

Informații tehnice generale



Termini	Pagina	col.
Standarde de referință	IV	1
Valori de referință și toleranțe	IV	1
Norme privind depozitarea și manipularea produselor	IV	1
Condiții de instalare și funcționare	IV	1
Intervalul de funcționare a bobinei	IV	1
Limitarea tensiunii de vârf excesive	IV	2
Curentul rezidual	IV	2
Temperatură ambiantă	IV	2
Condensare	IV	2
Orientarea la instalare	IV	2
Supresarea contactului cu o rețea RC	IV	2
Indicații privind procesele automate de lipire	IV	2
Montarea releului	IV	2
Aplicarea fluxului	IV	2
Preîncălzirea	IV	2
Lipirea	V	1
Curățarea	V	1
Terminologie și definiții	V	1
Marcarea terminalelor	V	1
Caracteristicile contactului	V	2
Setul de contacte	V	2
Un contact	V	2
Contact dublu/bifurcat	V	2
Contact cu întrerupere dublă	V	2
Micro-întrerupere	V	2
Micro-deconectare	V	2
Deconectare completă	V	2
Curent nominal	V	2
Curent maxim de vârf	V	2
Tensiune nominală de comutație	V	2
Tensiune maximă de comutație	V	2
Sarcină nominală C.A.1	VI	1
Sarcină nominală C.A.15	VI	1
Puterea nominală a unui motor monofazat care poate fi comutată de releu	VI	1
Puterea nominală a becurilor	VI	1
Capacitatea de rupere în C.C.1	VI	1
Sarcină minimă comutabilă	VI	1
Condiții de testare pentru caracteristicile contactului și diagrame	VI	1
Teste de viață electrică	VI	1
Viața electrică "Diagrama-F"	VI	2
Factorul de reducere a sarcinii versus Cos φ	VI	2
Pornirea capacitivă a motoarelor	X	1
Sarcini de curent alternativ trifazate	XII	1
Motoare trifazate	XII	1
Comutarea unor tensiuni diferite prin intermediul aceleiași releu	XII	2
Rezistența de contact	XII	2
Categoriile de contact în conformitate cu EN 61810-7	XII	2
Caracteristicile bobinei	XIII	1
Tensiune nominală	XIII	1
Putere nominală	XIII	1
Interval de funcționare	XIII	1
Tensiunea de nefuncționare	XIII	1
Tensiunea minimă de acționare (tensiune de funcționare)	XIII	1
Tensiunea maximă admisă	XIII	1
Tensiunea de menținere (tensiunea de nedeconectare)	XIII	1
Tensiunea necesară declanșării contactului	XIII	1
Rezistența bobinei	XIII	1
Consumul nominal al bobinei	XIII	1
Teste termice	XIII	2
Releu monostabil	XIII	2
Releu bistabil	XIII	2
Releu cu zăvorăre	XIII	2
Releu cu remanență	XIII	2
Izolație	XIII	2
Funcția releului și izolația	XIII	2
Specificarea nivelurilor de izolație	XIII, XIV	2
Coordonarea izolației	XIV	1
Tensiunea nominală a sistemului de alimentare	XIV	1
Tensiunea nominală de izolație	XIV	1, 2
Rigiditatea dielectrică	XIV	2
Grup de izolație	XV	2
SELV, PELV și separarea sigură	XV	1
Sistemul SELV	XV	1
Sistemul PELV	XV	1
Date tehnice generale	XV	2
Ciclu	XV	2
Perioadă	XV	2
Factor de utilizare (DF)	XV	2
Funcționare continuă	XV	2
Durată de viață mecanică	XV	2
Timpu de anclanșare	XV	2
Timpu de declanșare	XV	2
Timpu de vibrație a contactului	XV	2
Temperatură ambiantă	XVI	1
Intervalul de temperatură ambiantă	XVII	1
Intervalul de temperatură la stocare	XVII	1
Protecția mediului	XVI	1
Gradul de protecție	XVI	1
Rezistență la vibrații	XVI	1
Rezistența la șocuri	XVI	1
Orientarea la instalare	XVI	2
Puterea cedată (pierdută) mediului ambiant	XVI	2

Distanța recomandată între releele montate pe placa de circuite imprimate	XVI	2
Cuplul de strângere	XVI	2
Dimensiunea minimă a firelor	XVI	2
Dimensiunea maximă a firelor	XVI	2
Conexiunea mai multor fire la același terminal	XVI	2
Terminal tip menghină de conexiune cu șurub	XVI	2
Terminal tip placă de conexiune cu șurub	XVI	2
Terminal cu „prindere rapidă” (fără șurub)	XVI	2
Terminal „push-in”	XVI	2
Baghete de conexiune	XVI	2
Relee electronice SSR	XVII	1
Releu electronic SSR	XVII	1
Optocuplor	XVII	1
Domeniul tensiunii de comutație	XVII	1
Curentul minim comutabil	XVII	1
Curentul de comandă	XVII	1
Tensiunea maximă de blocare	XVII	1
Relee cu contacte ghidate forțat (legate mecanic), sau relee de securitate	XVII	1
Relee de supraveghere și măsurare	XVII	2
Supravegherea tensiunii de alimentare	XVII	2
Supraveghere asimetrică între fazele sistemului trifazat	XVII	2
Limită de detecție	XVII	2
Întârzierea la conectare	XVII	2
Start întârziat (T2)	XVII	2
Timpu de deconectare	XVII	2
Întârzierea la deconectare	XVII	2
Timpu de întârziere	XVII	2
Timpu de reacție	XVII	2
Memorarea defectului	XVII	2
Memorarea defectului - cu stare de reținere la întreruperea alimentării	XVII	2
Bandă de histereză la conectare	XVIII	1
Supravegherea temperaturii cu termistor	XVIII	1
Releu de nivel	XVIII	1
Tensiunea sondelor (electrozilor)	XVIII	1
Curentul sondelor (electrozilor)	XVIII	1
Sensibilitatea maximă	XVIII	1
Sensibilitate, fixă sau reglabilă	XVIII	1
Logică de siguranță pozitivă	XVIII	1
Temporizatoare	XVIII	1
Scalele de timp	XVIII	1
Repetabilitate	XVIII	1
Timpu de revenire	XVIII	1
Durata minimă a impulsului de comandă	XVIII	1
Precizia setării	XVIII	1
Relee crepusculare	XVIII	1
Setarea pragului sensibilității	XVIII	1
Întârziere	XVIII	1
Ceasuri programabile	XVIII	2
Tipuri cu 1 sau 2 contacte la ieșire	XVIII	2
Tipul programatorului	XVIII	2
Zilnic	XVIII	2
Săptămănal	XVIII	2
Programe	XVIII	2
Intervalul minim de setare	XVIII	2
Rezerva	XVIII	2
Relee pas cu pas și automate de scară	XVIII	2
Durata Minimă/Maximă a impulsului de comandă	XVIII	2
Numărul maxim al butoanelor de comandă iluminate	XVIII	2
Încingerea firelor în conformitate cu EN 60335-1	XVIII	2
Impulsuri rapide (tranzitorii)	XIX	1
Supratensiune tranzitorie (impulsuri de tensiune)	XIX	2
Norme CEM	XIX	2
Fiabilitate (MTTF & MTBF pentru echipament)	XIX	2
MTBF, MTTF e MCTF	XIX	2
MCTF, B ₁₀ și B _{10d} pentru relee Finder	XIX	2
Directivile RoHS, REACH & DEEE	XX	1
CADMIU	XX	1
Directiva DEEE	XX	1
Categoriile SIL și PL	XX	1
Clasele SIL - în conformitate cu EN 62061	XX	2
Clasele PL - conform EN ISO13849-1	XX	2
Puncte comune între EN 62061 y EN ISO 13849-1	XX	2
Fiabilitatea componentelor	XXI	1
TABELUL 1 Clasificările sarcinii de contact	VII	—
TABELUL 2.1 Valori nominale ale produselor certificate	VIII, IX	—
TABELUL 2.2 Valori nominale ale produselor certificate	X	—
TABELUL 2.3 Valori nominale ale soclurilor certificate	XI	—
TABELUL 3 Caracteristicile motorului v. seria releului	XII	1
TABELUL 4 Categoriile de contact	XII	2
TABELUL 5 Caracteristicile materialului de contact	XII	2
TABELUL 6 Impuls nominal de tensiune suportat	XIV	2
TABELUL 7 Gradul de poluare	XIV	2

Standarde de referință

Exceptând cazul în care este indicat contrariul, produsele prezentate în acest catalog sunt proiectate și fabricate în conformitate cu cerințele următoarelor standarde europene și internaționale:

- **EN 61810-1**, **EN 61810-2**, **EN 61810-7** pentru relee electromecanice elementare
 - **EN 61810-3** pentru relee cu contacte ghidate forțat
 - **EN 61812-1** pentru temporizatoare
 - **EN 60669-1** și **EN 60669-2-2** pentru relee pas cu pas electromecanice
 - **EN 60669-1** și **EN 60669-2-1** pentru relee crepusculare, relee electronice pas cu pas, variatoare de lumină, comutatoare pentru casa scării, relee de timp, senzori de mișcare și relee de supraveghere.
- Alte standarde importante, utilizate adesea ca referință pentru aplicații specifice, sunt:
- **EN 60335-1** și **EN 60730-1** pentru aparate electrocasnice
 - **EN 50178** pentru echipamente electronice industriale

Valori de referință și toleranțe

Cu excepția cazului în care se indică în mod expres altfel, toate datele sunt specificate în următoarele condiții de mediu:

- temperatură ambiantă: 23 °C ± 5 °C
- presiune: 96 ± 10 kPa
- umiditate: 50 ± 25%
- altitudine: de la nivelul mării până la 2000 m. Altitudinile superioare nu vor afecta valoarea curentului sau a temperaturii, ci vor necesita o modificare a tensiunii impulsului nominal - care trebuie redusă cu 14% la 3000 m, 29% la 4000 m, 48% la 5000 m

Se aplică următoarele toleranțe:

- rezistența bobinei, consumul nominal și puterea nominală: ± 10%
- frecvență: ± 2%
- dimensiunile indicate în desenele mecanice: ± 0.1 mm

Norme privind depozitarea și manipularea produselor

Toate produsele Finder sunt ambalate individual și / sau în mai multe pachete și cutii care sunt proiectate pentru a facilita depozitarea, identificarea și manipularea.

