

DISPOSITIVOS DE COMANDO

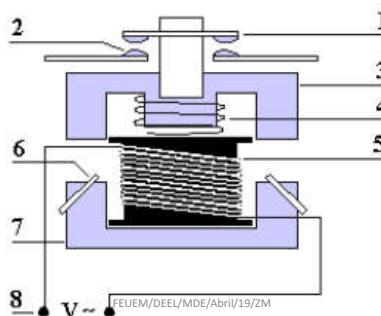
Interruptores, botoneiras, fim de curso,
seccionador, contactor



DISPOSITIVOS DE MANOBRA AUTOMÁTICOS

O CONTACTOR

É um dispositivo de manobra automático com poder de corte, e que por conseguinte pode fechar ou abrir circuitos com carga ou em vazio. Define-se como um interruptor accionado a distância por acção de um electroíman.



FUNCIONAMENTO DO CONTACTOR

Quando a bobina é percorrida pela corrente eléctrica, gera um campo magnético intenso que faz que o núcleo atraia à armadura (parte móvel), de maneira que ao realizar-se este movimento, fecham-se simultaneamente todos os contactos abertos (tanto principais como auxiliares) e se abrem os contactos fechados.

Para que os contactos voltem a seu estado de repouso basta desenergizar a bobina.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Carcaça

Suporte fabricado em material não condutor (plástico ou Baquelita) sobre o qual se fixam todos os componentes do contactor.

Circuito magnético:

É composto por um dispositivo cuja finalidade é transformar a electricidade em magnetismo, gerando um campo magnético mais intenso possível. Propriamente constitui o electroíman de um contactor.

É composto por bobina, núcleo e armadura.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Bobina

É constituído por um fio, com um grande número de espiras, que ao se aplicar a tensão, cria-se um campo magnético. O fluxo gera um conjugado electromagnético, superior ao conjugado resistente das molas da armadura, atraindo-a para o núcleo fixo.

A intensidade absorvida pela bobina, ao ser energizada, é relativamente elevada, devido ao facto de não existir no circuito nada mais que a resistência do condutor, e por conseguinte a impedância é mínima, devido ao entreferro.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Bobina

Uma vez fechado o circuito magnético aumenta a impedância da bobina (devido a ausência do entreferro), o que reduz a corrente inicial a uma intensidade de corrente baixa.

A tensão de alimentação pode ser a mesma do circuito de força ou inferior a esta, reduzida por um transformador, ou subministrada por outra fonte de alimentação.

Por este motivo, ao escolher um contactor, deve tomar-se muito em conta a tensão (e frequência) com que deve energizar-se a bobina.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Núcleo

O núcleo é uma parte metálica, geralmente em forma de “E”, que se fixa na carcaça.

Sua função é concentrar e aumentar o fluxo magnético gerado pela bobina (colocada na parte central do núcleo), para atrair com maior eficiência a armadura.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Núcleo

Feito de lâminas muito finas (chapas), ferromagnéticas e isoladas entre si (mas que formam um só bloco), geralmente de ferro-silício, com a finalidade de reduzir ao máximo os correntes parasitas ou de Foucault.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Núcleo

Nos contactores cujo circuito de comando é alimentado em corrente alternada, o núcleo deve ter um elemento adicional denominado espira sombra.

Quando circula corrente alternada pela bobina, cada vez que o fluxo é zero, a armadura se separa do núcleo duas vezes por segundo, porque o fluxo magnético produzido pela bobina é também duas vezes zero.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Núcleo

Na realidade como o tempo é muito pequeno ($1/120$ de segundo quando a frequência é 60 Hz), é impossível que a armadura se separe completamente do núcleo, mas é suficiente para que se origine um zumbido ou vibração, que se for contínuo danifica o contactor.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

