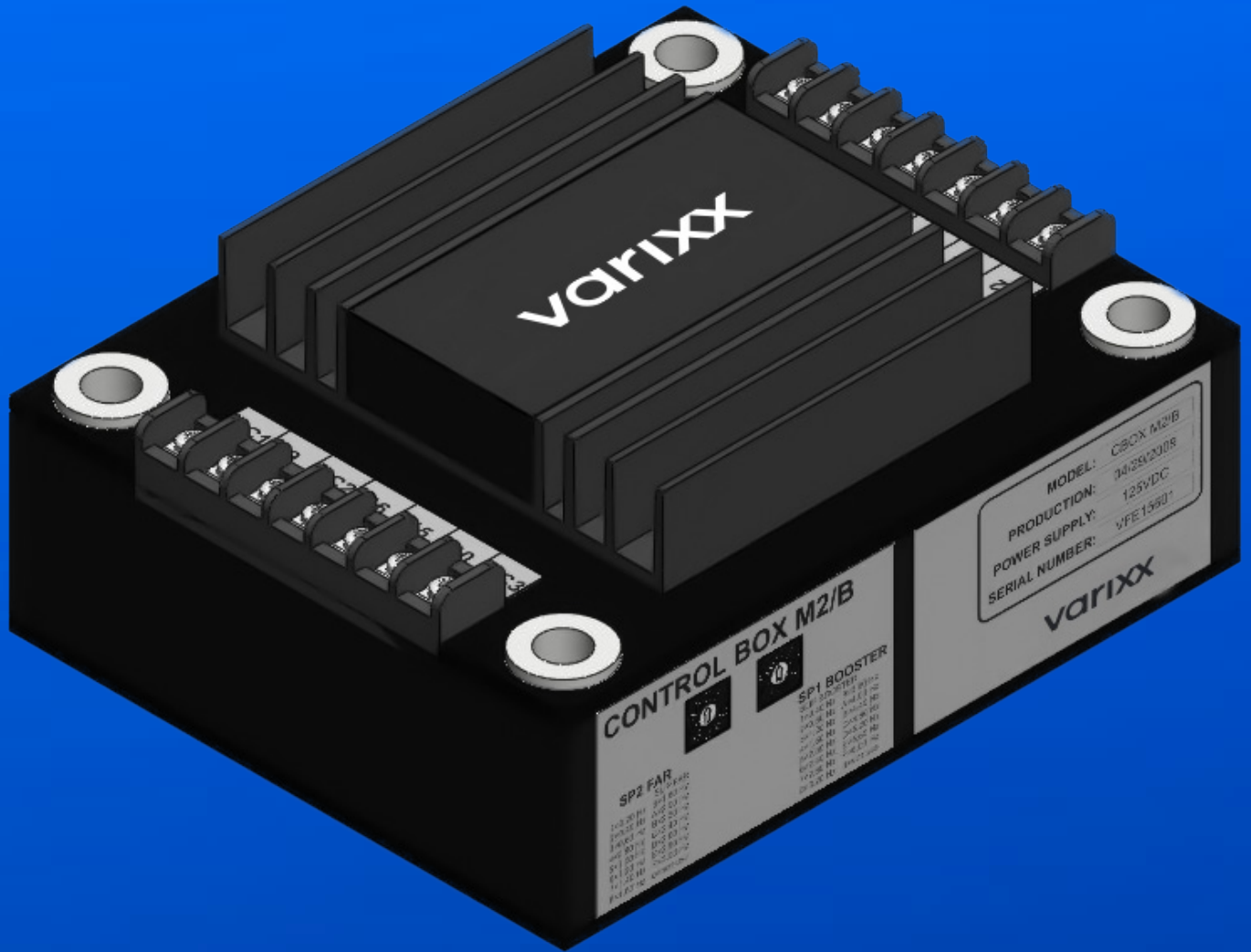


CONTROL BOX

Controladores de Sincronismo



CONTROLADOR PARA MOTORES SÍNCRONOS

varixx

> Control Box

Controladores de Sincronismo

Os Control Box Varixx tipos M1 e M2 são construídos como módulos compactos totalmente encapsulados para serem montados internamente a motores síncronos.