Pentru a asigura o performanță și o calitate optimă în timp, trebuie respectate următoarele reguli:

- Deplasați ÎNTOTDEAUNA paleții cu stivuitoare și / sau alte echipamente adecvate pentru deplasarea și manipularea mărfurilor.
- Manipulați cu precauție produsele, evitând căderea, răsturnarea sau alte tipuri de stres mecanic (șocuri, compresie) care ar putea compromite integritatea și funcționalitatea acestora.
- Depozitați produsul în zone uscate, în conformitate cu instrucțiunile pentru "Intervalul de temperaturi de depozitare".
- Mențineți în poziție verticală ambalajele și cutiile, care au fost proiectate astfel, pentru a fi protejat conținutul lor în mod mai eficient. - Pentru a simplifica identificarea și trasabilitatea produselor, depozitați-le în ambalajul lor original până când acestea sunt utilizate.
- Păstrați ambalajul original închis, pentru a evita acumularea de praf pe produse și pentru a reduce expunerea lor la lumina directă a soarelui.
- În cazuri precum comerțul electronic, când și unde este necesar, utilizați un ambalaj suplimentar pentru a evita posibilele pagube produse de sistemele automate de sortare.
- Evitați utilizarea produselor aflate în ambalaj, cu semne vizibile de deteriorare sau manipulare.

Condiții de instalare și funcționare

Intervalul de funcționare a bobinei

În general, releele Finder vor funcționa peste intervalul de temperatură specificat, în conformitate cu:

- Clasa 1 - 80% până la 110% din tensiunea nominală a bobinei sau
- Clasa 2 - 85% până la 110% din tensiunea nominală a bobinei.

În afara Claselor specificate, funcționarea bobinei este permisă în conformitate cu limitele prezentate în diagrama „R” corespunzătoare. Dacă nu se specifică în mod expres altfel, toate releele sunt pretabile pentru un ciclu de funcționare de 100% (alimentare continuă) și toate bobinele în C.A. ale releelor sunt potrivite pentru frecvența de 50 și 60 Hz.

Limitarea tensiunii de vârf excesive

Protecția la supratensiune (varistor pentru C.A., diodă pentru C.C.) este recomandată în paralel cu bobina pentru tensiuni nominale ≥ 110 V în cazul releelor din seriile 40, 41, 44, 46. Modulele LED+Varistor (pentru C.A.) sau LED+Diodă (pentru C.C.) din seria 99 se potrivesc perfect pentru acest scop.

Curentul rezidual

Atunci când bobinele releului de C.A. sunt controlate printr-un comutator de proximitate sau prin cabluri cu lungimea > 10 m, se recomandă utilizarea unui modul din seria 99 „rezistiv de curent rezidual” (bypass) sau, ca alternativă, puneți o rezistență de 62 kOhm/1 watt în paralel cu bobina.

Temperatură ambiantă

Temperatura ambiantă specificată în caracteristicile relevante precum și în diagrama „R” se referă la mediul imediat în care este situată componenta, deoarece aceasta poate fi mai mare decât temperatura ambiantă în care se află situat echipamentul. Pentru mai multe detalii, consultați pagina **XIV**.

Condensare

Condițiile de mediu care cauzează condensare și formarea de gheață în releu nu sunt permise.

Orientarea la instalare

Caracteristicile componentelor nu sunt afectate de orientarea lor (exceptând cazul în care este specificat contrariul), (cu condiția să fie fixate corespunzător, de exemplu, clema de reținere în cazul releelor montate în soclu).

Supresarea contactului cu o rețea RC

Dacă o rețea RC (rezistență/condensator) este plasată în paralel cu un contact pentru supresarea arcului electric, trebuie să vă asigurați că, atunci când contactul este deschis, curentul de scurgere prin rețeaua RC nu duce la creșterea tensiunii reziduale pe sarcină (de obicei, bobina unui alt releu sau solenoid) cu mai mult de 10% decât tensiunea nominală a sarcinii – în caz contrar, sarcina poate să bâzâie sau să vibreze, iar fiabilitatea poate fi afectată. De asemenea, utilizarea unei rețele RC în paralel cu contactul va distruge izolația asigurată în mod normal de contact (în poziția declanșată).

Indicații privind procesele automate de lipire

În general, un proces automat de lipire cuprinde următoarele etape:

Montarea releului

Asigurați-vă că terminalele releului sunt în linie dreaptă și introduceți placa de circuite imprimate perpendicular pe aceasta. Pentru fiecare releu, catalogul ilustrează amprenta necesară (șablonul – vedere de pe partea pinilor) pe placa de circuite imprimate. Din cauza greutatei releului, se recomandă o placă de circuite imprimate cu găuri de trecere îmbrăcate pentru a se realiza o fixare sigură.

Aplicarea fluxului

Acesta este un proces deosebit de delicat. Dacă releul nu este are grad protecție RTII sau RTIII (vezi pag **XIV**), fluxul poate pătrunde în releu din cauza forțelor capilare, schimbându-i performanțele și funcționalitatea. Dacă utilizați metode de flux cu spumă sau spray, asigurați-vă că fluxul este aplicat uniform și în cantitate redusă și nu inundă partea cu componente a plăcii de circuite imprimate.

Respectând măsurile de precauție de mai sus și presupunând că se utilizează fluxuri pe bază de alcool sau apă, este posibilă folosirea în mod satisfăcător a unor releu cu grad de protecție RT II.

Preîncălzirea

Setați durata preîncălzirii și căldura pentru realizarea efectivă a evaporării fluxului având grijă să nu depășiți pe partea componenteii temperatura de 120 °C (248 °F).

Lipirea

Reglați înălțimea valului de aliaj topit pentru lipire astfel încât placa de circuite imprimate să nu fie inundată de acesta. Asigurați-vă că temperatura și timpul de lipire sunt menținute la maxim 260 °C (500 °F) și 5 secunde.

Curățarea

Utilizându-se fluxurile moderne "fără curățare", nu mai este necesară spălarea plăcii imprimate. În cazurile speciale în care plăcile cu circuite imprimate trebuie neapărat spălate se recomandă în mod expres utilizarea de relee etanșe (opțiunea xxx1 - RT III). În acest caz, după lipire și înainte de începerea oricărui proces de curățare, este necesar să se asigure o răcire adecvată a ansamblurilor, pentru a reduce tensiunea termică și pentru a evita diferența de presiune dintre interiorul releului și ambient. Curățarea cu ultrasunete nu este, în general, permisă. Solvenții agresivi trebuie evitați: utilizatorul trebuie să stabilească compatibilitatea între lichidul său de curățare și materialul plastic. În ciclurile de spălare, temperatura solventului nu trebuie să fie mai mare de 50 °C, iar diferența dintre temperatura lichidelor de curățare și clătire nu trebuie să depășească 10 °C. După curățare se recomandă tăierea pinului de pe capacul releului. Acest lucru este necesar pentru a garanta durata de viață electrică la sarcina maximă așa cum este indicat în catalog. În caz contrar, ozonul generat în interiorul releului (în funcție de sarcina de comutare și frecvență) va reduce în mod semnificativ durata de viață electrică.

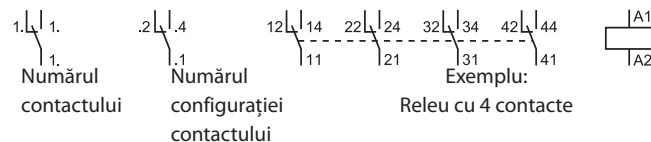
Terminologie și definiții

Toți termenii următori utilizați în catalog sunt în mod normal utilizați în limbajul tehnic. Cu toate acestea, uneori, standardele naționale, europene sau internaționale pot impune utilizarea altor termeni, caz în care aceștia vor fi menționați în mod corespunzător în descrierile care urmează.

Marcarea terminalelor

Standardul european EN 50005 recomandă următoarea numerotare pentru marcarea terminalelor releului:

- .1 pentru terminalele comune ale contactului (de exemplu, 11, 21, 31...)
- .2 pentru terminalele contactului NÎ (normal închis) (de exemplu, 12, 22, 32...)
- .4 pentru terminalele contactului ND (normal deschis) (de exemplu, 14, 24, 34...)
- A1 și A2 pentru terminalele bobinei
- B1, B2, B3 etc. pentru intrările de semnal
- Z1 și Z2 pentru conexiunea unui potențiomtru sau unui senzor



Pentru contactele întârziate ale temporizatoarelor, numerotarea va fi:

- .5 pentru terminalele comune ale contactului (de exemplu, 15, 25,...)
- .6 pentru terminalele contactului NÎ (normal închis) (de exemplu, 16, 26,...)
- .8 pentru terminalele contactului ND (normal deschis) (de exemplu, 18, 28,...)

Standardele americane impun:

numerotarea progresivă pentru terminale (1,2,3,...13,14,..) și uneori A și B pentru terminalele bobinei.