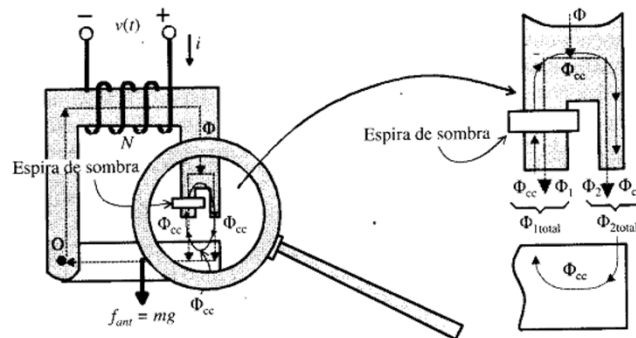
Núcleo

Para evitar este inconveniente coloca-se nas duas colunas laterais do núcleo as espiras sombra (construídas em cobre), para subministrar ao circuito magnético um fluxo quando a bobina não o produz, criando em consequência um fluxo magnético constante, similar ao que pode produziria a corrente contínua.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Espira sombra



FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

13

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Armadura

Elemento similar ao núcleo, quanto a sua construção, mas que a diferença deste é móvel, cuja finalidade principal é fechar o circuito magnético, quando se energiza a bobina, porque em estado de repouso deve estar separado do núcleo.

Aproveita-se desta propriedade de movimento que têm para colocar sobre ele uma série de contactos (parte móvel do contacto) que se fecharão ou abrirão sempre que a armadura fique em movimento.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos

Elementos que têm o objectivo de fechar ou abrir uma série de circuitos.

São feitos de bronze fosforado, que é um bom condutor, tem consistência e ao mesmo tempo certa elasticidade.

Normalmente no ponto em que se estabelece o contacto (extremos da parte fixa e móvel que devem unir-se) produz-se um arco eléctrico ao abrir o circuito sob carga, por isso é necessário que esses pontos tenham uma maior consistência e dureza.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos

Para que os contactos tenham maior consistência e dureza são constituídos na base de prata-cadmio, prata-níquel, prata-paladio, etc.

Estas partes devem ter uma grande resistência ao desgaste por corrosão que produz o arco, ter boa resistência mecânica, pouca resistência eléctrica no ponto de contacto, não oxidável (o óxido se constitui em material isolante) e não ser susceptível a soldar-se.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos

Todas estas exigências fazem que os contactos (especialmente no ponto de contacto) sejam a parte mais delicada do contactor, e por conseguinte deve dar-se especial atenção, de maneira que os circuitos que se estabelecem funcionem normalmente.

Uma das precauções que mais deve observar-se é a manutenção periódica, assim como protegê-los do pó, graxa, humidade, etc.

No contactor encontramos dois tipos de contactos: **principais e auxiliares.**

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos principais

São os contactos que têm por finalidade realizar o fechamento ou abertura do circuito principal, através do qual se transporta a corrente ao circuito de utilização (carga).

Devem estar devidamente seleccionados, para permitir a passagem de intensidades sem perigo de deteriorar-se.

Pela função que realizam estes contactos serão normalmente abertos.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos

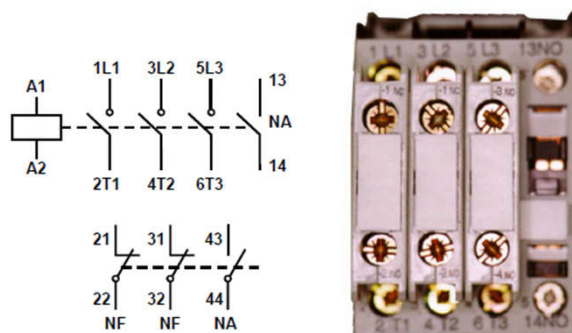
Em circuitos que absorvem correntes altas é imprescindível reduzir o arco e apagá-lo no tempo mais breve possível. Isto pode obter-se mediante diferentes sistemas: sopro com ar comprimido, banho de óleo, etc.

