Gerenciamento inteligente de motores com TeSys T

Schneider Electric

Sumário

Sistema de gerenciamento de motores TeSysT

Relés e módulos de expansão TeSysT

Guia de escolha "Componentes de proteção"	***2 e 3***
Generalidades: proteção de motores e de máquinas	4 a 9
Guia de escolha "TeSys T"	***10 e 11***
Apresentação, descrição	12 a 16
Funções	17 a 19
Topologias	19 e 20
Programação	21 e 22
Características	23 a 26
Curvas de trip	27
Referências	28 a 31
Dimensões, montagem	32 e 33
Esquemas	34 a 37
Associações	38
Tabela de substituição	38

Componentes de proteção
Sistema de gerenciamento de motores TeSys T

Aplicações	**Proteção de motores**		
	Proteção térmica de motores		
Proteção	- Sobrecarga do motor - Bloqueio - Falta de fase		
Comunicação	–		
Associação com contator	LC1 K, LP1 K	LC1 D	LC1 F
Corrente do motor (In)	0,11…16 A	0,1…150 A	30…630 A
Tipo do relé	**LR2 K**	**LR● D**	**LR9 F**
Páginas	-	-	-

		Proteção de máquinas		**Proteção de motores e de máquinas**
Proteção de motores de anéis e circuitos em picos de corrente	**Proteção das resistências, mancais, capacitores**	**Proteção específica de motores**		**Proteção e comando**
- Forte sobrecorrente - Bloqueio	- Partidas freqüentes - Ambientes severos	- Sobreconjugado - Choques mecânicos - Rotor bloqueado - Falta de fase	- Sobreconjugado - Choques mecânicos	- Sobrecarga térmica - Desequilíbrio e falta de fase - Rotor bloqueado - Partidas longas - Inversão de fases - Fuga à terra
–				Modbus, CANopen, DeviceNet, Profibus DP Ethernet Modbus TCP/IP
Todos os contatores		Todos os contatores		Todos os contatores
0,7…630 A	Sem limite	0,3…38 A	0,3…60 A	0,4…1000 A
RM1 XA	**LT3 S**	**LR97D**	**LT47**	**LTM R**
-	-	-		28

Componentes de proteção
Proteção de motores e de máquinas

Introdução

Exceder os limites de funcionamento de um motor elétrico conduzirá, eventualmente, não somente à sua própria destruição, mas também à dos mecanismos que ele movimenta.

Este tipo de carga pode ser a causa de falhas elétricas ou mecânicas.

■ Falhas de origem elétrica:
□ sobretensão, queda de tensão, desequilíbrio, falta de fase que provocam variações na corrente absorvida,
□ curtos-circuitos, cuja corrente pode atingir níveis capazes de destruir a carga.

■ Falhas de origem mecânica:
□ bloqueio do rotor,
□ sobrecarga momentânea ou prolongada que provoca uma elevação da corrente absorvida pelo motor e, conseqüentemente, seu aquecimento.

O custo destas falhas deve levar em consideração a parada da produção, as perdas de matérias primas, o reparo da ferramenta de produção, a baixa qualidade da produção e os atrasos na entrega.

Estas falhas também podem ter conseqüências dramáticas na segurança das pessoas em contato direto ou indireto com o motor.

Para prevenir-se destas falhas, são necessárias medidas de proteção.
Elas permitem isolar da rede o equipamento a ser protegido pela medição das variações de grandezas elétricas (tensão, corrente, etc...).

Cada partida de motor deve então possuir:

■ **proteção contra curtos-circuitos**, para detectar e interromper o mais rapidamente possível as correntes anormais, geralmente superiores a 10 vezes a corrente nominal (In).

■ **proteção contra sobrecargas**, para detectar a elevação da corrente até aproximadamente 10 In e desligar a partida antes que o aquecimento do motor e dos condutores provoque a deterioração da isolação.

Estas proteções são asseguradas por dispositivos específicos, tais como fusíveis, disjuntores, relés de sobrecarga ou por dispositivos mais integrados, que oferecem diversos tipos de proteção.

As diferentes causas de falhas e suas conseqüências

As falhas são de dois tipos:
- De origem interna ao motor.
- De origem externa: são localizadas fora do motor elétrico, mas suas conseqüências podem ocasionar degradações internas a este.

Falhas	Causas	Efeitos	Conseqüências no motor e na máquina
Curto-circuito	Contato de diversas fases, de uma fase e do neutro ou de diversas espiras de uma mesma fase.	■ Pico de corrente ■ Esforços eletrodinâmicos nos condutores	Destruição dos enrolamentos
Sobretensão	■ Raios ■ Descargas eletrostáticas ■ Operação	Pane dielétrica nos enrolamentos	Destruição dos enrolamentos pela perda de isolação
Desequilíbrio e falta de fase	■ Abertura de uma fase ■ Carga monofásica a montante do motor ■ Curto-circuito entre as espiras de um mesmo enrolamento	■ Redução do conjugado útil, do rendimento e da velocidade ■ Aumento das perdas ■ Se houver falta de fase, a partida torna-se impossível	Sobreaquecimento *(1)*
Frequência de partida elevada	■ Falha do sistema de automação ■ Número muito elevado de comandos manuais ■ Numerosos trips por falha	Aquecimento elevado do estator e do rotor devido à freqüente corrente de partida	Sobreaquecimento *(1)* Conseqüências no processo
Variações de tensão	■ Instabilidade da tensão da rede ■ Conexão de cargas pesadas	■ Diminuição do conjugado útil ■ Aumento das perdas	Sobreaquecimento *(1)*
Harmônicas	Poluição da rede por variadores de velocidade, inversores etc...	■ Diminuição do conjugado útil ■ Aumento das perdas	Sobreaquecimento *(1)*
Tempos de partida muito longos	■ Conjugado resistente muito grande (carga muito elevada) ■ Queda de tensão	Aumento do tempo de partida	Sobreaquecimento *1)*
Bloqueio	■ Problema mecânico (triturador) ■ Emperrado	Sobrecorrente	Sobreaquecimento *(1)* Conseqüências no processo
Operação sem carga	■ Cavitação de bomba ■ Ruptura mecânica do acionamento da carga	Queda da corrente consumida	Conseqüências no processo
Variações de freqüência	■ Sobrecarga da rede alimentada por fontes autônomas limitadas ■ Falha do regulador de velocidade do alternador	■ Aumento das perdas ■ Interferências com os dispositivos síncronos (relógio, gravador...)	–
Sobrecarga	■ Aumento do conjugado resistente ■ Queda de tensão ■ Queda do fator de potência	Aumento da corrente consumida	Sobreaquecimento *(1)*
Perda de excitação das máquinas	■ Queda significativa da corrente de excitação ■ Interrupção do enrolamento do rotor	■ Aumento da energia ativa ■ Queda do fator de potência	Elevado aquecimento do rotor e da gaiola
Falha de fuga à terra	■ Contatos acidentais fase-terra ■ Contatos acidentais fase-invólucro da máquina (invólucro da máquina ligada à terra)	■ Sobretensão desenvolvida na rede ■ Elevação do potencial das massas (segurança das pessoas)	Conseqüências na segurança das pessoas

(1) Portanto, a médio ou longo prazo, dependendo da gravidade da falha e/ou sua freqüência, curto-circuito e destruição dos enrolamentos.

Funções de proteção

Proteção contra curtos-circuitos

Generalidades

Um curto-circuito traduz-se por uma elevação brusca da corrente, que pode atingir um valor igual a diversas centenas de vezes a corrente de emprego.
As conseqüências de um curto-circuito são geralmente perigosas tanto para os equipamentos, quanto para as pessoas. Portanto, é obrigatória a utilização de dispositivos de proteção encarregados de detectar a falha e interromper o circuito o mais rapidamente possível.

Dois tipos de proteção são normalmente utilizados:
- os fusíveis (corta-circuitos) que interrompem o circuito pela sua fusão e necessitam ser substituídos,
- os disjuntores com disparador magnético, freqüentemente denominados simplesmente de “disjuntores magnéticos”, que necessitam apenas de uma manobra de rearme.

A proteção contra curtos-circuitos pode também ser integrada aos dispositivos com funções múltiplas, tais como disjuntores-motores e contatores-disjuntores.

As principais características das proteções contra curtos-circuitos são:
- sua capacidade de interrupção: é o maior valor da corrente presumida de curto-circuito que um dispositivo de proteção pode interromper com determinada tensão,
- seu poder de fechamento: é o maior valor da corrente que o dispositivo de proteção pode estabelecer com sua tensão nominal em condições específicas.

O poder de fechamento é igual a k vezes a capacidade de interrupção.

Seccionador com fusíveis LS1 D32

Interruptor-seccionador com fusíveis GS2 N3

Fusíveis (corta-circuitos)

Os fusíveis efetuam uma proteção fase por fase (monopolar), com uma capacidade de interrupção elevada com um tamanho reduzido:
- montados em base-fusíveis,
- ou em isoladores, substituindo as ligações originais de barras ou derivações.

Para a proteção de motores, os fusíveis utilizados são os do tipo aM.
Sua particularidade é a de deixar passar as elevadas correntes de magnetização na energização dos motores. Conseqüentemente, são inadequados para a proteção de sobrecarga (diferentes dos fusíveis do tipo gG). É por isso que um relé de sobrecarga deve ser incluído no circuito de alimentação dos motores.

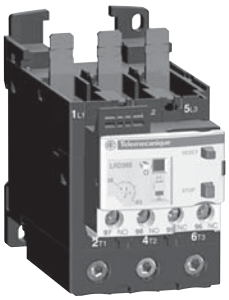
Disjuntor magnético GV2 L

Partida de motor TeSys U LUB 12 com unidade de controle LUCA●●

Disjuntores magnéticos

Estes disjuntores asseguram, dentro do limite de sua capacidade de interrupção, a proteção das instalações contra curtos-circuitos.
Os disjuntores magnéticos efetuam originalmente uma interrupção multipolar.
Para as correntes mais baixas de curto-circuito, o funcionamento dos disjuntores é mais rápido do que o dos fusíveis.
Esta proteção está em conformidade com a norma IEC 60947-2.
Os efeitos térmicos e eletrodinâmicos são também limitados, conseqüentemente, asseguram uma melhor proteção dos cabos e do equipamento.

Relé de proteção térmica LRD 02



Relé de proteção térmica LRD 365

Relé de controle de corrente RM4 JA

Partida de motor TeSys U com módulo de função "alarme de sobrecarga térmica"

Funções de proteção (cont.)

Proteção contra sobrecargas

Generalidades

A sobrecarga é a falha mais freqüente. Ela se manifesta por uma elevação da corrente consumida pelo motor e pelos efeitos térmicos. É importante um retorno rápido às condições normais de funcionamento.
As condições reais de operação (temperatura ambiente, altitude de operação e tipo de serviço padrão) são essenciais para determinar os valores de operação do motor (potência, corrente) e permitem escolher uma proteção eficaz contra as sobrecargas. Este valores de operação são fornecidos pelo fabricante do motor.

Conforme o nível desejado, a proteção pode ser feita por:
- relés de sobrecarga, relés térmicos (bimetálicos ou eletrônicos) que protegem os motores em caso de:
  - sobrecarga, pelo controle da corrente consumida por cada fase,
  - desequilíbrio ou falta de fases, pelo seu dispositivo diferencial.
- relés com sondas a termistor PTC (Coeficiente de Temperatura Positivo),
- relés de sobretorque,
- relés multifunções.

Relés de sobrecarga

Estes relés protegem os motores contra as sobrecargas. Eles devem permitir a sobrecarga temporária da partida e só devem disparar se a partida estiver irregularmente longa.
A escolha do relé de sobrecarga se faz em função do tempo de partida (classe de disparo) e da capacidade nominal do motor.
Estes relés possuem uma memória térmica (exceto para certos relés eletrônicos de sobrecarga, indicados pelos seus fabricantes) e podem ser conectados:
- em série com a carga,
- a transformadores de corrente instalados em série com a carga.

Relés térmicos de sobrecarga bimetálicos
Combinados com um contator, efetuam a proteção do motor, da linha e da aparelhagem contra as sobrecargas baixas e prolongadas. Devem ser protegidos contra as fortes correntes de curtos-circuitos por um disjuntor ou fusíveis.
Estes relés são utilizáveis em corrente alternada ou contínua e são geralmente:
- tripolares,
- compensados, isto é, insensíveis às variações da temperatura ambiente,
- com rearme manual ou automático,
- graduados em "ampères motor": visualização direta da corrente na placa de identificação do motor.

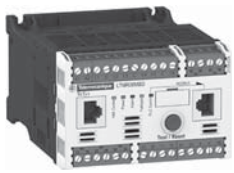
Podem também ser sensíveis a uma perda de fase: é a noção de diferencial. Esta funcionalidade atende às normas IEC 60947-4-1 e 60947-6-2
Este tipo de relé oferece uma excelente confiabilidade com baixo custo.

Relés térmicos de sobrecarga eletrônicos
Os relés térmicos de sobrecarga eletrônicos possuem as vantagens da eletrônica, que permite criar uma imagem térmica do motor mais elaborada.
Permitem ser associados aos produtos com funções complementares, tais como:
- controle da temperatura por sondas PTC,
- proteção contra os bloqueios, sobretorques,
- proteção contra as inversões de fase,
- proteção contras as falhas de isolação,
- proteção contra funcionamento em vazio,
- função de alarme.

Relé com sondas a termistor LT3 S

Relé de sobrecarga eletrônico instantâneo LR97 D07

Partida de motor TeSys U LUB 32 com unidade de controle multifunção LUC M



Relé inteligente TeSys T LTM R08MBD

Funções de proteção (cont.)

Proteção contra sobrecargas (cont.)

Relés com sondas a termistor PTC

Com o controle direto da temperatura dos enrolamentos estatóricos, estes relés podem ser utilizados para proteger os motores contra:
- sobrecarga,
- elevação da temperatura ambiente,
- falha do circuito de ventilação,
- freqüência de partida muito elevada,
- operação com golpes mecânicos, etc...

Relés de sobrecarga (ou relés de sobreconjugado)

Estes relés fazem a proteção do eixo no caso de bloqueio do rotor, de travamento ou de golpes mecânicos. Esta é uma proteção adicional.
Estes relés, contrariamente aos relés térmicos de sobrecarga, não possuem memória térmica. Eles têm uma característica de funcionamento com tempo definido (nível de corrente e temporização ajustáveis).
O relé de sobreconjugado pode ser utilizado como proteção contra sobrecargas para motores com partidas longas ou muito freqüentes (para guindastes, por exemplo).