Caracteristicile contactului

Simbol	Configurație	UE	D	GB	SUA
--------	--------------	----	---	----	-----

	Contact de lucru (ND-normal deschis)	NO	S	A	SPST-NO DPST-NO nPST-NO
	Contact cu întrerupere (normal închis)	NC	Ö	B	SPST-NC DPST-NC nPST-NC
	Comutare	CO	W	C	SPDT DPDT nPDT

n = număr de contacte (3,4,...), S = 1 și D = 2

Setul de contacte

Setul de contacte cuprinde toate contactele dintr-un releu.

Un contact

Un contact cu un singur punct de contact.

Contact dublu/bifurcat

Un contact cu două puncte de contact, care sunt efectiv în paralel unul cu celălalt. Foarte eficiente pentru comutația sarcinilor mici, cum ar fi circuite analogice, de traductor, de semnal de intensitate scăzută sau de intrare a PLC-urilor.

Contact cu întrerupere dublă

Un contact format din două puncte de contact aflate în serie unul față de celălalt. Deosebit de eficiente pentru comutația sarcinilor de C.C. Același efect poate fi obținut prin conexiunea în serie a două contacte singulare.

Micro-întrerupere

Întreruperea unui circuit fără vreo cerință specifică pentru distanță ori rigiditate dielectrică de-a lungul deschiderii contactului. Toate releele Finder îndeplinesc sau depășesc acest mod de deconectare.

Micro-deconectare

Separare adecvată a contactului cel puțin la un contact pentru siguranță în funcționare. De-a lungul deschiderii contactului trebuie îndeplinită o cerință de rigiditate dielectrică. Toate releele Finder sunt în conformitate cu această clasă de deconectare.

Deconectare completă

Separarea contactului pentru deconectarea conductoarelor astfel încât să se asigure izolația de bază echivalentă între acele părți care se intenționează a fi deconectate. Există cerințe atât pentru rigiditatea dielectrică, cât și pentru dimensionarea deschiderii contactului. Toate releele Finder îndeplinesc această categorie de deconectare.

Curent nominal

Acesta coincide cu *curentul continuu de limitare* - cel mai înalt curent pe care un contact îl poate suporta în mod continuu în limitele de temperatură prevăzute. De asemenea, coincide cu *capacitatea de prelucrare în buclă pentru limitare*, adică curentul maxim pe care un contact poate să-l conecteze și deconecteze în condițiile specificate. În aproape toate cazurile, curentul nominal este, de asemenea, curentul care, asociat cu tensiunea nominală de comutație, produce sarcina nominală (C.A.1). (Excepție fac releele din seria 30).

Curent maxim de vârf

Cea mai mare valoare a curentului la pornire (≤ 0.5 secunde) pe care un contact îl poate conecta și repeta (ciclu de lucru ≤ 0.1) fără a suferi o degradare permanentă a caracteristicilor sale din cauza căldurii generate. Corespunde, de asemenea, cu *capacitatea de conectare pentru limitare*.

Tensiune nominală de comutație

Este tensiunea de comutație care, atunci când este asociată cu curentul nominal, produce sarcina nominală (C.A.1). Sarcina nominală este utilizată ca sarcină de referință pentru testele specifice duratei de viață electrice.

Tensiune maximă de comutație

Aceasta reprezintă tensiunea nominală maximă pe care contactele sunt capabile să o comute și pentru ca releul să îndeplinească cerințele de izolație și design stabilite de standardele de coordonare a izolației.

Sarcină nominală C.A.1

Sarcina rezistivă maximă în C.A. (VA) pe care un contact o poate conecta, menține și deconecta în mod repetat, conform clasificării C.A.1 (consultați Tabelul 1). Este

produsul dintre curentul nominal și tensiunea nominală, fiind folosită ca sarcină de referință pentru testarea duratei de viață electrice.

Sarcină nominală C.A.15

Sarcina inductivă maximă în C.A. (VA) pe care un contact o poate conecta, menține și deconecta în mod repetat, conform clasificării C.A.15 (consultați Tabelul 1) numită „sarcină inductivă de C.A.” în standardul EN 61810-1, Anexa B.

Puterea nominală a unui motor monofazat care poate fi comutată de releu

Valoarea nominală a puterii unui motor care poate fi comutată de un releu. (Valorile sunt exprimate în kW; puterea nominală echivalentă în cai putere poate fi calculată înmulțind valoarea kW cu 1.34, adică $0.37 \text{ kW} = 0.5 \text{ CP}$). Notă: nu este permisă „comanda intermitentă” sau „frânarea prin contracurent”.

Dacă inversați sensul de rotație a motorului, folosiți întotdeauna o frână intermediară > 300 ms; în caz contrar, poate apărea un supracurent de vârf la pornire (cauzat de schimbarea polarității pe condensatorul motorului) care duce la sudarea contactului.

Puterea nominală a becurilor

Puterea nominală în cazul alimentării la 230 V C.A. pentru:

- Lămpile cu incandescență sau halogen
- Lămpile fluorescente with electronic or electromechanical ballast
- Lămpile CFL sau LED
- Lămpile halogen LV (low voltage) sau lămpile LED cu balast electronic sau electromecanic

Pentru alte tipuri de lămpi, precum HID, sau sarcinile lămpilor fluorescente acționate prin balast electronic, vă rugăm să întrebați.

Capacitatea de rupere în C.C.1

Valoarea maximă a curentului continuu rezistiv pe care un contact îl poate conecta, menține și deconecta în mod repetat, conform clasificării C.C.1 (consultați Tabelul 1).

Sarcină minimă comutabilă

Valorile minime ale puterii, tensiunii și curentului pe care un contact le poate comuta în siguranță. De exemplu, dacă valorile minime sunt 300 mW, 5 V/5 mA:

- la 5 V curentul trebuie să fie cel puțin 60 mA;
- la 24 V curentul trebuie să fie cel puțin 12.5 mA;
- la 5 mA tensiunea trebuie să fie cel puțin 60 V.

Pentru variantele cu contact aurit, se recomandă a nu se utiliza sarcini mai mici de 50 mW, 5 V/2 mA.

Cu 2 contacte aurite în paralel, se poate comuta 1 mW, 0.1 V/1 mA.

Condiții de testare pentru caracteristicile contactului și diagrame

Dacă nu se specifică altfel, se aplică următoarele condiții de testare:

- Teste realizate la temperatura ambientală maximă.
- Bobina releului (C.A. sau C.C.) se alimentează la tensiunea nominală.
- Testul sarcinii aplicat la contactele ND; în general curentul nominal AC1 pentru contactele N1 este același, dar durata de viață electrică și / sau celelalte valori (AC 15, C.C. motor, lampă) pot fi mai mici. Pentru un contact CO, valorile nominale și testele de viață ale terților se bazează pe o sarcină unică fiind controlată fie de partea ND, fie de partea N1, dar o sarcină "secundară" ≤10% din sarcina nominală este în general acceptabilă pe partea cealaltă a CO.
- Frecvența de comutare pentru releele elementare: 900 cicluri/h cu ciclu de funcționare de 50% (poate fi de 25% sau mai puțin pentru relee cu curent nominal ≥16 A)
- Frecvența de comutare pentru relee pas cu pas: 900 cicluri/h pentru bobină, 450 cicluri/h pentru contact, 50% ciclu de funcționare.
- Valorile și alți parametri ai duratei de viață electrice, alții decât AC1 (AC15, DC, motor, lampă) sunt valabili în general pentru relee cu material de contact standard. Datele pentru materiale opționale sunt disponibile la cerere.

Teste de viață electrică

Durata de viață electrică la sarcina nominală AC1, specificată în datele tehnice, reprezintă speranța de viață pentru o sarcină rezistivă C.A. la curent nominal și 250V.

(Această valoare poate fi folosită ca valoare a releului B10, vezi secțiunile "Diagrama -F" și "Fiabilitate".

Viața electrică "Diagrama-F"

Această diagramă indică speranța de viață pentru o sarcină rezistivă C.A. pentru diferite valori ale curentului de contact. Unele diagrame indică, de asemenea, rezultatele testelor de viață electrică pentru sarcinile cu sarcină inductivă. În general, tensiunea de sarcină de referință aplicabilă acestor diagrame de viață este $U_n=250 \text{ V C.A.}$ Cu toate acestea, se poate presupune că durata de viață indicată este aproximativ valabilă pentru tensiuni între 125 V și 277 V. În cazul în care diagrama de viață prezintă o curbă pentru 440 V, durata de viață indicată poate fi de asemenea validată pentru tensiuni de până la 480 V.

Notă: Viața sau numărul de cicluri din aceste diagrame pot fi luate ca indicând valoarea statistică B 10 în scopul calculării fiabilității. Și această valoare înmulțită cu 1,4 ar putea fi luată ca o aproximare a MCTF (Cicluri medii de defecțiune) aferente. (Defecțiunea în acest caz, se referă la mecanismul de contact "uzură" care apare la sarcini de contact relativ ridicate.)

Estimarea speranței de viață la tensiuni mai mici de 125 V:

Pentru tensiuni de sarcină <125 V (adică 110 sau 24 V C.A.), durata de viață electrică va crește semnificativ cu scăderea tensiunii. (O estimare brută poate fi făcută utilizând un factor de multiplicare de $250 / 2 U_n$ și aplicându-l pe durata de viață corespunzătoare tensiunii de sarcină de 250 V).

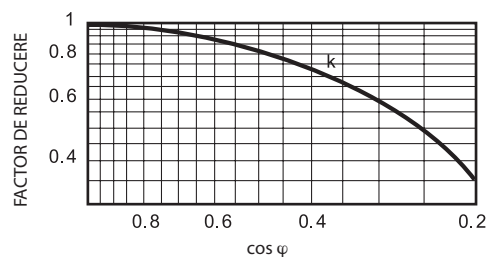
Estimarea curentului de comutare la tensiuni mai mari de 250 V:

Pentru tensiuni de sarcină mai mari de 250 V (dar mai mici decât tensiunea maximă de comutare specifică pentru releu), curentul de contact maxim trebuie limitat la sarcina nominală AC1 împărțită la tensiunea considerată.

