

MANUAL DE OPERAÇÃO e INSTALAÇÃO



1. INFORMAÇÕES GERAIS

O **MTE 600 (CFP12)** é um controlador dedicado a realizar o adequado gerenciamento de Compensação de Energia Reativa de baixa tensão, por intermédio do controle de até 12 bancos de capacitores trifásicos. Este equipamento foi desenvolvido de acordo com as principais normas, da indústria de fabricação de máquinas e painéis de controle.

Este controlador, utiliza o mais confiável microprocessador de medição do mercado, permitindo assim a sua aplicação em qualquer modelo de banco de capacitores ou sistema de controle e correção de fator de potência. Com uma completa gama de funções, possui sistema de proteção anti-interferência, mesmo na presença de harmônicos.

2. CARACTERÍSTICAS

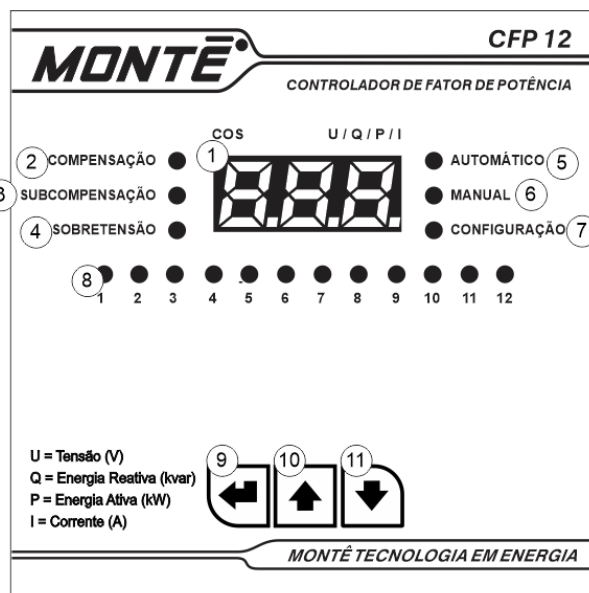
- 2.1. Exibição em tempo real do status de rede, incluindo parâmetros de fator de potência, tensão, corrente, energia ativa e reativa, etc.
- 2.2. A polaridade da amostragem é identificada automaticamente, mesmo que as conexões estejam invertidas e com polaridade reversa.
- 2.3. No caso da tensão da rede de energia elétrica ser inferior a 70% da nominal, ou exceder o valor de proteção da sobretensão pré-ajustada, os grupos de capacitores serão desconectados escalonadamente a cada 5 segundos, e o valor atualizado da tensão será exibido.
- 2.4. Quando a bobina secundária do transformador de corrente for menor de 150 mA, o controlador evitará que qualquer capacitor seja conectado, ou fará a desconexão automática instantânea (5 seg.) nos grupos de capacitores de maneira escalonada.
- 2.5. O tempo de comutação dos bancos (abertura/fechamento do controle do contator) para o mesmo grupo de capacitores, é de 3 minutos, permitindo a correta descarga do capacitor.
- 2.6. Possui lógica de rodízio para preservar a vida útil dos capacitores.
- 2.7. O controlador tem a função de auto teste automático cíclico, facilitando os testes de aceitação de sistema e entrega técnica.
- 2.8. Possui sistema de auto configuração, com base nos valores medidos durante a execução do auto teste.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PARÂMETROS	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
Temperatura ambiente	- 10°C ~ + 40°C
Umidade relativa	≤ 50%, quando 40°C, ≤ 90% quando 20°C
Altitude	≤ 2000 m
Ambiente de operação	Livre de gases e/ou vapores nocivos, poeira condutiva ou explosiva ou vibrações mecânicas rigorosas.
Tensão de operação	400 Vca + 10%
Amostra de tensão	220 Vca ± 20% ou 380 Vca ± 20%
Amostra de corrente	150 mA ~ 5A
Frequência Nominal	50 / 60Hz ± 5%
Prevenção de conexão em baixa-corrente	≤ 150mA
Relação de corrente	5 ~ 800A (Pré-ajustado na fábrica: 60A ou 300/5).
Defasagem de tempo	5 ~ 120 segundos (pré-ajustado na fábrica: 30 segundos)
Modo pré-ajustado	Modo automático (código F-0: 1): sem necessidade de ajustar o limiar de conexão do capacitor ou o limiar de desconexão do capacitor. Modo manual (código F-0: 0): necessidade de ajustar o limiar de conexão do capacitor e o limiar de desconexão do capacitor, manualmente.
Limiar de conexão do capacitor	Modo automático: os grupos de capacitores na menor etapa. Modo manual: ajuste prévio do valor para energia reativa: 1 ~ 120 kvar (pré-ajustado de fábrica: 10 kvar)
Limiar de desconexão de capacitor	Fator de energia, 0,85 ~ -0,95 ajustável (pré-ajustado de fábrica: 1,00).
Limiar de sobretensão	400 Vca ~ 456 Vca (pré-ajustado de fábrica: 430 Vca).
Número do circuito	O número do circuito pode ser ajustado entre 1 e 12 bancos de capacitores.
Modo de operação	Controle de abertura, fechamento cíclico automatizado e operação manual.
Consumo máximo de energia	15 W
Capacidade do contato	5A / 230V ou 3A / 400V
Peso	1,5 Kg

