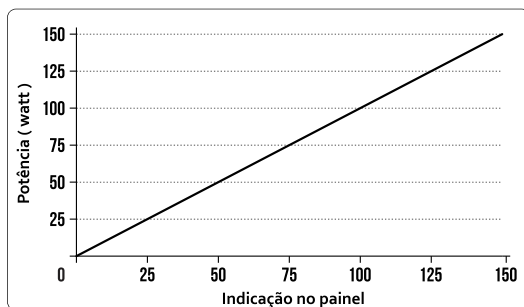


Figura 10.15 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Indicação x Potencia

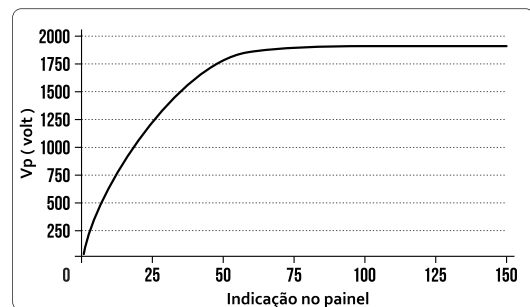


Figura 10.16 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Pico de Tensão

Gráficos para la función Desiccate

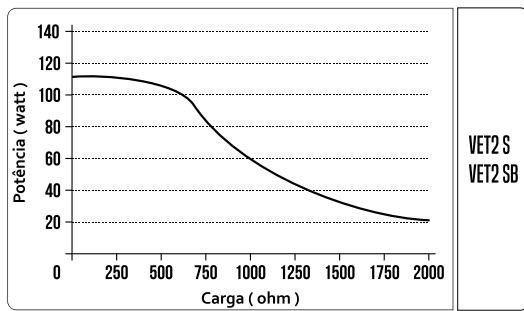


Figura 10.17 – Gráfico Desiccate - Máxima Potência

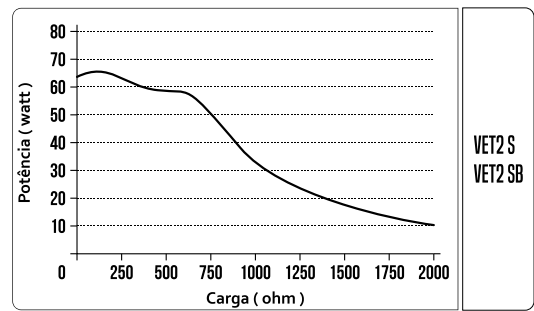


Figura 10.18 – Gráfico Desiccate - Media Potência

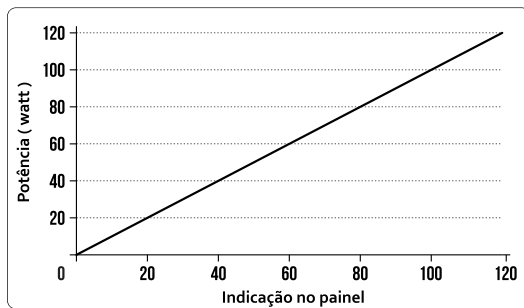


Figura 10.19 – Gráfico Desiccate - Indicação x Potencia

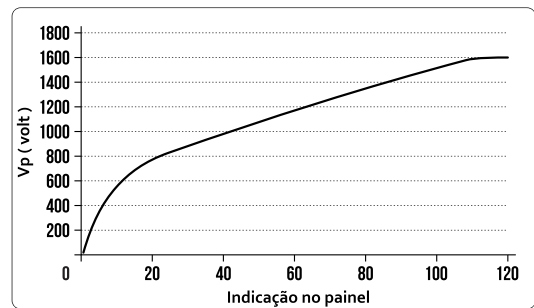


Figura 10.20 – Gráfico Desiccate - Pico de Tensão

Gráficos para la función Spray

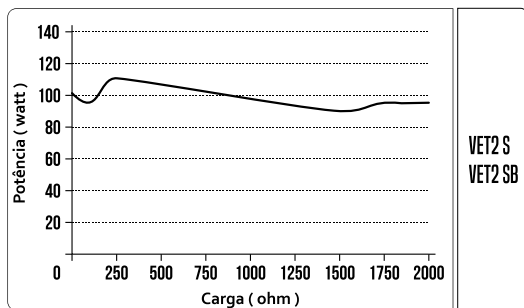


Figura 10.21 – Gráfico Spray - Máxima Potência

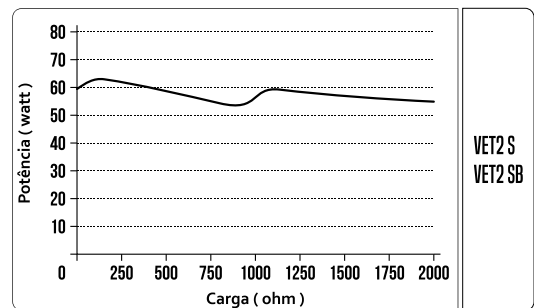


Figura 10.22 – Gráfico Spray - Media Potência

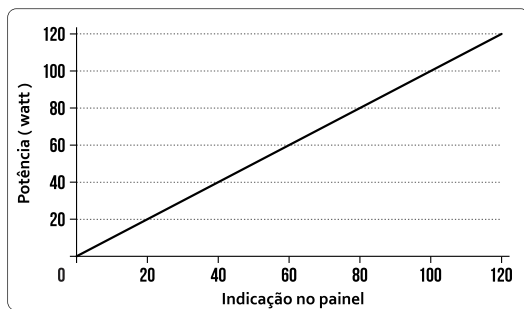


Figura 10.23 – Gráfico Spray - Indicação x Potencia

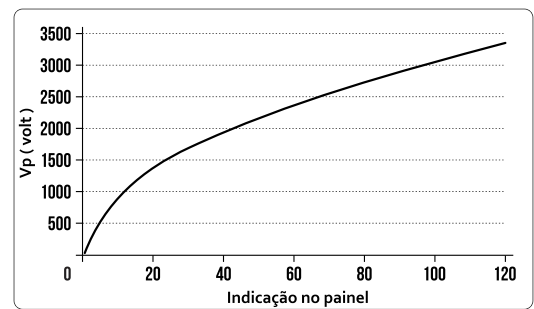


Figura 10.24 – Gráfico Spray - Pico de Tensão

Modo Bipolar

Gráficos para la función BIPO, somente para el modelo VET 2SB

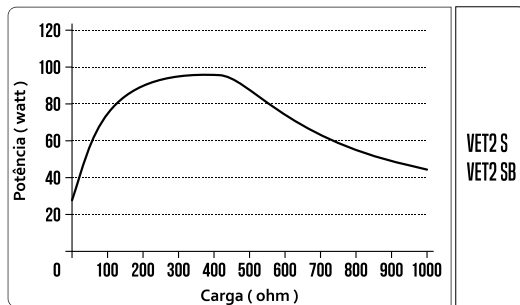


Figura 10.25 – Gráfico Standard - Máxima Potência

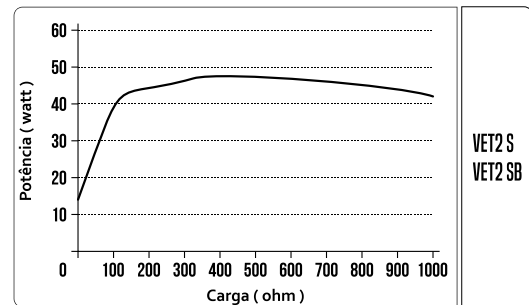


Figura 10.26 – Gráfico Standard - Media Potência

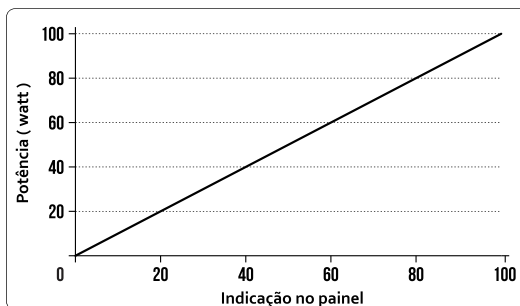


Figura 10.27 – Gráfico Standard - Indicação x Potência

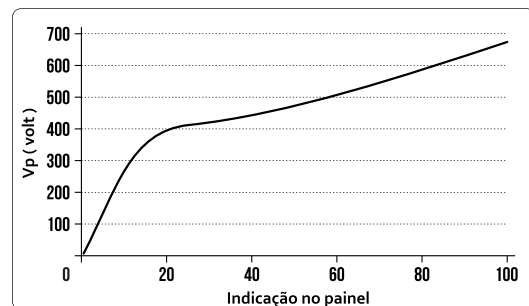


Figura 10.28 – Gráfico Standard - Pico de Tensão

Compatibilidad Electromagnética

Los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 satisfacen las especificaciones apropiadas de las Normas NBRIEC 60601-1-2 y NBRIEC 60601-2-2, en relación con la compatibilidad electromagnética.

Emisiones Electromagnéticas

Guía y declaración del fabricante

Se destinan los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 para el uso en ambiente electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario final deberá asegurarse de que se usen en tal ambiente.


Prueba de Emisiones	Conformidad	Ambiente Electromagnético - Guía
Emisión de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Grupo 1	Los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 emiten energía electromagnética al desempeñar su función. se pueden afectar los equipos electrónicos localizados próximos o apilados en ellos.
Emisión de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Clase A	Los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 son adecuados para utilización en todos los establecimientos, que no sean establecimientos domésticos, y en aquellos directamente conectados a la red pública de distribución de energía eléctrica de baja tensión, la cual alimente edificios
Emisiones armónicas IEC 61000-3-2	Clase A	

Emisiones debido a la fluctuación de tensión / centelleo IEC 61000-3-3	Cumple	para la utilización doméstica.
---	--------	--------------------------------

Inmunidad Electromagnética

Guía y declaración del fabricante de acuerdo con NBRIEC 60601-1

Se destinan los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 para el uso en ambiente electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario final deberá asegurarse de que se usen en tal ambiente.

Ensayo de Inmunidad	Nivel de Ensayo da ABNT NBR IEC 60601	Nivel de Conformidad	Ambiente Electromagnético - Guía
RF Conducida IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz hasta 80 MHz	3 V	Los equipos de comunicación de RF portátil y móvil no deberían usarse próximos a cualquier parte del equipo, incluyendo cables, con distancia de separación menor que la recomendada, calculada a partir de la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor. Distancia de separación recomendada $d = 1,2 \sqrt{P}$ 80MHz hasta 800MHz $d = 2,3 \sqrt{P}$ 800MHz hasta 2,5GHz donde P es la potencia nominal máxima de salida del transmisor en vatios (W), de acuerdo como fabricante del transmisor, y d es la distancia de separación recomendada en metros (m). Se recomienda que la intensidad de campo establecida por el transmisor de RF, como determinada a través de una inspección electromagnética en el lugar ^a , sea menor que el nivel de conformidad en cada rango de frecuencia ^b . Puede ocurrir interferencia próximo de una equipo marcado con el siguiente símbolo: 
RF Radiada IEC 61000-4-3	3 Vrms 80 MHz hasta 2,5 GHz	3 V/m	

NOTA 1: A 80MHz y 800MHz, se aplica el rango de frecuencia más alta.

