



MANUAL DE INSTRUÇÕES

SISTEMAS ELETRÔNICOS INVERSOR DE FREQUÊNCIA

VDH511N - 220Vca - P408 (0,5 CV)

VDH501N - 220Vca - P398 (1,0 CV)

VDH512N - 220Vca - P409 (1,5 CV)

VDH499N - 220Vca - P396 (2,0 CV)

VERSÃO r1.2

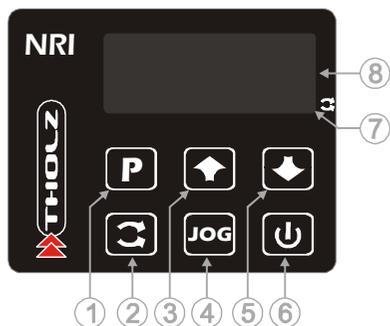
1. CARACTERÍSTICAS

O inversor de frequência VDH foi concebido para facilitar a instalação e operação do controle de velocidade de motores AC trifásicos. O inversor é controlado por um microcontrolador DSP com algoritmos equacionados em 32 bit's, módulos IGBT de última geração, eletrônica SMD, que proporcionam ao produto ótima robustez e boa relação custo/benefício.

O controlador possui interface digital através da qual é possível parametrizar o inversor de frequência e monitorar o valor das variáveis do processo. Possui um display de led's de quatro dígitos vermelhos e seis teclas. O inversor possui quatro entradas digitais, uma saída a relé configurável e uma entrada analógica. O controlador monitora a tensão e a corrente do barramento DC, bem como a temperatura do dissipador de modo a proteger o inversor de frequência e o motor.

Dentre as aplicações do inversor de frequência VDH podemos citar: máquinas para embalagem, ventiladores, exaustores, lixadeiras, esteiras, correias transportadoras, centrífugas, misturadores, máquinas de sorvete expresso, agitadores, fornos, bobinadores...

2. APRESENTAÇÃO



- (1) Tecla de programação. Utilizada para acessar ou confirmar a programação dos parâmetros.
- (2) Tecla sentido de giro. Utilizada para alterar o sentido de giro do motor, caso P2.19=0.
- (3) Tecla de incremento. Utilizada para incrementar o parâmetro ou o valor em programação.
- (4) Tecla JOG. Ver parâmetro P2.08.
- (5) Tecla de decremento. Utilizada para decrementar o parâmetro ou o valor em programação.
- (6) Tecla Start/Stop. Liga ou desliga o motor, caso P2.19=0.
- (7) Led sentido de giro. Indica o sentido de giro do motor.
- (8) Display.

3. ESPECIFICAÇÕES

Tipo de controle: Escalar V/F.

Tensão de entrada: monofásico 220Vca ($\pm 10\%$), 60Hz.

Entrada analógica: 1 entrada analógica, 0 a 10Vcc.

Entrada digital: 4 entradas digitais opto-isoladas.

Saída a relé: 1 contato reversível NA/NF (7A/220Vca).

3.1 VDH511N - 220Vca - P408:

Potência do motor: 0,5 CV.

Corrente nominal de saída: 2,6A.

Corrente máxima de entrada: 5,7A.

3.2 VDH501N - 220Vca - P398:

Potência do motor: 1CV.

Corrente nominal de saída: 4,0A.

Corrente máxima de entrada: 8,8A.

3.3 VDH512N - 220Vca - P409:

Potência do motor: 1,5 CV.

Corrente nominal de saída: 5,0A.

Corrente máxima de entrada: 12,0A.

3.4 VDH499N - 220Vca - P396:

Potência do motor: 2 CV.

Corrente nominal de saída: 7,3A.

Corrente máxima de entrada: 14A.

4. PROGRAMAÇÃO

O VDH possui dois níveis distintos de programação, o nível 1 é o modo do operador de programação e o nível 2 é o modo de configuração do controlador. O nível 1 de programação apresenta a leitura das variáveis do processo: frequência do motor, tensão no barramento, corrente do motor, temperatura do módulo de potência, os dois últimos erros ocorridos. O nível 2 de programação apresenta os parâmetro de configuração do inversor de frequência.