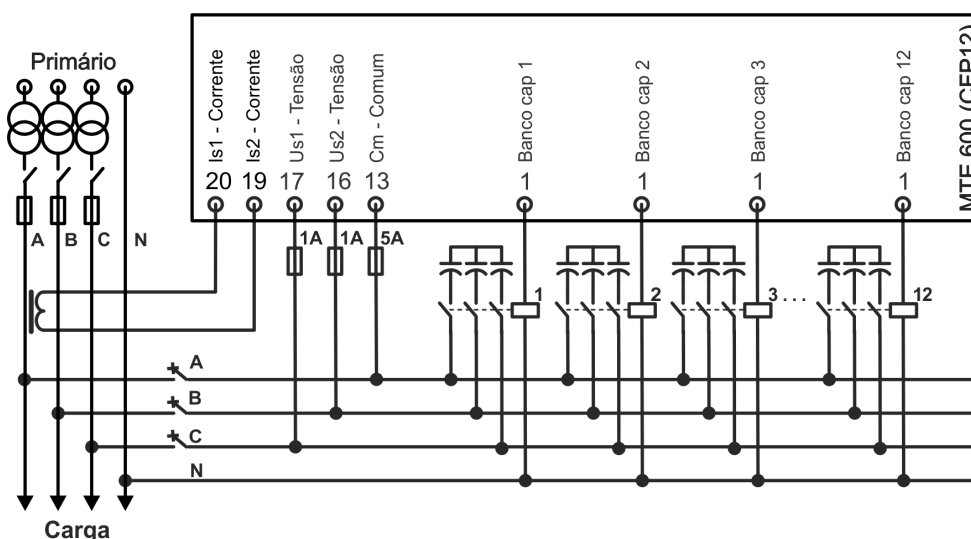
4. MOSTRADOR E TECLADO

- 1- Apresenta as grandezas e variáveis de configuração.
- 2- Indicador de compensação dos bancos.
- 3- Indicador de sub-compensação dos bancos.
- 4- Indica quando houver sobretensão, desconectando todos os conjuntos de capacitores.
- 5- Continuamente indica operação em modo automático com os valores de configuração manual. Intermitente indica operação automática com configuração automática.
- 6- Operação em modo manual.
- 7- Modo de configuração acionado.
- 8- Indicador de banco acionado.
- 9- Tecla de entrada de dados ou comutação.
- 10- Seleção - cima e/ou escolha de U (tensão), Q (potência reativa), P (potência ativa) e I (corrente).
- 11- Seleção - abaixo e/ou valores de U (tensão), Q (potência reativa), P (potência ativa) e I (corrente).