NOTA 2: Estas directrices pueden que no se apliquen en todas las situaciones. La absorción y reflexión de las estructuras, objetos y personas afectan la propagación electromagnética.

^a Las intensidades de campo establecidas por los transmisores fijos, tales como estaciones de radio base, teléfono (móvil / inalámbrico) y radios móviles terrestres, radio amateur, transmisión radio AM y FM y transmisión de TV no pueden preverse teóricamente con precisión. Para evaluar el ambiente electromagnético debido a los transmisores de RF fijos, se recomienda una inspección en el lugar. Si la medida de la intensidad de campo en el lugar en que se usa el equipo excede el nivel de conformidad utilizado anteriormente, debería observarse el equipo para verificar si la operación está normal. Caso se observa un desempeño anormal, pueden ser necesarios los procedimientos adicionales, tales como la re-orientación o recolocación del equipo.

^b Por encima del rango de frecuencia de 150 kHz hasta 80 MHz, la intensidad del campo deberán ser menor que 3 V/m.

Directrices y declaraciones del fabricante

Se destinan los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 para el uso en ambiente electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario final deberá asegurarse de que se usen en tal ambiente.

Prueba de Inmunidad	Nivel de prueba de la ABNT NBR IEC 60601	Nivel de Conformidad	Ambiente Electromagnético - Orientación
Descarga electrostática (ESD) IEC 61000-4-2	± 6 kV por contacto ± 8 kV por el aire	± 6 kV por contacto ± 8 kV por el aire	Los pisos deben ser de madera, concreto o cerámica. Si se recubriesen los pisos con material sintético, asegure la humedad relativa por encima del 30%.

Pico / Transitorio eléctrico rápido. IEC 61000-4-4	± 2 kV en las líneas de alimentación ± 1 kV en las líneas de entrada/salida	± 2 kV en las líneas de alimentación ± 1 kV en las líneas de entrada/salida	La calidad de la energía de la red deberá ser la de un típico ambiente comercial o de hospital.
Irrupciones IEC 61000-4-5	± 1 kV modo diferencial ± 2 kV modo común	± 1 kV modo diferencial ± 2 kV modo común	La calidad de la energía de la red deberá ser la de un típico ambiente comercial o de hospital.
Caídas de tensión, breves interrupciones y variaciones de tensión en las líneas de entrada de la fuente de alimentación IEC 61000-4-11	< 5% UT (> 95% de caída de tensión en UT) por ½ ciclo. 40% UT (60% de caída de tensión en UT) por 5 ciclos. 70% UT (30% de caída de tensión en UT) por 25 ciclos. < 5% UT (> 95% de caída de tensión en UT) por 5 segundos.	< 5% UT (> 95% de caída de tensión en UT) por ½ ciclo. 40% UT (60% de caída de tensión en UT) por 5 ciclos. 70% UT (30% de caída de tensión en UT) por 25 ciclos. < 5% UT (> 95% de caída de tensión en UT) por 5 segundos.	La calidad de la energía de la red deberá ser la de un típico ambiente comercial o de hospital. Si el usuario del equipo requiere una operación continua durante las interrupciones de la red eléctrica, se recomienda que se alimente la unidad electroquirúrgica por una fuente de alimentación ininterrumpida o por inversores alimentados por baterías.
Campo magnético de la frecuencia de alimentación (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Los campos magnéticos de frecuencia eléctrica deberán estar en niveles característicos de un típico ambiente comercial o de hospital.
NOTA: U _r es la tensión de alimentación CA antes de la aplicación del nivel de ensayo.			

Distancias recomendadas

Distancias recomendadas para separación entre equipos de comunicación en RF portátiles y móvil y los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 de acuerdo con NBRIEC 60601-1-2 - Tabla 206

Se destinan los Generadores Electroquirúrgicos de la familia VET 2 para el uso en ambiente electromagnético en el cual se controlan los disturbios de RF irradiados. El cliente o el usuario final de los generadores electroquirúrgicos de la familia SEG puede ayudar a evitar la interferencia electromagnética, manteniendo una distancia mínima entre los equipos (transmisores RF) y los generadores electroquirúrgicos de la familia VET 2, según recomendado a continuación, de acuerdo con la potencia máxima de salida del equipo de comunicación.

Potencia nominal máxima de salida del transmisor (W)	Distancia de separación según la frecuencia del transmisor (m)		
	150kHz a 80MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	80MHz a 800MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	800MHz a 2,5GHz $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Para los transmisores clasificados con una potencia máxima de la salida no incluida en la lista anterior, la distancia de separación recomendada en metros (m) puede estimarse usando la ecuación que se aplica a la frecuencia del transmisor, donde P es la potencia nominal de salida del transmisor en vatios (W), de acuerdo con el fabricante del transmisor.

Obs1: A 80 MHz y 800 MHz, se aplica la distancia de separación para el rango de frecuencia más alta.

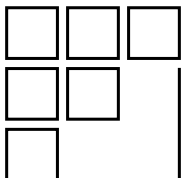
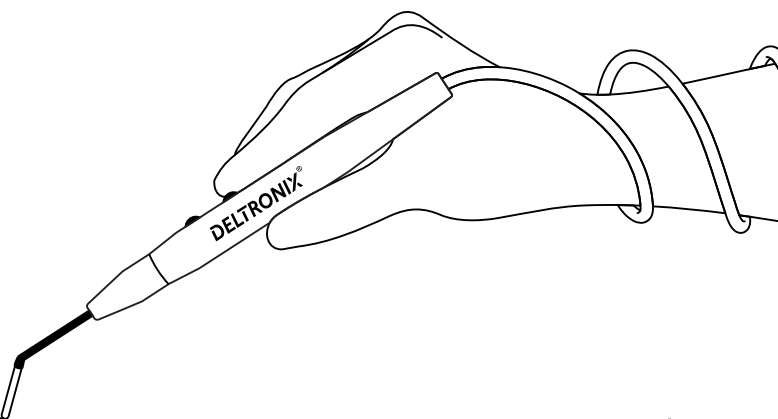
Obs2: Estas normas puede que no se apliquen en todas las situaciones. La absorción y reflexión de las estructuras, objetos y personas afectan la propagación electromagnética.



El fabricante reserva el derecho de promover cambios en los equipos especificados aquí, siempre que las condiciones tecnológicas o de producción así lo exijan.

APARTADO 11

ACCESORIOS



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Este apartado trata los siguientes asuntos:

- Accesorios DELTRONIX®
- Esterilización
- Biocompatibilidad
- Recomendaciones

Accesorios DELTRONIX®



NOTA

Dé más calidad a su cirugía, utilice sólo accesorios originales DELTRONIX®. La utilización de accesorios no originales pueden resultar en un aumento de emisiones o disminución de la inmunidad del equipo.

Mangos	Código (1,6 mm)	Código (2,38 mm)
CD02 Mango de Control Manual	10.0002	10.0007
CD05 Mango de Control Manual (de uso único)	10.0102	-----
CM05 Mango Sencilla (Monopolar)	11.0005	11.0009
CM06 Mango Sencilla (Monopolar)	11.0006	-----

Electrodos para uso general	Código (1,6 mm)	Código (2,38 mm)
EM09 Punta Bola 4,0 mm / 70 mm	20.0009	21.0009
EM10 Punta Bola 5,5 mm / 70 mm	20.0010	21.0010
EM11 Punta Bola 6,5 mm / 70 mm	20.0011	21.0011
EM20 Punta Bola 6,0 mm / 120 mm	20.0020	21.0020
EM 13 Punta Cuchillo Recto 70 mm	20.0013	21.0013
EM16 Punta Cuchillo Recto 70 mm	20.0016	21.0016
EM19 Punta Cuchillo Recto 120 mm	20.0019	21.0019
EM14 Punta Cuchillo Curvado 70 mm	20.0014	21.0014
EM17 Punta Cuchillo Curvado 70 mm	20.0017	21.0017
EM18 Punta Cuchillo Curvado 120 mm	20.0018	21.0018
EM12 Punta Asa 70 mm	20.0012	21.0012
EM21 Punta Asa 120 mm	20.0021	21.0021
EM22 Punta Asa 120 mm	20.0022	21.0022
EM05 Punta Aguja 0,5 mm / 70 mm	20.0005	21.0005
EM06 Punta Aguja 0,6 mm / 70 mm	20.0006	21.0006
EM07 Punta Aguja 0,7 mm / 70 mm	20.0007	21.0007
EM08 Punta Aguja 0,8 mm / 70 mm	20.0008	21.0008
EM15 Punta Aguja 0,3 mm / 70 mm	20.0015	21.0015
EM23 Punta Vasectomía	20.0023	21.0023
EM24 Punta Depilación 0,8 mm	20.0024	21.0024
EM34 Punta Depilación 1,5 mm	20.0034	21.0034

Pinzas Bipolares		Código
PB01	14 cm	30.0114
	16 cm	30.0116
	18 cm	30.0118
	20 cm	30.0120

PB02	14 cm	30.0214
	16 cm	30.0216
	18 cm	30.0218
	20 cm	30.0220
PB05	14 cm	30.0514
	16 cm	30.0516
	18 cm	30.0518
	20 cm	30.0520
	22 cm	30.0522
	25 cm	30.0525
PB06	12 cm	30.0612
	14 cm	30.0614
	16 cm	30.0616
	18 cm	30.0618
	20 cm	30.0620
PB07	12 cm	30.0712
	14 cm	30.0714
	16 cm	30.0716
	18 cm	30.0718
	20 cm	30.0720
PB08	12 cm	30.0812
	14 cm	30.0814
	16 cm	30.0816
	18 cm	30.0818
	20 cm	30.0820
PB09	12 cm	30.0912
	14 cm	30.0914
	16 cm	30.0916
	18 cm	30.0918
	20 cm	30.0920

Pinza Hemostática		Código
PH01	16 cm	32.0116
	20 cm	32.0120
	25 cm	32.0125
PH02	16 cm	32.0216
	20 cm	32.0220
	25 cm	32.0225

Cable para Pinzas	Código
CB02 - Cable para Pinza Bipolar	35.0002/01
CB04 - Cable Bipolar Desechable p/ Laparoscopia	35.0003
CAP01 - Cable para Asa de Polipectomía	35.0101
CH01 - Cable para Pinza Hemostática pino 6,35 mm	35.0201
CH02 - Cable para Pinza Hemostática pino 3,97 mm	35.0202
CVL01 - Cable para Pinza de Vídeo laparoscopia	35.0301
CVL02 - Cable para Pinza de Vídeo laparoscopia	45.0001
CVL03 - Cable para Pinza de Resección	35.0303