O acesso aos parâmetros de configuração é realizado através da tecla de programação (1), a seleção dos parâmetros é realizada através das teclas de incremento (3) e decremento (4). Pressione a tecla de programação (1) para acessar o parâmetro desejado. O ajuste do valor é realizado pelas teclas de incremento (3) e decremento (4). Pressione novamente a tecla de programação (1) para retornar a seleção dos parâmetros.

Os parâmetros são armazenados em uma memória do tipo não volátil, ou seja, mesmo na falta de energia elétrica o controlador não perde os dados programados.

4.1 NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO

Neste nível são apresentados o valor das variáveis de processo como: frequência de saída do motor, tensão do barramento DC, corrente do motor, temperatura do módulo de potência e últimos erros ocorridos. Neste nível é possível apenas ajustar o valor da frequência de saída do motor caso esteja ajustado P2.18=0.

P101 VALOR PROPORCIONAL A FREQUÊNCIA DE SAÍDA DO MOTOR.

Indica um proporcional a frequência de saída do motor dada por: P1.02 x P2.03.

Ajustável de: P2.01-Frequência mínima x P2.03 a P2.02-Frequência máxima x P2.03.

Obs.: Este parâmetro poderá ser ajustado caso P2.18=0 e enquanto o motor estiver ligado.

Caso o valor de P1.01 seja superior a 9999 o valor do parâmetro ficará congelado em 9999.

Caso o valor deste parâmetro esteja intermitente significa que o inversor está temporizando o tempo ajustado em P2.25.

P102 FREQUÊNCIA DE SAÍDA DO MOTOR.

Indica a frequência de saída em Hz aplicada ao motor.

Ajustável de: P2.01-Frequência mínima a P2.02-Frequência máxima.

Obs.: Este parâmetro poderá ser ajustado caso P2.18=0 e enquanto o motor estiver ligado.

Caso o valor deste parâmetro esteja intermitente significa que o inversor está temporizando o tempo ajustado em P2.25.

P103 CORRENTE DO MOTOR.

Indica a corrente de saída do inversor.

Obs.: Este parâmetro não permite ajuste.

P104 TENSÃO NO BARRAMENTO.

Indica a tensão no barramento DC do inversor.

Obs.: Este parâmetro não permite ajuste.

P105 TEMPERATURA NO MÓDULO DE POTÊNCIA.

Indica a temperatura interna do módulo de potência do inversor.

Obs.: Este parâmetro não permite ajuste.

P106 ÚLTIMO ERRO OCORRIDO.

Indica o último erro ocorrido no inversor. Para maiores detalhes ver item 6. Descrição dos erros.

Obs.: Este parâmetro não permite ajuste.

Caso seja apresentado a indicação ---- significa que nenhum erro foi registrado.

P107 PENÚLTIMO ERRO OCORRIDO.

Indica o penúltimo erro ocorrido no inversor. Para maiores detalhes ver item 6. Descrição dos erros.

Obs.: Este parâmetro não permite ajuste.

Caso seja apresentado a indicação ---- significa que nenhum erro foi registrado.

4.2 NÍVEL 2 DE PROGRAMAÇÃO

Neste nível tem se acesso aos parâmetros de configuração do inversor de frequência. Para alterar o valor dos parâmetros deve-se inserir o valor 162 no parâmetro Code. Caso contrário será possível apenas visualizar o valor dos parâmetros.

Durante a programação o valor do parâmetro é exibido intermitentemente. Caso o valor do parâmetro não esteja intermitente, não será possível alterar o valor do mesmo, isto ocorre caso não tenha sido inserido o valor 162 no parâmetro Code, ou o motor esteja ligado e este parâmetro não permitir ajuste nesta situação.

Code CÓDIGO DE PROTEÇÃO.

Permite que somente pessoas autorizadas possam alterar os parâmetros de configuração do inversor de frequência, para tanto deve-se inserir o código 162 neste parâmetro. Caso outro valor seja inserido neste parâmetro será possível apenas visualizar o valor ajustado nos parâmetros de configuração.

Ajustável de: 0 a 9999.

Código de proteção=162.

Obs.: Para carregar os valores originais de fábrica inserir o código 218.

P2.01 **FREQUÊNCIA MÍNIMA.** Define a frequência mínima para a saída do motor.
Ajustável de: 1,0 a P2.02–Frequência máxima.
Valor de fábrica: 5,0Hz.
Obs.: É válido para qualquer tipo de referência.