De exemplu, un releu cu curent nominal și sarcină nominală AC1 de 16 A și, respectiv, 4000 VA este capabil să comute un curent maxim de 10 A la 400 V C.A.. Durata de viață corespunzătoare va fi aproximativ aceeași cu cea la 16 A / 250 V.

Factorul de reducere a sarcinii versus Cos φ

Curentul de sarcină pentru sarcinile de C.A., care include atât componenta inductivă cât și cea capacitivă, poate fi estimat prin aplicarea unui factor de reducere (k) la curentul rezistiv de contact (conform factorului de putere $\cos \varphi$) al sarcinii. Astfel de sarcini nu trebuie considerate potrivite pentru motoarele electrice sau lămpile fluorescente, în cazul cărora sunt stabilite caracteristici nominale specifice. Ele sunt însă potrivite pentru sarcini inductive unde curentul și $\cos \varphi$ sunt substanțial aceleași la „conectare” și la „întrerupere” și sunt, de asemenea, specificate pe larg de standardele internaționale pentru relee ca sarcini de referință pentru verificarea și compararea randamentului.



TABELUL 1 Clasificările sarcinilor de contact

(aferește categoriilor de utilizare definite în EN 60947-4-1 și EN 60947-5-1)

Clasificarea sarcinii	Tipul alimentării	Aplicația	Comutație cu releu
C.A.1	C.A. monofazat C.A. trifazat	Sarcini C.A. rezistive sau ușor inductive.	Funcționează conform datelor tehnice ale releului.
C.A.3	C.A. monofazat C.A. trifazat	Pornirea sau oprirea motoarelor cu rotorul în scurtcircuit. Inversarea sensului de rotație numai după ce motorul s-a oprit. <u>Trifazat:</u> Schimbarea sensului de rotație la motoare este permisă numai dacă se garantează o întrerupere de 50 ms între alimentarea într-o direcție și alimentarea în cealaltă direcție. <u>Monofazat:</u> Asigurarea unui interval de 300 ms de „rupere fără sarcină” când niciun contact de releu nu este închis - în acest interval condensatorul se descarcă inofensiv prin înfășurările motorului.	Pentru monofazat: țineți cont de datele releului. Pentru trifazat: consultați secțiunea „Motoare trifazate”.
C.A.4	C.A. trifazat	Pornirea, oprirea și inversarea sensului de rotație la motoarele cu rotorul în scurtcircuit. Comandă prin închideri rapide succesive (întrerupere succesivă). Frânare recuperativă (frânarea prin contracurent).	Nu este posibil utilizând relee. Deoarece, când se inversează conexiunea unei faze, pe contact apare un arc electric sever.
C.A.14	C.A. monofazat	Controlul unor mici sarcini electromagnetice (< 72 VA), contactoare de putere, electrovalve și electromagneți.	Presupunând că există un vârf al curentului de pornire de aprox. 6 ori mai mare decât curentul nominal și că păstrați acest curent în limitele „curentului maxim de vârf” specificat pentru releu.
C.A.15	C.A. monofazat	Controlul unor mici sarcini electromagnetice (> 72 VA), contactoare de putere, electrovalve și electromagneți.	Presupunând că există un vârf al curentului de pornire de aprox. 10 ori mai mare decât curentul nominal și că păstrați acest curent în limitele „curentului maxim de vârf” specificat pentru releu.
C.C.1	C.C.	Sarcini de C.C. rezistive sau ușor inductive. (Tensiunea de comutație la același curent poate fi dublată prin legarea a 2 contacte în serie).	Funcționează conform datelor tehnice ale releului (consultați diagrama „Capacitatea maximă de rupere la sarcină tip C.C.1”).
C.C.13	C.C.	Sarcini C.C. inductive, cum ar fi bobine de contactor, electrovalve, electromagneți	Aceasta presupune inexistența unui șoc de curent la anclanșare, deși supratensiunea la deconectare poate fi de până la 15 ori mai mare decât tensiunea nominală. Poate fi efectuată o aproximare a capacității nominale a releului pentru o sarcină inductive de C.C. cu 40 ms L/R folosind 50% din valoarea nominală C.C.1. Dacă o diodă de regim liber este legată în paralel cu sarcina, se poate considera aceeași valoare ca pentru C.C.1. Consultați diagrama „Capacitatea maximă de rupere la sarcină tip C.C.1”

TABELUL 2.1 **Valorile nominale ale produselor certificate**

R = Rezistivă / U = Uz general / UG = Utilizare generală / SB = Balast standard / I = Inductivă (cosφ 0.4) / B = Balast / ND = Tip contact normal deschis

Tip	Nr. fișier UL	Ratings			Dispozitive tip deschis	Gradul de poluare	Temperatură max. aer din jur	
		C.A./C.C.	„Sarcină motor” monofazat					Putere de închidere
			110-120	220-240				
34.51	E106390	6 A – 250 V C.A. (U)			B300 – R300	Da	2	40 °C
34.81.7.XXX.7048	E106390	0.1 A – 48 V C.C. (UG)	/	/	/	Da	1	70 °C
34.81.7.XXX.7220	E106390	0.2 A – 220 V C.C. (UG)	/	/	/	Da	1	70 °C
34.81.7.XXX. 8240	E106390	2 A – 277 V C.A. (UG)	/	/	1.25 A-120V C.A. 0.63 A-240V C.A.	Da	1	50 °C
34.81.7.XXX.9024	E106390	6 A – 24 V C.C. (UG)	/	/	1.5 A – 24V C.C.	Da	1	70 °C
40.31 – 40.51	E81856	10 A – 250 V C.A. (R)		1/3 Hp (250 V)	/	Da	/	85 °C
40.52	E81856	8 A – 250 V C.A. (R) 8 A – 277 V C.A. (U) 8 A – 30 V C.C. (U)	1/6 Hp (4.4 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	R300	Da	/	85 °C
40.61	E81856	15 A – 250 V C.A. (R)		½ Hp (250 V)	/	Da	/	85 °C
40.31 – 40.51 NOU	E81856	12 A – 277 V C.A. (UG) 12 A – 30 V C.C. (UG)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300	Da	2 sau 3	85 °C
40.52 NOU	E81856	8 A – 250 V C.A. (R) 8 A – 277 V C.A. (U) 8 A – 30 V C.C. (U)	1/4 Hp	1/2 Hp	B300	Da	2 sau 3	85 °C
40.61 NOU	E81856	16 A – 277 V C.A. (UG) 16 A – 30 Vdc (GU) (AgCdO) 12 A – 30 V C.C. (UG) (AgNi) 16 A – 24 V C.C. (UG) (AgSnO ₂)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300	Da	2 sau 3	85 °C
40.62	E81856	10 A – 277 V C.A. (UG) 10 A – 24 V C.C. (UG)	¼ Hp (Numai ND)	½ Hp (AgNi) (Numai ND) ¾ Hp (AgSnO ₂) (Numai ND)	B300 (Numai ND) 1 A – 30 V C.C. (Numai ND)	Da	2 sau 3	85 °C
40.11 – 40.41	E81856	10 A – 240 V C.A. (R) 5 A – 240 V C.A. (I) 10 A – 250 V C.A. (U) 8 A – 24 V C.C. 0.5 A – 60 V C.C. 0.2 A – 110 V C.C. 0.12 A – 250 V C.C.	/	½ Hp (250 V)	/	Da	/	70 °C
41.31	E81856	12 A – 277 V C.A. (UG) 12 A – 277 V C.A. (R)	1/4 Hp (5.8 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	B300 – R300	Da	2 sau 3	40 sau 70 °C cu o distanță minimă între relele de 5 mm
41.61	E81856	16 A – 277 V C.A. (UG-R) 8 A – 277 V C.A. (B)	¼ Hp (5.8 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	B300 – R300	Da	2 sau 3	40 sau 70 °C cu o distanță minimă între relele de 5 mm
41.52	E81856	8 A – 277 V C.A. (UG-R) 8 A – 30 V C.C. (UG; ND)		½ Hp (277 V) (4.1 FLA)	B300	Da	2 sau 3	40 sau 70 °C cu o distanță minimă între relele de 5 mm
43.41	E81856	10 A – 250 V C.A. (UG-R) 4 A – 30 V C.C. (R)	¼ Hp (5.8 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	B300 – R300	Da	2 sau 3	40 sau 85 °C
43.61	E81856	10 A – 250 V C.A. (UG-R) (AgCdO) 16 A – 250 V C.A. (UG) (AgNi) 16 A – 250 V C.A. (R) (AgCdO)	¼ Hp (5.8 FLA) (AgCdO) 1/3 Hp (7.2 FLA) (AgNi)	½ Hp (4.9 FLA) (AgCdO) ¾ Hp (6.9 FLA) (AgNi)	B300 – R300	Da	2 sau 3	40 sau 85 °C
44.52	E81856	6 A – 277 V C.A. (R)	1/8 Hp (3.8 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	/	Da	/	85°C
44.62	E81856	10 A – 277 V C.A. (R)	¼ Hp (5.8 FLA)	¾ Hp (6.9 FLA)	/	Da	/	85°C
45.31	E81856	16 A – 277 V C.A. (UG) (AgNi) 16 A – 30 V C.C. (UG) (AgNi)	1/3 Hp (7.2 FLA) (AgNi; ND)	1 Hp (8 FLA) (AgNi)	/	Da	2 sau 3	105 sau 125 °C cu o distanță minimă între relele de 10 mm
45.71	E81856	16 A – 240 V C.A. (UG) 16 A – 30 V C.C. (UG) (AgCdO) 16 A – 277 V C.A. (UG) 16 A – 30 V C.C. (ND-UG) 12 A – 30 V C.C. (NI-UG) (AgNi)	½ Hp (9.8 FLA) (AgCdO) 1/3 Hp (7.2 FLA) (AgNi; ND)	1 Hp (8 FLA) (AgNi)	/	Da	2 sau 3	105 sau 125 °C cu o distanță minimă între relele de 10 mm
45.91	E81856	16 A – 277 V C.A. (UG) (AgNi) 16 A – 30 V C.C. (UG) (AgNi)	1/6 Hp (4.4 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	/	Da	2 sau 3	105 sau 125 °C cu o distanță minimă între relele de 10 mm
46.52	E81856	8 A – 277 V C.A. (UG) 6 A – 30 V C.C. (R)	¼ Hp (5.8 FLA/34.8 LRA)	½ Hp (4.9 FLA/29.4 LRA)	B300 – R300	Da	2 sau 3	70 °C
46.61	E81856	16 A – 277 V C.A. 12 A (ND)-10 A (NI) 30 V C.C. (AgNi) 10 A (ND)-8 A (NI) 30 V C.C. (AgSnO ₂)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300 – R300 (AgNi) A300 – R300 (AgSnO ₂)	Da	2 sau 3	70 °C