Placas Inoxidables	Código
PD01 - Placa Adulto (simple)	40.0001
PD02 - Placa Infantil (simple)	40.0002
PD03 - Placa Adulto (doble)	40.0003
PD04 - Placa Infantil (doble)	40.0004

Cable para Placa Inoxidable	Código
CP01 - Cabo de Placa	45.0001
CP01 - Cable de Placa	45.0002
CP02 - Cable de Placa	45.0003
CP03 - Cable de Placa	45.0004
CP04 - Cable de Placa	45.0006
CP06 - Cable de Placa	45.0007
CP07 - Cable de Placa	45.0011
CP11 - Cable de Placa	45.0013

Pedales	Código
PE402RS - Pedal Doble (Double)	50.00402
PE452RS - Pedal Simple (Single)	50.00452
PE502RS - Pedal Doble – Steute (Double)	50.00412
PE552RS - Pedal Simple – Steute (Single)	50.00462

Unidades de Transporte	Código
UT102 - Unidad de transporte	55.0102
UT302 - Unidad de transporte	55.0302
UT402 - Unidad de transporte	55.0402
UT502 - Unidad de transporte	55.0502
UT602 - Unidad de transporte	55.0602

Diversos	Código
PC09 - Prolongador de Mango	90.0009
CA01 - Adaptador de Enchufe	90.0101
CA02 - Adaptador de Enchufe	90.0102
CA03 - Adaptador de Enchufe	90.0103
CA04 - Adaptador de Enchufe	90.0104

* Véase Catálogo completo de Accesorios, con la imagen de cada accesorio.

OBSERVACIÓN: Se podrán suministrar los electrodos anteriormente descritos con diámetro de 1,6 mm; 1,8 mm o 2,38 mm. Cuando no especificados, y para el mercado brasileño, se suministrarán con diámetro de 1,6 mm.

Los cables de las mangos, placas y/o pinzas y resectores deben tener las longitudes máximas entre 2,5 m y 3 m.

Esterilización

Pueden esterilizarse los accesorios en autoclave u óxido de etileno. La DELTRONIX® recomienda que se sigan los procedimientos estándares del centro de esterilización local;

Como se construyen con material termo sensible, las partes de los accesorios tienen su vida útil reducida con el proceso de autoclave. La DELTRONIX® recomienda que se sigan los procedimientos especificados por los fabricantes de autoclaves para una esterilización segura; Normalmente se utilizan vapor a 134 oC/20 min.

No se recomienda la esterilización por inmersión en agentes germicidas, porque tienen acción corrosiva, que pueden dañar partes y piezas de los accesorios.

Biocompatibilidad

El equipo no posee partes que se ponen en contacto directo con el cuerpo del paciente.

Los accesorios utilizados con el equipo y que se ponen en contacto directo con el cuerpo del paciente, son biocompatibles según la norma ISO 10993-1: Placa de Paciente (placa neutra), electrodos y pinzas.

Recomendaciones

Los mangos porta-electrodo y mangos de control manual son dispositivos delicados, sujetos a algunos defectos originados principalmente por el manejo inadecuado. Para prolongar su vida útil recomendamos que no delinee el cable de la mango, lo que puede causar la rotura de los hilos provocando mal funcionamiento.

Los accesorios suministrados con el equipo, cuando pertinente, poseen cables de silicio que soportan la tensión máxima de 8 kV. Verifique siempre la compatibilidad entre las tensiones máximas soportadas por los accesorios y las tensiones máximas generadas por los generadores electroquirúrgicos en que se utilizarán.

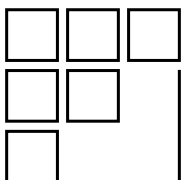
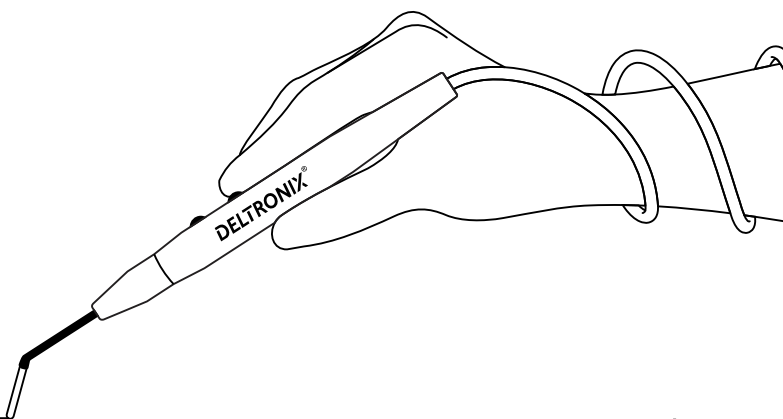


NOTA

La utilización de accesorios, como por ejemplo, mangos y cables no originales pueden resultar en un aumento de emisiones o disminución de la inmunidad del equipo.

APARTADO 12

GARANTÍA



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

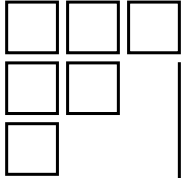
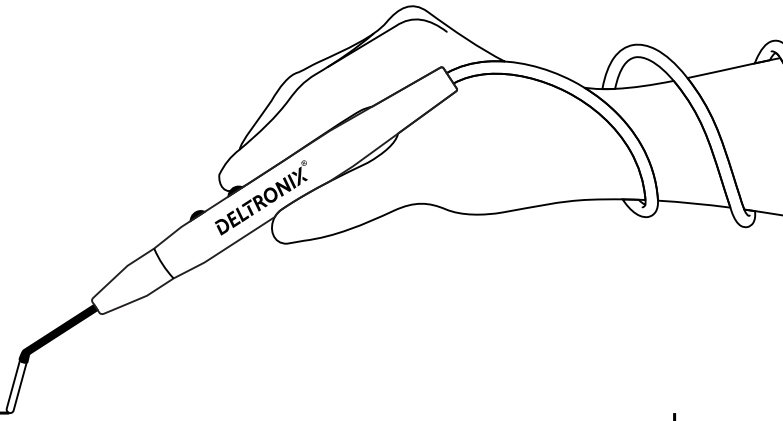


NOTA

Para informaciones sobre la garantía de los equipos que componen la familia VET 2 de generadores electroquirúrgicos, observe el acuerdo de garantía que acompaña el producto.

APÉNDICE 1

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ELECTROCIRUGÍA



VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR

Este apartado tiene como objetivo introducir los conceptos básicos de la electrocirugía.

Histórico

El hombre siempre se preocupó en usar alguna forma de energía en el control o eliminación de tejidos enfermos. Se conoce de larga data la utilización del calor para eliminar sangrados y se utilizó por nuestros ancestros en sus más diversas formas. Se menciona que en la Roma Antigua, Celsius recomendaba el uso de un hierro calentado hasta el rojo para contener grandes hemorragias. Ya se sabía, por experiencia, que la formación de una gran escara junto con el tejido que sangraba era capaz de producir una cauterización. Las técnicas quirúrgicas del siglo XVI continuaban recomendando el uso del hierro calentado para proveer cauterización de venas y arterias, cuando otras técnicas fallaban para contener una hemorragia.

Una de estas formas primitivas consistía en calentar una punta metálica en alguna fuente de calor y entonces aplicar el dispositivo calentado al tejido enfermo, produciendo la eliminación de sangrado o la destrucción del tejido. La historia registra algunos de estos procedimientos primitivos que alertó los científicos de la época que buscasen otra manera de obtener el mismo efecto a partir del mismo principio activo: el calor.

La evolución tecnológica propició el uso de técnicas cada vez más sofisticadas, suministrando los recursos disponibles para la evolución natural de la utilización del calor como fuente terapéutica. Del calentamiento indirecto de una punta metálica, se pasó al calentamiento directo, a través de paso de una corriente eléctrica en el propio conductor metálico, produciendo su calentamiento a través del conocido efecto de Joule (el paso de corriente eléctrica en un conductor es capaz de transformar parte de esta energía eléctrica en calor). Se utiliza ampliamente este principio los días de hoy, produciendo todo tipo de calentamiento industrial o doméstico que conocemos.

El concepto básico por lo tanto es este, paso de CORRIENTE ELÉCTRICA (I) en un conductor (cualquiera que sea él, metálico o no) se acompaña de producción de calor. Esto es porque este conductor ofrece cierta RESISTENCIA (R) al paso de la corriente eléctrica, que deberá vencerse a través de la aplicación de un POTENCIAL ELÉCTRICO (V) suficientemente elevado para vencer esta resistencia. Estas tres grandezas eléctricas están relacionadas entre sí a través de la ley de OHMIO, que establece la relación fundamental:

$$V = R.I$$

La transformación de energía eléctrica en calor se rige por la ley de Joule, y que puede resumirse así:

$$E = R.I^2.t$$

Donde:

E = Energía eléctrica transformada en calor (Joule)

R = Resistencia eléctrica (Ohmio)

I = Intensidad de la corriente eléctrica (Amperio)

t = tiempo durante el cual la corriente circula por el conductor (segundo)

Cuánto más tiempo la corriente eléctrica recorre el conductor de resistencia R, mayor es la cantidad de calor producido. Por lo tanto la cantidad de calor producida, y como consecuencia la temperatura final alcanzada, depende no sólo de la corriente eléctrica, sino también del tiempo en que esta corriente permanece en el conductor. Este concepto es muy importante y se utilizará en las explicaciones que se siguen.

Si la corriente eléctrica pasa en un conductor metálico produciendo calor y se lleva este conductor calentado directamente al tejido que se desea alcanzar estaremos utilizando el principio de ELECTROCAUTERIO. El Electrocauterio es por lo tanto el calentamiento de un conductor metálico por el paso de un tipo de corriente eléctrica, y el calor producido y acumulado en la punta se lleva directamente al tejido.

NO HAY PASO de corriente eléctrica en el tejido. Sólo se lleva el calor directamente al tejido por el conductor (en general un hilo metálico) calentado. La temperatura del hilo es suficientemente alta para mantenerlo al rubro, o incluso calentado al blanco. No hay con control preciso de la temperatura del hilo, y la transferencia de su calor al tejido es muy precaria, primitiva, ocasionando muchas veces la destrucción generalizada del tejido próximo a lo deseado, a través de quemaduras del segundo o tercero grado. Por estas razones, se abandonó la técnica del ELECTROCAUTERIO, dando lugar a los modernos GENERADORES ELECTROQUIRÚRGICOS, o Bisturís Eléctricos / Electrónicos.