P2.02 **FREQUÊNCIA MÁXIMA.** Define a frequência máxima para a saída do motor.
Ajustável de: P2.01–Frequência mínima a 128,0Hz.
Valor de fábrica: 128,0Hz.
Obs.: É válido para qualquer tipo de referência.

P2.03 **FATOR DE ESCALA DE REFERÊNCIA.** Permite que o parâmetro P1.01 indique a velocidade do motor em uma grandeza qualquer, como por exemplo: RPM, m/s... A indicação de P1.01 será: P1.01 = P1.02 * P2.03.
Ajustável de: 0,1 a 100,0.
Valor de fábrica: 1,0.
Ex.: Para indicar a velocidade do motor em RPM, primeiramente verifique os dados do motor em sua placa de identificação, exemplo:
Frequência nominal RPM = 1640.
$$P2.03 = \frac{F(RPM)}{F(Hz)} = \frac{1640}{60} = 27,3$$
Frequência nominal Hz = 60.
Neste exemplo deve-se inserir 27,3 em P2.03 para que P1.01 indique a velocidade em RPM.

P2.04 **TEMPO RAMPA DE ACELERAÇÃO.** Ajuste do tempo para o motor acelerar linearmente de 0,0 a frequência nominal do motor (definida em P2.15).
Ajustável de: 0,5 a 100,0 segundos.
Valor de fábrica: 5,0 segundos.
Obs.: o ajuste de um tempo muito curto de aceleração dependendo da carga aplicada ao motor poderá ocasionar erro de sobrecorrente Err4.

P2.05 **TEMPO RAMPA DE DESACELERAÇÃO.** Ajuste do tempo para o motor desacelerar linearmente da frequência nominal do motor (definida em P2.15) até 0,0 Hz.
Ajustável de: 0,5 a 100,0 segundos.
Valor de fábrica: 5,0 segundos.
Obs.: o ajuste de um tempo muito curto de desaceleração dependendo da carga aplicada ao motor poderá ocasionar erro de sobretensão no barramento Err2.

P2.06 **BACKUP REFERÊNCIA DIGITAL.** Define se o inversor deve memorizar a última referência de frequência, quando a referência de velocidade for definida pela IHM (P2.18=0).
0 = Inativo.
1 = Ativo.
2 = Ativo, definido por P2.07.
Valor de fábrica: 1.
Obs.: Caso P2.06=0 sempre que o inversor for habilitado a referência de frequência será igual P2.01=Frequência mínima.
Caso P2.06=1 o inversor automaticamente armazena o valor da última referência de frequência utilizada.
Caso P2.06=2 a referência de frequência utilizada quando o inversor for habilitado será o valor ajustado em P2.07 Referência Frequência Digital.

P2.07 **REFERÊNCIA FREQUÊNCIA DIGITAL.** Valor de frequência inicial utilizada quando a referência de velocidade for definida via IHM (P2.18=0) e ajustado P2.06=2.
Ajustável de: P2.01–Frequência mínima a P2.02–Frequência máxima.
Valor de fábrica: 5,0Hz.

P2.08 **REFERÊNCIA JOG.** Define a referência de frequência para a função Jog. A função Jog serve para realizar pequenos acionamentos no motor, enquanto a tecla Jog estiver pressionada.
Ajustável de: P2.01–Frequência mínima a P2.02–Frequência máxima.
Valor de fábrica: 5,0Hz.

P2.09 **REFERÊNCIA MULTISPEED 1.** Define a referência de frequência multispeed 1.
Ajustável de: P2.01–Frequência mínima a P2.02–Frequência máxima.
Valor de fábrica: 5,0Hz.
Obs.: Esta referência de frequência é utilizada quando P2.18=2.
No modo multispeed (P2.18=2) a referência de frequência é determinada pela combinação das entradas digitais E3 e E4, conforme tabela abaixo:

E3	E4	Referência de Frequência
Aberto	Aberto	P2.09 – Multispeed 1
Aberto	Fechado	P2.10 – Multispeed 2
Fechado	Aberto	P2.11 – Multispeed 3
Fechado	Fechado	P2.12 – Multispeed 4

P2.10 **REFERÊNCIA MULTISPEED 2.** Define a referência de frequência multispeed 2.
Ajustável de: P2.01–Frequência mínima a P2.02–Frequência máxima.
Valor de fábrica: 5,0Hz.
Obs.: Esta referência de frequência é utilizada quando P2.18=2, maiores detalhes ver P2.09.