TABELUL 2.1 **Valorile nominale ale produselor certificate**

R = Rezistivă / U = Uz general / UG = Utilizare generală / SB = Balast standard / I = Inductivă (cosφ 0.4) / B = Balast / ND = Tip contact normal deschis

Type	UL file No.	Ratings			Pilot Duty	Open Type Devices	Pollution degree	Max Surrounding Air Temperature
		AC/DC	"Motor Load" Single phase					
			110-120	220-240				
50	E81856	8 A – 277 V C.A. (UG) 8 A – 30 V C.C. (UG)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA) (Numai ND)	1/2 Hp (4.9 FLA/29.4 LRA) (Numai ND)	B300 (Numai ND)	Da	2 sau 3	70 °C cu o distanță minimă între relele de 5 mm
55.X2 – 55.X3	E106390	10 A – 277 V C.A. (R) 10 A – 24 V C.C. (R) (55.X2) 5 A – 24 V C.C. (R) (55.X3)	1/3 Hp (7.2 FLA)	3/4 Hp (6.9 FLA)	R300 (Numai 2 CO)	Da	/	40 °C
55.X4	E106390	7 A – 277 V C.A. (U) 7 A – 30 V C.C. (U) (Std/Au Contact) 5 A – 277 V C.A. (R) 5 A – 24 V C.C. (R) (AgCdO Contact)	1/8 Hp (3.8 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	R300	Da	/	55°C
56	E81856	12 A – 277 V C.A. (UG) 12 A – 30 V C.C. (UG) (AgNi; ND) 8 A – 30 V C.C. (UG) (AgNi; Ni) 12 A – 30 V C.C. (UG) (AgCdO) 10 A – 30 V C.C. (UG) (AgSnO ₂ ; ND) 8 A – 30 V C.C. (UG) (AgSnO ₂ ; Ni)	1/2 Hp (9.8 FLA)	1 Hp (8 FLA)	B300	Da	2 sau 3	40 sau 70 °C
60	E81856	10 A – 277 V C.A. (R) 10 A – 30 V C.C. (UG)	1/3 Hp (7.2 FLA)	1 Hp (8 FLA)	B300 (Numai AgNi) R300	Da	/	40 °C
62	E81856	15 A – 277 V C.A. (UG) 10 A – 400 V C.A. (UG) 8 A – 480 V C.A. (UG) 15 A – 30 V C.C. (UG)	3/4 Hp (13.8 FLA)	2 Hp (12 FLA) 1 Hp (480 V C.A. - 3 Ø) (2.1 FLA) (ND)	B300 (AgCdO) R300	Da	2 sau 3	40 sau 70 °C
62.XX.9.XXX.X2XXS	E81856	16 A – 277 V C.A. (UG) 16 A – 30 V C.C. (UG) 1.6 A – 110 V C.C. (UG)	/	/	/	Da	2 sau 3	85 °C
62.31.9.XXX.4800	E81856	12 A – 240 V C.C. (UG) 16 A – 125 V C.C. (UG) 16 A – 30 V C.C. (UG)	/	/	/	Da	2 sau 3	70 °C
62.32.9.XXX.4800	E81856	6 A – 240 V C.C. (UG) 12 A – 125 V C.C. (UG) 16 A – 30 V C.C. (UG)	/	/	/	Da	2 sau 3	70 °C
65.31 65.61	E81856	20 A – 277 V C.A. (UG)	3/4 Hp (13.6 FLA)	2 Hp (12.0 FLA)	/	Da	/	70 °C
65.31 ND 65.61 ND		30 A – 277 V C.A. (UG)						
65.31-S 65.61-S (Bobină în C.C., numai ND)		35 A – 277 V C.A. (UG)	/	/				
66	E81856	30 A – 277 V C.A. (UG) (ND) 10 A – 277 V C.A. (UG) (Ni) 24 A – 30 V C.C. (UG) (ND) 30 A – 30 V C.C. (UG) (numai tip X6XX)	1 Hp (16.0 FLA/96 LRA) (AgCdO, Numai ND) 1/2 Hp (9.8 FLA/58.8 LRA) (AgNi, Numai ND)	2 Hp (12.0 FLA/72 LRA) (Numai ND)	/	Da	2 sau 3	70 °C cu o distanță minimă între relele de 20 mm
67	E81856	50 A – 277 V C.A. (UG) 50 A – 480 V C.A. (UG) (trei faze)	/	/	/	Da	3	85 °C (60 °C – x50x)
67 1301-1501	E81856	50 A – 277 V C.A. (UG) 50 A – 480 V C.A. (UG) (trei faze)	1 1/2 Hp (20 FLA/120 LRA)	3 Hp (17 FLA/102 LRA) 15 Hp – 480 V C.A. – 3 Ø (21 FLA/116 LRA)	/	Da	3	60°C (GU) sau 40 °C
67 4301-4501	E81856	50 A – 277 V C.A. (GU) 50 A – 480 V C.A. (GU) (trei faze)	1 1/2 Hp (20 FLA/120 LRA)	3 Hp (17 FLA/102 LRA) 10 Hp – 480 V C.A. – 3 Ø (14 FLA/81 LRA)	/	Da	3	60°C (GU) sau 40 °C
20	E81856	16 A – 277 V C.A. (R) 1000 W Tung. 120 V 2000 W Tung. 277 V	1/2 Hp (9.8 FLA)	/	/	Da	/	40 °C
85.02 – 85.03	E106390	10 A – 277 V C.A. (R) 10 A – 24 V C.C. (R) (55.X2) 5 A – 24 V C.C. (R) (55.X3)	1/3 Hp (7.2 FLA)	3/4 Hp (6.9 FLA)	R300 (Numai 2 CO)	Da	/	40 °C
85.04	E106390	7 A – 277 V C.A. (U) 7 A – 30 V C.C. (U) (Std/Au Contact) 5 A – 277 V C.A. (R) 5 A – 24 V C.C. (R) (AgCdO Contact)	1/8 Hp (3.8 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	R300	Da	/	55°C
86	E106390	/	/	/	/	Da	2	35 sau 50 °C
99	E106390	/	/	/	/	Da	2 sau 3	50 °C
7T.81...2301 7T.81...2401	E337851	10 A – 250 V C.A. (R)		1 1/2 Hp (250 V C.A.) (10 FLA)	/	Da	2	-20 / +40 °C
7T.81...2303 7T.81...2403	E337851	10 A – 250 V C.A. (R)		1 1/2 Hp (250 Vac) (10 FLA)	/	Yes	2	0 / +60 °C

TABELUL 2.2 **us** **Valorile nominale ale produselor certificate**

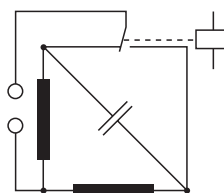
R = Rezistivă / U = Uz general / UG = Utilizare generală / SB = Balast standard / I = Inductivă (cosφ 0.4) / B = Balast / ND = Tip contact normal deschis