La técnica es sencilla. Si la corriente eléctrica es capaz de producir calor en el medio por donde circula, ¿por qué no hacerla circular por el propio tejido en que se desea el efecto de Joule de producción de calor? Este es el principio de los Generadores Electroquirúrgicos modernos: PASO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL TEJIDO. Sin embargo, ¿qué tipo de corriente eléctrica, y en qué forma deberá realizarse esta conducción? Es lo que veremos a continuación.

Efectos Biológicos

Los Efectos Biológicos de la Corriente Eléctrica

Tipos de corriente eléctrica

La corriente eléctrica puede ser unidireccional, esto es, desplazarse dentro del conductor en una única dirección, de forma convencional del polo positivo al negativo. Cuando esto ocurre, se dice que la corriente es continua (C.C.). Véase la Figura 12.1

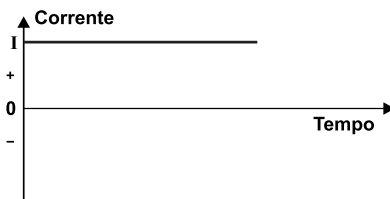


Figura 12.1 - Forma de onda continua (C.C.) o unidireccional
La corriente fluye en una única dirección, del polo positivo al negativo (dirección convencional). Puede haber variación de amplitud, sin embargo no de dirección.

De otro modo, la corriente podrá cambiar de dirección, ahora yendo del polo positivo al negativo, o entonces yendo del negativo al positivo, alternando su dirección. Se dice en este caso que la corriente es alternada (C.A.). La forma cómo la corriente cambia de dirección es bastante variada. Dos de las formas más conocidas y utilizadas se muestran en las Figuras 12.2 y 12.3.

Se conoce la Figura 12.2 como onda cuadrada o rectangular, y la Figura 12.3 es la forma de onda senoidal. Se utiliza mucho la primera para producir estímulos eléctricos, y la segunda es la forma más común usada en la generación y distribución de energía eléctrica.

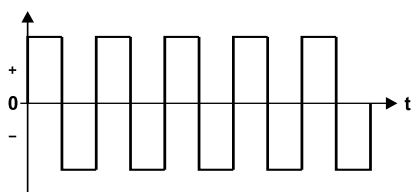


Figura 12.2 - Forma de onda cuadrada o rectangular positiva y negativa.

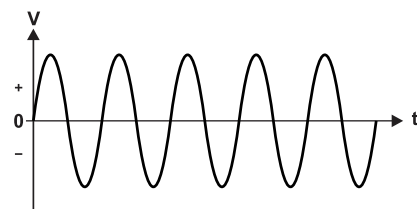


Figura 12.3 - Forma de onda senoidal alternadamente positiva y negativa.

La forma de onda senoidal podrá ser de amplitud máxima constante o Pulsante, con parte del tiempo donde su valor es nulo. La Figura 12.4 y la Figura 12.5 muestran estos dos casos más comunes.

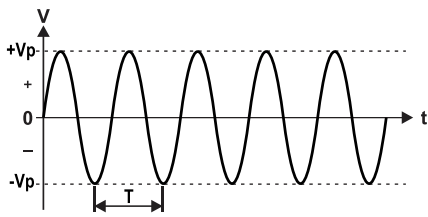


Figura 12.4 - Forma de onda de corriente senoidal con amplitudes máximas y mínimas constantes.

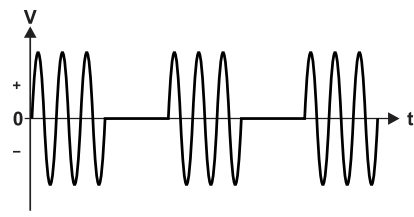


Figura 12.5 - Forma de onda de corriente senoidal pulsante, con intervalos de reposo.

En la forma de onda senoidal se puede definir dos parámetros fundamentales: Amplitud Máxima (positiva o negativa) o valor de pico (V_p), y Período T (distancia, en la escala de tiempo, entre dos valores iguales y sucesivos). El número de períodos por segundo (unidad de tiempo) es la frecuencia, medida en Hertz (Hz). Un kilohercio (1 kHz) corresponde a 1000 períodos por segundo, o 1000 ciclos por segundo. 1 megahercio (1 MHz) corresponde a 1 millón de períodos por segundo.

El paso de corriente eléctrica en un tejido biológico producirá calor, de acuerdo con la ley de Joule. Sin embargo, en alguna situaciones, este calor podrá venir acompañado de otras sensaciones fisiológicas, como el estímulo neuromuscular. Ahora en 1891 D'Arsonval demostró que las corrientes con frecuencias altas (corrientes alternadas con frecuencia de decenas de kilohercio) pueden pasar por los tejidos vivos sin producir ninguna respuesta muscular o nerviosa, a pesar de la producción de calor. Esto significa que, a partir de cierta frecuencia de la corriente alternada, el tejido vivo no responderá con contracciones o sensación de choque eléctrico, prevaleciendo sólo el efecto térmico. Este fenómeno se basa en la moderna ELECTROCIRUGÍA.

En corrientes alternadas con frecuencias mayores de 100 kHz, el tiempo de paso de la corriente, en un semi-ciclo, es suficiente para producir un desplazamiento de iones en el tejido neuromuscular y producir despolarización celular. No habiendo despolarización de la membrana celular no habrá su excitación y por consiguiente no habrá el efecto de la contracción muscular (efecto farádico). En la realidad los iones disponibles sólo se desplazarán una pequeña distancia y se disipará la energía suministrada sólo en la forma de calor, calentando sus células. En la práctica, la mayoría de los generadores electroquirúrgicos trabaja con corrientes alternadas por encima de 200 kHz y por debajo de 1 MHz.

Principios de la Moderna Electrocirugía

Si la corriente eléctrica que pasa por un tejido biológico fuera alternada, oscilando con una frecuencia suficientemente alta, ninguna respuesta de los tejidos aparecerá a menos que aquella debido al efecto Joule, esto es, la producción de calor por el paso de la corriente eléctrica. El tipo de corriente usado y el método de aplicación al tejido determinan la cantidad de calor generado que podrá ir de un calentamiento ligero localizado hasta la destrucción de las células del tejido.

El operador tiene pleno control sobre el equipo y su efecto terapéutico. Una vez que sólo se afectan las células individuales por el calor localizado, sólo existirá la deshidratación o volatilización celular. Como el calor no destruye grande masa de tejidos, porque ahora se localizan bastante los efectos, no habrá contracción de la cicatriz en la reparación de los tejidos, con rápida recuperación, con una escara en todo semejante a los tejidos circundantes.

Se usan los elementos básicos de la electrocirugía desde los finales del siglo XIX y se mostraron útiles en prácticamente todas las modalidades quirúrgicas. Se prestan estos dispositivos muy bien tanto para coagulación como al corte de tejidos. Los cuidados en su construcción juntamente con la creciente evolución tecnológica de los componentes eléctricos / electrónicos, y la evolución natural y perfeccionamiento en el diseño de los circuitos electrónicos prácticamente eliminaron los accidentes que ocurrían durante su empleo. Los eventuales

accidentes que aún ocurren se deben, en la mayoría de las veces, al desconocimiento de cómo se deben manejar los equipos, y de los principios fundamentales, básicos, de la llamada técnica monopolar (donde se usa obligatoriamente la placa neutra), que por fallos operativos de estos equipos. Ya se registraron varios tipos de lesiones de tejidos, o incluso quemaduras cutáneas, tanto del equipo de cirugía como del paciente.

Las lesiones térmicas o eléctricas en vísceras intra-abdominales (en laparoscopia) son las más comunes, resultado de error técnico o uso inadecuado del equipo utilizado para la electrocauterización. Se producen estas quemaduras en general por la transferencia de energía de radiofrecuencia utilizada en los generadores electroquirúrgicos (bisturís electrónicos), recorriendo un camino no previsto por el cirujano y fuera de su campo visual en el monitor de vídeo. Una de estas causas se debe al que técnicamente se llama "acoplamiento capacitivo" y que se describirá con mayores detalles en las páginas siguientes.

Efectos de la Corriente Eléctrica

Los Efectos de la Corriente Eléctrica en Tejidos Biológicos

Si el calor es el principio fundamental que se usa en la electrocirugía, ¿qué efectos se puede conseguir utilizando diversas formas de onda de corriente alternada?

La corriente eléctrica deberá satisfacer ciertas exigencias, donde la más importante es la de no producir estímulo neuromuscular. Para eso, la frecuencia de esta corriente alternada deberá tener un valor mínimo de tal modo que, para producir los efectos deseados de corte y coagulación, su amplitud está por debajo del umbral de estímulo neuromuscular. Se alcanza así a los valores de frecuencias que deberán estar por encima de 100 kHz, como ya se mencionó.

¿Dependerán las propiedades esperadas de la electrocirugía de los valores de la frecuencia por encima del mínimo ya establecido? ¿Por qué los valores superiores de frecuencia también deben limitarse?

Se sabe que los efectos esperados de la corriente alternada usada en la electrocirugía no dependen de la frecuencia, siempre que por encima de 100 kHz, porque se basan esencialmente en la ley de Joule, que también no depende de la misma para la producción de calor. Sin embargo algunas otras consideraciones podrán hacerse con la finalidad de aclarar estos límites.

Es deseable que la corriente suministrada por el generador electroquirúrgico esté siempre confinada en los conductores que la transportan al tejido objetivo, con la finalidad de que sus efectos sean siempre los deseados y previsibles. Sin embargo debe tenerse en cuenta que, cuánto mayor la frecuencia de la corriente, más difícil será mantenerla circulando sólo en los conductores, debido a algunas propiedades eléctricas presentadas por el medio donde se utiliza. Un fenómeno eléctrico natural presentado por las corrientes alternadas es que estas corrientes pueden pasar de un material conductor (por ejemplo, un electrodo) a través de un aislante (por ejemplo, el aislante de un electrodo) a otro material conductor (por ejemplo, una cánula metálica). Este conjunto, conductor-aislante-conductor forma un condensador, por donde la corriente alternada puede pasar. Cuanto mayor la frecuencia, más fácil será el paso de esta corriente alternada, esto es, cuánto mayor la frecuencia menor es la "resistencia" (en este caso llamada reactancia) que el condensador ofrece al paso de la corriente alternada.

Es a través de esta capacitancia parásita que se puede tener el paso indeseable de la corriente suministrada por el generador electroquirúrgico. Esta corriente, que podrá recorrer caminos no previstos por el usuario, será capaz de producir efectos indeseables, entre ellos las quemaduras inesperadas en lugares no previstos. Cuanto mayor la frecuencia, mayor es el efecto indeseable de este condensador, y mayores son las probabilidades de accidentes térmicos o quemaduras. Se dice, de manera más general, que estas corrientes a través de los condensadores parásitas son corrientes de fuga (porque escapan de nuestro control), y que podrán minimizarse, sin embargo podrán totalmente eliminarse. Una forma de reducirla es utilizar los generadores electroquirúrgicos

que trabajen con frecuencias dentro de lo que ya está claramente establecido, y que se encuentra por debajo de 1 MHz. Con estas consideraciones se concluye que los generadores electroquirúrgicos deberán trabajar con frecuencias por encima de 100 kHz (para evitar las contracciones musculares) y por debajo de 1 MHz (para disminuir las corrientes de fuga). Una vez que se utilizan estos valores de frecuencia por las emisoras de radio (en ondas medianas) se refieren comúnmente estas frecuencias como de radiofrecuencia (RF).