Motores síncronos são motores que, mediante sua construção diferenciada e aplicação de uma excitação adequada em seu bobinado de rotor, permite que sua velocidade seja síncrona com a velocidade do campo girante provocada pela rede no estator com escorregamento nulo. Adicionalmente, mediante o controle da excitação, pode-se determinar o fator de potência de trabalho do mesmo tanto indutivo, como capacitivo ou mesmo unitário. Deste modo, apresentam várias vantagens em relação ao motor com rotor em curto circuito (tipo gaiola ou Squirrel cage), podendo inclusive ser utilizados para compensar baixos fatores de potência da instalação. Há casos de aplicação apenas em substituição a grandes bancos de capacitores, sendo que neste caso o motor é usado sem aplicação de carga ao seu eixo.

O Control Box M2, mais completo e normalmente utilizado em motores de maior porte, permite que a excitação externa, no campo da excitatriz, seja aplicada no início da partida, sem se preocupar com timing de partida ou melhor momento para a excitação do rotor, já que o CB tipo M2 executa estas funções automaticamente provendo a garantia de sincronização do motor.

O tipo M2, portanto executa diversas funções a saber: Durante a partida executa a função de crowbar, colocando a resistência de partida em paralelo com o campo da máquina, para limitar a tensão gerada no campo a valores seguros. Perto do final da partida o CB tipo M2 inicia a aplicação sincronamente e intermitente do campo, levando em conta o ângulo polar, de modo a melhorar a aceleração e torque do motor, não dependendo exclusivamente da gaiola auxiliar em curto circuito. No final da partida, bem próximo da tensão

síncrona a corrente de excitação no rotor é aplicada definitivamente, levando em conta também o ângulo polar mais adequado, garantindo a sincronização (Pull In), e finalmente, após a sincronização, se ocorrer um transiente de tensão maior que a tensão de disparo, o CB M2 coloca o resistor de descarga em paralelo com o rotor momentaneamente, reduzindo o valor de tensão do transiente.

O control Box M1, mais simples, só possui a função de crowbar, para limitar a tensão induzida no rotor durante a partida. Normalmente é utilizado em motores de menor porte ou com cargas menos exigentes em termos de torque de partida. Com o tipo M1 a excitação da excitatriz auxiliar não pode ser aplicada no início da partida, e sim perto do final da mesma, por controle de tempo ou rotação. Deste modo, o campo principal da máquina é excitado no mesmo momento, sem controle do melhor ângulo polar. A função de redução de tensões de surto durante o funcionamento normal pela inserção momentânea da resistência de descarga, também é executada.

Os dois tipos de CB apresentam tecnologias modernas, como o disparo dos tiristores utilizando isolamento ótica, que provê melhor isolamento, confiabilidade e imunidade a ruídos, sendo o caso do tipo M2 com menor consumo e menos aquecimento.

> Control Box M2

Descrição

Os Control Boxes M1 e M2 são aplicáveis internamente à motores síncronos para prover funções de crowbar e aplicação de excitação ao rotor. O tipo M1 executa apenas a função de Crowbar para redução da tensão gerada no rotor durante e após a partida. O tipo M2, além da função de crowbar, também provê funções de aplicação síncrona da excitação no rotor, sendo primeiro intermitentemente durante a fase final de aceleração e depois definitivamente, quando bem próximo da velocidade síncrona, sempre levando em conta o melhor momento (ângulo polar correto) visando o máximo de eficiência na sincronização.

Com uma construção compacta sendo totalmente encapsulado em resina epoxi, para ser instalado internamente ao motor síncrono brushless, provê quatro funções a saber: 1- Limitação de tensão induzida (crowbar); 2 - Auxílio de aceleração pro motor no final da partida para facilitar a sincronização; 3- Aplicação da corrente de excitação no rotor no final da partida no momento e com ângulo polar correto para a sincronização (Pull In); 4 - Limitação do valor de tensão de transientes, durante a operação, por aplicação momentânea da resistência de descarga.

O disparo do tiristor de aplicação de campo é por acoplamento ótico, apresentando disparo garantido para qualquer tamanho de tiristor, baixo consumo e melhor confiabilidade. Possui modelo que provê disparo sincronizado para dois tiristores em paralelo e a aplicações com motores de alta corrente de excitação. O CB M2 sensoria continuamente, durante a partida, a frequência (Rotação) e o ângulo polar por meio de sinal extraído da resistência de descarga RD.