5. DIAGRAMA DE LIGAÇÃO

- 5.1. Os terminais de conexão "Us1" e "Us2" devem ser conectados à tensão de amostragem 220 ou 380 Vca.
- 5.2. Os terminais "Is1" e "Is2" devem ser conectados ao transformador de corrente, que deve ser instalado e uma fase diferente as amostras de tensão (Us1 e Us2), e sempre no barramento de entrada.
- 5.3. O terminal "COM" é a tensão comum compartilhada, aos relés de comando dos bancos de capacitores.
- 5.4. Os terminais de 1 à 12 devem ser conectados à linha de controle de saída dos respectivos contadores no respectivo loop de compensação do painel do capacitor.
- 5.5. Devem ser utilizados fusíveis F1, 2 e 3, respectivamente 5 e 1A, deve ser conectado aos pontos de amostragem de tensão e comum de tensão compartilhada.



- 5.6. Observações:
 - 5.6.1. Rede secundária 220 Vca trifásica e contator com bobina 110 Vca: Ligar a bobina na saída do controlador e no neutro.
 - 5.6.2. Rede secundária 220 Vca trifásica e contator com bobina 220 Vca: Ligar a bobina na saída do controlador e na fase C.
 - 5.6.3. Rede secundária 380 Vca trifásica e contator com bobina 220 Vca: Ligar a bobina na saída do controlador e no neutro.

- 5.6.4. Rede secundária 380 Vca trifásica e contator com bobina 380 Vca: Ligar a bobina na saída do controlador e na fase C.
- 5.6.5. Outras opções de alimentação de contator, verifique o projeto elétrico específico, ou um técnico especialista.

6. INDICADORES

Descrição dos parâmetros dinâmicos.

CÓDIGO	GRANDEZA	UNIDADES	DESCRIÇÃO
U	Tensão	V	Apresenta o valor da tensão medida em Volts (V).
Q	Potência Reativa	kvar	Apresenta o valor medido da potência reativa (kvar). Se o valor estiver acima da faixa de medição (999) o mostrador apresentará o código E14 .
P	Potência Ativa	kW	Apresenta o valor medido da potência ativa (kW). Se o valor estiver acima da faixa de medição (999) o mostrador apresentará o código E14 .
I	Corrente	A	Apresenta o valor de corrente em amperes (A). Se o valor estiver acima da faixa de medição (999) o mostrador apresentará o código E13 .

7. DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO














CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FAIXA DE AJUSTE	CONFIG. DE FÁBRICA	PASSO	OBSERVAÇÕES
F-0	Modo de configuração	0 ou 1	1	-	0 = Configuração manual 1 = Automação total
F-1	Valor dos capacitores	1 kvar ~ 120 kvar	10 kvar	1 kvar	Apenas no modo manual.
F-2	Fator de potência desejado	0,85 ~ -0,95	1,00	0,01	
F-3	Intervalo de tempo de comutação	5 ~ 120 seg.	30 seg.	1 seg.	
F-4	Proteção contra sobretensão	400 V ~ 456 V 400 V ~ 528 V 230 V ~ 270 V 240 V ~ 300 V	430 V 500 V 250 V 200 V	2 V	Diferença de tensão 8 ~ 10V
F-5	Número de bancos	1 ~ 12	12	1	
F-6	Relação de TC	5 ~ 800	30	5	300:50 Apenas no modo manual.


8. DESCRIÇÃO DAS FUNCIONALIDADES

- 8.1. Ao energizar o controlador, o mostrador apresentará **CAL**.
- 8.2. Após 5 segundos, o controlador é colocado no modo de automação.
- 8.3. Se a corrente de amostragem atender ao requisito mínimo (superior a 150 mA), então o fator de potência medido $\cos\Phi$ da rede elétrica será exibido.
- 8.4. No modo de automação completa, o controlador iniciará um processo de "auto configuração". Durante a inicialização, o controlador compara o valor do fator de potência predefinido, com o sistema de distribuição de energia atual e conecta sistematicamente os capacitores, para melhorar o fator de potência. Durante esse processo, o controlador registra o número de capacitores conectados e determina o menor banco de capacitores como o limite de conexão do capacitor em relação à potência reativa.
- 8.5. Independentemente de estar no modo de automação completa ou no modo de configuração manual, o controlador compara a potência reativa medida da carga indutiva da rede, com o limite de potência reativa. Se a potência reativa da carga indutiva for maior que o limite de conexão do