Efectos Térmicos

Los Efectos Térmicos de la Corriente de Radiofrecuencia

Se desarrollaron los generadores electroquirúrgicos para propiciar el Corte y la Coagulación de tejidos biológicos. La función de Corte es capaz de separar los tejidos biológicos sin una carbonización visible mientras la Coagulación permite una hemostasia eficiente, que se puede dividir, de acuerdo con la posición relativa de los electrodos, en desecación y fulguración.

En la desecación el electrodo toca y presiona el tejido (también llamada Coagulación por contacto) mientras en la fulguración se mantiene alejado del mismo y la corriente de fulguración pasa a través de chisporroteo eléctrico formado.

El mecanismo de acción de estos tres tipos de técnicas difiere entre sí, así como el tipo de corriente utilizada e los electrodos activos empleados. De la misma forma, la mayoría de los generadores electroquirúrgicos permite dos tipos de técnicas: Técnica Monopolar y Técnica Bipolar. Tanto en la técnica monopolar como en la bipolar habrá paso de una corriente de radiofrecuencia entre dos electrodos.

En la técnica monopolar entre el electrodo activo y el electrodo de regreso o placa, y en la técnica bipolar entre las puntas de una pinza con sus partes eléctricamente separadas. Las dos técnicas se complementan, cada una de ellas presentan ventajas para las técnicas quirúrgicas en que se indican.

Técnica Monopolar

La técnica monopolar es la más usada en la actualidad, sirviendo a todos los procedimientos quirúrgicos, desde las cirugías abiertas hasta las de endoscopia.

Todos los generadores electroquirúrgicos permiten su utilización, ofreciendo varios grados de sofisticación, tanto en la elección de los diversos tipos de corrientes eléctricas disponibles, como los más variados grados de protección contra accidentes térmicos (quemaduras del paciente), monitoreo de la resistencia eléctrica entre el paciente y la placa, señalización sonora y visual del funcionamiento del equipo, programación para uso en las más variadas técnicas quirúrgicas, memorización de los valores de potencia seleccionados, indicación digital de las potencias utilizadas, alarma de rotura del hilo de placa, control de activación del equipo por la mango, tanto para el corte como para la coagulación, ajuste de la potencia en la propia mango, etc. Su desarrollo y el grado de seguridad presentado en la actualidad permitió el avance y el éxito de algunas técnicas quirúrgicas, entre ellas seguramente la de la vídeo laparoscopia.

La técnica monopolar, como previamente mencionada, utiliza también dos electrodos: el electrodo activo, representado por la mango porta electrodo con su electrodo propiamente dicho (con sus más variadas formas y dimensiones), y el electrodo de regreso, que desempeña un papel importantísimo en esta técnica y que se analizará con mucho cuidado más adelante. Por ser solamente el electrodo activo o que se activará directamente por el cirujano (siempre que la placa, una vez posicionada ya no se manejará más) esta técnica recibe el nombre impropio de monopolar, a pesar de que también utiliza dos electrodos.

Función Corte

Experiencias empíricas mostraron que una forma de onda senoidal, no amortiguada, es capaz de producir incisión en un tejido biológico. Se verificó también que este tipo de corriente es poco eficiente para producir hemostasia y que durante el procedimiento del corte, se evapora una capa fina de tejido alrededor del electrodo. Para conseguirse el corte no es suficiente sólo la forma de onda adecuada. El tipo de electrodo y la forma cómo se lleva la corriente al tejido tienen también importancia fundamental.

La figura abajo muestra la forma de onda senoidal usada en el corte.

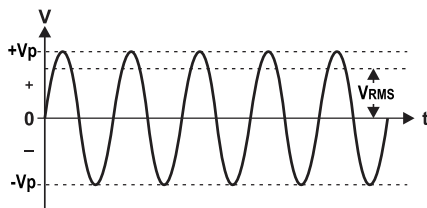


Figura 12.6 - Forma de onda senoidal, no amortiguada, usada en el corte.

Capaz de producir corte de tejido, con poca hemostasia. Para la frecuencia de 500 kHz, el período será de 2 microsegundos.

La Figura 12.7 muestra la disposición del paciente en una mesa quirúrgica y el camino recorrido por la corriente de radiofrecuencia, del generador electroquirúrgico hasta el paciente y del paciente regresando al generador electroquirúrgico.

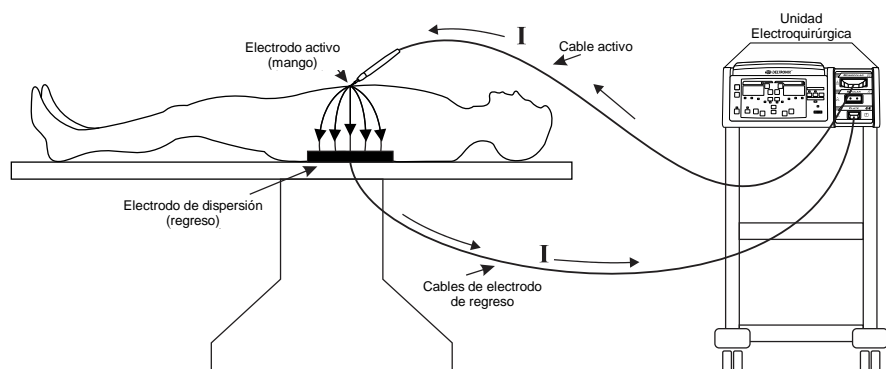


Figura 12.7 - Disposición del paciente en una mesa quirúrgica.

Disposición de los componentes básicos para una electrocirugía. Observe el camino recorrido por la corriente I , que es la misma en la mano y en el circuito de la placa (electrodo de dispersión).

Observe que la corriente que sale del generador electroquirúrgico es la misma que regresa, formando un circuito cerrado. Para conseguirse el efecto deseado de corte, junto con el electrodo activo (mango) manejado por el cirujano, y sólo en este electrodo, se debe tomar los siguientes cuidados:

1. El electrodo activo deberá tener un área relativamente pequeña, de tal forma que la densidad de corriente eléctrica, junto con el tejido que se cortará, sea suficientemente alta para que el calor producido allí por el efecto de Joule sea capaz de elevar la temperatura del tejido objetivo junto con el electrodo hasta la evaporación del agua extracelular, desecándolo. Se consigue esto utilizándose electrodos tipo aguja, cuchillo, etc.
2. El electrodo que recogerá la corriente después de producir el corte, y que regresará al generador electroquirúrgico, deberá tener un área bastante grande, de tal forma que la densidad de corriente sea suficientemente pequeña para que el calor debido al efecto de Joule producido allí esté bien distribuido y disipado en toda el área, impidiendo la elevación de la temperatura a un nivel capaz de producir cualquier lesión térmica. Está claro que se supone siempre un contacto eléctrico y mecánico perfecto entre este electrodo y el paciente. Este electrodo, algunas veces llamado erróneamente de "electrodo tierra" (no está necesariamente conectado a la Tierra), en la realidad es el "electrodo de regreso", "placa neutra", o

"electrodo de dispersión." Es necesariamente parte del circuito eléctrico y tiene una función importante e indispensable en la electrocirugía.

3. La relación de áreas (el área de la placa es centenas de veces mayor que el área del electrodo activo) determina la relación entre las densidades de corriente eléctrica y, por lo tanto, determina en que lugar se desea que el efecto de Joule sea predominante, con elevación de la temperatura del tejido objetivo hasta que se consiga el efecto deseado. Del punto de vista puramente físico el efecto de corte (o quemadura) podrá estar en cualquiera de los electrodos. Lo que importa es la relación entre las áreas involucradas, una vez que la corriente total es la misma. Con este concepto ya se consigue explicar porqué algunas quemaduras del paciente suceden junto con la placa, o en otras áreas de contacto del paciente con partes metálicas, sin embargo siempre en pequeñas áreas. No vale la pena, sin embargo, que la placa tenga un área grande, es necesario que el paciente esté en buen contacto eléctrico con su área grande. Sólo así se evitarán los accidentes.
4. Siendo alta la densidad de corriente junto con el electrodo activo, se localizará bien el efecto de Joule, con elevación acentuada de la temperatura. El calor generado en el tejido junto con el electrodo activo depende de tres factores: distancia de la punta del electrodo al tejido, intensidad de la corriente y la duración de la aplicación de la corriente. Esto significa que la temperatura junto con el electrodo será mayor en el tejido bien cercano al mismo, disminuyendo a medida que se aleja del mismo. Con esto se obtiene la elevación de la temperatura a algunas centenas de grados centígrados que provoca la volatilización de los carbohidratos en los tejidos, formando por lo tanto vapores y gases y dejando un residuo de carbono en el lugar por donde se desplaza el electrodo.

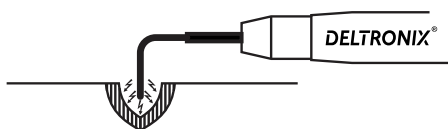


Figura 12.8 - Representación del proceso de corte
Representación del proceso de Corte, con indicación de la región de chisporroteo y liberación de vapores y gases.

Habiendo un ajuste correcto de la potencia eléctrica (energía por unidad de tiempo) suministrada por el generador electroquirúrgico y controlando el tiempo que el electrodo permanece en contacto con el tejido (esto es, ajustando empíricamente la velocidad de desplazamiento del electrodo) se tendrá su separación adecuada, con un corte suave y liso, con pequeña destrucción del tejido adyacente. En la acción del corte la formación de chisporroteo junto con electrodo es inherente al proceso, así como la formación de vapores y gases, con la liberación de olor característico.

Función de Coagulación

Se procesa la Coagulación de forma semejante a la descrita para el Corte, sin embargo adecuándose la forma de onda de la corriente suministrada por el generador electroquirúrgico. De forma empírica se observó que una forma de onda del tipo senoidal amortiguada, la Figura 12.9 es capaz de proveer una mejor coagulación, con pequeño efecto de Corte (aquí también la forma del electrodo es bastante importante). Para proveer la Coagulación, se interrumpe la corriente periódicamente, manteniéndose nula en intervalos de 30 a 100 microsegundos. La relación entre "tiempo conectado" y "tiempo desconectado" determina el nivel de coagulación. Valores entre 1:5 y 1:10 producen los mejores resultados. Este efecto de Coagulación se consigue por la desecación de las células del tejido: el calor generado por la corriente vaporiza el agua de las células lo que crea una región de células deshidratadas.