A zona, onde se produz o arco, conhecida usualmente como câmara de extinção, deve construir-se com materiais muito resistente ao calor, tais como poliéster com uma grande percentagem de fibra de vidro.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos



FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

20

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos auxiliares

O número de contactos auxiliares por contactor varia de acordo às necessidades das diferentes manobras, desde um normalmente aberto, até vários abertos e fechados.

Em circuitos com certa complexidade usam-se frequentemente contactores que têm unicamente contactos auxiliares, denominados por esta razão contactores auxiliar.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos auxiliares

São aqueles contactos que têm por finalidade o controlo do contactor (especificamente da bobina) e de sua sinalização.

Podem ser abertos ou fechados, e como estão feitos para pequenas correntes (alimentação da bobina e elementos de sinalização), são normalmente mais pequenos que os contactos principais.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

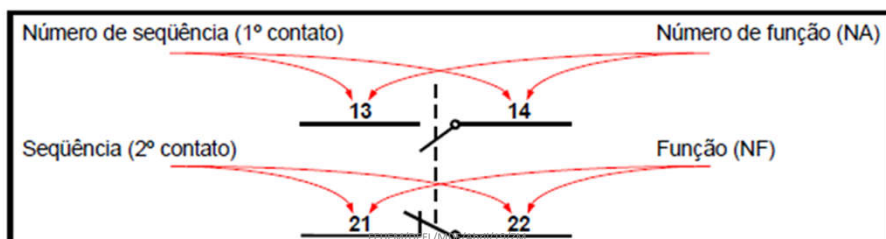
CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos

Terminais dos contactos auxiliares:

Devem ser marcados ou identificados nos diagramas, através de dois números a saber:

- A unidade representa a função do contacto;
- A dezena representa a sequência da numeração.

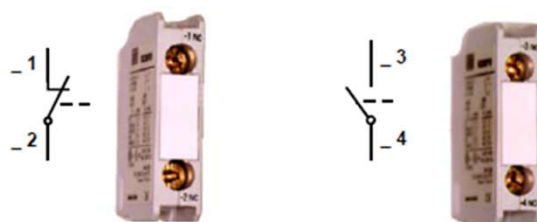


CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos

Numero da função

Os números da função 1,2 são próprios para contactos normalmente fechados e 3,4 próprios para contactos normalmente abertos.



FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

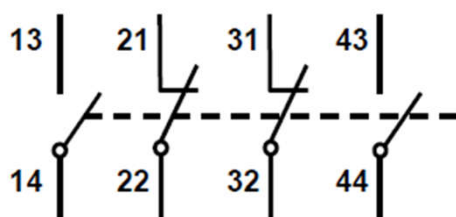
24

CONSTITUIÇÃO DO CONTACTOR

Contactos

Numero de sequencia

A norma diz que terminais pertencentes a um mesmo elemento do contacto devem ser marcados com o mesmo numero de sequencia. Assim, todos os contactos de mesma função devem ter numero de sequencia diferentes.



FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM



VANTAGENS NO USO DE CONTACTORES

- Possibilidade de manobra em circuitos submetidos a correntes muito altas, mediante correntes fracas. Pode-se controlar um contactor para 200 A, por exemplo, com bobinas que consomem cerca de 0.35 A a 220 V.
- Economia de tempo ao realizar manobras prolongadas.
- Possibilidade de controlar um motor desde vários pontos.
- Segurança do pessoal, dado que as manobras realizam-se em lugares afastados do motor.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

VANTAGENS NO USO DE CONTACTORES

- Automatização do arranque de motores.
- Automatização e controlo em numerosas aplicações, com ajuda dos aparelhos auxiliares de comando (enchimento automático de tanques de água, controlo de temperatura nos fornos, etc...).

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

ENSAIOS REALIZADOS AO CONTACTOR

A qualidade dos contactores é verificada através de ensaios apropriados, segundo a IEC 60947.