Relés multifunção

Os relés de sobrecarga são limitados quando é necessário considerar os problemas ligados à tensão, à temperatura ou às aplicações especiais.
As novas necessidades de gestão da produção ou de manutenção têm levado os fabricantes a proporem produtos que forneçam não somente uma proteção adaptável, mas também uma gestão completa do motor e de sua carga.
Eles integram:
- sensores de corrente e tensão (relés TeSys T),
- uma tecnologia eletrônica híbrida analógica e digital,
- a utilização de redes de comunicação para trocas de dados e controle,
- poderosos algoritmos de modelização dos motores,
- programas aplicativos integrados e parametrizáveis.

Estes produtos permitem reduzir os custos de instalação e de operação com a redução da manutenção e dos tempos de parada.

Partidas TeSys U:
O relé multifunção está integrado na partida de motor.
Esta é uma solução muito compacta, com fiação reduzida para até 32 A.

Relés inteligentes TeSys T:
O relé multifunção é separado da linha de potência e incorpora entradas e saídas.
Permite associação com contator até 1000 A.

Tabela de escolha dos relés de proteção

	Proteção de motores		Proteção de máquinas	Proteção de motores e de máquinas
Tipos de relés	**Relés de sobrecarga térmica** **LR2 K, LRD, LRD 3, LR9 F, LR9 D** *(1)*	**Relés com sonda a termistor PTC** **LT3 S**	**Relés de sobreconjugado** **LR97 D, LT47**	**Relé inteligente TeSys T** **LTM R**
Causas de aquecimento	*(2)*		*(2)*	*(3)*
Sobrecarga baixa				
Bloqueio do rotor				
Operação sem carga				
Falta de fase da alimentação			LR9 7D	
Falha da ventilação				Com sondas
Aumento anormal da temperatura				Com sondas
Bloqueio do rolamento do eixo				Com sondas
Falha de isolação				
Partida muito longa				
Serviço severo				Com sondas
Variação de tensão				
Variação de freqüência				
Perda de excitação da máquina				

Perfeitamente adequado

Solução possível

Não adequado (sem proteção)

(1) Ou disjuntor-motor tipo GV2-ME, GV2-P e GV3-P.
(2) Proteção baseada na corrente.
(3) Proteção baseada na corrente e na tensão.

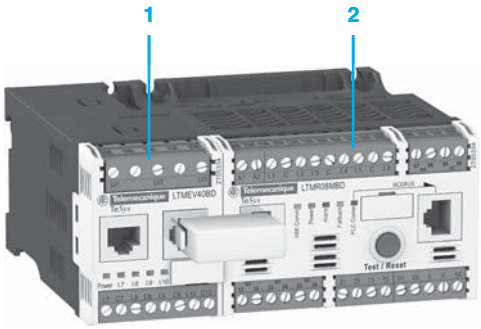
Componentes de proteção
Sistema de gerenciamento de motores TeSys T

Aplicações	**Proteção multifunção de motores e de máquinas**				
Tipo de dispositivo	**Relés de proteção multifunção inteligentes**				
Redes de comunicação	Modbus	CANopen	DeviceNet	Profibus DP	Ethernet Modbus TCP/IP
Faixa de corrente	0,4…100 A (com transformador de corrente interno) 100…1000 A (com transformador de corrente externo)				
Tensão de controle	⎓ 24 V ∿ 100…240 V				
Número de entradas / saídas	6 entradas auto-alimentadas 4 saídas a relé				
Medições	- Corrente entre fases e média - Corrente de fuga à terra - Temperatura do motor				
Funções	**Funções de proteção e de monitoração:** - Sobrecarga térmica - Controle da temperatura do motor - Desequilíbrio e falta de fase - Rotor bloqueado - Partidas longas - Inversão de fases - Fuga à terra				
Referências	**LTM R••M••**	**LTM R••C••**	**LTM R••D••**	**LTM R••P••**	**LTM R••E••**
Páginas	28				

Módulos de expansão de entradas e proteções adicionais de tensão e potência para todos os relés LTM R		**Unidade de controle do operador**
–		–
–		–
⎓ 24 V *(1)*	∿ 100…240 V *(1)*	Alimentada pelo relé LTM R ou pelo módulo de expansão LTM E
4 entradas independentes (alimentação externa)		–
- Tensão entre fases e média - Potência - Cos φ (fator de potência)		–
Funções de proteção e de monitoração: - Tensão - Potência - Cos φ (fator de potência)		**Funções de parametrização, monitoração e controle:** - Escolha dos parâmetros - Medições - Falhas e alarmes - Estatísticas - Escolha de local/remoto - Comandos e reset, etc...
LTM EV40BD	**LTM EV40FM**	**LTM CU**
29		29

(1) Tensão para alimentação das entradas. A alimentação da parte eletrônica é feita pelo relé.

Componentes de proteção
Sistema de gerenciamento de motores TeSys T



1 Módulo de expansão LTM EV40BD
2 Relé LTM R08MBD

Apresentação

O TeSys T é um sistema de gerenciamento de motores que oferece funções de proteção, medição e monitoramento de motores de corrente alternada monofásicos e trifásicos, com velocidade constante, até 1000 A.

Adequada para as aplicações mais exigentes, esta gama de produtos oferece:
- proteção multifunção de alta performance, independente do sistema de automação,
- unidade de interface homem-máquina local para leitura, visualização e modificação dos parâmetros monitorados, diagnósticos, etc…
- configuração da aplicação através do software PowerSuite,
- conexão com o sistema de automação via rede de comunicação (escolha conforme os diferentes protocolos).

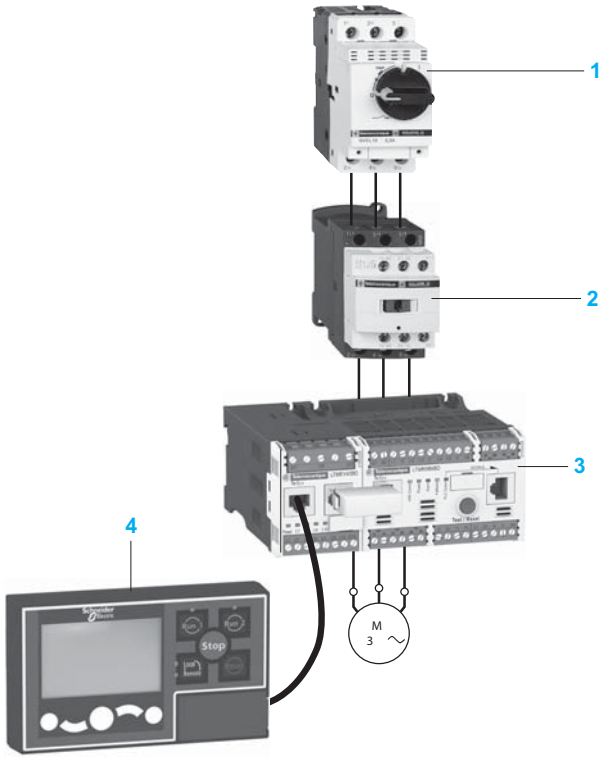
Aplicação

O sistema de gerenciamento de motores TeSys T é utilizado para a proteção e controle de motores nas aplicações industriais exigentes, onde os tempos de parada devem ser evitados, pois seus custos são consideráveis: Indústrias de petróleo e gás, química, metalúrgica, mineração, farmacêutica, microeletrônica, tratamento de água, túneis, aeroportos, etc.

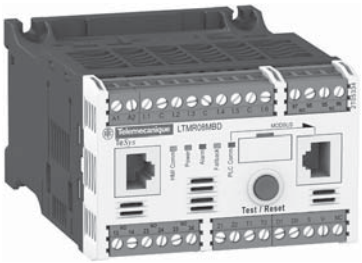
Com o TeSys T, as paradas intempestivas de um processo ou de uma fabricação, ligadas a um motor, são antecipadas através de uma análise preditiva das situações de falhas. As falhas de trip são assim reduzidas ao mínimo.

Sua utilização em centro de controle de motores permite:
- aumentar a disponibilidade de operação das instalações,
- melhorar a flexibilidade da definição do projeto até a colocação em serviço,
- aumentar a produtividade tornando disponível o conjunto de informações necessárias para o funcionamento do sistema.

O sistema de gerenciamento de motores TeSys integra-se perfeitamente aos equipamentos de baixa tensão da Schneider Electric, tais como Blokset e Prisma.



1 Disjuntor magnético
2 Contator
3 Relé com módulo de expansão
4 Unidade de controle do operador



LTM R08MBD

LTM EV40BD

LTM CU

Apresentação (cont.)

Composição do sistema de gerenciamento de motores

O sistema é composto por:
- ■ um relé de gerenciamento de motores LTM R
- □ com transformador de corrente integrado até 100 A,
- □ acima de 100 A, por transformadores de corrente externos até 1000 A,
- ■ um módulo de expansão LTM E,
- ■ uma unidade de controle do operador LTM CU,
- ■ um software de configuração integrado ao software PowerSuite,
- ■ acessórios para a colocação em serviço do sistema.

Comunicação
O relé LTM R é equipado com uma interface de comunicação para permitir a supervisão e o comando a distância do motor. O conjunto de informações do motor é então disponível no sistema de automação.

As redes disponíveis são:
- ■ Modbus, CANopen, DeviceNet, ProfiBus DP e Ethernet Modbus TCP/IP

.

Funções do sistema TeSys T

Funções de proteção:
- ■ contra sobrecargas térmicas,
- ■ contra desequilíbrios e faltas de fase,
- ■ térmica do motor pela sonda PTC,
- ■ contra inversões de fases,
- ■ contra fuga à terra,
- ■ contra partidas longas e bloqueio do motor,
- ■ contra alívios e religamentos automáticos,
- ■ contra variações de carga (I, U, P),
- ■ contra variações de cos φ (fator de potência).

Funções de medições
- ■ Medições (valores eficazes):
- □ corrente nas 3 fases,
- □ tensão nas 3 fases (alívio),
- □ temperatura do motor,
- □ corrente de fuga à terra,
- ■ Grandezas calculadas:
- □ corrente média,
- □ freqüência,
- □ cos φ (fator de potência), potência, consumo de energia...

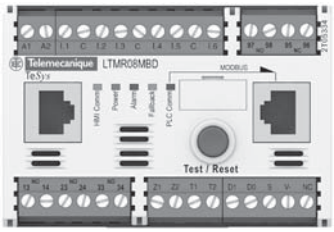
Funções de comando do motor
Um motor monitorado pelo TeSys T pode ser comandado:
- ■ localmente, utilizando entradas lógicas presentes no produto ou pelo terminal de interface homem-máquina,
- ■ a distância, pela rede (conexão por borneira ou conectores, exceto pelo DeviceNet: somente borneira).

Modos de controle do motor
5 funções de controle predefinidas já estão integradas ao relé:
- ■ modo sobrecarga: monitoramento dos motores cujo controle não é efetuado pelo relé,
- ■ modo independente: partida de motores com um sentido de rotação,
- ■ modo reversora: partida de motores com 2 sentidos de rotação,
- ■ modo 2 estágios: partida de motores em 2 estágios (estrela-triângulo, por autotransformador e por resistência),
- ■ modo 2 velocidades: partida de motores em 2 velocidades (Dahlander, mudança de pólo).

Um sexto modo personalizado está disponível para permitir ao usuário a personalização de um modo de controle de motor especial, não predefinido no relé.

Funções de estatísticas e de diagnósticos
- ■ estatísticas de falha: contadores por tipo de proteção e histórico das 5 últimas falhas,
- ■ estatísticas do motor: memorização dos valores estatísticos do motor,
- ■ diagnósticos das falhas que afetam o bom funcionamento do produto.

Componentes de proteção
Sistema de gerenciamento de motores TeSys T



LTM R●●

Descrição

Relé LTM R

O relé é o elemento central do sistema de gerenciamento de motores.
Ele controla as funções básicas, tais como:
- medição da corrente trifásica por transformadores de corrente integrados de 0,4 a 100 A (até 1000 A por transformadores de corrente externos),
- medição da corrente de fuga à terra interna ou por toróide externo.
- medição da temperatura do motor por sonda PTC,
- entradas e saídas para os diferentes modos de controle do motor, a gestão das falhas e das funções anexas.

Características

Como padrão, o relé gerencia as seguintes funções de controle predefinidas:
- modo sobrecarga,
- modo independente,
- modo reversora,
- modo 2 velocidades,
- modo 2 estágios (estrela-triângulo),
- modo personalizado.

Alimentação

2 opções de alimentação do relé são disponíveis:
- ⎓ 24 V,
- ∿ 100…240 V.

Faixas de correntes

3 faixas de corrente permitem a medição da corrente do motor de 0,4 a 100 A:
- 0,4…8 A,
- 1,35…27 A,
- 5…100 A.

Para a utilização com transformadores de corrente externos, escolha a faixa de 0,4…8 A (secundário do transformador de corrente 1 ou 5 A).

Entradas

- 6 entradas lógicas digitais (auto-alimentadas)

Saídas

- 3 saídas lógicas digitais a relé (1NA)
- 1 saída lógica digital a relé para falhas (1NA + 1NF)

Medições

- conexões para a ligação de uma sonda de temperatura,
- conexões para a ligação de um TC toroidal (corrente de fuga à terra)

Módulo de expansão LTM E

O módulo de expansão vem a complementar as funcionalidades do relé TeSys T pela:
- medição da tensão nas 3 fases. Ele calcula ainda numerosos parâmetros de monitoramento do motor (potência, freqüência, cos φ…),
- 4 entradas adicionais.

Características

Entradas

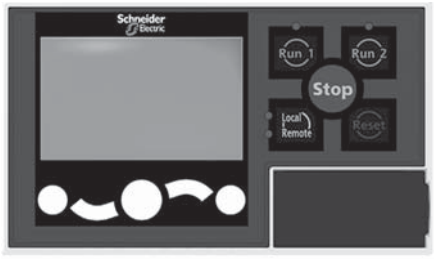
- 4 entradas lógicas digitais independentes (alimentação externa).

Alimentações

- 2 opções de alimentação para as entradas: ⎓ 24 V e ∿ 100…240 V.

É possível montar um relé ⎓ 24 V e um módulo de expansão ∿ 100…240 V e vice-versa.