Tip	Nr. fișier UL	C.A./C.C.	Ratings		Putere de închidere	Dispozitive tip deschis	Gradul de poluare	Temperatură max. aer din jur
			„Sarcină motor” monofazat					
			110-120	220-240				
19.21	E81856	10 A – 250 V C.A. (UG)	¼ Hp	½ Hp	B300 – R300	Da		50 °C
22.32 – 22.34	E81856	25 – 277 V C.A. (UG) 25 A – 30 V C.C. (UG) 20 A – 277 V C.A. (B)	3/4 Hp (13.8 FLA / 82.8 LRA) (AgNi; ND) 1/2 Hp (9.8 FLA / 5.8 LRA) (AgSnO ₂ ; ND)	2 Hp (12 FLA / 72 LRA) (AgNi; ND) 1.5 Hp (10 FLA / 60 LRA) (AgSnO ₂ ; ND) Trifazat (22.34 numai ND) 3 Hp (9.6 FLA / 64 LRA)	A300	Da	2	50 °C
0.22.33 – 0.22.35	E81856	5 A – 277 V C.A. (UG)			B300	Da	2	50 °C
70.61	E106390	6 A – 250 V C.A. (R) 6 A – 24 V C.C. (R)	/	/	/	Da	2	50 °C
72.01 – 72.11	E81856	15 A – 250 V C.A. (R)	/	½ Hp (250 V C.A.) (4.9 FLA)	/	Da	2 sau 3	50 °C
77.01.0-8	E359047	5 A – 240 V C.A. (UG) 3 A – 277 V C.A. (SB)	1/10 Hp			Da	2	50 °C
77.01.9.024.9024	E359047	12 A – 24 V C.C. (UG)	5 A FLA/50 A LRA 24 V C.C.			Da	2	50 °C
77.01.9.024.9125	E359047	6 A – 120 V C.C. (UG)	1/6 Hp – 120 V C.C.			Da	2	50 °C
77.11	E359047	15 A – 277 V C.A. (UG-B)	¾ Hp	1 Hp	/	Da	2	45 °C
77.31	E359047	30 A – 400 V C.A. (UG) 30 A – 277 V C.A. (B)	¾ Hp	1 Hp ½ Hp (480 V C.A.)	/	Da	2	40 °C
80.01-11-21-41-51-91...X(0 sau P)XXX	E172124	10 A – 250 (R)		¾ Hp (250 V C.A.) (numai ND)	B300 (numai ND)	Da	2	40 °C
80.61	E172124	8 A – 250 (UG;R)	/	1/3 Hp (250 V C.A.) (3.6 FLA)	R300	Da	2	40 °C
80.82	E172124	6 A – 250 V C.A. (UG;R)	/	/	B300 – R300	Da	2	40 °C
83.X1 – 83.X2	E81856	12 A – 250 V C.A. (UG)	/	/	/	Da	2	50 °C
83.62	E81856	8 A – 250 V C.A. (UG)	/	/	/	Da	2	50 °C
84	E81856	10A – 277 V C.A. 10 A – 30 V C.C.	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300 (numai ND)	Da	2	50 °C
75	E172124	6 A – 250 V C.A. (aceeași polaritate UG) 6 A – 24 Vdc (UG)	/	/	B300 (numai ND)	Da	/	70 °C
75.23	E172124	10 A – 250 V C.A. (aceeași polaritate UG) 6 A – 24 V C.C. (UG)	/	/	B300 (numai ND)	Da	/	70 °C
78.1D – 78.1C	E361251	5 A – 24 V C.C. (120 W)	/	/	/	Da	2	40 °C
78.1B	E361251	4.5 A – 24 V C.C. (108 W)	/	/	/	Da	2	40 °C
78.2E	E361251	10 A – 24 V C.C. (240 W)	/	/	/	Da	2	40 °C

Pornirea capacitivă a motoarelor:

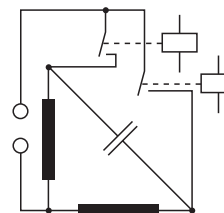
Motoarele monofazate 230 V C.A. cu condensator de pornire se caracterizează printr-un curent de pornire de aproximativ 120% din curentul nominal. Cu toate acestea, pot apărea curenți distructivi în urma unei inversări instantanee a direcției de rotație. În prima diagramă, curenții de circulație mari pot cauza un arc electric sever ce traversează deschiderea contactului, în timp ce contactele comutatoare fac o inversare aproape instantanee a polarității condensatorului. Măsurătorile au indicat un curent de vârf de 250 A pentru un motor de 50 W și de până la 900 A pentru un motor de 500 W. În aceste condiții, rezultatul inevitabil este sudarea contactelor.

De aceea la inversarea direcției de rotație a unor astfel de motoare trebuie utilizate două rele, așa cum se arată în a doua diagramă, prin care în procesul de control al bobinelor releului se asigură o „rupere fără sarcină” de aproximativ 300 ms. Întârzierea poate fi asigurată fie de o altă componentă de control, cum ar fi un releu de timp, sau printr-un microprocesor etc., fie prin conectarea unei rezistențe NTC adecvate în serie cu bobina fiecărui releu. Blocarea încrucișată a circuitelor de comandă pentru bobinele celor două rele nu va produce întârzierea necesară! Mai mult, utilizarea materialului de contact anti-sudură nu rezolvă problema.



Inversarea incorectă a sensului de rotație la un motor de C.A.:

Contactul se află în starea intermediară mai puțin de 10 ms – timp insuficient pentru a lăsa energia din condensator să se disipeze înaintea restabilirii conexiunii electrice la polaritatea opusă.



Inversarea corectă a sensului de rotație la un motor de C.A.:

Asigurarea unui interval de 300 ms de „rupere fără sarcină” când niciun contact de releu nu este închis - în acest interval condensatorul se descarcă inofensiv prin înfășurările motorului.

TABELUL 2.3 **Valorile nominale ale socurilor certificate**

Tipul socului	Standardul UL	Standardul CSA	Dispozitive tip deschis	Grad de poluare (mediu de instalare)	Temperatură max. aer din jur	Categoria supratensiunii sistemului (durată max. impuls tensiune de șoc)	Conductoare de utilizat	Dimensiune cablu (AWG)	Cuplu de strângere terminal
90.02/03	10A-300V(60°C) 8A-300V(70°C)	10A 300V (max. 20 A sarcină totală)			70°C				
90.14/15	10A 300V	10A 300V max. 20A TL							
90.20/21/26/27	10A 300V	10A 250V							
90.82.3	10A 300V	10A 300V			70 °C			14-20 lițat și solid	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
90.83.3	10A 300V	10A 300V			65 °C			14-20 lițat și solid	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
92.03	16A 300V	10A 250V (max. 20 A sarcină totală)			70°C		75°C numai Cu	10-24, lițat și solid	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
92.13/33	16A 300V	10A 300V max. 20A TL							
93.01/51	6A 300V	6A 250V			60°C		75°C numai Cu	14-24, lițat și solid	
93.02/52	2x10A 300V (60°C) 2x8A 300V (70°C)	2x10A 300V (60°C) 2x8A 300V (70°C)	Da	2	60 sau 70°C	II (2.5 kV)	75°C numai Cu (CSA)		
93.11	6A 300V	6A 300V			70°C				
93.21	6A 300V	/	Da	2	70°C				
93.60/65/ 66/67/69	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)			40 sau 70°C		75°C numai Cu	14-24, lițat și solid	
93.61/62/ 63/64/68	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)			40 sau 70°C		75°C numai Cu	14-24, lițat și solid	4.43 lb.in. (0.5 Nm)
09368141	100mA 24V	100mA 24V			70°C				
94.02/03/04	10A 300V	10A 250V (max. 20 A sarcină totală)			70°C		75°C numai Cu	10-24 lițat, 12-24 solid	4.43 lb.in. (0.5 Nm)
94.12/13/14	10A 300V (4 contacte: 5A 300V)	10A 300V max. 20A TL							
94.22/23/24	10A 300V	10A 250V							
94.33/34	10A 300V (4 contacte: 5A 300V)	10A 300V max. 20A TL							
94.54	10A 300V		Da		70 °C		Numai cupru	14-18-24 lițat și solid	
94.62/64	10A 300V	10A 250V							
94.72/73/74	10A 300V	10A 250V (94.74: max. 20 A sarcină totală)							
94.82	10A 300V	10A 250V							
94.82.3/92.3	10A 300V		Da		70 °C				
94.84.3/94.3	10A 300V		Da		55 °C				
94.82.2	10A 300V		Da		50 °C				
94.84.2	7 A 300V		Da		50 °C				
94.P2/P3	10A 300V	10A 300V	Da		70°C			14-26 lițat și solid	
94.P4	7A 300V	7A 300V	Da		70°C			14-26 lițat și solid	
95.03/05	10A 300V	10A 250V (max. 20 A sarcină totală)			70°C		75°C numai Cu	10-24 lițat, 12-24 solid	4.43 lb.in. (0.5 Nm)
95.13.2	12A 300V	10A 300V (max. 20 A sarcină totală)	Da		70 °C cu o distanță minimă de 5 mm				
95.15.2	10A 300V	10A 300V (max. 20 A sarcină totală)	Da		70 °C cu o distanță minimă de 5 mm				
95.55/55.3	10A 300V (40°C) 8A 300V (70°C)	10A 300V (40 °C) 8A 300V (70 °C)	Da		40 sau 70°C			14-24 lițat și solid	
95.23	10A 300V	10A 250V							
95.63/65	10A 300V	10A 250V							
95.75	10A 300V	10A 250V (max. 20A TL)							
95.83.3/85.3/ 93.3/95.3	12A 300V		Da		85 °C			14-18, lițat și solid	7.08 lb. in. (0.8 Nm)
95.P3/P5	10A 300V	10A 300V	Da		70°C			14-26 lițat și solid	
96.02/04	12A 300V (50°C) 10A 300V (70°C)	12A 300V (50°C) 10A 300V (70°C)	Da		50 sau 70°C	III (4.0 kV)	60/75°C numai Cu 75°C numai Cu (CSA)	10-14, lițat și solid	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
96.12/14	12A 300V	15A 250V							
96.72	16A 300V	10A 250V (max. 20 A sarcină totală)							
96.74	15A 300V	10A 250V (max. 20 A sarcină totală)							
97.01	16A 300V (50°C) 12A 300V (70°C)	16A 300V (50°C) 12A 300V (70°C)	Da		50 sau 70°C		75°C numai Cu (CSA)		
97.02	2x8A 300V	2x8A 300V	Da		70°C		75°C numai Cu (CSA)		
97.11	16A 300V (50°C) 12A 300V (70°C)	/	Da		50 sau 70 °C cu o distanță minimă de 5 mm				
97.12	2x8A 300V	/	Da		70 °C cu o distanță minimă de 5 mm				
97.51 - 97.51.3	15A 300V (40°C) (2 cabluri/per contact) 10A 300V (70°C)	15A 300V (40 °C) 10A 300V (70 °C)	Da		40 sau 70°C			14-24 lițat și solid	
97.52 - 97.52.3	10A 300V (40°C) 8A 300V (70°C)	8A 300V	Da		70°C			14-24 lițat și solid	
97.P1/P2	10A 300V	10A 300V	Da		70°C			14-26 lițat și solid	

Sarcini de curent alternativ trifazate

Sarcinile mai mari de curent alternativ trifazat trebuie, de preferat, să fie comutate cu ajutorul unor contactoare care corespund standardului EN 60947-4-1 Contactoare și demaroare electromecanice. Contactoarele sunt asemănătoare releelor, dar au caracteristici proprii; de obicei, comparativ cu releele:

- Pot comuta în mod normal diferite faze în același timp.
- Din punct de vedere fizic, sunt mult mai mari.
- Designul și construcția uzuală se caracterizează prin contacte cu întrerupere dublă.
- Rezistă la anumite condiții de scurtcircuit.