- Comprovação da elevação da temperatura;**
Medição da temperatura dos diferentes elementos do contactor (contactos, bobinas)
- Comprovação da capacidade nominal de abertura e fechamento;**
Verificar a capacidade do contactor de estabelecer ou interromper correntes maiores que a nominal.
- Comprovação dos valores limite de operação;**
Deve operar a uma tensão entre 0.85 a 1.1 da tensão nominal.
Não deve operar a uma tensão entre 0.10 a 0.75 da tensão nominal.
- Comprovação da capacidade de sobrecarga;**
Verificar a capacidade do contacto conduzir correntes de ate 8 vezes a corrente nominal
- Ensaio de isolamento;**
Verificar a capacidade do contactor suportar sobretensões elevadas. Realizado a 2640 V durante 1 s.
- Ensaio da vida eléctrica;**
A vida eléctrica mede-se em quantidade de manobras, cerca de 1 milhão de manobras

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

28

DANOS NOS CONTACTORES

O contactor não fica realimentado. Pode estar originado por condutores interrompidos no circuito ou por conexões mal feitas no contactor ou nos pulsadores (contactos com condutores isolados, parafusos mau apertados, etc.)

Danos no contactor por:

- ✓ Aquecimento excessivo
- ✓ Desgaste prematuro
- ✓ Pressão débil das molas
- ✓ Contactos soldados

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

DANOS NOS CONTACTORES

Danos na bobina por:

- ✓ Sobretensão, sobreintensidade ou curto-circuito.
- ✓ Desconexão nos bornes por vibração excessiva do circuito magnético.
- ✓ Aquecimento excessivo (normalmente não deve passar de 80° C).

Danos no circuito magnético:

- ✓ Falha mecânica de alguma das partes que o constituem.
- ✓ Escassa força magnética para atrair a armadura.
- ✓ Deficiência na desconexão (as molas estejam frouxas).
- ✓ Circuito magnético ruidoso e vibração excessiva.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CRITÉRIOS DE SELECÇÃO

- a) Categoria de emprego
- b) Tensão de comando
- c) Frequência de manobras
- d) Quantidade de contactos auxiliares

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

31

CATEGORIAS DE EMPREGO/CRITÉRIOS DE SELECÇÃO

Tipo de corrente	Categorias de emprego	Aplicações típicas
CA	AC – 1	Manobras leves: carga ohmica ou pouco indutiva (aquecedores, lâmpadas incandescentes e fluorescentes compensadas).
	AC – 2	Manobras leves; comando de motores de rotor bobinado (guinchos, ventiladores, compressores). Desligamento em regime.
	AC – 3	Servico normal de manobras de motores com rotor em curto-circuito (bombas, ventiladores, compressores). Desligamento em regime.
	AC – 4	Manobras pesadas: acionamento de motores com plena carga; comando intermitente; reversão a plena marcha e frenagens por contra corrente (pontes rolantes, tornos, etc).
	AC – 5a	Chaveamento de lâmpadas de descarga.
	AC – 5b	Chaveamento de lâmpadas incandescentes.
	AC – 6a	Chaveamento de transformadores.
	AC – 6b	Chaveamento de bancos de capacitores.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

CATEGORIAS DE EMPREGO/CRITÉRIOS DE SELECÇÃO

Tipo de corrente	Categorias de emprego	Aplicações típicas
CC	DC – 1	Cargas não indutivas ou pouco indutivas (fornos de resistência).
	DC – 3	Motores de CC com excitação independente: partindo em operação contínua ou em chaveamento intermitente. Frenagem dinâmica de motores CC.
	DC – 5	Motores de CC com excitação série: partindo, operação contínua ou em chaveamento intermitente. Frenagem dinâmica de motores de CC.
	DC – 6	Chaveamento de lâmpadas incandescentes.
	DC – 12	Controlo de cargas resistivas e cargas de estado sólido através de acoplamentos ópticos.
	DC – 13	Controlo de electroímãs.
	DC – 20	Conectar e desconectar sem carga.
	DC – 23	Comutação de cargas altamente indutivas.

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM

33

FIM

MUITO OBRIGADO

FEUEM/DEEL/MDE/Abril/19/ZM