P2.11 **REFERÊNCIA MULTISPEED 3.** Define a referência de frequência multispeed 3.
Ajustável de: P2.01–Frequência mínima a P2.02–Frequência máxima.
Valor de fábrica: 5,0Hz.
Obs.: Esta referência de frequência é utilizada quando P2.18=2, maiores detalhes ver P2.09.

P2.12 **REFERÊNCIA MULTISPEED 4.** Define a referência de frequência multispeed 4.
Ajustável de: P2.01–Frequência mínima a P2.02–Frequência máxima.
Valor de fábrica: 5,0Hz.
Obs.: Esta referência de frequência é utilizada quando P2.18=2, maiores detalhes ver P2.09.

P2.13 **TEMPO DE AUTO-RESET.** Define o tempo que o inversor irá aguardar depois de ocorrido um erro para reinicializar automaticamente.
Ajustável de: 0 a 250s.
Valor de fábrica: 0s.

Obs.: Caso ajustado um valor inferior a 2 segundos, o inversor permanecerá travado, e não reinicializará.

Durante uma condição de erro, caso seja pressionada a tecla Start/Stop (6) o inversor reiniciará imediatamente.

P2.14 **CORRENTE DE SOBRECARGA DO MOTOR.** Define o limite de corrente na qual o inversor de frequência interpretará que o motor está operando em sobrecarga. Quanto maior a diferença entre a corrente do motor e a corrente de sobrecarga mais rápida será a atuação do Err3.
Ajustável de: 0,8 a 3,9A, caso modelo VDH511N-220Vca-P408 (0,5 CV).
1,2 a 5,2A, caso modelo VDH501N-220Vca-P398 (1,0 CV).
1,5 a 7,5A, caso modelo VDH512N-220Vca-P409 (1,5 CV).
2,2 a 9,5A, caso modelo VDH499N-220Vca-P396 (2,0 CV).
Valor de fábrica: 3,1A, caso modelo VDH511N-220Vca-P408 (0,5 CV).
4,8A, caso modelo VDH501N-220Vca-P398 (1,0 CV).
6,0A, caso modelo VDH512N-220Vca-P409 (1,5 CV).
8,8A, caso modelo VDH499N-220Vca-P396 (2,0 CV).

Obs.: O tempo para a atuação do erro de sobrecarga (Err3) depende da divisão de P1.03 (corrente no motor) por P2.14 (corrente de sobrecarga do motor), caso:
** (P1.03/P2.14) >= 3 durante 15 segundos ocorrerá o Err3.*
** 2 < (P1.03/P2.14) < 3 durante 30 segundos ocorrerá o Err3.*
** 1.5 < (P1.03/P2.14) < 2 durante 60 segundos ocorrerá o Err3.*
** 1 < (P1.03/P2.14) < 1.5 durante 90 segundos ocorrerá o Err3.*

Recomenda-se ajustar este parâmetro entre 10 a 20% acima da corrente nominal do motor utilizado.

P2.15 **FREQUÊNCIA NOMINAL DO MOTOR.** Informe ao inversor a frequência nominal do motor, indicada em sua placa de identificação.
0 = 50Hz.
1 = 60Hz.
Valor de fábrica: 1.
Obs.: Este parâmetro não permite ajuste caso o inversor esteja ligado.

P2.16 **COMPENSAÇÃO DE TORQUE.** Eleva a tensão de saída em baixas velocidades de modo a aumentar o torque.
Ajustável de: 0 a 100%.
Valor de fábrica: 0%.
Obs.: Ajustar o menor valor possível que garanta uma partida satisfatória do motor. Um ajuste elevado deste parâmetro irá incrementar a corrente do motor em baixas rotações o que poderá acarretar nos erros: Err3 e Err4.
Este parâmetro não permite ajuste caso o inversor esteja ligado.