Medição de tensão nominal entre fases até 690 V.



LTM CU

Descrição (cont.)

Interfaces homem-máquina (IHM)

Segundo a aplicação, 2 tipos de IHM podem ser utilizadas com o relé LTM R.
- ■ A unidade de controle do operador LTM CU:
  - □ Inteiramente dedicada à oferta TeSys T,
  - □ Somente para controle/supervisão de um relé LTM R.

- ■ Um terminal de interface homem-máquina XBT N410
  - □ Para controle/supervisão de 1 a 8 relés LTM R.

Unidade de controle do operador LTM CU

Dedicada exclusivamente aos relés TeSys T, a unidade de controle LTM CU permite:
- ■ A configuração dos parâmetros do relé LTM R
- ■ A visualização das informações de configuração e de operação do relé.
- ■ A supervisão dos alarmes e falhas gerados pelo relé.
- ■ O controle local do motor pela interface de comando local (teclas personalizáveis).

Três idiomas diferentes podem ser carregados simultaneamente na LTM CU.
De fábrica, estes 3 idiomas são: inglês, português e espanhol.
***Nota**: o inglês é o único idioma obrigatório.*

A unidade de controle do operador LTM CU possui um conector RJ45, protegido por uma tampa flexível que garante um bom índice de proteção (IP54).
Este conector permite, no painel frontal, a ligação de um cabo de conexão para um PC para utilização do software PowerSuite.
Neste caso, a unidade de controle se comporta como um transmissor e o conjunto das informacões é então visível no PowerSuite.

Terminal de interface homem-máquina XBT N410

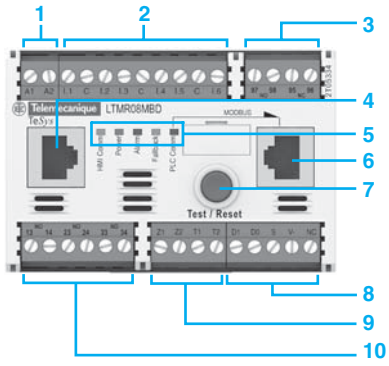
Duas aplicações foram predefinidas para o TeSys T. Em função da aplicação carregada, o terminal de interface homem-máquina permite:
- ■ configurar e supervisionar uma partida de motor (LTM_1T1_E_V1.1.dop).
- ■ configurar e supervisionar de 1 a 8 partidas de motores (LTM_1T8_X_V1.03.dop) *(1)*.

O software de programação XBT L1000 é necessário para o download das aplicações no terminal de interface homem-máquina.
Estas aplicações estão disponíveis no site “www.schneider-electric.com”.

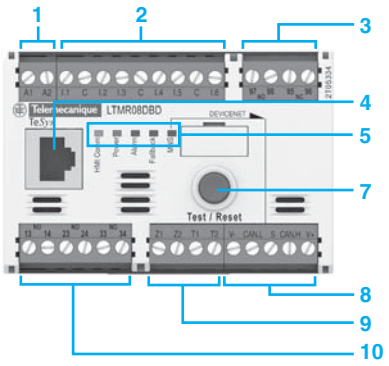
(1) Substituir X por F para a versão em francês, e, por E para a versão em inglês.

Relés LTM R

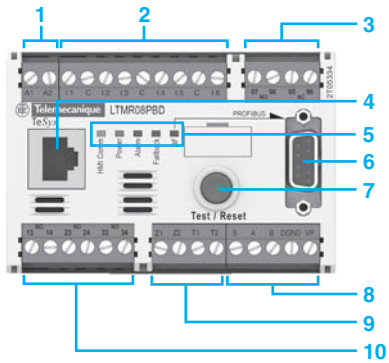
Modbus



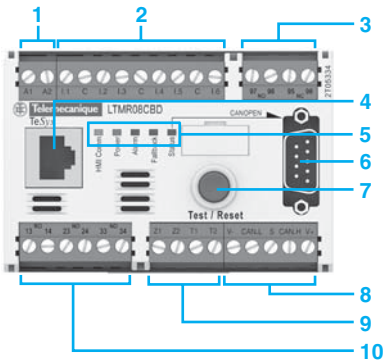
DeviceNet



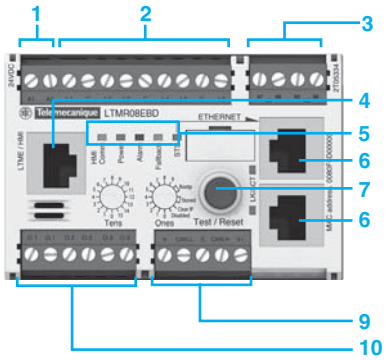
Profibus DP



CANopen



Ethernet Modbus TCP/IP

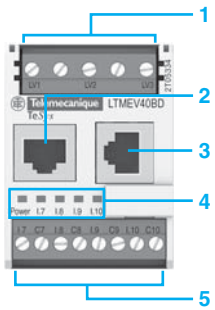


Os relés possuem na sua face frontal:

1 Alimentação do relé.
2 Conexão das entradas.
3 Saídas de falha (NA+NF).
4 Conexão ao terminal de interface, a um PC ou ao módulo de expansão (RJ45).
5 LEDs de sinalização dos estados do relé.
6 Conexão à rede pelo conector (exceto para DeviceNet) *(1)*.
7 Botão Teste/Rearme.
8 Conexão à rede pela borneira (exceto Ethernet Modbus TCP/IP).
9 Conexão de um toróide de fuga à terra e das sondas de temperatura.
10 Saídas para o controle do motor.

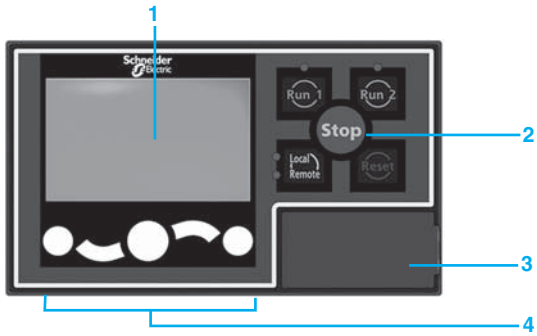
(1) A conexão em cadeia ("varal") é possível para Ethernet Modbus TCP/IP.

Módulos de expansão LTM EV40●●



Os módulos de expansão possuem na sua face frontal:
1 Entradas para a medição de tensão.
2 Conexão ao terminal de interface (RJ45) ou ao PC.
3 Conexão ao relé.
4 LEDs de sinalização dos estados do módulo de expansão.
5 Conexão das entradas adicionais.

Unidade de controle do operador LTM CU



A unidade de controle possui na sua face frontal:
1 Tela. Display LCD.
2 Interface de comando local que inclui teclas de comando e LEDs.
3 Porta RJ45 na face frontal para conexão a um PC (protegido por 1 tampa).
4 Teclas de navegação contextuais.

Componentes de proteção
Sistema de gerenciamento de motores TeSys T

Funções de proteção térmica e corrente

Funções Descrição	Faixa de ajuste	Relé LTM R	Relé e módulo de expansão (LTM R + LTM E)	Nível de alarme	Nível de falha
Sobrecarga térmica: Controle térmico do motor pelo monitoramento da corrente	Classe: 5, 10, 15, 20, 25 ou 30. curva inversa ou tempo definido				
Temperatura do motor: Controle térmico do motor por sondas de temperatura (espiral, papel...). Até 3 sondas em série.	PT100, PTC binário ou PTC/NTC analógico: 20 …6500 Ohm				
Desequilíbrio de fase: Controle da simetria das correntes. Para utilizar nos desequilíbrios < 80% da corrente média *(1)*.	10…70% I média 0,2…20 s				
Falta de fase: Controle da simetria das correntes. A utilizar para os desequilíbrios > 80% da corrente média *(1)*.	0,1…30 s				
Inversão de fase: Sinaliza qualquer ordem de fase diferente da seqüência definida (motor em operação).	A-B-C A-C-B				
Partidas longas: Controle do tempo de partida do motor	100…800% do FLC *(2)* 1…200 s				
Rotor bloqueado: Controle dos bloqueios pela elevação repentina da corrente após a fase de partida	100…800% do FLC *(2)* 1…30 s				
Variações de carga, **limites mínimo/máximo da corrente:** Controle da carga do motor pelas variações da corrente em torno dos níveis predefinidos.	**mínimo:** 30…100% do FLC *(2)* 1…200 s **máximo:** 20…800% do FLC *(2)* 1…250 s				
Fuga à terra: Indica as falhas de isolação interna, pela soma vetorial das correntes externas, por toróide de fuga à terra.	**interna:** 20…500% mín. FLC *(2)* 0,5…25 s **externa:** 0,02…10 A 0,1…25 s				
Partidas freqüentes: Protege o motor contra os aquecimentos causados pelas partidas freqüentes.	0…999,9 s				

Funções de proteção de tensão e potência

Desequilíbrio de fase: Controle da simetria das tensões entre fases. A utilizar para os desequilíbrios < 40% da tensão média *(3)*.	3…15% 0,2…20 s				
Falta de fase: Controle da simetria das tensões entre fases. A utilizar para os desequilíbrios > 40% da tensão média *(3)*.	0,1…30 s				
Inversão de fase: Sinaliza qualquer ordem de fase diferente da seqüência definida (motor parado).	A-B-C A-C-B				
Variações da tensão, **limites mínimo/máximo da tensão:** Controla as variações de tensão em torno dos níveis predefinidos.	**minimo:** 70…99% 0,2…25 s **máximo:** 101…115% 0,2…25 s				
Alívio de carga: Abre as saídas O.1 e O.2, se a tensão ficar abaixo de um nível predefinido.	68…115% 1…9999 s				
Variações de potência **limites mínimo/máximo da potência:** Controla as variações de potência em torno dos níveis predefinidos.	20…800% 1…100 s				
Variações do fator de potência (cos φ), **limites mínimo/máximo do fator de potência (cos φ):** Controla as variações do fator de potência (cos φ) em torno dos níveis predefinidos.	0…1 1…25 s				

Funções executadas.

(1) Valor médio da corrente medida nas 3 fases.
(2) FLC: Full Load Current (corrente de regulagem).
(3) Valor médio da tensão medida nas 3 fases.

Funções de controle do motor

Funções	Descrição	Com relé LTM R	Com relé LTM R e módulo de expansão LTM E
Modos de comando	Local, pela borneira	X	X
	Local, pelo terminal de interface (IHM) *(1)*	X	X
	Remoto, pela rede	X	X
Modos de controle	Sobrecarga	X	X
	Independente	X	X
	Reversora	X	X
	2 estágios (estrela-triângulo)	X	X
	2 velocidades	X	X
	Modo personalizado	X	X
Gestão das falhas	Rearme (reset) manual	X	X
	Rearme (reset) automátio	X	X
	Rearme (reset) remoto	X	X

Funções de medição e estatísticas

Funções	Descrição	Faixa de medição	Com relé LTM R	Com relé LTM R e módulo de expansão LTM E
Medições *(2)*	Corrente/fase	0,08…1000 A	X	X
	Corrente de fuga à terra	0,1633 x relação CT	X	X
	Corrente média	0,08…1000 A	X	X
	Desequilíbrio de corrente entre fases	0…200%	X	X
	Nível de capacidade térmica	0…200%	X	X
	Aquecimento do motor	0…6500 Ohm	X	X
	Freqüência	0… 100 Hz		X
	Tensão entre fases	∿ 0…830 V		X
	Desequilíbrio de tensão entre fases	0…200%		X
	Potência ativa	0…6553,5 kW		X
	Potência reativa	0…6553,5 kWr		X
	Fator de potência (cos φ)	0…100		X
	Energia ativa	0…400 kWh		X
	Energia reativa	0…400 kWrh		X
Estatísticas de falhas	Contadores de falhas de proteção		X	X
	Contadores de alarmes de proteção		X	X
	Contadores de falhas de diagnóstico		X	X
	Contadores da função de comando dos motores		X	X
	Histórico das falhas		X	X
Diagnósticos de falhas	Falha “cão-de-guarda” interna (watchdog)		X	X
	Temperatura interna do relé		X	X
	Conexão do sensor de temperatura		X	X
	Conexão da corrente		X	X
	Conexão da tensão			X
	Comando do motor (partida, parada, feedback da partida e da parada)		X	X
	Controle de configuração “Checksum”		X	X
	Perda de comunicação		X	X
Estatísticas do motor	Número de comandos do motor (partida motor O.1/O.2)		X	X
	Tempo de operação		X	X
	Número de partidas por hora		X	X
	I máxima da última partida		X	X
	Tempo da última partida		X	X
Estatísticas de sobrecarga térmica	Tempo antes do desligamento (antes do “trip”)		X	X
	Tempo antes de uma nova partida		X	X
Estatísticas do sistema de comando	Run, ON, Start, alarme, falha.		X	X

(1) IHM: interface homem-máquina.
(2) Ver precisões das medições na página 24.

Classes dos serviços oferecidos pela versão Ethernet Modbus TCP/IP

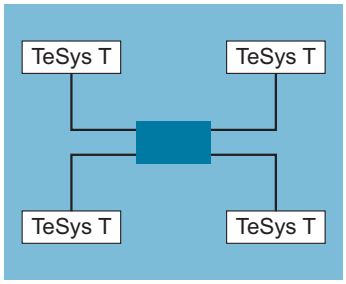
Classe		A 20 ETH10/100 + servidor FTP
Servidor Web básico		Nenhum
Serviços básicos de comunicação Ethernet Modbus TCP/IP		Serviços de mensagens Modbus (leitura/escrita de palavras de dados)
Serviços avançados de comunicação Ethernet Modbus TCP/IP	I/O Scanning	Sim
	Global Data	Não
	Cliente FDR *(1)*	Controle e atualização automática da configuração dos parâmetros dos produtos. Atribuição automática do endereço IP e dos parâmetros da rede.
	Administrador da rede SNMP *(2)*	Sim

Ethernet: diferentes topologias da rede

Topologia em estrela

Em uma topologia estrela, todos os periféricos são ligados através de um periférico intermediário (hubs ou switches).

Nas aplicações industriais da rede Ethernet, a utilização de switches full duplex (no lugar de hubs) como periféricos centrais é fortemente recomendada.