- capacitor, o indicador de subcompensação ficará intermitente. Após um intervalo de tempo, os bancos de capacitores serão gradualmente conectados em etapas, até que a potência reativa da rede, fique menor que o limite de conexão do capacitor e o fator de potência não seja maior que o fator de potência previamente definido.
- 8.6. Quando houver capacitores conectados, e o fator de potência exceder o valor predefinido, o indicador de sobrecompensação entrará no estado intermitente, e os capacitores conectados serão automática e rapidamente (5 s) desconectados passo a passo.
 - 8.7. Modo de automação total. O produto pode ser colocado em uso diretamente após a entrega, sem a necessidade de nenhuma configuração manual, desde que as conexões estejam corretas. No modo de automação total, os valores exibidos de corrente total, potência reativa e potência ativa podem conter um pequeno desvio dos valores reais.
 - 8.8. Modo de configuração manual. Este modo é adequado para o operador que esteja familiarizado com a compensação de potência reativa e que saiba alterar as configurações, de acordo com a configuração do sistema. No modo manual, a relação do transformador de corrente deve ser definida corretamente, para operar o equipamento na partida do sistema.
 - 8.9. Configuração de potência reativa. O valor “alvo” de potência reativa é de importância fundamental para a frequência do controle de abertura/fechamento dos contatores dos capacitores, o que conseqüentemente afeta a vida útil do mesmos. Se o valor definido, for muito pequeno, o controle de abertura/fechamento será muito frequente (o que resultará em surtos) e, se for muito grande, a eficiência da compensação será afetada. Portanto, o valor mínimo predefinido não deve ser maior que o valor em kvar do menor banco de capacitores.
Exemplo: Banco de capacitores de 8 estágios, com valores de 15, 15,30, 30,30, 30, 30, 30. O valor definido deve ser de 16 kvar no mínimo.
 - 8.10. Auto-teste cíclico. A função do auto-teste cíclico é dedicada ao teste de abertura/fechamento dos contatores de um painel de capacitores, durante a aceitação ou entrega do sistema. É recomendado que essa funcionalidade não seja utilizada durante a operação normal. Se for necessário, a mesma deve ser realizada com os fusíveis ou disjuntores abertos ou desconectados.

9. INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

- 9.1. Instale adequadamente o controlador na porta do painel do banco de capacitores e conecte ao circuito externo, de acordo com os requisitos e indicações do “diagrama de ligação”.
- 9.2. Energise o painel e o controlador de modo que o mostrador e o indicador luminoso de Automático fique ativo.
- 9.3. Pressione a tecla , para alterar de modo automático para manual, ou vice-versa.
- 9.4. Pressione  por 3 segundos para acessar o modo de configuração manual.
- 9.5. Pressionando as teclas   serão exibidos ciclicamente os códigos de ajuste “F”.
- 9.6. Para modificar os valores, escolha o parâmetro desejado F-0 a 6 e pressione  para editá-lo.
- 9.7. Após a edição do parâmetro, pressione a tecla , e mantenha-a pressionada por 3 segundos para sair do modo de configuração e retornar ao modo automático. Se nenhuma tecla for pressionada, durante a configuração, em no máximo 40 segundos, o modo será alternado para automático.
- 9.8. Para exibir os parâmetros dinâmicos I (corrente), U (tensão), Q (potência reativa), P (potência ativa), pressione a tecla . Em seguida, pressione a tecla  para exibir o valor dinâmico.
- 9.9. Pressione a tecla  para retornar ao valor principal da tela que é fator de potência COSΦ.
- 9.10. Para abrir e fechar manualmente os bancos, acesse o modo manual pressionando . Use a tecla  para conectar um ou mais bancos de capacitores, e respectivamente a tecla  para desconectar.
- 9.11. O “auto teste” cíclico com os bancos de capacitores pode ser ativado, no modo automático, pressionando a tecla  por 10 segundos e solte-a depois que o ponto decimal ficar intermitente. Quando isso ocorrer, indica que o controlador conectará gradualmente os bancos de capacitores (contatores), de acordo com o intervalo de tempo predefinido. Quando o número predefinido de conexões for atingido, o controlador desconectará gradualmente, de acordo com