Estas forman por lo tanto una barrera que acentúa el efecto hemostático de la corriente: se comete el tejido objetivo a un aumento súbito de temperatura (producido por los picos de corriente). Alrededor de 60°C ocurre la desnaturalización de las proteínas de los tejidos con el blanqueo de los tejidos (que ya es una indicación de la muerte celular) y en 100°C hay vaporización del agua celular (formación de vapor y encogido del tejido). A partir

de este mecanismo se consigue el efecto deseado de la Coagulación. La Figura 12. 9 muestra la forma de onda senoidal amortiguada, formando los paquetes de corriente responsable por la eficiencia de la hemostasia.

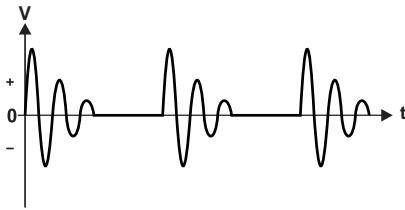


Figura 12.9– Forma de onda senoidal amortiguada, utilizada en la coagulación

Anote los períodos de conducción (conectado) y los intervalos de reposo (desconectado). Relaciones de 1:5 hasta 1:10 favorecen la Coagulación.

En la Coagulación, para conseguirse los valores adecuados de potencia, es necesario compensar los intervalos en que la corriente es nula aumentándose la amplitud de la corriente durante los intervalos en que está conectada, sin embargo la temperatura media del tejido junto con el electrodo es menor que en el Corte. La forma del electrodo es bastante importante, la cual debe presentar un área de contacto con el tejido mayor que la que se utiliza en el Corte. En general se usa una esfera de diámetro adecuado, o la lateral de un electrodo tipo cuchillo, en cirugías convencionales. En laparoscopia quirúrgica el Corte se obtendrá mejor con la punta del gancho de disección o con la arista de la espátula, mientras se efectuará mejor la Coagulación con el codo del gancho o con la parte plana de la espátula. Esto disminuye la densidad de corriente junto con el tejido la cual, sin embargo, es capaz de producir el efecto de hemostasia como descrito anteriormente. Algún efecto de corte aún existirá si la temperatura del electrodo se eleva, porque está en contacto con el tejido calentado (efecto de conducción térmica) y si su área de contacto con el tejido es pequeña.

Una indicación de la eficiencia de la coagulación es el conocimiento del Factor de Cresta (FC) de la forma de onda del voltaje utilizado. Se define este factor como la relación entre el valor de pico del voltaje (V_p) y su valor RMS (de Root Mean Square), V_{rms} o valor eficaz. Esto es, $FC = V_p/V_{rms}$.

En la coagulación, lo ideal es que el tejido se encoja lentamente durante este procedimiento, principalmente en su capa más externa, haciendo que los vasos capilares que existen allí dejen de sangrar, no causando ninguna otra necrosis de tejidos más profundos. Cuánto mayor sea el valor del factor de cresta más cercana estaremos de la situación ideal. Los valores alrededor de 7 son bastante comunes en los modernos generadores electroquirúrgicos.

Hay dos tipos fundamentales de Coagulación, de acuerdo con la forma de onda suministrada y de la aplicación del electrodo en relación con el tejido. DESECACIÓN y FULGURACIÓN. Cada una de ellas posee características propias y se utilizan ampliamente en los diversos procedimientos quirúrgicos.

En la DESECACIÓN se consigue el efecto deseado directamente por el paso de la corriente de alta frecuencia en el tejido, gracias al efecto de Joule. El electrodo deberá estar firmemente en contacto con el tejido y realizando un buen contacto con él. La corriente de alta frecuencia pasa directamente del electrodo al tejido, realizando el efecto deseado.

La Figura 12.10 muestra la acción de la Coagulación por desecación, resaltando la región de necrosis térmica bajo el área del electrodo. El tiempo que el electrodo permanece en firme contacto con el tejido va a depender de la potencia elegida: cuánto mayor la potencia, menor es el tiempo requerido para conseguirse el efecto deseado. El valor de la potencia depende del área del electrodo que es mayor a medida que el electrodo tenga mayor área de contacto con el tejido.

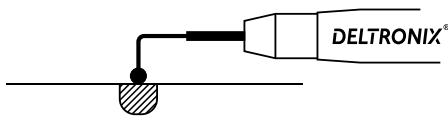


Figura 12.10 - Ilustración de la técnica de la DESECACIÓN

Observe que el electrodo deberá mantenerse en firme contacto con el tejido. El tiempo de aplicación determina la profundidad y la amplitud del área de necrosis térmica.

En la FULGURACIÓN se mantiene el electrodo algunos milímetros (de 2 a 4) alejadas del tejido, favoreciendo la aparición de pequeñas chispas entre él y el tejido, según representado en la Figura 12-11. Se produce el calor tanto en las chispas como en el paso de la corriente por el tejido, sin embargo la mayor cantidad de calor se produce por las chispas, produciendo, por lo tanto, una necrosis superficial, con excelente efecto de coagulación.

La amplitud del voltaje en circuito abierto suministrada por el generador electroquirúrgico debe ser suficientemente alta para que el campo eléctrico creado en este área sea capaz de ionizar el aire, o mezcla de gases que existe allí. El chisporroteo, en la forma de un cono con vértice en el electrodo, es esencial y es parte de la técnica de la fulguración. El área de necrosis térmica es más profunda y bien localizada, debajo del electrodo. Ningún material inflamable deberá estar próximo de este área, porque hay grande probabilidad de que el mismo entre en ignición. Con esto se obtiene una destrucción de tejidos más profunda debajo del electrodo, que en general posee un área mayor que la que se usa en el Corte. Habitualmente se trabaja con una esfera o la lateral de un electrodo tipo cuchillo, cuando está en cirugía abierta.

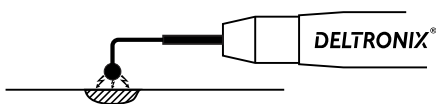


Figura 12.11 - Ilustración de la técnica de la FULGURACIÓN

El electrodo, de área relativamente grande, no toca el tejido. Se forma un chisporroteo por la ionización del aire o gases existente en el área asegurando una buena coagulación superficial en tejidos con gran cantidad de vasos capilares. El área señalada muestra el lugar de la necrosis térmica.

Algunos generadores electroquirúrgicos ofrecen aún otra forma de utilización de la fulguración, llamada SPRAY, que permite un chisporroteo más intenso, permitiendo mantener el electrodo alejado de 4 a 6 milímetros del tejido representado en la Figura 12-12. Además de esto, el cono formado por las chispas posee una base mayor, alcanzando un área mayor de tejido objetivo, permitiendo un barrido más rápido del área con sangrado, teniendo como resultado una disminución del tiempo quirúrgico y menor pérdida de sangre.

El calor generado en el chisporroteo y en el tejido facilita la coagulación del tejido debajo de ella, favoreciendo el trabajo en áreas donde hay mayor sangrado superficial debido a la presencia de gran cantidad de vasos capilares. Para la coagulación donde hayan vasos de mayor calibre la técnica de la desecación, con el electrodo tocando firmemente el tejido, es más ventajosa y ofrece un resultado más seguro.

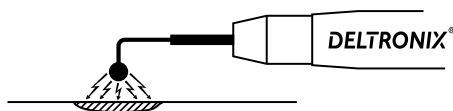


Figura 12.12 - Ilustración de la técnica del SPRAY

El electrodo, de área relativamente grande, no toca el tejido. Anote que el área alcanzada por el chisporroteo es mayor y con menor profundidad que la de la Fulguración, asegurando una buena coagulación superficial. El área señalada muestra el lugar de la necrosis térmica.

La técnica de la fulguración, muy útil en grandes sangrados, permite una coagulación eficiente y rápida, con el cirujano ejecutando pequeños desplazamientos del electrodo sobre el área que sangra. Para los sangrados mayores o en regiones que posean gran cantidad de capilares, el uso del Coagulador en Plasma de Gas Argón es una solución se viene imponiendo con mayor frecuencia, no sólo por la posibilidad de que coagula mejor los pequeños vasos, sino principalmente porque disminuye la pérdida de sangre gracias a la disminución del tiempo quirúrgico.

Función Blend

Mixtura de Corte con Coagulación

En muchas situaciones, es deseable que se haga el Corte con poca destrucción de los tejidos adyacentes o que permita un deslizamiento rápido y eficiente del electrodo sobre el tejido, aunque la hemostasia sea insuficiente.

Es el caso de la retirada de tejidos para biopsias y algunos tipos de resección (de la próstata, por ejemplo) donde el sangrado resultante se restaña después usándose las técnicas de coagulación previamente descritas. En la mayoría de la veces, e incluso en cirugía laparoscópica, es deseable que se haga la acción de Corte con la hemostasias simultánea. Los modernos equipos, especialmente los referidos transistorizados o microprocesados, incluyen una forma de onda apropiada para este tipo de necesidad. Aliando las propiedades del Corte Puro, obtenido con una forma de onda senoidal, y de la coagulación, con trenes de onda pulsante de senoide amortiguadas, se creó una forma de onda intermediaria, mezclándose las dos propiedades. Las corrientes mixtas, llamadas BLEND, permiten realizar esta acción intermediaria. Variándose el "tiempo conectado" y el "tiempo desconectado" como anteriormente descrito, se consigue una buena acción de Corte con una Coagulación satisfactoria. En general, todos los equipos modernos incluyen esta facilidad, agregando por lo menos tres niveles de coagulación mezclados al corte. Con esto, pasándose del Blend 1 (Mínimo) al Blend 3 (Máximo), por ejemplo, se añade progresivamente mayor índice de coagulación en el Corte. La función Blend 3 tendrá así un corte con nivel de coagulación mayor que las anteriores. La elección conveniente de este recurso permitirá que el cirujano lleve a cabo su trabajo más rápidamente, con mayor seguridad y menor tiempo quirúrgico.

Importante

La importancia del electrodo de regreso del paciente.

En la Técnica Monopolar, como previamente mencionado, la existencia del electrodo de regreso o placa neutra es indispensable para asegurar la vuelta de la corriente del paciente hasta el generador electroquirúrgico. Si no se proporciona este camino a través de la colocación conveniente de la placa, pueden ocurrir accidentes térmicos, especialmente durante el uso de los generadores electroquirúrgicos más antiguos. En los modernos equipos ahora en uso, se tomaron los cuidados especiales por algunos fabricantes, intentando evitar que estas quemaduras puedan ocurrir. Antes de todo, es de importancia esencial reconocer la necesidad de un buen contacto eléctrico entre la placa y la piel del paciente, y asegurar que siempre haya una gran área de contacto placa/paciente para que la densidad de corriente en ella sea pequeña. Vale la pena lembrar que si se reduce el área de la placa al mismo valor del área del electrodo activo, el efecto junto con la misma será exactamente igual al efecto junto con el electrodo activo. Las quemaduras indeseables del paciente, junto con la placa, siempre se deben a este hecho, muchas veces por la negligencia del profesional que la usa. La temperatura junto con la piel del paciente sólo alcanzará valores capaces de producir quemaduras si la densidad de corriente sea alta, lo que sucederá, en el último caso, si el área de contacto placa/paciente fuera pequeña.