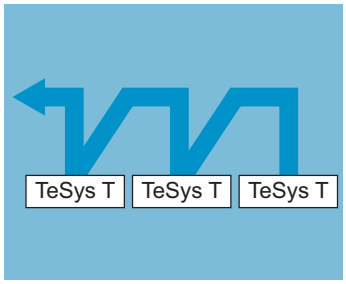
Topologia em estrela

Topologia em cadeia *(Daisy Chain)*

A cadeia (ou *Daisy Chain*), na rede de campo, é uma outra topologia normalmente utilizada nas redes de automação industrial tradicionais. Os segmentos de cabos interligam diversos periféricos, que constituem a "secção" periférica do cabo de rede.

Cadeia Ethernet *(Daisy Chain)*
A cadeia ainda não é uma topologia Ethernet muito comum, porém, rapidamente entrará no mercado quando diversos periféricos forem comercializados.
Em uma cadeia Ethernet, os periféricos dispõem de:
- **2 portas Ethernet**
- e um **switch incorporado**.

A Schneider Electric introduz progressivamente no mercado industrial, periféricos Ethernet que podem ser utilizados nas arquiteturas tipo cadeia.

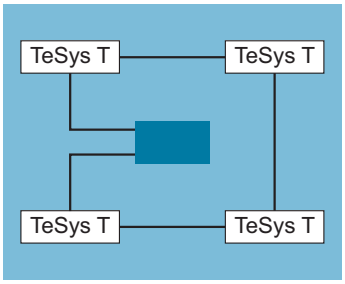


Topologia em cadeia ("varal")

Implementação de uma topologia em cadeia
Nenhum hub ou switch é requerido para utilização de uma topologia em cadeia.
Cada periférico deve dispor de um switch incorporado (duas portas).
Uma porta do periférico é ligada a uma porta do periférico vizinho a montante e a outra no periférico vizinho a jusante. Estas conexões consecutivas compõem a cadeia (Daisy Chain).

Switches Ethernet podem ser inseridos em uma topologia em cadeia (Daisy Chain) quando diversos "elos" de varredura são utilizados pelo periférico de controle.
O switch Ethernet deverá ser colocado nas proximidades do periférico de controle, com os diferentes elos de varredura provenientes do switch.

(1) FDR : Faulty Device Replacement (substituição de dispositivo em falha).
(2) SNMP: Simple Network Management Protocol (protocolo de gestão de rede simples).



Topologia em anel

Ethernet: diferentes topologias da rede *(cont.)*

Topologia em anel

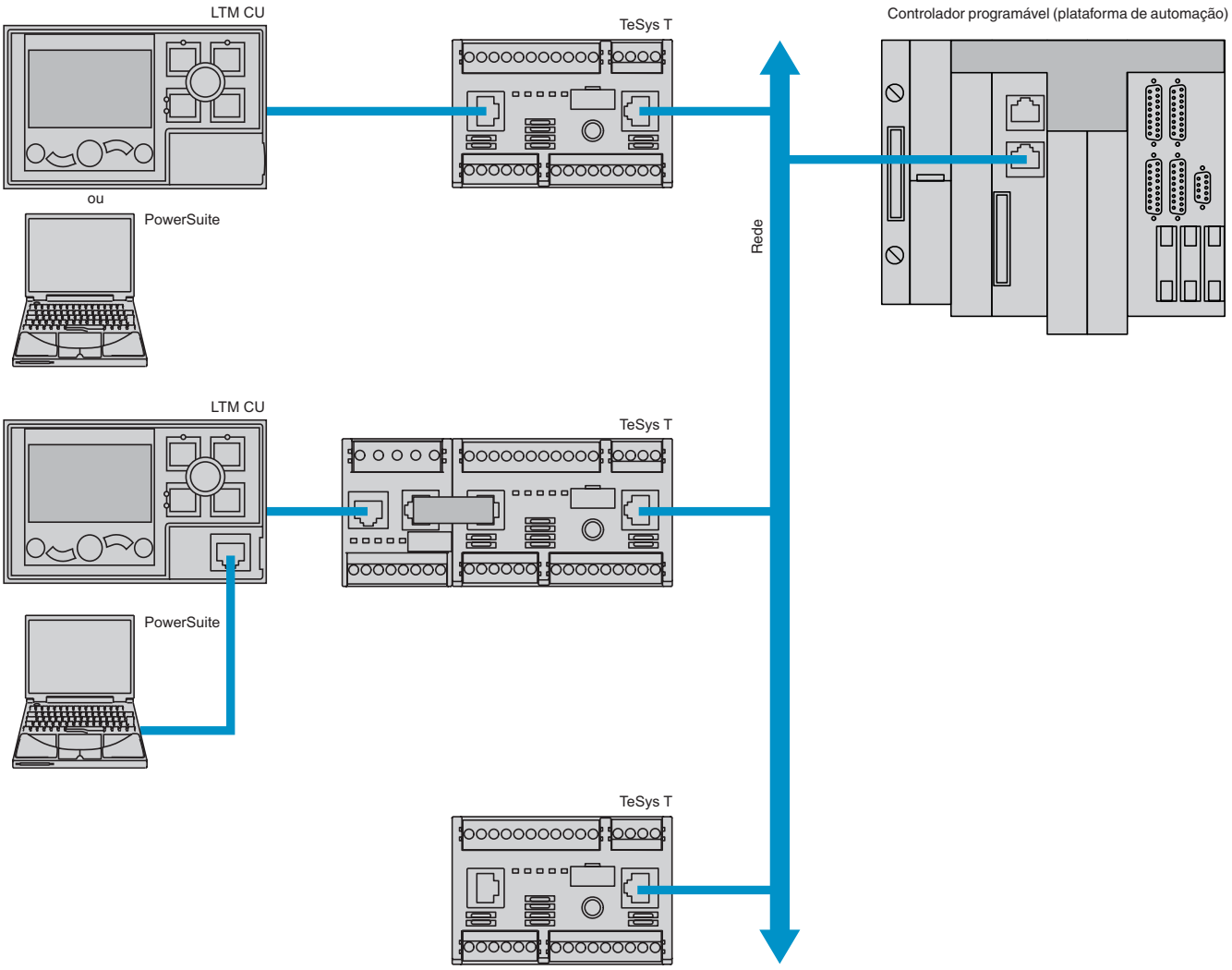
Em uma topologia em anel, todos os periféricos ou componentes da infra-estrutura da rede são ligados em malha fechada.
Este tipo de topologia permite obter diferentes níveis de redundância da rede.

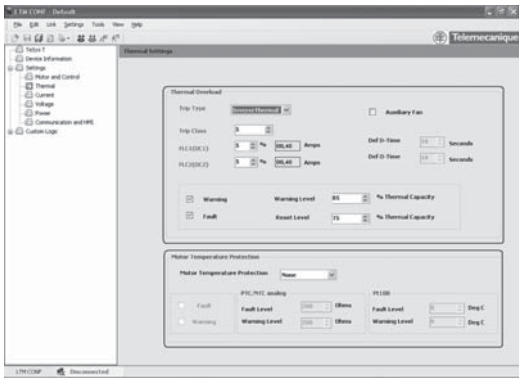
Anel Ethernet
O anel Ethernet é geralmente a rede principal das aplicações para a qual uma disponibilidade elevada é exigida. Se for requerida uma topologia em anel, devem ser utilizados os switches encarregados desta função.

Redundância
A redundância da infra-estrutura da rede é a resposta para o desenvolvimento de aplicações com elevada disponibilidade operacional.
A implementação de uma arquitetura em anel simples ou duplo, permite proteger contra as rupturas de segmentos da rede.

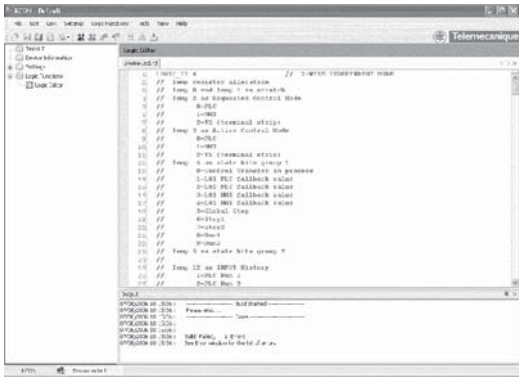
Anel simples
O primeiro nível de redundância pode ser atingido ao instalar um anel simples.
Os switches ConneXium permitem definir configurações com anéis de rede principal.
O anel é desenvolvido utilizando portas HIPER-Ring.
Em caso de falha de uma seção da linha, a estrutura em anel (no máximo 50 switches) se transforma então em configuração tipo linha em menos de 500 ms.

Configuração e aplicações possíveis





Exemplo de tela de configuração do configurador TeSys T



Exemplo de tela do editor lógico

Configuração com o PowerSuite

O configurador TeSys T vem incorporado ao software PowerSuite, desde a versão 2.5. *(1)*
Ele permite configurar, fazer o comissionamento e a manutenção das partidas de motores protegidas pelo TeSys T.

Uma biblioteca que inclui funções predefinidas de controle de motores é disponível para:
- permitir a padronização,
- evitar erros,
- reduzir o tempo de colocação em operação das partidas de motores.

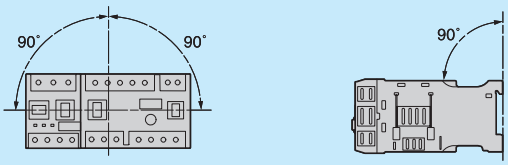
Cinco funções de controle de motores predefinidas são incorporadas no relé:
- modo sobrecarga: supervisão de motores cujos comandos não são gerenciados pelo relé,
- modo independente: partida de motores com um único sentido de rotação (sem reversão),
- modo reversora: partida de motores com 2 sentidos de rotação,
- modo 2 estágios: partida de motores em 2 estágios (estrela-triângulo, autotransformador e resistência),
- modo 2 velocidades: partida de motores em 2 velocidades (Dahlander, mudança de pólo).

Um modo personalizado permite, através da utilização de funções lógicas:
- adaptar facilmente estas funções predefinidas de controle de motores a uma necessidade especial de suas aplicações,
- fazer uma ligação com o ambiente da partida de motor ou
- criar novas funções.

Estas funções personalizadas podem ser salvas e utilizadas para enriquecer sua biblioteca de funções para aplicações futuras.
Para criar essas funções especiais, um editor lógico é incorporado no configurador e permite escolher entre duas linguagens de programação:
- blocos lógicos de funções,
- texto estruturado.

(1) A atualização (update) é disponível gratuitamente no site "www.schneider-electric.com.br". Ele permite beneficiar-se das últimas funções do sistema de gestão de motores TeSys T.

Ambiente

Tipo de característica			Relés LTM R	Módulos de expansão LTM EV40●●
Conformidade com as normas			IEC/EN 60947-4-1, UL 508, CSA 22-2 nº14, IACS E10	
Certificações dos produtos			UL, CSA, BV, LROS, DNV, GL, RINA, ABS, RMRos, NOM, CCC, C-TIC'K, ATEX, GOST, KERI *(1)*	
Tensão nominal de isolação das saídas (Ui)	Conforme IEC/EN 60947-1, categoria de sobretensão III, grau de poluição 3	**V**	690	
	Conforme UL 508, CSA C222 nº 14	**V**	690	
Tensão nominal de suportabilidade aos choques (Uimp)	Conforme IEC/EN 60947-4-1			
	Alimentação, entradas e saídas ∿ 100…240 V	**kV**	4	4
	Alimentação, entradas e saídas ⎓ 24 V	**kV**	0,8	0,8
	Circuitos de comunicação	**kV**	0,8	–
	Circuito de medição de corrente ou de tensão	**kV**	6	6
Suportabilidade aos curtos-circuitos	Conforme IEC/EN 60947-4-1	**kA**	100	
Tratamento de proteção	Conforme IEC/EN 60068		"TH"	
	Conforme IEC/EN 60068-2-30	**ciclos/h**	12	
	Conforme IEC/EN 60070-2-11	**ciclos/h**	48	
Temperatura ambiente nas proximidades do produto	Para armazenagem	**°C**	- 40…+80	
	Para funcionamento	**°C**	- 20…+60	
Posições de funcionamento sem desclassificação	Em relação à posição vertical normal de montagem		± 30° em relação à placa, ± 90° 	
Suportabilidade ao fogo	Conforme UL 94	**°C**	960 (peças que sustentam elementos energizados)	
	Conforme IEC/EN 60695-2-12	**°C**	650 (para as outras peças)	
Suportabilidade aos choques (1/2 senóide, 11 ms)	Conforme IEC/EN 60068-2-27 *(2)*		15 gn	
Suportabilidade às vibrações	Conforme IEC/EN 60068-2-6 *(2)* 5…300 Hz		4 gn (montagem direta na placa) 1 gn (montagem em trilho ⊓)	
Suportabilidade às descargas eletrostáticas	Conforme IEC/EN 61000-4-2	**kV**	No ar: 8 - Nível 3 Ao contato: 6 - Nível 3	
Suportabilidade aos campos eletromagnéticos irradiados	Conforme IEC 61000-4-3	**V/m**	10 - Nível 3	
Suportabilidade aos transitórios elétricos rápidos	Conforme IEC 61000-4-4	**kV**	Na alimentação e saídas a relé: 4 - Nível 4 Outros circuitos: 2 - Nível 3	
Suportabilidade aos campos radioelétricos	Conforme IEC/EN 61000-4-6	**V**	10 - Nível 3	
Suportabilidade às ondas de choque dissipadas	Conforme IEC/EN 61000-4-5		**Modo comum** / **Modo série**	**Modo comum** / **Modo série**
	Relés de saída e alimentação	**kV**	4 / 2	– / –
	Entradas ⎓ 24 V	**kV**	1 / 1	1 / 1
	Entradas ∿ 100…240 V	**kV**	2 / 1	2 / 1
	Entradas de tensão	**kV**	– / –	4 / 2
	Comunicação	**kV**	2 / –	2 / –
	Sensor de temperatura (IT1/IT2)	**kV**	1 / 0,5	– / –

Fator de correção em função da altitude		**2000 m**	**3000 m**	**3500 m**	**4000 m**	**4500 m**
	Tensão nom. de emprego (Ui)	1	0,93	0,87	0,8	0,7
	Temperatura máx. utilização	1	0,93	0,92	0,9	0,88

(1) Algumas certificações estão em curso de obtenção.
Consultar nosso Call Center: 0800 7289 110 ou (11) 3468-5791, para maiores informações.
(2) Sem modificação do estado dos contatos na direção mais desfavorável.