Există, totuși, unele suprapuneri între relee și contactoare privitoare la caracteristicile de comutație și aplicații.

- Totuși, la comutarea curentului alternativ trifazat cu relee, țineți cont de:
- Coordonarea izolației, adică solicitarea la tensiune și gradul de poluare dintre contacte conform tensiunii nominale de izolație.
 - Și evitați utilizarea versiunilor de releu cu contact ND și deschiderea contactului de 3 mm, exceptând cazul în care izolația permisă de deschiderea contactului este solicitată în mod expres.

Motoare trifazate

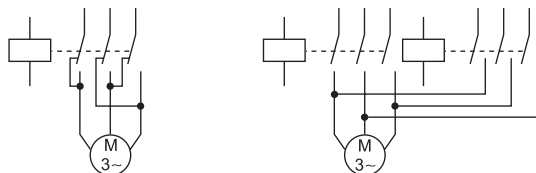
Motoarele trifazate de mare putere sunt adesea comutate de un contactor tripolar, unde există o izolație/separație mare între faze. Totuși, din motive legate de spațiu, dimensiuni sau din alte motive, releele sunt, de asemenea, solicitate pentru comutarea de motoare trifazate.

TABELUL 3 Caracteristicile motorului v. seria releului

Seria releului	Puterea motorului (400 V, trifazat)		Grad de poluare permis	Impuls de tensiune
	kW	PS (CP)		
55.33, 55.13	0.37	0.50	2	4
56.34, 56.44	0.80	1.10	2	4
60.13, 60.63	0.80	1.10	2	3.6
62.23, 62.33, 62.83	1.50	2.00	3	4
67.23	11	15	3	6

Releele din seria 62 sunt capabile, de asemenea, să comute un motor trifazat de 1 CP 480 V

Inversarea sensului de rotație a motorului: Fiți deosebit de atenți dacă trebuie modificată direcția motorului prin inversarea a două dintre fazele de alimentare aplicate la terminalele motorului, deoarece acest lucru poate cauza avarii grave, dacă nu se asigură un „timp mort” între schimbări. De aceea, folosiți un releu pentru direcția înainte și alt releu pentru direcția înapoi (ca în diagrama următoare). Și, cel mai important, asigurați-vă că există un „timp mort” de minimum 50 ms – timp în care nici una dintre bobinele releului nu este alimentată. Simpla blocare încrucișată a bobinelor releului nu va produce o întârziere! Totuși, se recomandă să alegeți un material de contact antisudură mai rezistent, ceea ce poate îmbunătăți siguranța și performanța.



Inversarea incorectă a sensului de rotație la un motor trifazat:

Solicitarea electrică a tensiunilor de pe faza opusă care traversează deschiderea contactului, împreună cu arcul electric, pot provoca un scurtcircuit fază-fază.

Note:

- 1 - Pentru categoria C.A.3 (pornire și oprire) - inversarea sensului de rotație la motor este permisă numai dacă se garantează o întrerupere de 50 ms între alimentarea într-o direcție și alimentarea în cealaltă direcție. Respectați numărul maxim de porniri pe oră, în conformitate cu recomandările producătorului de motoare.
- 2 - Categoria C.A.4 (pornire, frânare prin contracurent, inversarea sensului de rotație și întrerupere succesivă/comandă prin închideri rapide succesive) nu este posibilă cu relee sau contactoare de mică putere. În mod particular, inversarea directă a conexiunii fazei pentru „frânare prin contracurent” va duce la apariția unui arc electric sever, care produce un scurtcircuit în interiorul releului sau contactorului.
- 3 - În anumite situații, este de preferat să se utilizeze trei relee cu un singur contact pentru controlul individual al fiecărei faze, asigurându-se astfel o separare mai bună între faze. (Orice diferență relativ mică dintre timpii de operare ai celor trei relee este nesemnificativă în comparație cu mult mai lentă operare a contactoarelor.)

Inversarea corectă a sensului de rotație la un motor trifazat:

O „rupere fără sarcină” >50 ms, timp în care nici contactele releului de mers înainte și nici contactele releului de mers înapoi nu sunt închise.

Comutarea unor tensiuni diferite prin intermediul aceluiași releu

Comutarea unor tensiuni diferite într-un releu, de exemplu, 230 V C.A. cu un contact și 24 V C.C. cu un contact din vecinătate, este posibilă cu condiția ca tipul de izolație dintre contactele adiacente să fie cel puțin la nivelul de bază. Totuși, țineți cont că echipamentul standard ar putea necesita un nivel mai ridicat care nu este posibil utilizând contacte adiacente pe același releu. Ar putea fi luată în calcul posibilitatea de a utiliza mai multe relee, nu doar unul singur.

Rezistența de contact

Măsurată, în conformitate cu Categoria Aplicației (Tabelul 4), la terminalele externe ale releului. Este o valoare de test finală, nu neapărat reproductibilă consecutiv. Are efect redus asupra fiabilității releului pentru majoritatea aplicațiilor, deoarece o valoare tipică poate fi < 50 mΩ (măsurată la 24 V 100 mA).

Categoriile de contact în conformitate cu EN 61810-7

Eficiența cu care un contact de releu poate realiza un circuit electric depinde de câțiva factori, cum ar fi materialul utilizat pentru contact, expunerea sa la poluarea mediului, designul său etc. Prin urmare, pentru utilizare fiabilă, este necesar să specificați o Categorie de Contact, care este definită sub aspectul caracteristicilor sarcinii. Categoria adecvată contactului va defini, de asemenea, nivelurile de tensiune și de curent utilizate la măsurarea rezistenței de contact. Toate releele Finder sunt categoria CC2.

TABELUL 4 Categoriile de contact

Categoria contactului	Caracteristica sarcinii	Măsurarea rezistenței de contact	
CC0	Circuit uscat	30 mV	10 mA
CC1	Sarcină mică fără arc	10 V	100 mA
CC2	Sarcină mare cu arc	30 V	1 A

TABELUL 5 Caracteristicile materialului de contact

Material	Proprietate	Aplicație tipică
AgNi + Au (argint nichel placat cu aur)	- Bază de argint-nichel placată puternic cu aur - Aurul nu este atacat de atmosferele industriale - Cu sarcini mici, rezistența de contact este mai mică și mai consistentă comparativ cu alte materiale. NOTĂ: placarea dură cu aur este complet diferită de acoperirea prin vaporizare cu aur de 0.2 μm, care asigură doar o protecție la depozitare, dar nu și performanțe mai bune în utilizare.	Gamă largă de aplicații: - Domeniul sarcinilor mici (unde placarea cu aur se erodează foarte puțin) de la 50 mW (5 V – 2 mA) până la 1.5 W/24 V (sarcină rezistivă). - Domeniul sarcinilor medii unde placarea cu aur se erodează după câteva operații și proprietatea de bază AgNi devine dominantă. NOTĂ: pentru comutarea unei sarcini mai mici, de obicei 1 mW (0.1 V – 1 mA), (de exemplu, în instrumentele de măsură), se recomandă să conectați 2 contacte în paralel.
AgNi (argint nichel)	- Material de contact standard pentru majoritatea aplicațiilor de releu - Rezistență ridicată la uzură - Rezistență medie la sudură	- Sarcini rezistive și ușor inductive
AgCdO (argint oxid de cadmiu)	- Rezistență ridicată la uzură cu sarcini de C.A. mai mari - Rezistență bună la sudură	- Sarcini inductive și de tip motor
AgSnO ₂ (argint bioxid de staniu)	- Rezistență excelentă la sudură	- Sarcini lămpi și capacitive - Sarcini cu vârf de curent la pornire foarte mare

Caracteristicile bobinei

Tensiune nominală

Valoarea nominală a tensiunii bobinei pentru care releul a fost proiectat și pentru care este destinată funcționarea. Caracteristicile de funcționare și performanță sunt legate de bobină la tensiune nominală.

Putere nominală

Valoarea puterii în C.C. (W) sau valoarea puterii aparente în C.A. (VA cu armătura închisă) care este absorbită de bobină la 23 °C și la tensiune nominală.

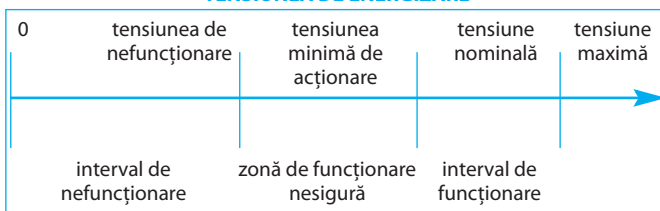
Interval de funcționare

Marja tensiunii de intrare, în aplicațiile tensiunii nominale, în care releul lucrează pe întregul interval de temperaturi ambiante, conform clasei de funcționare:

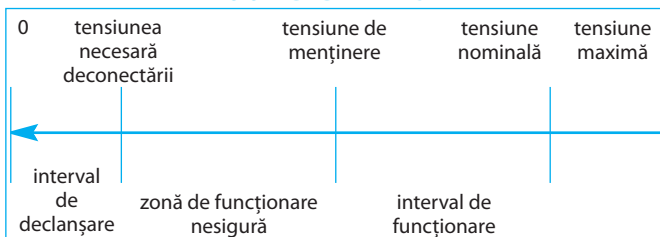
- clasa 1: (0.8...1.1)U_N
- clasa 2: (0.85...1.1)U_N

În aplicația unde tensiunea bobinei nu satisface toleranțele tensiunii nominale, diagramele „R” prezintă relația tensiunii maxim admise pe bobină și a tensiunii de acționare (fără prealimentare) versus temperatura ambiantă.