P2.17 **FREQUÊNCIA DE CHAVEAMENTO.** Define a frequência de chaveamento dos transistores IGBT do módulo de potência.
0 = 5.3 KHz.
1 = 10.6 KHz.
2 = 15.9 KHz.
Valor de fábrica: 0.
Obs.: Um ajuste da frequência de chaveamento elevado diminui o ruído acústico no motor, porém acarreta em maiores perdas nos transistores IGBT, elevando a sua temperatura.

Este parâmetro não permite ajuste caso o inversor esteja ligado.

P2.18 SELEÇÃO DE REFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA. Define a origem da frequência de referência para o motor:
0 = Teclas da IHM.
1 = Entrada analógica.
2 = Multispeed.
Valor de fábrica: 0.

P2.19 SELEÇÃO DE COMANDOS. Define a origem dos comandos para acionamento do motor:
0 = Teclas da IHM.
1 = Entradas digitais: Liga/Desliga e Sentido de Giro.
2 = Entradas digitais: Avanço/Retorno.
Valor de fábrica: 0

P2.20 SELEÇÃO DE SENTIDO DE GIRO. Define o sentido de giro do motor.
0 = Sentido horário.
1 = Sentido anti-horário.
2 = Definido pelos comandos.
Valor de fábrica: 2.

P2.21 GANHO DA ENTRADA ANALÓGICA. Define o ganho para a entrada analógica. O valor da entrada analógica será multiplicada por este parâmetro.
Ajustável de: 0.0 a 10.0.
Valor de fábrica: 1.0.

Obs.: Caso esteja disponível um sinal de controle de 0 a 5Vcc (oriundo de outro controlador), ajustando P2.21=2 o inversor irá interpretar este sinal como sendo de 0 a 10Vcc, podendo aplicar ao motor todo o seu range de ajuste de frequência, ou seja, de P2.01(frequência mínima) a P2.02 (frequência máxima) através desta entrada analógica.

P2.22 FUNÇÃO DA SAÍDA DO RELÉ. Define a condição para ativar a saída de relé.
0 = Sem função. O relé ficará sempre desligado.
1 = Sem erro. O relé estará ativo enquanto não houver nenhum erro no inversor.
2 = Run. O relé ficará ligado enquanto o motor estiver ligado.
3 = $I_{MOTOR} > P2.23$. O relé ficará ativo quando a corrente do motor for superior ao valor ajustado em P2.23.
4 = $F_{MOTOR} > P2.24$. O relé ficará ativo enquanto a frequência do motor for superior ao valor ajustado em P2.24.
5 = $F_{MOTOR} = P2.24$. O relé ficará ativo enquanto a frequência do motor for igual ao valor ajustador em P2.24.
6 = $F_{REFERENCIA} > P2.24$. O relé ficará ativo enquanto a frequência de referência for superior ao valor ajustado em P2.24.
Valor de fábrica: 0.

Obs.: A frequência de referência é a frequência de entrada da rampa. Devido as rampas de aceleração e desaceleração a frequência do motor em certos momentos estará defasada em relação à frequência de referência.

P2.23 CORRENTE PARA ATIVAR RELÉ. Define o valor de corrente para ativar a saída de relé caso P2.22 = 3.

Ajustável de: 0,0 a 3,9A, caso modelo VDH511N-220Vca-P408 (0,5 CV).
0,0 a 6,0A, caso modelo VDH501N-220Vca-P398 (1,0 CV).
0,0 a 7,5A, caso modelo VDH512N-220Vca-P409 (1,5 CV).
0,0 a 11,0A, caso modelo VDH499N-220Vca-P396 (2,0 CV).

Valor de fábrica: 3,9A, caso modelo VDH511N-220Vca-P408 (0,5 CV).
6,0A, caso modelo VDH501N-220Vca-P398 (1,0 CV).
7,5A, caso modelo VDH512N-220Vca-P409 (1,5 CV).
11,0A, caso modelo VDH499N-220Vca-P396 (2,0 CV).

P2.24 FREQUÊNCIA PARA ATIVAR RELÉ. Define o valor de frequência para ativar a saída de relé caso P2.22=4, P2.22=5, P2.22=6.

Ajustável de: 1,0 a 128,0Hz.

Valor de fábrica: 66,0Hz.

P2.25 TEMPO MOTOR LIGADO APÓS COMANDO DE STOP. Após receber o comando de STOP o motor permanecerá ligado pelo tempo definido neste parâmetro. Durante a contagem deste tempo a indicação de P1.01 e P1.02 ficará intermitente.