Características dos relés e dos módulos de expansão

Tipo de característica				Relés		Módulos de expansão	
				LTM R●●●BD	LTM R●●●FM	LTM EV40BD	LTM EV40FM
Alimentação de controle							
Tensão de operação (U)	Conforme IEC/EN 60947-1		V	⎓ 24	∿ 100…240	–	
Suportabilidade às quedas de tensão	Conforme IEC/EN 61000-4-11		V	0 durante 3 ms 70% de U durante 500 ms		–	
Proteção a associar			A	Fusível 0,5 gG		–	
Tensão de operação (tolerâncias)			V	⎓ 20,4…26,24	∿ 93,5…264	–	
Corrente consumida	50/60 Hz		mA	⎓ 56…127	∿ 8…62,8	–	
Conexão							
Conectores	Passo		mm	5,08		5,08	
Cabo flexível sem terminal	1 condutor		mm²	0,2…2,5		0,2…2,5	
	2 condutores idênticos		mm²	0,2…1,5		0,2…1,5	
Cabo flexível com terminal							
Sem cone de entrada isolante	1 condutor		mm²	0,25…2,5		0,25…2,5	
	2 condutores idênticos		mm²	0,5…1,5		0,5…1,5	
Com cone de entrada isolante	1 condutor		mm²	0,25…2,5		0,25…2,5	
	2 condutores idênticos		mm²	0,2…1		0,2…1	
Cabo rígido sem terminal	1 condutor		mm²	0,2…2,5		0,2…2,5	
	2 condutores idênticos		mm²	0,2…1		0,2…1	
Bitola do condutor				AWG 24 a AWG 14		AWG 24 a AWG 14	
Torque de aperto			N.m	0,5…0,6		0,5…0,6	
Chave de fenda plana			mm	3		3	
Características das entradas							
Valores nominais	Conforme IEC/EN 61131-1			Tipo 1 lógica positiva (⎓: resistiva, ∿: capacitiva)			
	Tensão		V	⎓ 24	∿ 100…240	⎓ 24	∿ 100…240
	Corrente		mA	⎓ 7	∿ 3,1 para 100 V ∿ 7,5 para 240 V	⎓ 7	∿ 3,1 para 100 V ∿ 7,5 para 240 V
Entradas lógicas	Estado lógico 1	Tensão	V	15 máx.	79 < U < 264	15 máx.	79 < U < 264
		Corrente	mA	2 mín…15 max	2 mín. a 110 V… 3 mín. a 220 V	2 mín.…15 máx.	2 mín. a 110 V… 3 mín. a 220 V
	Estado lógico 0	Tensão	V	5 máx.	0 < U < 40	5 máx.	0 < U < 40
		Corrente	mA	15 máx.	15 máx.	15 máx.	15 máx.
Tempo de resposta	Passagem para estado 1		ms	15	25	15	25
	Passagem para estado 0		ms	5	25	5	25
Características das saídas							
Tipo				Livre de potencial, interrupção simples			
Carga	∿			250 V / 5 A B300			
	⎓			30 V / 5 A			
Potência admissível em AC-15	Para 500.000 ciclos de manobras		VA	480 / Ie máx.: 2 A			
Potência admissível em DC-13	Para 500.000 ciclos de manobras		W	30 / Ie máx.: 1,25 A			
Proteção associada			A	Fusível 4 gG			
Freqüência máxima			Hz	2			
Nível de funcionamento máximo			ciclos/h	1800			
Tempo de resposta	Passagem para estado 1		ms	10 máx.			
	Passagem para estado 0		ms	10 máx.			
Precisão das medições							
Corrente				1% para as faixas 0,4…8 A e 1,35…27 A 2% para a faixa 5…100 A			
Tensão				1% de 100 a 830 V			
Corrente de fuga à terra	Medição interna sem toróide			5…15% para corrente > 0,1 A na faixa 0,4…8 A corrente > 0,2 A na faixa 1,35…27 A corrente > 0,3 A na faixa 5…100 A			
	Medição externa com toróide			< 5% ou 0,01 A			
Medição de temperatura				2%			
Fator de potência				3% para um cos φ > 0,6			
Potência ativa e reativa				5% (valor típico)			
Relógio interno				± 30 min / ano			

Características das redes de comunicação

Tipos de redes			Modbus	CANopen	DeviceNet	Profibus DP	Ethernet Modbus TCP/IP
Interface física			RS 485 2 fios	ISO 11898	ISO 11898	RS 485, 2 fios polarizados	IEEE 802.3
Endereçamento			1 a 247	1 a 127	1 a 64	1 a 125	0 a 159
Velocidade de transmissão			1,2 a 19,2 Kbits/s	10, 20, 50, 125, 250, 500, 800 e 1000 Kbits/s + Auto baud	125 a 500 Kbits/s	9,6 K a 12 Mbits/s	10/100 Mbits/s, com reconhecimento automático
Conexões			RJ45/borneira	SUB-D 9 pinos/ borneira	Borneira	SUB-D 9 pinos/ borneira	RJ45
Meio físico			2 pares trançados blindados	4 fios, trançados blindados	4 fios, trançados blindados	2 pares trançados blindados, tipo A	2 pares trançados

Unidade de controle do operador LTM CU

Ambiente

Conformidade com as normas			IEC/EN 61131-2, UL 508, CSA 22-2 nº14
Certificações dos produtos			UL, CSA, CE, C-TIC'K, NOM, GOST
Temperatura ambiente nas proximidades do produto	Armazenagem	**°C**	-40…+80
	Funcionamento	**°C**	-20…+60
Umidade relativa			15…95% sem condensação
Tratamento de proteção	Conforme IEC/EN 60068-2-30	**ciclos/h**	12
Grau de proteção	Conforme IEC 60947-1		IP 54
Suportabilidade aos choques	Conforme IEC/EN 60068-2-27		15 gn / 11ms
Suportabilidade às vibrações	Conforme IEC/EN 60068-2-6 5…30 Hz		4 gn
Suportabilidade ao fogo	Conforme IEC 60947-1	**°C**	650
	Conforme UL 94		V2

Características elétricas

Alimentação do produto			Alimentado pelo relé
Corrente máxima		**mA**	140
Potência dissipada máxima		**W**	1
Suportabilidade às descargas eletromagnéticas	Conforme IEC/EN 61000-4-2	**kV**	No ar: 8 - Nível 3 Ao contato: 4 - Nível 3
Suportabilidade aos campos eletromagnéticos irradiados	Conforme IEC/EN 61000-4-3	**V/m**	10 - Nível 3
Suportabilidade aos transitórios elétricos rápidos	Conforme IEC/EN 61000-4-4	**kV**	2, acesso blindado - Nível 3
Suportabilidade aos campos radioelétricos	Conforme IEC/EN 61000-4-6	**V**	10 - Nível 3
Suportabilidade às ondas de choque	Conforme IEC/EN 61000-4-5	**kV**	2, acesso blindado - Nível 3

Características físicas

Montagem			Embutida
Display			LCD retroiluminado
Sinalização			Por 4 LEDs
Conexão			RJ45

Características dos transformadores de corrente externos LT6 CT●●●●

Conformidade com as normas		IEC 60185, BS 7626			
Precisão		Classe 5P			
Fator limite de precisão		15			
Tensão nominal de isolação (Ui)		690			
Temperatura máxima de utilização	**°C**	50			
Relação de transformação	**A**	100/1	200/1	400/1	800/1
Diâmetro da janela	**mm**	35	35	35	35
Seção máxima de conexão	**mm²**	30 x 10	30 x 10	30 x 10	incorporada *(1)*

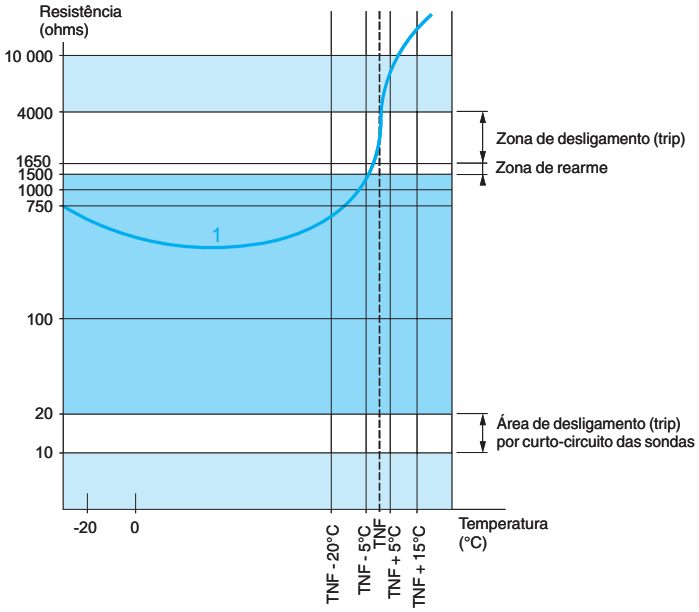
Características dos toróides de fuga à terra

Tipos de toróides		**50437 (TA30)**	**50438 (PA50)**	**50439 (IA80)**	**50440 (MA120)**	**50441 (SA200)**	**50442 (GA300)**	**50485 (POA)**	**50486 (GOA)**
Tensão de isolação Ui	**V**	1000							
Temperatura de funcionamento	**°C**	- 35…+ 70							
Grau de proteção		IP30 (conexões IP20)							
Relação de transformação		1/1000							
Corrente nominal de emprego Ie	**A**	65	85	160	250	400	630	85	250
Seção máxima admissível dos condutores por fase	**mm²**	25	50	95	240	2 x 185	2 x 240	50	240

Características das sondas DA1 TT●●

Conformidade com as normas			IEC 60034-11 marca A
Resistência	A 25°C	Ω	3 x 250 em série
Tensão nominal de emprego (Ue)	Por sonda	**V**	⎓ 2,5 máx.
Tensão nominal de isolação (Ui)		**kV**	2,5
Isolação			Reforçada
Comprimento dos cabos de conexão	Entre sondas	**mm**	250
	Entre sonda e placa de terminais do motor	**m**	1

Zonas de operação garantidas: exemplo com 3 sondas tipo DA1 TT●●● (250 Ω a 25°C) em série, conforme a norma IEC 60034-11, marca A.



1 3 sondas tipo DA1●●● (250 Ω a 25°C) em série.

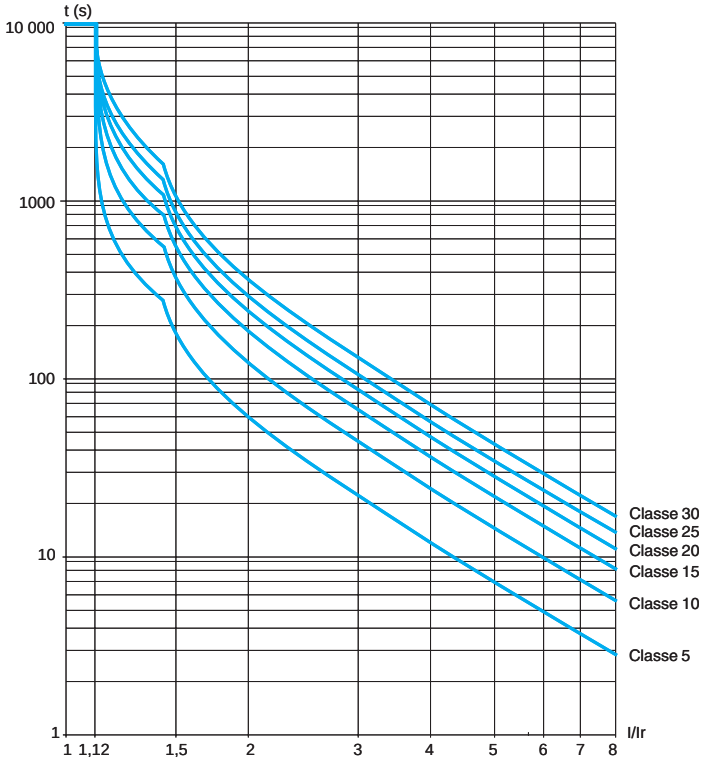
TNF: Temperatura Nominal de Funcionamento.

Unidade de proteção em trip.

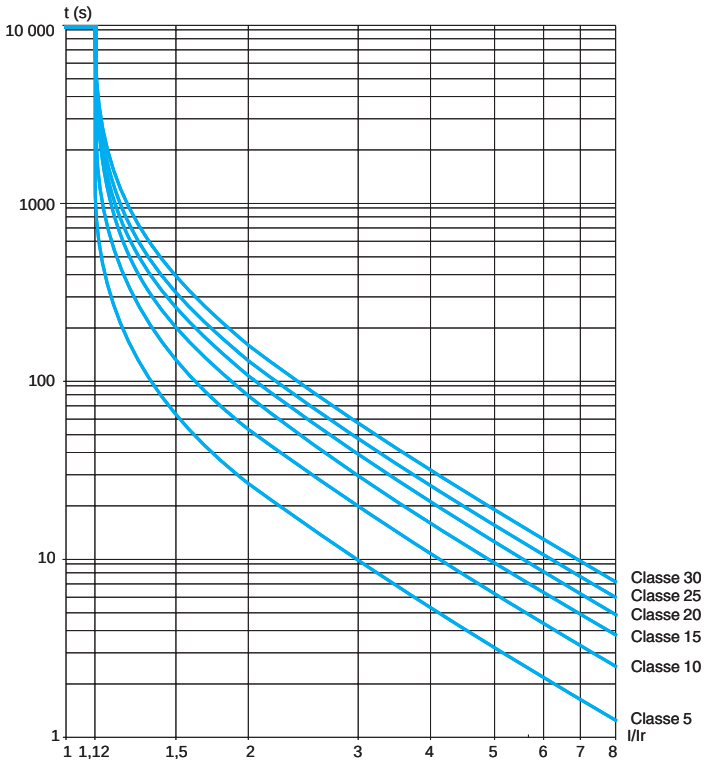
Unidade de proteção rearmada.

(1) Conexão elétrica a ser realizada por parafuso M10.