La Figura 12-7 muestra de forma esquemática la posición relativa entre las diversas partes involucradas en un procedimiento quirúrgico donde se emplea un generador electroquirúrgico. La corriente de radiofrecuencia sale del generador electroquirúrgico, pasa por el electrodo activo, ejecuta su función de corte o coagulación entre el electrodo y el tejido del paciente, se dispersa luego enseguida, a través del cuerpo del paciente hacia la placa que la recoge y vuelve finalmente al generador electroquirúrgico, cerrando el circuito eléctrico. A partir de esta representación esquemática podemos sacar las informaciones más importantes en relación con el uso de la placa:

- La placa deberá tener la mayor área de contacto posible con el paciente, con la finalidad de que, a partir del electrodo activo sufra la mayor dispersión posible. Esto significa que, cuánto mayor la dispersión a partir del electrodo activo, menor será la posibilidad de que la corriente produzca efectos indeseables (quemadura) en su camino hacia la placa. En laparoscopia estos recorridos de la corriente deben preverse para evitar quemaduras en áreas distantes del contacto con el electrodo activo.
- Para que la corriente, a partir del electrodo activo, recorra el menor camino posible hasta la placa, debe colocarse ésta lo más próximo posible al área de la cirugía. Esto asegurará un camino de menor resistencia eléctrica y exigirá menor potencia del generador electroquirúrgico. Y cuánto menor la potencia utilizada, menor los riesgos de quemadura.
- Para que la corriente se disperse bastante, deberá colocarse la placa en un área que tenga tejidos bien irrigados, con buena masa muscular (buen conductor de electricidad). Evite áreas adiposas (la grasa es mala conductora de electricidad).
- Tome todos los cuidados para que el cable de la placa no se rompa, no se desconecte de la placa o del generador electroquirúrgico, y que la placa no se separe del paciente. La corriente de radiofrecuencia siempre buscará un camino de regreso al generador electroquirúrgico (a través de las capacitancias parásitas previamente descritas), si se activa con la placa desconectada. Las áreas de relieve óseo (como codo, talón, cresta ilíaca, etc), en contacto con partes metálicas de la mesa quirúrgica ayudarán a cerrar el circuito eléctrico y, porque tienen pequeña área de contacto, permitirán grandes densidades de corriente, con las consecuentes quemaduras.
- Elija de preferencia siempre los generadores electroquirúrgicos modernos que ofrecen todas las protecciones y alarmas de seguridad.

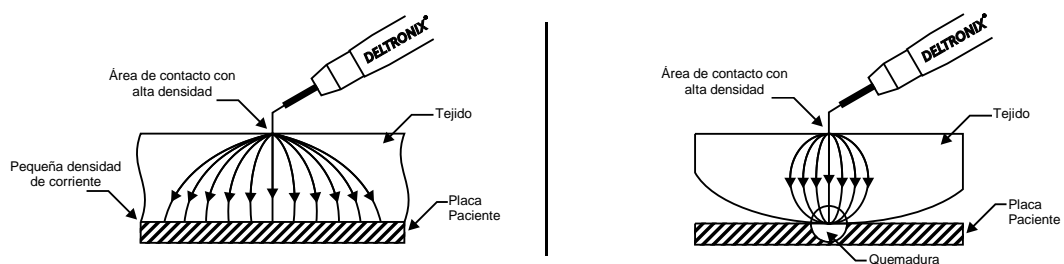


Figura 12.13 - Situación de quemadura por falta de contacto entre placa y paciente.

Si el área de la placa es pequeña habrá alta densidad de corriente con efecto Joule localizado produciendo elevación de la temperatura. Consecuencia, posible quemadura

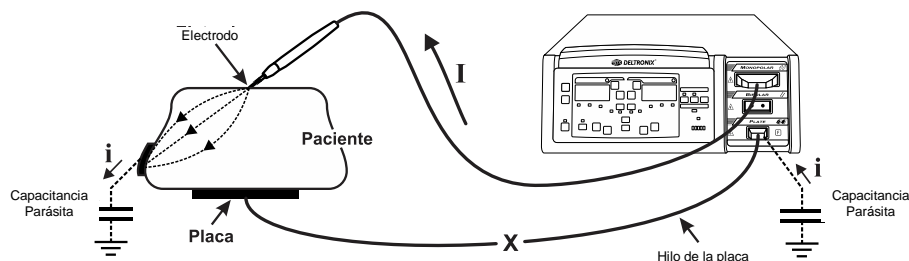


Figura 12.14 - Situación de quemadura por rotura del hilo de la placa

Rompiéndose el hilo de la placa, o desconectándose del paciente, la corriente de radiofrecuencia podrá regresar al generador electroquirúrgico por caminos imprevisibles (capacitancias parásitas). Consecuencia: posible quemadura.

Las figuras anteriores muestran posibles situaciones, en generadores electroquirúrgicos aún existentes en muchos hospitales, y que aquí se colocan para mostrar los problemas que pueden aparecer en su uso cotidiano.

Algunos generadores electroquirúrgicos ya incorporan una alarma de rotura del hilo de la placa, con bloqueo de su funcionamiento y consecuente alarma sonora y luminosa que exige atención del equipo médico para arreglos inmediatos. Esto ya ayuda bastante, pero aún así no impide que las quemaduras sucedan. Si todo esté bien, con el hilo intacto y la placa conectada en el cable y en el equipo, sin embargo no colocada en el paciente, el generador electroquirúrgico no se informará de esta situación y todo se pasa como si nada estuviera erróneo y no se bloqueará el generador.

Para rodear esta dificultad, causadora de grandes trastornos y muchos disgustos, se introdujo la placa desechable auto-adhesiva. Se forma esta placa por una fina hoja metálica (en general de aluminio) pegada sobre un soporte de material aislante. Se recubre la superficie metálica con un gel conductor pegador que se presionará contra la piel del paciente, con el objetivo de asegurar el buen contacto placa/paciente, con menor probabilidad de que se desplace durante el acto quirúrgico. Con este cuidado, y usándola según las indicaciones de cada fabricante, se reducen los riesgos de quemadura.

Protecciones ofrecidas por la placa sencilla, desechable, auto-adhesiva:

- Garantía del posicionamiento. El paciente podrá moverse durante el procedimiento quirúrgico que la placa quedará pegada al mismo;
- Si se rompe el cable, se informará el equipo (si posee este recurso) y bloqueará su funcionamiento, evitando quemadura.

Inconveniente aún existente:

En cirugías de larga duración, posibilidad de mal contacto placa/paciente, o desprendimiento parcial de la placa con disminución de su área efectiva, regresando el riesgo de quemadura. Este riesgo aún aumenta si se utilice la placa, contrariando las recomendaciones de los fabricantes. La reutilización significa menor adherencia de la placa al paciente, implicando en un área efectiva menor, o el riesgo de deterioro o contacto eléctrico durante la cirugía, llevando a una situación semejante a la descrita anteriormente.

La solución adoptada en la actualidad, y que intenta evitar todos los inconvenientes hasta aquí apuntados, es la división de la placa en dos partes, aislada una de la otra. Con este procedimiento, para su funcionamiento adecuado es necesario que se pegue la piel del paciente entre las dos partes, cerrando un circuito eléctrico que informará el equipo que se pegó la misma en la piel del paciente y que la resistencia de contacto está dentro de los valores considerados aceptables y seguros. Está claro que esto sólo se puede hacer en equipos que ofrezcan este recurso (que acepten dobles placas). Los buenos equipos permiten la utilización de cualquiera de las placas desechables, únicas o dobles, siendo suficiente un sencillo control en el panel eligiendo el tipo de placa que se utilizará. No es suficiente liberar solamente el uso de la placa desechable, cualquiera que sea ella, sino respetar la elección selectivo del equipo quirúrgico.

La Figura 12.15 muestra una placa única desechable auto-adhesiva y una doble placa en las mismas condiciones. Un cable adecuado, doble, con conectores apropiados deberá conectarse al generador electroquirúrgico y la placa.



Figura 12.15 - Placa única y doble placa, desechables, auto-adhesivas.

Su fabricación ya incluye un gel conductor que asegura el contacto eléctrico adecuado entre la placa y el paciente. Son desechables y no se deben reutilizar, bajo riesgo de perder sus propiedades eléctricas y mecánicas.

La Figura 12.16 muestra la forma esquemática de las conexiones al generador electroquirúrgico que deberá admitir este tipo de conexión, propiciando el monitoreo de la resistencia de contacto, y bloqueando su funcionamiento si está salga de los valores previamente establecidos por el fabricante. Si esta resistencia este por encima de determinado valor o por debajo de otro, se desenergiza el equipo automáticamente, suenan las alarmas y sólo se permitirá su uso cuando se hayan corregido los errores. Con estos cuidados se reduce bastante la posibilidad de quemaduras.

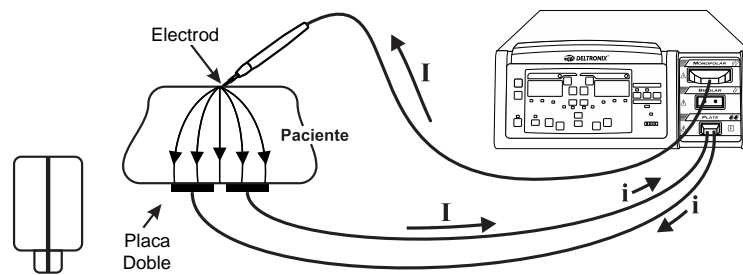


Figura 12.16 - Forma esquemática de las conexiones al generador electroquirúrgico.

La corriente I del generador electroquirúrgico se divide ahora en dos partes, exigiendo que se coloque el paciente entre las partes de la doble placa para cerrar el circuito. i es la corriente de monitoreo suministrado por el generador electroquirúrgico y que comanda las informaciones necesarias para su control.

Debe tenerse en cuenta que la placa es un electrodo indispensable en la Técnica Monopolar y que su uso adecuado sólo tiende a aumentar la seguridad de los generadores electroquirúrgicos. Los accidentes por quemaduras tendrán su incidencia eliminada, o por lo menos reducida si se obedezcan las reglas sugeridas aquí.