Uma fonte Step Down interna adapta a tensão de excitação, proveniente da ponte de diodos, para alimentar os circuitos eletrônicos internos. A excitação do campo da excitatriz deve ser aplicada no início da partida para que haja alimentação pro CB e disponibilidade para a aplicação automática e síncrona da corrente de excitação no rotor. A função de Crowbar não depende da tensão de alimentação e estará ativa mesmo em caso de partida com falha da excitação externa.

O modelo M2 possui dois Set Points ajustáveis e acessíveis externamente. Após o motor atingir a velocidade do Set Point 1 é iniciada a aplicação intermitente da corrente de excitação, sincronamente com o ângulo polar. No momento que atinge o Set Point 2 é aplicado definitivamente a corrente de excitação ao rotor na passagem pelo ângulo polar ótimo. Veja modelo disponíveis mais a frente.

Características Gerais

- › **Aplicação:** Motores Síncronos tipo brushless.
- › **Funções:** Crowbar; aplicação de campo sincronamente e intermitente para melhorar a aceleração; aplicação, excitação e supervisão definitiva de disparo do crowbar, por surto, após sincronização; forçamento de bloqueio do crowbar após extinção do surto.
- › **Nível de disparo:** 230 VCC.
- › **Consumo:** 320 mA.
- › **Alimentação nominal:** 125VCC.
- › **Faixa de tensão continua tolerável (bornes 24 e 9):** 80 a 170 VCC.
- › **Número de tiristores controláveis:** 3 ou 4.
- › **Tipo de disparo dos tiristores:** Estático com isolamento ótica.

› **Corrente de gate disponível:** 1 Amp.

› **Set Points:** 2, ajustáveis (dois modelos com faixas diferentes).

› **Isolação:** 5000 V.

› **Máxima tensão admissível durante partida:** 700

› **Temperatura máxima:** 80°C.

VCA.

› **Máxima tensão recomendável durante partida:** 500

VCA.

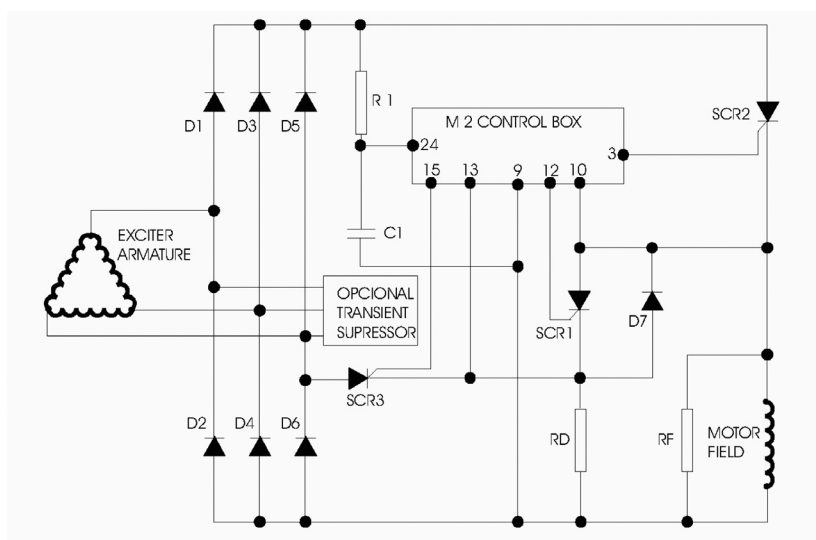
Aplicação

O circuito abaixo representa uma aplicação típica do CB M2. O resistor RF provê um caminho para o crescimento da corrente em SCR2, compensando o alto tempo de crescimento da corrente no rotor em função da sua indutância. O resistor RD é escolhido para limitar a tensão induzida no rotor para valores aceitáveis pelo sistema (Máximo recomendável =500V).