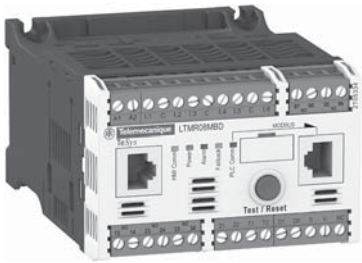
Curvas a frio



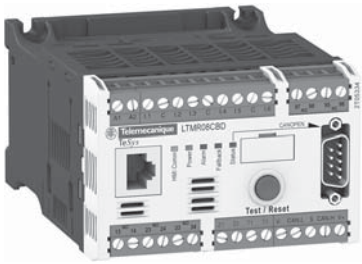
Curvas a quente



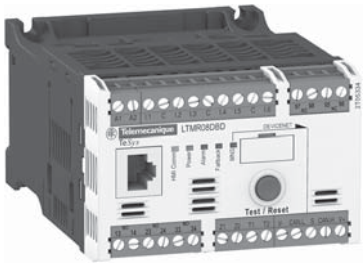
Componentes de proteção
Sistema de gerenciamento de motores TeSys T



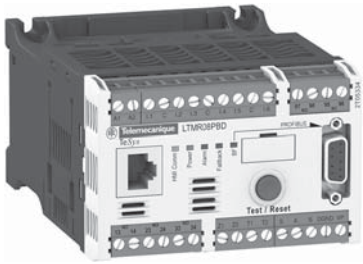
LTM R08MBD



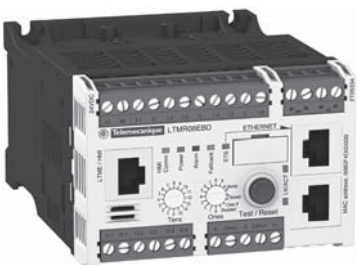
LTM R08CBD



LTM R08DBD



LTM R08PBD



LTM R08EBD

Relés

Faixa de regulagem	Tensão de controle	Faixa de corrente	Referência	Peso
A	V	A		kg
Para Modbus				
8	⎓ 24	0,4…8	**LTM R08MBD**	0,530
	∿ 100…240 V	0,4…8	**LTM R08MFM**	0,530
27	⎓ 24	1,35…27	**LTM R27MBD**	0,530
	∿ 100…240 V	1,35…27	**LTM R27MFM**	0,530
100	⎓ 24	5…100	**LTM R100MBD**	0,530
	∿ 100…240 V	5…100	**LTM R100MFM**	0,530
Para CANopen				
8	⎓ 24	0,4…8	**LTM R08CBD**	0,530
	∿ 100…240 V	0,4…8	**LTM R08CFM**	0,530
27	⎓ 24	1,35…27	**LTM R27CBD**	0,530
	∿ 100…240 V	1,35…27	**LTM R27CFM**	0,530
100	⎓ 24	5…100	**LTM R100CBD**	0,530
	∿ 100…240 V	5…100	**LTM R100CFM**	0,530
Para DeviceNet				
8	⎓ 24	0,4…8	**LTM R08DBD**	0,530
	∿ 100…240 V	0,4…8	**LTM R08DFM**	0,530
27	⎓ 24	1,35…27	**LTM R27DBD**	0,530
	∿ 100…240 V	1,35…27	**LTM R27DFM**	0,530
100	⎓ 24	5…100	**LTM R100DBD**	0,530
	∿ 100…240 V	5…100	**LTM R100DFM**	0,530
Para Profibus DP				
8	⎓ 24	0,4…8	**LTM R08PBD**	0,530
	∿ 100…240 V	0,4…8	**LTM R08PFM**	0,530
27	⎓ 24	1,35…27	**LTM R27PBD**	0,530
	∿ 100…240 V	1,35…27	**LTM R27PFM**	0,530
100	⎓ 24	5…100	**LTM R100PBD**	0,530
	∿ 100…240 V	5…100	**LTM R100PFM**	0,530
Para Ethernet Modbus TCP/IP				
8	⎓ 24	0,4…8	**LTM R08EBD**	0,530
	∿ 100…240 V	0,4…8	**LTM R08EFM**	0,530
27	⎓ 24	1,35…27	**LTM R27EBD**	0,530
	∿ 100…240 V	1,35…27	**LTM R27EFM**	0,530
100	⎓ 24	5…100	**LTM R100EBD**	0,530
	∿ 100…240 V	5…100	**LTM R100EFM**	0,530

LTM EV40BD

LTM CU

Módulos de expansão, com medição de tensão nas 3 fases

Tensão de controle das entradas	Número de entradas	Alimentação da eletrônica	Referência	Peso
V				kg
⎓ **24**	4	Via relé	**LTM EV40BD**	0,210
∿ **100…240**	4	Via relé	**LTM EV40FM**	0,210

Terminais de interface homem-máquina

Descrição	Tensão de alimentação		Referência	Peso kg
Unidade de controle do operador	Alimentação via relé		**LTM CU**	0,400
Terminal de interface compacto	⎓ 24 V externa		**XBT N410**	0,380
Descrição	**Número e tipo de conectores**	**Compr. m**	**Referência**	**Peso kg**
Cabos de conexão para a unidade de controle LTM CU	2 x RJ45	1	**VW3 A1 104R10**	0,065
		3	**VW3 A1 104R30**	0,140
		5	**VW3 A1 104R50**	0,210
Cabo de conexão para a interface XBT N410	SUB-D 25 pinos fêmea RJ45	2,5	**XBT Z938**	0,200

Cabos

Descrição	Número e tipo de conectores	Compr. m	Referência	Peso kg
Cabos de conexão Para conexão entre o relé e o módulo de expansão	2 x RJ45	0,04	**LTM CC004**	0,120
		0,3	**LU9 R03**	0,045
		1	**LU9 R10**	0,065

Conectores para reposição

Descrição	Número e tipo de conectores	Referência	Peso kg
Jogo completo de conectores para relés e módulos de expansão	10 conectores a parafuso (todas as versões de rede inclusas)	**LTM 9TCS**	0,200

LT6 CT4001

DA1 TT●●●

Ferramentas de configuração

Descrição	Composição	Referência	Peso kg
Kit de conexão PowerSuite para porta serial de PC para conexão multiponto Modbus	■ 1 cabo (comprimento 3 m) com 2 conectores RJ45, ■ 1 conversor RS 232/RS 485 com 1 conector SUB-D fêmea 9 pinos e 1 conector tipo RJ45.	**VW3 A8 106**	–
Interface para porta USB (para utilizar com o cabo VW3 A8 106) Compr.: 1,8 m	■ 1 cabo USB, SUB-D 9 pinos ■ Drivers fornecidos em CD-Rom	**SR2 CBL06**	0,350

Transformadores de corrente *(1)*

Corrente de emprego		Referência	Peso
Primário	Secundário		
A	A		kg
100	**1** *(2)*	**LT6 CT1001**	0,550
200	**1** *(2)*	**LT6 CT2001**	0,550
400	**1** *(2)*	**LT6 CT4001**	0,550
800	**1** *(2)*	**LT6 CT8001**	0,680

Toróides de fuga à terra

Corrente nominal de emprego Ie	Ø interno do toróide	Designação	Referência	Peso
A	mm			kg
Toróides fechados, tipo A				
65	30	TA30	**50437**	0,120
85	50	PA50	**50438**	0,200
160	80	IA80	**50439**	0,420
250	120	MA120	**50440**	0,530
400	200	SA200	**50441**	1,320
630	300	GA300	**50442**	2,230
Toróides abertos, tipo OA				
85	46	POA	**50485**	1,300
250	110	GOA	**50486**	3,200

Sondas a termistor PTC *(3)*

Descrição	Temperatura normal de funcionamento (TNF)	Cor	Referência unitária	Peso
	°C			kg
Sondas triplas	90	Verde/verde	**DA1 TT090**	0,010
	110	Marrom/marrom	**DA1 TT110**	0,010
	120	Cinza/cinza	**DA1 TT120**	0,010
	130	Azul/azul	**DA1 TT130**	0,010
	140	Branco/azul	**DA1 TT140**	0,010
	150	Preto/preto	**DA1 TT150**	0,010
	160	Azul/vermelho	**DA1 TT160**	0,010
	170	Branco/verde	**DA1 TT170**	0,010

(1) Os transformadores que eram utilizados com as partidas de motores TeSys U também são adequados. Consultar nosso Call Center: 0800 7289 110 ou (11) 3468-5791, para maiores informações.
(2) Para utilizar com os relés LTM R08●●.
(3) PTC: Positive Temperature Coefficient (coeficiente de temperatura positivo).

Acessórios de identificação (fornecimento separado)

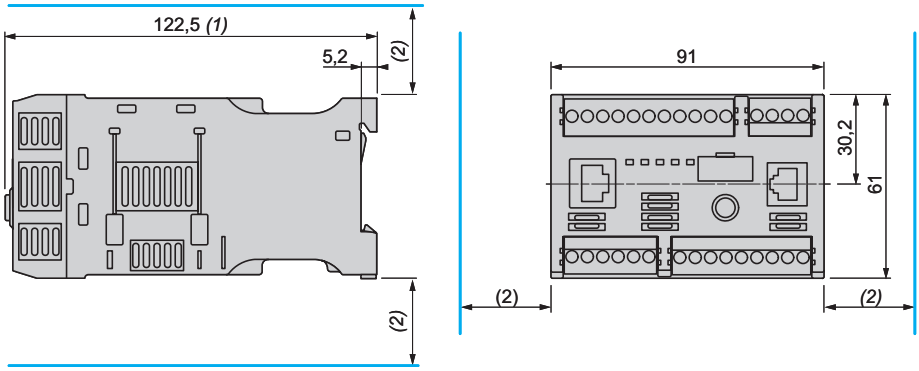
Descrição	Composição	Referência unitária	Peso kg
Identificadores encaixáveis (5 no máximo por produto)	Tiras de 10 números idênticos (0 a 9)	**AB1 R●** *(1)*	0,002
	Tiras de 10 letras maiúsculas idênticas (A a Z)	**AB1 G●** *(1)*	0,002

Acessórios de conexão

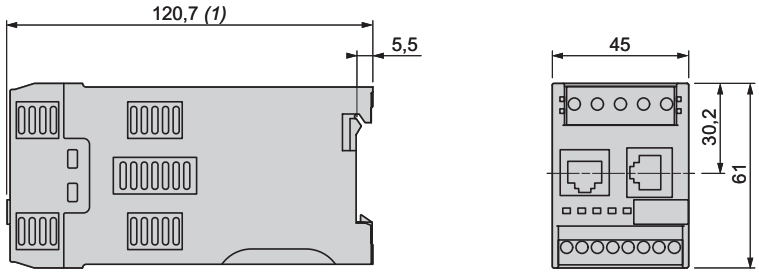
Descrição		Compr. m	Referência	Peso kg
Para conexão Modbus				
Cabos equipados com 2 conectores RJ45		0.3	**VW3 A8 306 R03**	0,045
		1	**VW3 A8 306 R10**	0,065
		3	**VW3 A8 306 R30**	0.125
T de derivacão		0.3	**VW3 A8 306 TF03**	0,032
		1	**VW3 A8 306 TF10**	0,032
Terminação de linha RS 485		–	**VW3 A8 306 R**	0.012
Para conexão CANopen				
Cabos		50	**TSX CAN CB50**	4,930
		100	**TSX CAN CB100**	8,800
		300	**TSX CAN CB300**	24,560
Conectores IP20 SUB-D 9 pinos fêmea Interruptor para adaptação de fim de linha	Cotovelo (90°)	–	**TSX CAN KCDF 90T**	0,046
	Reto	–	**TSX CAN KCDF 180T**	0,049
	Cotovelo (90°) com conector SUB-D 9 pinos, para conexão com PC ou ferramenta de diagnóstico	–	**TSX CAN KCDF 90TP**	0,051
Para conexão DeviceNet				
Cabos		50	**TSX CAN CB50**	4,930
		100	**TSX CAN CB100**	8,800
		300	**TSX CAN CB300**	24,560
Para conexão Profibus DP				
Cabos		100	**TSX PBSCA100**	–
		400	**TSX PBSCA400**	–
Conectores	Com terminação de linha	–	**490 NAD 911 03**	–
	Sem terminação de linha	–	**490 NAD 911 04**	–
	Com terminação de linha e porta terminal	–	**490 NAD 911 05**	–
Para conexão Ethernet Modbus TCP/IP				
Cabos blindados com par trançado padrão EIA/TIA568				
Cabos equipados com 2 conectores RJ45 para conexão do equipamento terminal	Reto	2	**490 NTW 000 02**	–
		5	**490 NTW 000 05**	–
		12	**490 NTW 000 12**	–
		40	**490 NTW 000 40**	–
		80	**490 NTW 000 80**	–
Cabos blindados com par trançado homologados UL e CSA 22.1				
Cabos equipados com 2 conectores RJ45 para conexão do equipamento terminal	Reto	2	**490 NTW 000 02U**	–
		5	**490 NTW 000 05U**	–
		12	**490 NTW 000 12U**	–
		40	**490 NTW 000 40U**	–
		80	**490 NTW 000 80U**	–

(1) Completar a referência, substituindo ● na referência pelo número ou pela letra desejada.

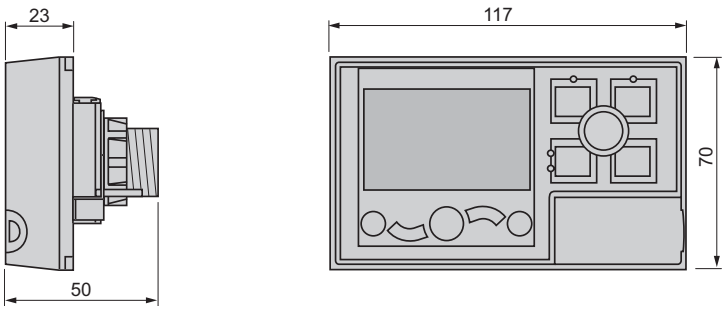
Relés LTM R●●



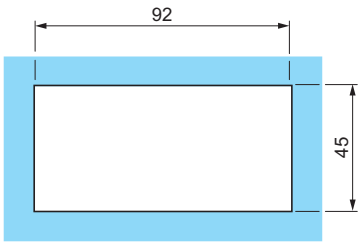
Módulos de expansão LTM EV40●●



Unidade de controle do operador LTM CU



Montagem em painel, furação

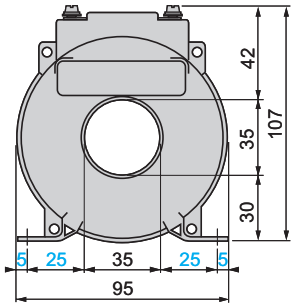


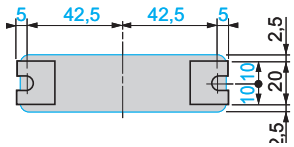
(1) 140 mm com o conector RJ45 para conexão ao módulo de expansão e à rede,
166 mm com o conector Profibus DP/CANopen.
(2) Nas proximidades do produto, deixar um espaço de 9 mm para 45°C, de 9 a 40 mm de 45 a 50°C, de 40 mm para 60°C.