Ajustável de: 0 a 99 minutos.

Valor de fábrica: 0 minutos.

5. DESCRIÇÃO DOS ERROS

Err1 SUBTENSÃO NO BARRAMENTO.

Motivo: Ocorre se a tensão no barramento DC mensurada estiver muito baixa.

Providências: Verificar a tensão da rede elétrica, se está dentro do especificado 220Vca ($\pm 10\%$). Verificar as conexões do inversor com a rede elétrica.

Err2 SOBRETENSÃO NO BARRAMENTO.

Motivo: Ocorre se a tensão no barramento DC mensurada estiver muito alta.

Providências: Verificar a tensão da rede elétrica, se está dentro do especificado 220Vca ($\pm 10\%$). Caso o inversor esteja conectado a uma carga com inércia elevada aumentar o tempo de desaceleração.

Err3 SOBRECARGA NO MOTOR.

Motivo: Ocorre se houver uma carga muito alta no motor.

Providências: Caso a inércia da carga seja muito alta, aumentar o tempo da rampa de aceleração. Verificar o parâmetro P2.14 Corrente de sobrecarga do motor.

Err4 PICO DE CORRENTE.

Motivo: Ocorre caso o inversor detectar uma corrente muito alta.

Providências: Verificar a carga do motor, conexões elétricas...

Err5 SOBRETENPERATURA NO MÓDULO DE POTÊNCIA.

Motivo: Ocorre quando a temperatura do módulo de potência estiver elevada.

Providências: Melhorar a ventilação no inversor de frequência, verificar se a corrente de saída não está muito elevada.

Err6 ERRO NA CPU.

Motivo: Ruído elétrico, distúrbios na rede elétrica, interferência eletromagnética.

6. OUTRAS INDICAÇÕES

rdy READY. Inversor de frequência pronto para operar.

Sub SUBTENSÃO. Tensão da rede elétrica insuficiente para operação do inversor de frequência.

7. INSTALAÇÃO

Somente pessoas com qualificação técnica são autorizadas para instalação, operação e manutenção deste equipamento. Deve-se seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual. A descon sideração deste aviso pode resultar em risco de vida e/ou graves danos materiais.

7.1 REQUISITOS DO AMBIENTE

A instalação do inversor de frequência requer alguns cuidados com o ambiente na qual ele será utilizado, os quais são importantes para o seu correto funcionamento e durabilidade. O inversor não deve ser exposto à:

- * Poeira ou partículas suspensas no ar;
- * Exposição a chuva, umidade excessiva ou maresia, raios solares;
- * Locais com vibração excessiva;
- * Locais com poluição atmosférica: gases, líquidos corrosivos e explosivos;
- * Temperatura de operação: 0 a 40°C.
- * Temperatura ambiente máxima de: 0 a 50°C;
- * Umidade relativa inferior a 85% (sem condensação);

7.2 REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

- * Disjuntor de entrada obrigatório;
- * A rede de alimentação deve estar desconectada antes de iniciar as ligações;
- * Este equipamento não pode ser utilizado como mecanismo de parada de emergência;
- * O motor deve ser conectado diretamente na saída do inversor, NUNCA utilizar chaves ou contatora na saída para o motor;
- * As conexões de aterramento devem estar de acordo com as normas técnicas vigentes.;
- * As conexões de aterramento devem estar devidamente conectadas, tanto no inversor como no motor;
- * Mesmo após a desconexão da alimentação, altas tensões ainda podem estar presentes. Aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga completa antes de tocar nas conexões ou transportar o inversor de frequência;
- * Isolar os cabos do potenciômetro para evitar curtos em partes metálicas, sob o risco de danificar o inversor.
- * Sempre utilizar cabos de comando devidamente blindados;

7.3 ANTES DE LIGAR

- * Verificar as conexões de controle;
- * Verificar as conexões de aterramento;
- * Verificar as conexões de alimentação;
- * Separar o motor da carga (mecanicamente), senão for possível tenha certeza de que o giro em qualquer direção (horário/anti-horário) não cause danos à máquina ou riscos pessoais;
- * Verificar as conexões do motor, e se o inversor instalado é adequado ao motor (corrente);