o intervalo de tempo programado. Este processo se repetirá continuamente. Para sair do modo de "auto teste" cíclico, pressione uma vez a tecla .

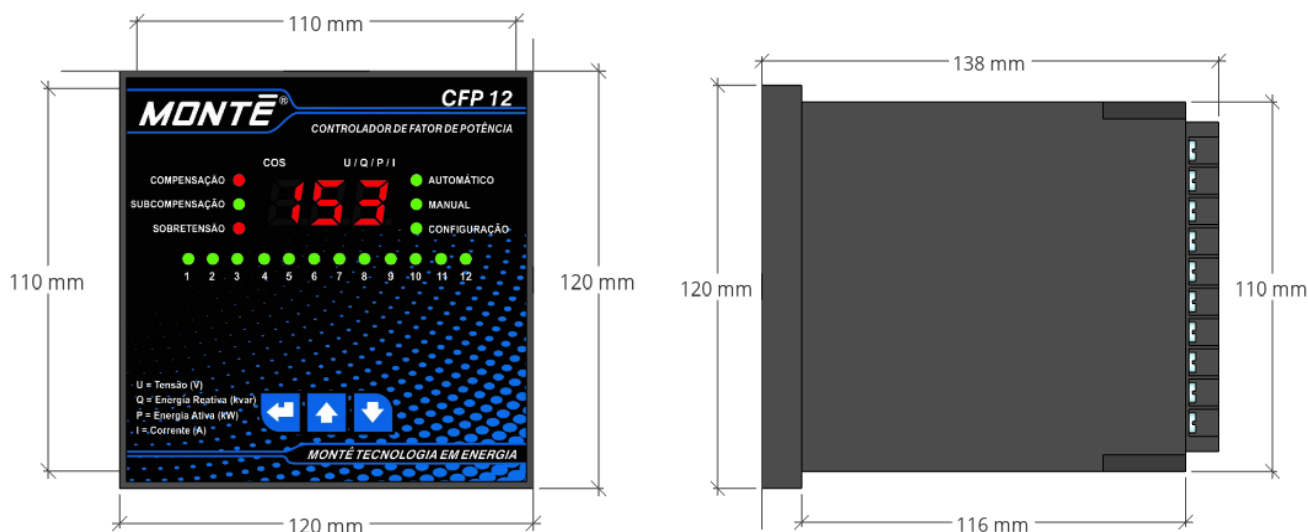
10. CUIDADOS OPERACIONAIS

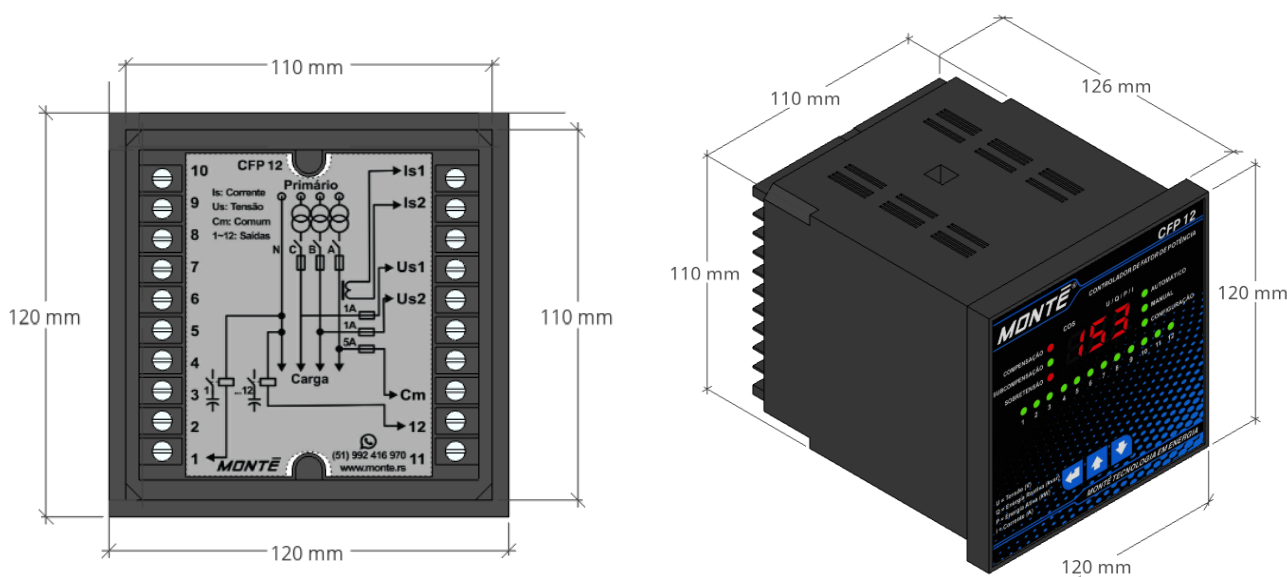
- 10.1. Se o mostrador apresentar a informação " $\neq 1$ ", isso indica que a corrente de amostragem produzida pelo transformador de corrente é menor que 150 mA. Neste caso é necessário verificar se o circuito de corrente está aberto.
- 10.2. Caso o mostrador indique "**-0**", significa que a corrente de amostragem é maior que 6,0A e a relação do transformador de corrente é muito pequena. Observe que em alguns casos, pode ser necessária a substituição do TC, por um com relação adequada.
- 10.3. Se o mostrador apresentar "**#U**", indica que a tensão de amostragem está além dos limites mínimos e máximos da medição.
- 10.4. Caso a corrente for diferente em cada fase, o transformador de corrente deve ser instalado na fase com maior carga.
- 10.5. Quando o controlador for ligado e o indicador de compensação manter-se ativo, representa que as conexões para amostragem de corrente e tensão, não atendem aos requisitos, sendo necessário conferir criteriosamente os procedimentos de configuração e conexão, segundo o diagrama elétrico.
- 10.6. Evitar predefinição de $\cos\Phi$ na faixa de -0,98 a -0,95, a fim de evitar um alto grau de sobre compensação.
- 10.7. Equipamentos que sejam atingidos por tensões elevadas, surtos elétricos frequentes ou descargas atmosféricas, estão sujeitos a condições anormais de funcionamento, o que resulta em exibições desordenadas no controle e monitoramento, ou pode apresentar a tela congelada. Tente reiniciar o equipamento mantendo-o totalmente desligado por 1 minuto.
- 10.8. Sugerimos que os usuários inspecionem o equipamento periodicamente.
- 10.9. Mediante a danos óbvios na conexão do equipamento ou na rede elétrica, não utilize o controlador, e entre em contato com o fornecedor imediatamente.

11. DIMENSIONAIS

Referências dimensionais do produto.

Recorte da porta de painel deve ser quadrada com dimensões de 112 x 112 mm, ± 0.5 mm de tolerância.