(dimensões em mm)

Transformadores de corrente

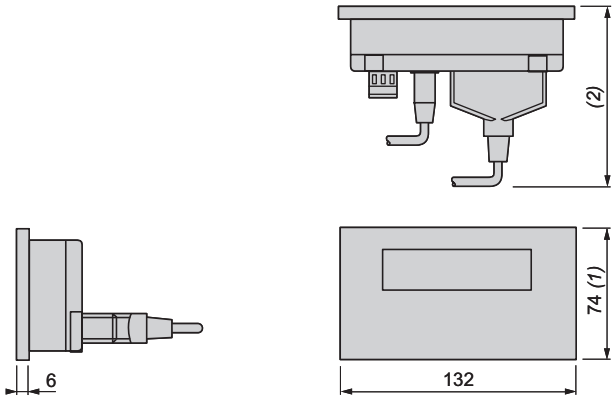
LT6 CT





Terminal de interface homem-máquina

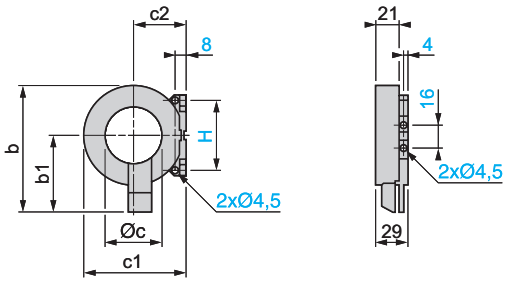
XBT N410



(1) 104 mm com grampos de fixação (fornecidos com o produto).
*(2) 58 mm com cabo em cotovelo SUB-D 25 pinos **XBT Z9680** para Twido, TSX Micro e Premium ou **XBT Z998** para Advantys STB.*
*104 mm com cabo SUB-D 25 pinos **XBT Z68/Z9681** para Twido, TSX Micro e Premium*

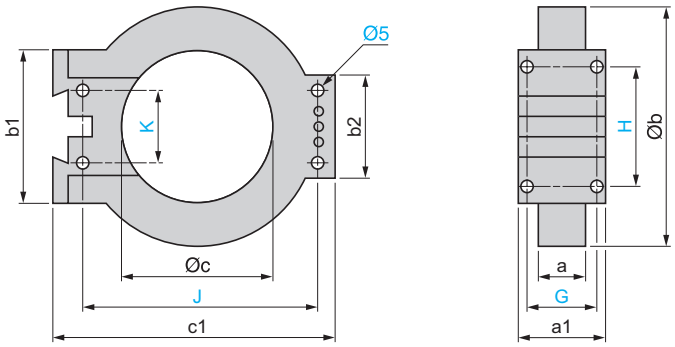
Toróides

50437 e 50438



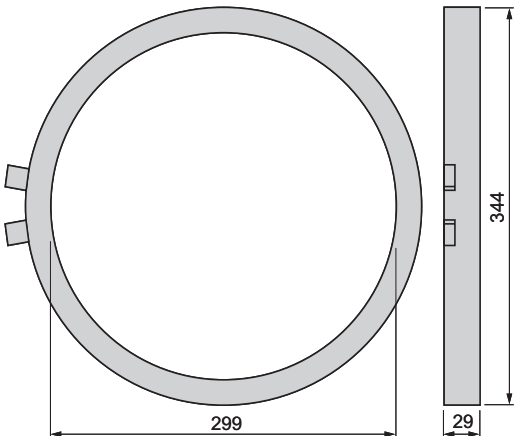
Tipo	b	b1	Øc	c1	c2	H
50437	83	53	30	60	31	50
50438	109	66	50	87	45	60

50439, 50440 e 50441

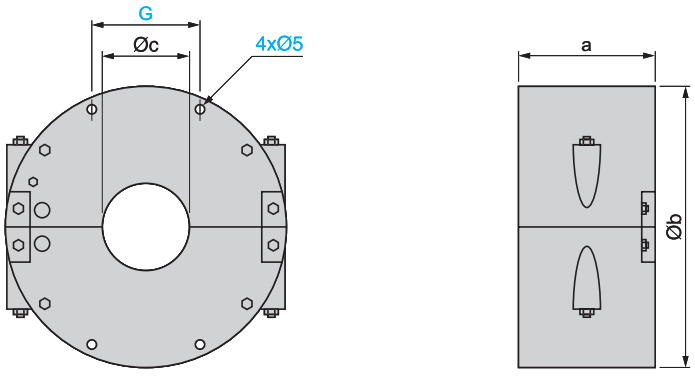


Tipo	a	a1	Øb	b1	b2	Øc	c1	G	H	J	K
50439	26,5	44	122	80	55	80	150	35	65	126	40
50440	26,5	44	164	80	55	120	190	35	65	166	40
50441	29	46	256	120	90	196	274	37	104	254	60

50442



50485 e 50486



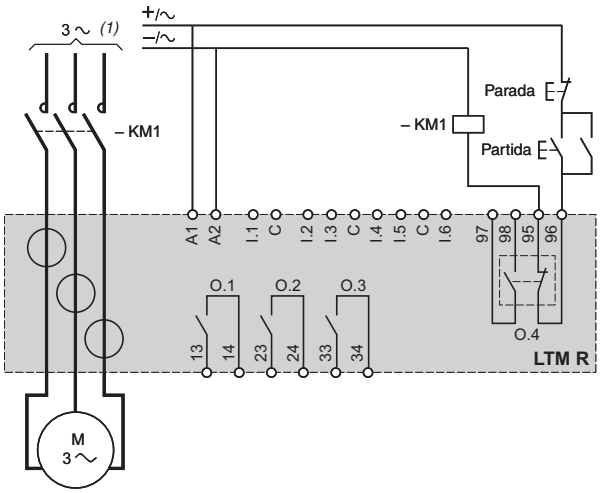
Tipo	a	Øb	Øc	G
50485	72	148	46	57
50486	78	224	110	76

(dimensões em mm)

Esquemas

Modo sobrecarga

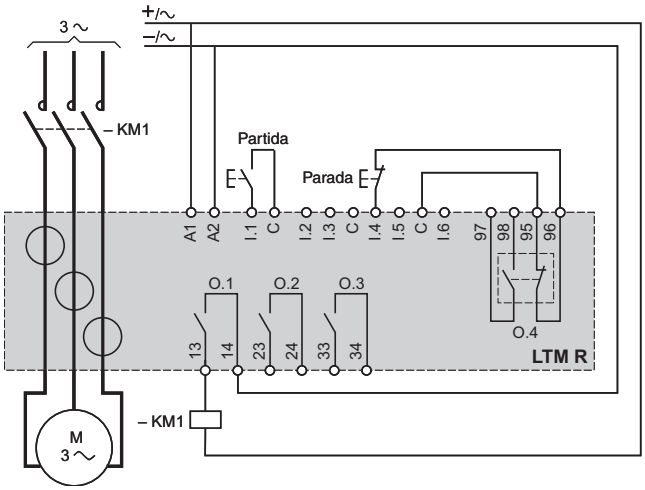
Comando a 3 fios com comando local



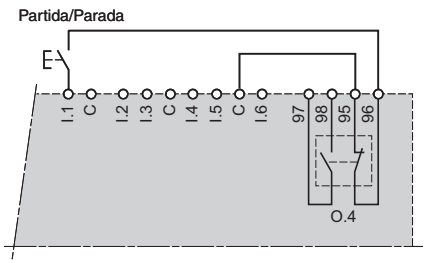
(1) A conexão de um motor monofásico é possível. Neste caso, não utilizar o transformador de corrente central.

Modo independente

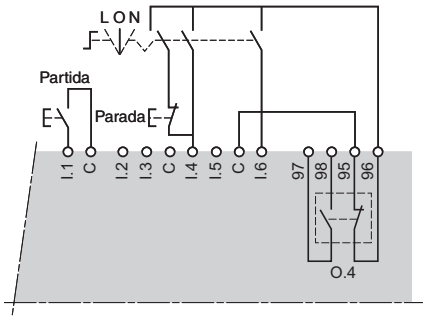
Comando a 3 fios com comando local



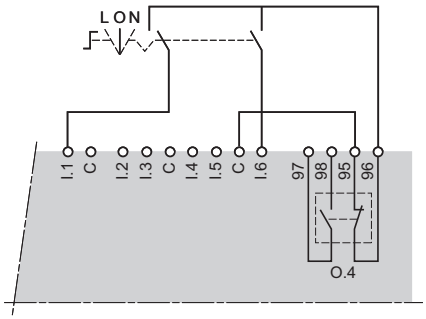
Comando a 2 fios com comando local



Comando a 3 fios com comando local/remoto por comutador



Comando a 2 fios com comando local/remoto por comutador

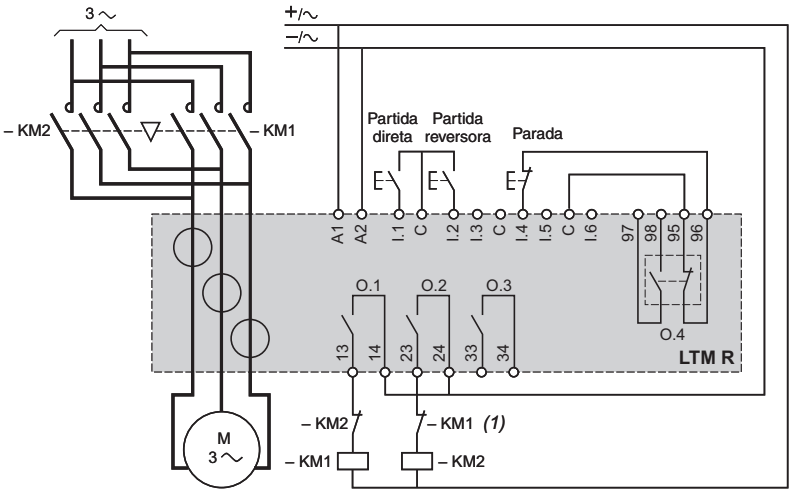


L : Controle local
O : Parada
N : Controle pela rede

Esquemas (cont.)

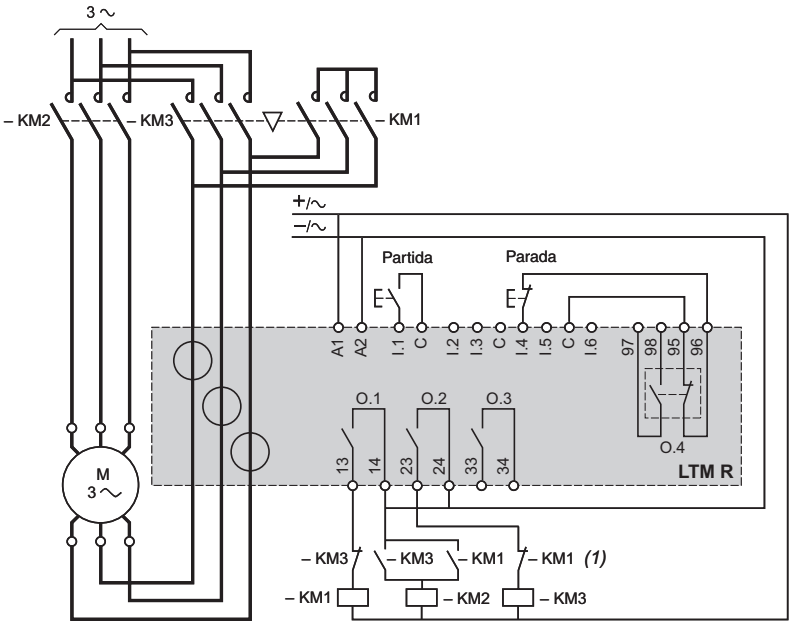
Modo reversora

Comando a 3 fios com comando local



Modo de 2 estágios, aplicação estrela-triângulo

Comando a 3 fios com comando local

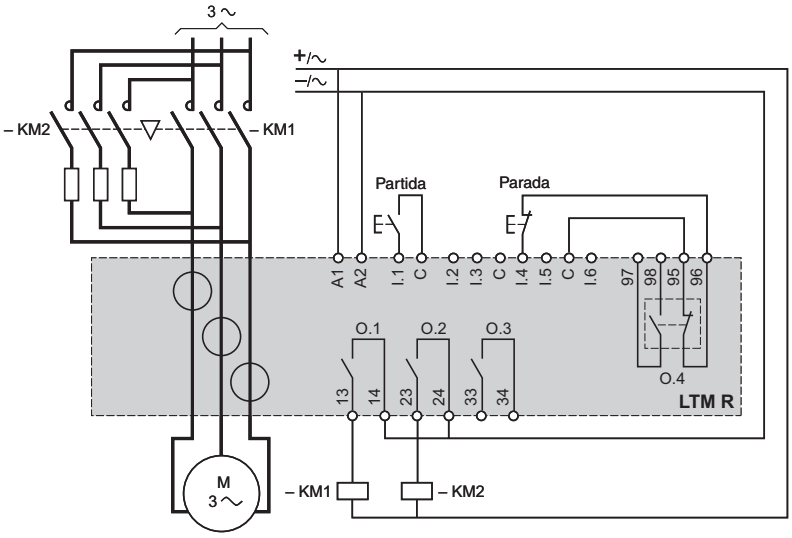


(1) Os contatos de intertravamento KM1 e KM2 não são obrigatórios, pois o relé intertrava eletronicamente as saídas O.1 e O.2.

Esquemas (cont.)