Técnica Bipolar

En la Técnica Monopolar se desconoce, en parte, el camino de la corriente de radiofrecuencia, del electrodo activo hasta la placa, siguiendo siempre el camino de menor resistencia. Esto hace que sea imprevisible el recorrido de la corriente y la posición de las ocasionales lesiones térmicas. En laparoscopia se deben tomar los cuidados para evitar las "corrientes canalizadas" en áreas de baja resistencia eléctrica y de pequeña sección transversal, que favorecen las altas densidades de corriente que podrá conducir a lesiones térmicas indeseables.

En la Técnica Bipolar se intenta limitar el área de aplicación de la corriente, confinándola entre las puntas de una pinza apropiada, con sus dos partes separadas y eléctricamente aisladas.

Con este procedimiento, la corriente de radiofrecuencia tendrá su recorrido limitado y previsible y exigiendo, además, una pequeña potencia para producir el efecto deseado de coagulación (esta técnica está prácticamente restringida a la coagulación). Para alcanzar el objetivo de limitar la corriente en el tejido colocado entre las

puntas de la pinza bipolar, el generador electroquirúrgico deberá tener una salida apropiada, con un control de potencia también separado para permitir una precisión mayor de ajuste para este procedimiento quirúrgico. Debe tenerse en cuenta que la técnica bipolar es complementaria a la monopolar, sin excluirla, sino complementarla. Esto es porque esta técnica, a pesar de presentar algunas ventajas sobre la monopolar, también presenta desventajas que no se pueden ignorar. La mayoría de las cuales, seguramente, es la limitación del área que se trabajará y el tiempo que se gasta para coagular un área más amplia, ya que sólo se cierra el circuito, permitiendo el paso de la corriente, cuando se cierra la pinza, capturando un cierto volumen de tejido o de pequeños vasos. El cambio de lugar exige que se abra la pinza en cada momento y se capture el nuevo lugar. Si el área fuera grande y con gran sangrado el tiempo consumido llega a ser un inconveniente. No se consigue reducir este tiempo por debajo de cierto valor porque el propio proceso de la coagulación exige algunos segundos para que se concluya, en cada pinzada.

La técnica monopolar a su vez es más comprensiva y se puede mover el electrodo rápidamente en el área deseada, realizando el mismo trabajo en menor tiempo. Sin embargo, para algunas áreas más nobles, donde no se puede tolerar el paso de corriente de radiofrecuencia elevada, sin correr el riesgo de dañarlas, la técnica bipolar es la ideal. En laparoscopia se justifica este procedimiento para evitar las lesiones térmicas en áreas lejanas debido al efecto de la canalización de la corriente y viene con su uso recomendado exactamente para evitar este tipo de accidente. Además, en este procedimiento la punta de la pinza bipolar estará obligatoriamente en la línea de la visión del cirujano, asegurando así el control completo sobre el uso de la corriente de RF. Como el volumen de tejido capturado por la pinza es siempre pequeño y limitado, también se reduce la potencia necesaria para realizar un trabajo de coagulación. Se acepta bien el límite máximo de 50 a 60 Vatios para la técnica bipolar contra los valores de hasta 400 Vatios para la técnica monopolar. Para permitir un ajuste más exacto es común que se divida este rango de potencia en microbipolar y bipolar. Con potencias menores y sin necesidad de la placa, los riesgos de accidentes serán proporcionalmente menores. En la realidad las dos puntas de la pinza bipolar desempeñarán simultáneamente el papel del electrodo activo y de la placa en el equivalente a la técnica monopolar.

Algunos procedimientos quirúrgicos, especialmente en vídeo laparoscopia, hacen uso alternado de las técnicas monopolar y bipolar, lo que exige del equipo médico el manejo de los controles disponibles para pasar de una técnica a la otra. El uso de la pinza bipolar prescinde de la placa que, si se desconecta bloquea el funcionamiento del equipo, sonando las respectivas alarmas. El pedal de corte deberá desactivarse, permitiendo sólo el de la coagulación para evitar cualquier activación accidental, etc. Finalmente, varios controles deberán activarse para que se pase de una técnica a la otra, desviando la atención del equipo médico a un procedimiento menos importante. Un nuevo control ha venido a utilizarse, llamado TRIPOLAR® que reúne todos los procedimientos descritos anteriormente en una única tecla. Su activación agrega, automáticamente, la función Bipolar en la Técnica Monopolar cuando se está usando ésta, o la Técnica Monopolar en la Bipolar, cuando esta última esté en uso, agregando un pedal especialmente para la Técnica Bipolar. Significa, en la realidad, sumar en la función con la otra (Monopolar + Bipolar), lo que facilita altamente el trabajo con las dos técnicas, de forma simultánea.

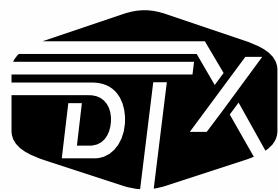
Referencias Bibliográficas

- Sittner, WR, Fitzgerald, JK. High-frequency electrosurgery. Citado em Berci, ed. Endoscopy, New York, Appleton-Century-Crofts, 214-220, 1976.
- Shephard, DAE. Glimpses of surgical history for diathermy. Can. JSurg, 18:333, 1975.
- Creuz, Osmar. Manual de Cirurgia Vídeo Endoscópica. Editora REVINDER, Rio de Janeiro, 1993.

- Neufeld, GR. Principles and hazards of electrosurgery including laparoscopy. *Surg Gynecol Obstet*, 147:705-710, 1978.
- Exposito, JM. The laparoscopist and electrosurgery. *Am J Obstet Gynecol*, 126:633-637, 1976.
- Bailey, RW e Flowers, JL. *Complicações em Videocirurgia*. Editora REVINDER, Rio de Janeiro, 2000.
- Voyles, CR, Tucker, RD. Education and engineering solutions for potentials problems with laparoscopic monopolar electrosurgery. *Am J Surg*, 104:57-62, 1992.
- Resnick, R. Física II. Vol I. Ed. LTC. Rio de Janeiro, 1997
- Grodzinsky, AJ; Chen, TL; Newton, DW. Physical characterization of electrosurgical coagulation. *J Surg Res*. 33(6): 469-81, 1982.
- Jourdan, M. Diathermy and cautery equipment. *Br J Hosp Med*. 26(1): 89-92, 1981.
- Hunter, JG. Laser or electrocautery for laparoscopic cholecystectomy? *Am J Surg*, 161(3):345-49, 1991.
- Barlow, DE. Endoscopic applications of electrosurgery and review of basic principles. *Gastrointest Endosc*. 28:73-6, 1982
- Duffy, S and Cobb, GV. *Practical Electrosurgery*. Ed. Chapman & Hall Medical, London, 1995
- Ballantyne, GH; Leahy, PF and Modlin, IM. *Laparoscopic Surgery – chapter 3: Physics of electrosurgery*. Ed. W.B.Saunders, Philadelphia, 1994.
- Ramsay, JWA; Shepherd, NA; Butler, M; Gosling, PT; Miller, RA; Wallace, DMA; Whitfield, HN. A comparison of bipolar and monopolar diathermy probes in experimental animals. *Urol.Res*. 13:99-102. 1985.
- Pearce, JA. Dispersive electrodes. In: *Electrosurgery*. Ed. Chapman & Hall Medical, London, 1986.
- Nduka, C.C.; Super, P.A.; Monson, J.R.; Darzi, A.W. – Cause and prevention of electrosurgical injuries in laparoscopy. *J.Am.Coll.Surg*, 179: 1161-170, 1994
- Wattiez, A; Khandwala, S & Bruhat, MA. *Electrosurgery in Operative Endoscopy*. Ed. Blackwell Science, Osford, 1995.
- Odell, R.C. – Laparoscopy electrosurgery. In Hunter, J.G.; Sackier, J.M., eds. *Minimally invasive surgery*. New York: MCGraw Hill, 1993, p. 33-41.
- Ramsay, J.W.; Shepard, N.A.; Butler, M.; Gosling, P.T.; Miller, R.A.; Wallace, D.M.; Whitfield, H.V. – A comparison of bipolar and monopolar diathermy probes in experimental animals. *Urol. Res.*, 13: 99-102, 1985.
- Schellhamer, P.F. – Electrosurgery, Principles, Hazards, Precautions. *Urology*, 3:261-268, 1974.
- Tucker, R.D. & Hollenhorst, M.J. – Bipolar electrosurgical devices. *Endosc.Surg. Allied. Technol*. 1:110-113, 1993.
- Tucker, R.D. & Voyles, C.R. – Laparoscopy Electrosurgery: Complication and prevention. *Surg. Tec. Int*. II, 131-135, 1992.
- Tucker, R.D.; Voyles, C.R.; Silvis, S.E. – Capacitively coupled stray currents during laparoscopic and endoscopic electrosurgical procedures. *Biomed. Instrum. Technol.*; 26(4): 303-311, 1992.
- Zohar, Y.; Strauss, M.; Sadov.; Djaldetti, M. – Ultrastructural study of peripheral nerve injury induced by monopolar and bipolar diathermy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 105: 673-677, 1996.
- Curtis, L.E. - High frequency currents in endoscopy: a review of principles and precautions. *Gastrointest. Endosc.*, 20: 9-15, 1973.

- Trindade, M.R.C.; Grazziotin, Renato.U.; Grazziotin, Rosano. U. – Eletrocirurgia: sistemas mono e bipolar em cirurgia videolaparoscopica. Acta Cir. Bras. 13(3). 1998.
- Hernandez, A.D.; Smith, J.A.; Jeppson, K.G. and Terreros, D.A. – A controlled study of the argon beam coagulator for partial nephrectomy. J. Urol., 143:1062-1065. 1990.
- Honig, W.M., The mechanism of cutting in electrosurgery. IEEE Trans. Biom. Eng., BME, 22: 58-62.
- Bruce, McLucas. Hazards of surgical smoke. Department of OB_GYN, UCLA, Los Angeles, Cal. 1993.
- ECRI Health Devices. Update: controlling the Risks of Electrosurgery. 18(12) 430-432.
- Oringer, M. J. Historical background. In Electrosurgery in Dentistry. 2nd Edition, 1975.
- Prendiville, W.; Cullimore, J.; Norman, S. Large loop excision of the transformation zone (LLETZ). A new method of management for women with cervical intraepithelial neoplasia. Br. H. Obstet. Gynaecol., 96: 1054-1060. 1989.
- Ward, P.H.; Castro, D.J. and Ward, S. A significant new contributions to radical head and neck surgery. The argon beam coagulator as an effective means of limiting blood loss. Arch. Otolaryngol Head Neck Surg. 115:287-291.

VETERINARY ELECTROSURGICAL GENERATOR



DELTRONIX®

DELTRONIX Equipamentos LTDA

Rua Barão de Cotegipe, 776/800 – Vila Tibério
CEP 14050-420 - Ribeirão Preto - SP – Brasil
PABX +55(16) 4009-5454 / Fax +55(16) 4009-5455
export@deltronix.com.br / www.deltronix.com.br

Manual del Usuário – Versão 1.00