O tiristor SCR1 e diodo D7 fazem parte do circuito do crowbar e devem ser escolhidos em função da corrente de descarga em RD durante a partida. A tensão de bloqueio de SCR1 deve ser menor que a tensão de bloqueio reverso dos diodos D1 a D6 e isolação do rotor (por exemplo 600 V), pois deste modo mesmo com eventual falha do CB ou fiação de gate, o mesmo dispara por si próprio, protegendo o rotor, diodos ou o próprio CB. Os diodos D1 a D6 devem ser selecionados pela corrente de rotor, por exemplo: $2 \times (I_{exc}/3)$. A sua tensão de bloqueio reverso deve ser de no mínimo 1000 V.

O resistor R1 e capacitor C1 proveem um filtro externo para o CB, evitando que transientes alcancem a sua fonte. Valores típicos são $R1 = xx \text{ ohms}$ e $C1 = xx \text{ uF/ polipropileno}$ e devem suportar tensões de no mínimo 500 V. O supressor de transientes, opcional mostrado, pode ser construído com varistores ou capacitores de valores adequados, a critério do projetista do motor.

O tiristor SCR2 deve ser escolhido em função da corrente de rotor, somada a eventual corrente pelo resistor de descarga, em caso de aplicação momentânea do mesmo, durante a operação normal, mais uma folga adequada. A sua tensão de bloqueio direto deve ser de no mínimo 1000 V. O tiristor SCR3 provê o bloqueio de SCR1 em caso de aplicação momentânea do resistor de descarga, durante a operação normal, ocasionada por transientes e deve suportar a corrente ocasionada pela tensão de fase da excitatriz pela RD.



> Control Box M1

Descrição

Com uma construção compacta sendo totalmente encapsulado em resina epoxi, para instalação internamente ao motor síncrono brushless, provê três funções a saber: 1- Limitação de tensão induzida (Crowbar); 2 - Filtro para atenuação de transientes; 3 - Limitação do valor de tensão de transientes, durante a operação, por aplicação momentânea da resistência de descarga.

Provê disparo para os tiristores por acoplamento ótico, de última geração, apresentando por isto, disparo garantido para qualquer tamanho de tiristor, baixo consumo e melhor confiabilidade. A tensão de disparo do limitador de tensão induzida (Crowbar) é pré-estabelecida internamente.

Possui circuito de pré-trigger, ajustado para tensão 15% abaixo da tensão de trigger, de modo a se evitar disparos errôneos por dv/dt , durante a operação normal do motor após a partida. Prove disparo sincronizado dos dois tiristores série, de modo a aumentar a confiabilidade e diminuir o tempo de atuação, diminuindo também o valor de overshoot.

Possui filtros incorporados, para prevenção de disparos por dv/dt e filtro geral para redução de transientes. Possui circuito de equalização de tensão para os tiristores série externos. Possui circuito de injeção de corrente constante para os acopladores óticos. Possui circuito de amplificação de corrente para disparo garantido dos tiristores externos.

Características Gerais

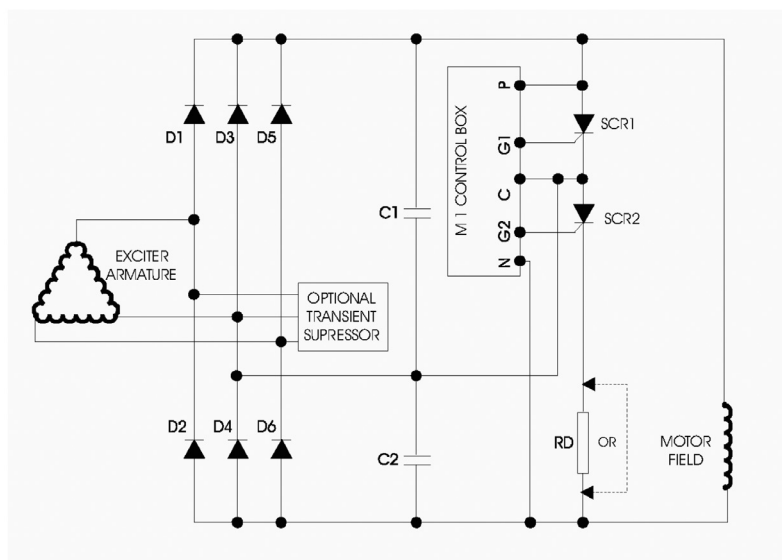
- › **Funções:** Crowbar e filtro de transientes.
- › **Nível de disparo:** 230 V.
- › **Nível de pré-trigger:** +200 VCC.
- › **Corrente de gate:** 1 Amper.
- › **Constante de tempo do filtro:** 10 uSeg.
- › **Tempo de disparo:** < que .01 milisegundos para degrau de tensão de 250 V.
- › **Bornes:** Tipo TB (5 bornes).
- › **Número de tiristores controláveis:** 2.
- › **Temperatura ambiente máxima (internamente ao motor):** 80 graus centígrados.
- › **Consumo após a partida:** desprezível.
- › **Isolação:** > 5000 V.
- › **Máxima tensão admissível na partida:** 700 VCA.
- › **Máxima tensão recomendável na partida:** 500 VCA.