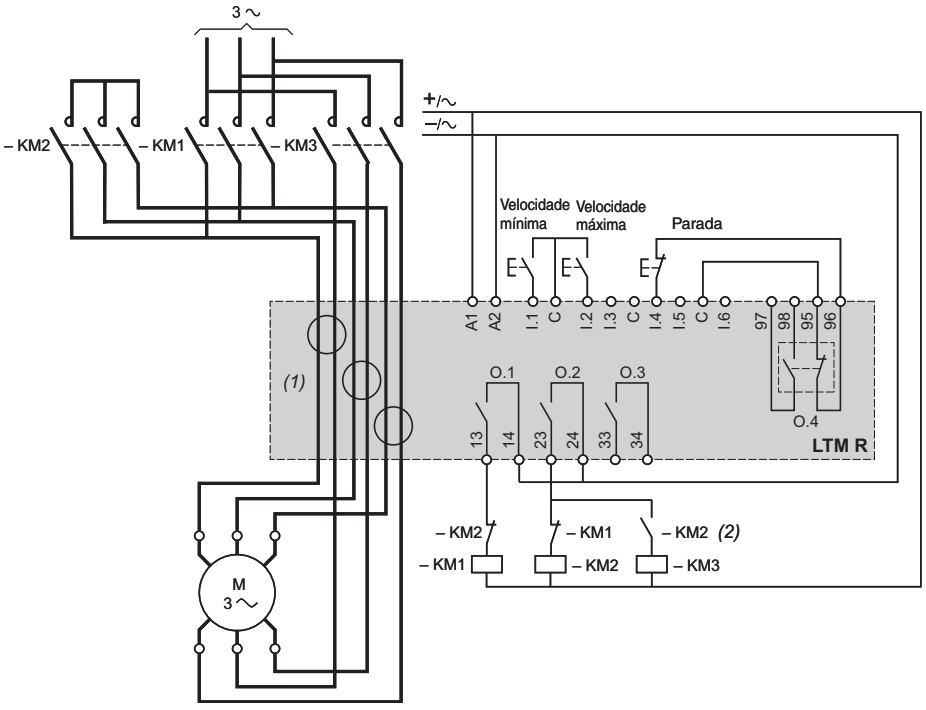
Modo 2 estágios, partida por resistência

Comando a 3 fios com comando local



Modo 2 velocidades, aplicação Dahlander

Comando a 3 fios com comando local

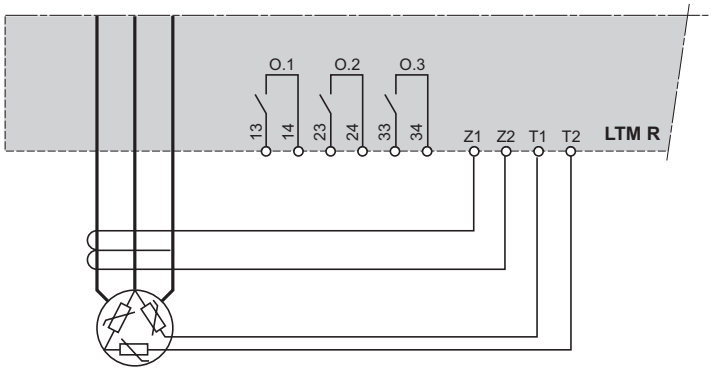


(1) Uma aplicação Dahlander necessita da passagem de todos os cabos de potência através dos transformadores de corrente. O relé também pode ser colocado a montante do contator. Neste caso, e se o motor Dahlander for utilizado em modo "conjugado variável", todos os cabos a jusante dos contatores deverão ser de tamanho idêntico.

(2) Os contatos de intertravamento de KM1 e KM2 não são obrigatórios, pois o relé intertrava eletronicamente as saídas O.1 e O.2.

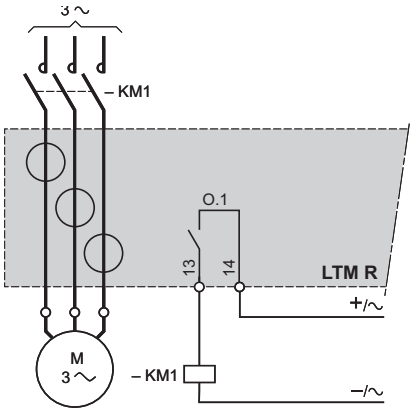
Esquemas (cont.)

Conexão do toróide e das sondas de temperatura do motor



Conexão das saídas para controle do motor

Sem relé intermediário



Com relé intermediário

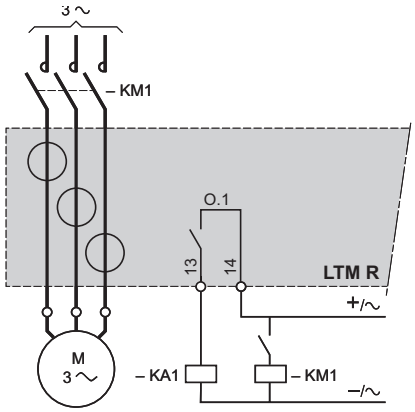


Tabela de coordenação tipo 2

Com disjuntor

Potências normalizadas dos motores trifásicos 50/60 Hz em categoria AC-3 400/415 V			Disjuntor	Contator	Relé TeSys T	Transformador de corrente externo
P kW	Ie A	Icc kA	Referência	Referência	Referência	Referência
0,06	0,22	130	GV2 L03	LC1 D09	LTM R08●●	–
0,09	0,36	130	GV2 L03	LC1 D09	LTM R08●●	–
0,12	0,42	130	GV2 L04	LC1 D09	LTM R08●●	–
0,18	0,62	130	GV2 L04	LC1 D09	LTM R08●●	–
0,25	0,88	130	GV2 L05	LC1 D09	LTM R08●●	–
0,37	0,98	130	GV2 L05	LC1 D09	LTM R08●●	–
0,55	1,6	130	GV2 L06	LC1 D09	LTM R08●●	–
0,75	2	130	GV2 L07	LC1 D09	LTM R08●●	–
1,1	2,5	130	GV2 L07	LC1 D18	LTM R08●●	–
1,5	3,5	130	GV2 L08	LC1 D18	LTM R08●●	–
2,2	5	130	GV2 L10	LC1 D18	LTM R08●●	–
3	6,5	130	GV2 L14	LC1 D18	LTM R08●●	–
4	8,4	130	GV2 L14	LC1 D18	LTM R27●●	–
5,5	11	130	GV2 L16	LC1 D25	LTM R27●●	–
7,5	14,8	50	GV2 L20	LC1 D25	LTM R27●●	–
9	18,1	50	GV2 L22	LC1 D25	LTM R27●●	–
11	21	50	GV2 L22	LC1 D25	LTM R27●●	–
15	28,5	70	NS80HMA	LC1 D40	LTM R100●●	–
18,5	35	70	NS80HMA	LC1 D40	LTM R100●●	–
22	42	70	NS80HMA	LC1 D50	LTM R100●●	–
30	57	70	NS80HMA	LC1 D65	LTM R100●●	–
37	69	70	NS80HMA	LC1 D80	LTM R100●●	–
45	81	25	NS100HMA	LC1 D115	LTM R100●●	–
45	81	70	NS100HMA	LC1 D115	LTM R100●●	–
55	100	36	NS160NMA	LC1 D115	LTM R100●●	–
55	100	70	NS160HMA	LC1 D115	LTM R100●●	–
75	135	36	NS160NMA	LC1 D150	LTM R08●●	LT6 CT2001
75	135	70	NS160HMA	LC1 D150	LTM R08●●	LT6 CT2001
90	165	36	NS250NMA	LC1 F185	LTM R08●●	LT6 CT2001
90	165	70	NS250HMA	LC1 F185	LTM R08●●	LT6 CT2001
110	200	36	NS250NMA	LC1 F225	LTM R08●●	LT6 CT2001
110	200	70	NS250HMA	LC1 F225	LTM R08●●	LT6 CT2001
132	240	70	NS400HMA	LC1 F265	LTM R08●●	LT6 CT4001
132	240	130	NS400LMA	LC1 F265	LTM R08●●	LT6 CT4001
160	285	70	NS400HMA	LC1 F330	LTM R08●●	LT6 CT4001
160	285	130	NS400LMA	LC1 F330	LTM R08●●	LT6 CT4001
200	352	70	NS630HMA	LC1 F400	LTM R08●●	LT6 CT4001
200	352	130	NS630LMA	LC1 F400	LTM R08●●	LT6 CT4001
220	388	70	NS630HMA	LC1 F500	LTM R08●●	LT6 CT4001
220	388	130	NS630LMA	LC1 F500	LTM R08●●	LT6 CT4001
250	437	70	NS630HMA	LC1 F500	LTM R08●●	LT6 CT8001
250	437	130	NS630LMA	LC1 F500	LTM R08●●	LT6 CT8001

Tabela de substituição

	Antiga gama Relés de proteção multifunção LT6 P			Nova gama Relés TeSys T		
Corrente do motor	Referência	Referência	Transformador de corrente externo Referência	Referência	Referência	Transformador de corrente externo Referência
	∿ 100…240 V	⎓ 24 V		∿ 100…240 V	⎓ 24 V	
I < 5 A	LT6 P0M005FM	LT6 P0M005S144	–	LTM R08●FM	LTM R08●BD	–
5 A < I < 25 A	LT6 P0M025FM	LT6 P0M025S144	–	LTM R27●FM	LTM R27●BD	–
25 A < I < 100 A	LT6 P0M005FM	LT6 P0M005S144	LT6 CT1001	LTM R100●FM	LTM R100●BD	–
100 A < I < 200 A	LT6 P0M005FM	LT6 P0M005S144	LT6 CT2001	LTM R08●FM	LTM R08●BD	LT6 CT2001
200 A < I < 400 A	LT6 P0M005FM	LT6 P0M005S144	LT6 CT4001	LTM R08●FM	LTM R08●BD	LT6 CT4001
400 A < I < 800 A	LT6 P0M005FM	LT6 P0M005S144	LT6 CT8001	LTM R08●FM	LTM R08●BD	LT6 CT8001

Nota: *Para outras tensões e para a coordenação com fusíveis, favor consultar nosso Call Center 0800 7289 110 ou (11) 3468-5791.*

Centro de Treinamento Schneider Electric

Investir na formação técnica de seus profissionais é investir na produtividade da sua empresa.

A Schneider Electric oferece treinamentos com conteúdo teórico e prático, podendo ser customizados conforme a necessidade do cliente. Visite nosso site para conhecer todos os treinamentos, inclusive cursos gratuitos online: www.schneider-electric.com.br, tel.: (11) 2165-5350, ou treinamento.br@br.schneider-electric.com

Schneider Electric

Schneider Electric Brasil Ltda

MATRIZ

SÃO PAULO/SP - Av. das Nações Unidas, 18.605
Santo Amaro - CEP 04795-100
CNPJ: 82.743.287/0027-43 - IE: 148.061.989.116

FÁBRICAS

GUARAREMA/SP - Estrada Municipal Noriko Hamada, 180
Lambari - CEP 08900-000
CNPJ: 82.743.287/0012-67 - IE: 331.071.296.119

SUMARÉ/SP - Av. da Saudade, 1125 - Frutal - CEP 13171-320
CNPJ: 82.743.287/0008-80 - IE: 671.008.375.110

SÃO PAULO/SP - Av. Nações Unidas, 23.223 - Jurubatuba
CEP 04795-907
CNPJ: 82.743.287/0001-04 - IE: 116.122.635.114

CURITIBA/PR - Rua João Bettega, 5.480 - CIC - CEP 81350-000
CNPJ: 05.389.801/0001-04 - IE: 90.272.772-81

contatos comerciais

SÃO PAULO - SP - Av. das Nações Unidas, 18.605
CEP 04795-100
Tel.: 0_ _11 2165-5400 - Fax: 0_ _11 2165-5391

RIBEIRÃO PRETO - SP - Rua Chile, 1711 - cj. 304
Millennium Work Tower - Jd. Irajá - CEP 14020-610
Tel.: 0_ _16 2132-3150 - Fax: 0_ _16 2132-3151

RIO DE JANEIRO - RJ - Rua da Glória, 344 - salas 602 e 604
Glória - CEP 20241-180
Tel.: 0_ _21 2111-8900 - Fax: 0_ _21 2111-8915

BELO HORIZONTE - MG - Av. Alameda da Serra, 400 - 8º andar
Vila da Serra - Nova Lima - CEP 34000-000
Tel.: 0_ _31 4009-8300 - Fax: 0_ _31 4009-8320

CURITIBA - PR - Av. João Bettega, 5480 - CIC
CEP 81350-000
Tel.: 0_ _41 2101-1299 - Fax: 0_ _41 2101-1276

FORTALEZA - CE - Av. Desembargador Moreira, 2120 - salas 807 e 808 - Aldeota - CEP 60170-002 - Equatorial Trade Center
Tel.: 0_ _85 3244-3748 - Fax: 0_ _85 3244-3684

GOIÂNIA - GO - Rua 84, 644 - sala 403 - Setor Sul
CEP 74083-400
Tel.: 0_ _62 2764-6900 - Fax: 0_ _62 2764-6906

JOINVILLE - SC - Rua Marquês de Olinda, 1211 - 1º andar
Bairro Santo Antônio - CEP 89218-250
Tels.: 0_ _47 3425-1200 / 3425-1201 / 3425-1221

PARNAMIRIM - RN - Av. Abel Cabral, 93 - Nova Parnamirim
CEP 59151-250
Tel.: 0_ _84 4006-7000 - Fax: 0_ _84 4006-7002

PORTO ALEGRE - RS - Rua Ernesto da Fontoura, 1479
salas 706 a 708 - São Geraldo - CEP 90230-091
Tel.: 0_ _51 2104-2850 - Fax: 0_ _51 2104-2860

RECIFE - PE - Rua Ribeiro de Brito, 830 - salas 1603 e 1604
Edifício Empresarial Iberbrás - Boa Viagem - CEP 51021-310
Tel.: 0_ _81 3366-7070 - Fax: 0_ _81 3366-7090

SALVADOR - BA - Av. Tancredo Neves, 1632 - salas 812, 813 e 814 - Edifício Salvador Trade Center - Torre Sul - Caminho das Árvores - CEP 41820-021
Tel.: 0_ _71 3183-4999 - Fax: 0_ _71 3183-4990

SÃO LUÍS - MA - Av. dos Holandeses, lotes 6 e 7 - quadra 33
Ed. Metropolitan Market Place - sala 601 - Ipem Calhau
CEP 65071-380
Tel.: 0_ _98 3227-3691

Parceria com:

Conheça o calendário de treinamentos técnicos: www.schneider-electric.com.br
Mais informações: tel. (11) 2165-5350 ou treinamento.br@br.schneider-electric.com

Call Center: 0800 7289 110 ou (11) 3468-5791
call.center.br@br.schneider-electric.com
www.schneider-electric.com.br
wap.schneider.com.br

Schneider Electric

As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações técnicas sem prévio aviso.

C.136.01-10/08