12. TERMOS DE GARANTIA

- 12.1. O MTE 600 (CFP12) é embalado de modo a proteger o equipamento contra possíveis danos durante o transporte.
- 12.2. Ao recebê-lo, verifique se os itens encontram-se intactos. Caso algum item esteja visualmente danificado, contacte imediatamente a MONTÊ pelos meios de comunicação indicados.
- 12.3. Este termo de garantia é válido somente no território brasileiro.
- 12.4. A MONTÊ garante seus produtos contra qualquer defeito de material ou processo de fabricação, desde que, a critério de seus técnicos autorizados se constate defeito em condições normais de uso.
- 12.5. A reposição de peças defeituosas e execução dos serviços decorrentes desta garantia, somente serão prestadas nas localidades do território brasileiro por serviço autorizado.
- 12.6. As despesas de instalação, remoção, transporte, frete e seguro são de responsabilidade do cliente.
- 12.7. Os produtos devem ser encaminhados com cópia da nota fiscal, identificando o cliente e a data da emissão para a correta validação do período de garantia do produto.
- 12.8. O prazo de garantia oferecido pela MONTÊ, tem diferenciação por linha de produtos. Sendo comum a todas as linhas, 1 (um) ano de garantia contados à partir da data da emissão da Nota Fiscal de compra.
- 12.9. A transferência do produto a terceiros não exclui a validade desta garantia.
- 12.10. São considerados limitantes de garantia:
 - 12.10.1. Decurso dos prazos da garantia mencionados acima.
 - 12.10.2. Ligação do instrumento à rede elétrica fora dos padrões especificados ou sujeita a variações excessivas de tensão.
 - 12.10.3. Mau uso e em desacordo com o manual de operação e normas técnicas.
 - 12.10.4. Danos causados por agentes naturais (descarga atmosférica "raios", enchente, maresia, dentre outros) ou exposição excessiva ao calor.
 - 12.10.5. Utilização do produto em ambientes sujeitos a gases corrosivos, umidade excessiva, poeira, acidez, locais com altas ou baixas temperaturas, etc.
 - 12.10.6. Danos causados por acidentes.
 - 12.10.7. Danos decorrentes do transporte ou embalagem inadequada, utilizados pelo cliente.
 - 12.10.8. Apresentação de sinais de haver sido aberto, ajustado, consertado ou ter seu circuito modificado por pessoa não autorizada pela MONTÊ.
 - 12.10.9. Defeitos e danos causados pelo uso de software e/ou hardware não compatíveis com as especificações dos produtos da MONTÊ.
 - 12.10.10. Desgaste natural das peças.
 - 12.10.11. No caso de perda da garantia por um dos motivos citados neste Termo, o reparo do produto estará sujeito a orçamento prévio.
- 12.11. Limitações de responsabilidade:

- 12.11.1. Sob hipótese alguma a MONTÊ será responsável por quaisquer danos diretos ou indiretos, inclusive lucros cessantes, especiais, incidentais ou consequenciais, seja com base em contrato, ato lícito, prejuízo ou outra norma legal.
- 12.11.2. Os equipamentos enviados para a assistência técnica, ou substituição poderão ter seus valores de configuração e dados restaurados aos valores de fábrica no processo de reparo/atualização, sendo assim, o cliente deverá previamente providenciar o devido registro ou download dos dados ou configurações, antes do envio do equipamento.
- 12.11.3. Não cabe à MONTÊ nenhuma responsabilidade relativa à perda ou roubo dos equipamentos em trânsito.

13. SUPORTE

- 13.1. Suporte via e-mail: monte@monte.rs
- 13.2. Suporte telefônico: (51) 3022 2022
- 13.3. Suporte telefone móvel: (51) 992 416 970
- 13.4. Whatsapp: (51) 992 416 970
- 13.5. Site: www.monte.rs
- 13.6. Onde comprar? Av Bahia, 907, bairro são Geraldo, Porto Alegre, RS, CEP.: 90.240-551
- 13.7. Produzido por: **Montê Tecnologia em Energia**

14. CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	AUTOR	DESCRIÇÃO DA REVISÃO
Rev 00	07/10/2019	Franco Bortolotti	Revisão inicial.
Rev 01	11/02/2020	Franco Bortolotti	Alterações: texto item 4. Diagrama item 5. Dimensionais item 11.
Rev 02	07/04/2020	Franco Bortolotti	Alterações: texto item 5.2. Diagrama item 5.5