Aplicação

O circuito abaixo é uma sugestão de aplicação com Control Box M1. O projetista do motor deve determinar os valores dos componentes para cada caso. Os diodos D1 a D6 são escolhidos em função da corrente de rotor, por exemplo $2 \times (I_{exc} / 3)$ e devem ter tensão de bloqueio de no mínimo 1000 V. Os SCRs 1 e 2 são escolhidos em função da corrente no rotor durante a partida, e devem ter tensão de bloqueio menor que a tensão de bloqueio reversa dos diodos e da isolamento do rotor, pois deste modo, mesmo com falha do CB ou da fiação de gate, os mesmos disparam por excesso de tensão direta, protegendo o campo e os diodos. O resistor de descarga deve ser calculado para limitar a tensão induzida no rotor para valores adequados e pode ser eventualmente igual a zero ohms dependendo do projeto do motor.

A tensão negativa é grampeada pelos diodos da ponte.

Os capacitores C1 e C2 proveem filtragem e devem ter tensão de isolamento adequada.



> Modelos Disponíveis

Control Box M1

Modelo: VCSM1.A

(ver características gerais nas páginas anteriores).

Control Box M2

Modelo: VCSM.A e VCSM.A2*

(ver características gerais nas páginas anteriores)

Aplicação: Motores de aceleração normal ou lenta.

Set Point 1 (aplicação de corrente de excitação no rotor intermitente): Ajustável entre 90 e 97%.

Set Point 2 (aplicação de corrente de excitação no rotor definitiva): ajustável entre 97 e 100%.

Modelo: VCSM.AN e VCSM.AN2*

Aplicação: Motores de aceleração rápida.

Set Point 1 (aplicação de corrente de excitação no rotor intermitente): Ajustável entre 80 e 97%.

Set Point 2 (aplicação de corrente de excitação no rotor definitiva): Ajustável entre 90 e 100%.

*Modelos com final 2 são os que possuem saída de disparo para dois tiristores em paralelo, para aplicações de alta corrente.

Ajustes de fábrica: Acompanha o equipamento comprado um manual completo, com folha de customização, com as características e ajustes de fábrica.

Outros produtos da família de eletrônica de potência

Excitatrizes Estáticas e AVR: A Varixx possui uma linha completa Excitatrizes Estáticas para motores e geradores, com dezenas de modelos de servoreguladores e AVR's.

Além de componentes a Varixx fornece também sistemas completos de excitação.

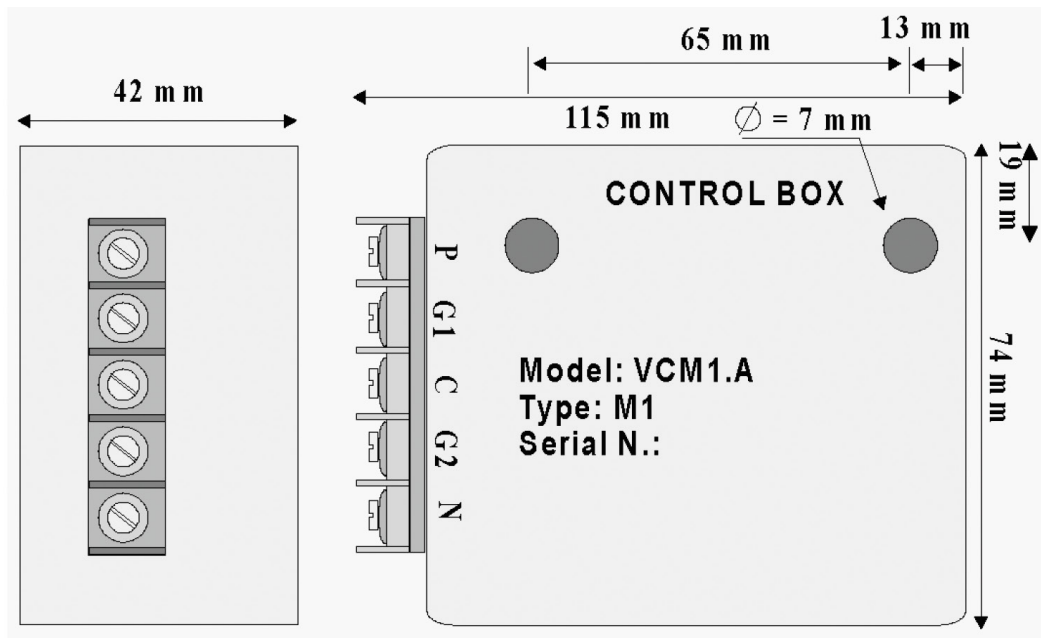
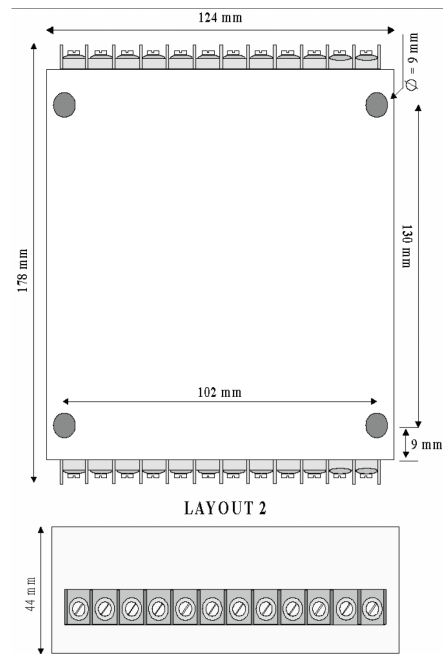
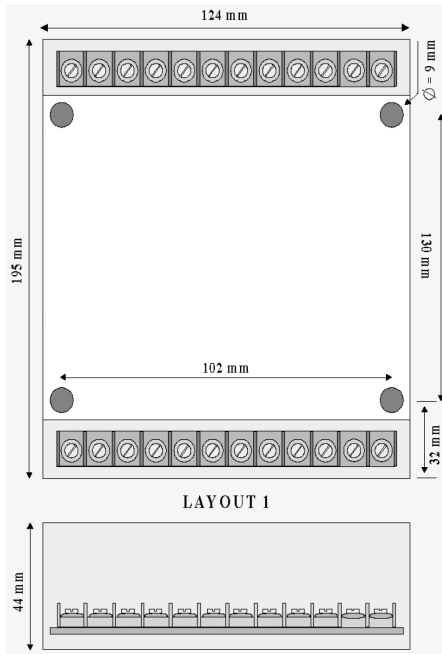
Retificadores de grande porte: Controlados, refrigerados a ar ou a água, até 100.000 Ampéres.

Controladores de Potência: Monofásicos, bifásicos e trifásicos, até 2000 Ampéres, PWM ou ângulo de fase.

Contatores de estado sólido: Monofásicos, bifásicos e trifásicos até 2000 Ampéres.

Soft starters: Até 1200 Ampéres nominais, com todos os recursos disponíveis usualmente, como partida suave, parada suave, energy saver, booster, brake e diversas proteções.

> Dimensões e Outline



CONTROL BOX

Controladores de Sincronismo para
Motores Síncronos

MANUAL DO USUÁRIO VCSM

varixx

Rua Phelippe Zaidan Maluf, 450 — Piracicaba – SP

Distrito Industrial Unileste — CEP 13422.190 fone: (19) 34244000 /

(19) 33016900 / Fax: (19)34244001

Mais informações: info@varixx.com.br

Conheça nosso site: www.varixx.com.br

Dois anos de garantia para toda linha suporte técnico especializa-
do em todo o Brasil

CONTROL BOX é Marca Registrada da Varixx
Varixx e os seu logo são marcas registradas
Outras marcas são registradas por seus respectivos proprietários