TENSIUNEA DE ENERGIZARE



TENSIUNE DE DEZENERGIZARE



Tensiunea de nefuncționare

Cea mai mare valoare a tensiunii de intrare la care releul nu va funcționa (necspecificată în catalog).

Tensiunea minimă de acționare (tensiune de funcționare)

Cea mai mică valoare a tensiunii aplicate la care releul va funcționa.

Tensiunea maximă admisă

Cea mai mare tensiune aplicată bobinei la care releul poate rezista în mod continuu, în funcție de temperatura ambiantă (consultați diagramele „R”).

Tensiunea de menținere (tensiunea de nedeconectare)

Cea mai mică valoare a tensiunii bobinei la care releul (care anterior a fost energizat cu o tensiune în interiorul plajei de funcționare) nu va declanșa contactul.

Tensiunea necesară declanșării contactului

Cea mai mare valoare a tensiunii bobinei la care releul (după ce a fost anterior energizat cu o tensiune în interiorul plajei de funcționare) va declanșa în mod sigur contactul. Aceeași valoare „raportată la o unitate” poate fi aplicată la valoarea curentului nominal al bobinei pentru a oferi un indiciu cu privire la curentul de scurgere maxim ce poate fi admis în circuitul bobinei; în caz contrar, ar putea apărea probleme cu declanșarea releului.

Rezistența bobinei

Valoarea nominală a rezistenței bobinei în condițiile standard prescrise de 23 °C temperatura ambiantă. Toleranța este ± 10%.

Consumul nominal al bobinei

Valoarea nominală a curentului bobinei când se alimentează la tensiune nominală (și la 50 Hz pentru bobinele în C.A.).

Teste termice

Calcularea creșterii temperaturii bobinei (ΔT) se face prin măsurarea rezistenței bobinei într-un cuptor cu temperatură controlată (fără ventilare) până se ajunge la o valoare stabilă (nu mai puțin de 0.5 K variație în 10 minute).

$$\text{Adică: } \Delta T = (R2 - R1)/R1 \times (234.5 + t1) - (t2 - t1)$$

unde:

- R1 = rezistența inițială
- R2 = rezistența finală
- t1 = temperatura inițială
- t2 = temperatura finală

Releu monostabil

Un releu electric care, după ce răspunde la alimentarea bobinei prin schimbarea stării contactului, revine la starea anterioară a contactului atunci când alimentarea bobinei este eliminată.

Releu bistabil

Un releu electric, care, după ce răspunde la alimentarea bobinei prin schimbarea stării contactului, reține starea respectivă după ce alimentarea bobinei a fost înlăturată. O nouă alimentare a bobinei este necesară pentru a cauza revenirea stării contactului.

Releu cu zăvorâre

Un releu bistabil, unde contactele își mențin propria stare datorită unui mecanism de zăvorâre mecanică. Aplicațiile ulterioare de alimentare a bobinei cauzează „comutarea” contactelor în pozițiile deschis și închis.

Releu cu remanență

Un releu bistabil, unde contactele își mențin propria stare de funcționare (sau setată) datorită magnetismului remanent din circuitul feromagnetic al releului cauzat de aplicarea unui curent continuu (C.C.) prin bobină. Resetarea stării contactului se realizează prin trecerea în direcție opusă prin bobină a unui curent continuu (C.C.) de mai mică intensitate. Pentru excitarea în C.A., magnetizarea are loc prin intermediul unei diode ce produce un curent continuu (C.C.) de set, iar demagnetizarea se realizează prin aplicarea unui curent alternativ (C.A.) de magnitudine joasă în bobină.

Izolație

Funcția releului și izolația

Una dintre principalele funcții ale unui releu este de a conecta și a deconecta diferite circuite electrice și, de obicei, de a menține un nivel înalt de separație între diferitele circuite. De aceea, este necesar să țineti cont de nivelul de izolație corespunzător aplicației și sarcinii care trebuie îndeplinită – și să legați aceasta de caracteristica releului. În cazul releelor electromecanice, zonele de izolație sunt considerate în general:

- Izolația dintre bobină și toate contactele („setul de contacte”). Date din catalog – „Izolația dintre bobină și setul de contacte”.
- Izolația dintre contactele adiacente fizic, dar separate electric, ale unui releu cu mai multe contacte. Date din catalog – „Izolația dintre contactele adiacente”.
- Izolația dintre contactele deschise (se aplică la contactul ND și la contactul NI atunci când bobina este alimentată). Date din catalog – „Izolația dintre contactele deschise”.

Specificarea nivelurilor de izolație

Există mai multe moduri de a specifica sau a descrie nivelul de izolație oferit de un releu sau așteptat de la acesta. Printre acestea se numără:

Coordonarea izolației, care se concentrează asupra nivelurilor impulsului de tensiune care probabil va fi văzut pe liniile de alimentare ale echipamentului utilizat și asupra purității mediului ambiant al releului din echipament. Iar, ca o consecință, aceasta solicită niveluri corespunzătoare de separare între circuite, în ceea ce privește distanțele de izolație și calitatea materialului izolator utilizat etc. (consultați informația suplimentară de la „Coordonarea izolației”).

Tipul de izolație: Atât pentru echipament, cât și pentru componente, cum ar fi releul, există câteva tipuri (sau niveluri) de izolație ce pot fi cerute între diferitele circuite. Tipul corespunzător va depinde de funcția specifică ce trebuie îndeplinită, de nivelurile de tensiune implicate și de consecințele asociate în privința siguranței. Diferitele tipuri de izolație sunt enumerate mai jos, iar cele corespunzătoare fiecărei serii de releu în parte sunt specificate în datele releului; Mai exact, în interiorul tabelului de sub secțiunea intitulată **Date tehnice**, subtitlul: Izolație.

Izolație funcțională; Izolația dintre piesele conductoare, care este necesară exclusiv pentru funcționarea corespunzătoare a releului.

Izolație de bază; Izolația aplicată elementelor active pentru asigurarea protecției de bază împotriva electrocutării.

Izolație suplimentară; Izolație independentă aplicată pe lângă izolația de bază, pentru a asigura protecție împotriva electrocutării în cazul în care izolația de bază eșuează.

Izolație dublă; Izolație care cuprinde atât izolația de bază, cât și izolația suplimentară.

Izolație întărită; Un singur sistem de izolație aplicat elementelor active, care asigură un grad de protecție împotriva electrocutării echivalent cu izolația dublă.

(De regulă, decizia în ce privește tipul potrivit de izolație va fi luată deja pe baza standardului echipamentului.)

Rigiditatea dielectrică și testele la impuls de înaltă tensiune; Acestea sunt teste de inspecție finală sau de tip, care demonstrează nivelul de izolație în ceea ce privește solicitarea la tensiune minimă ce poate fi suportată, între diferitele circuite electrice specificate. Ca unică metodă de specificare și verificare pentru o izolație adecvată, aceasta tinde să fie în principal abordarea tradițională. Trebuie găsite, totuși, anumite cerințe de rigiditate dielectrică atât în metoda de coordonare a izolației, cât și în metoda nivelului de izolație.

Coordonarea izolației

În conformitate cu EN 61810-1 și IEC 60664-1, caracteristicile izolației oferite de un releu pot fi descrise prin doar doi parametri caracteristici – **Impulsul nominal de tensiune suportat** și **Gradul de poluare**.

Pentru a asigura Coordonarea corectă a izolației între releu și aplicație, proiectantul echipamentului (utilizatorul releului) trebuie să stabilească **impulsul nominal de tensiune suportat** corespunzător aplicației sale și **gradul de poluare** pentru micromediul înconjurător în care este situat releul. Apoi trebuie să potrivească (sau să coordoneze) aceste două valori numerice cu valorile corespunzătoare din datele specifice releului, de la secțiunea intitulată **Date tehnice**, subtitlul: Izolație.

Impulsul nominal de tensiune suportat; Pentru a stabili Impulsul nominal de tensiune adecvat, consultați standardul corespunzător echipamentului, unde ar putea fi specificate valorile obligatorii pentru echipamentul proiectat. Sau, pe baza tabelului Impuls nominal de tensiune suportat (Tabelul 6), cunoscând tensiunea nominală a sistemului de alimentare și categoria supratensiunii, stabiliți impulsul nominal de tensiune suportat.

Categoria supratensiunii; este descrisă în IEC 60664-1, dar este, de asemenea, rezumată în notele de subsol ale tabelului Impuls nominal de tensiune suportat. Sau ar putea fi specificată în standardul echipamentului.

Grad de poluare; stabiliți gradul de poluare analizând mediul înconjurător imediat al releului (consultați tabelul 7 Gradul de poluare). Apoi verificați dacă specificația releului oferă impulsul nominal de tensiune suportat și tensiunea nominală de izolație corespunzătoare (sau mai bune), pentru respectivul grad de poluare.

Tensiunea nominală a sistemului de alimentare

Aceasta descrie în mod eficient sursa sistemului de alimentare; astfel 230/400 V C.A. indică faptul că acesta ar fi (sau este probabil) o substație de transformare trifazată cu conexiune la Neutru. Este important să se cunoască sursa sistemului de alimentare deoarece (în legătură cu categoria supratensiunii) aceasta stabilește nivelurile obișnuite ale impulsului de tensiune care se va vedea probabil pe liniile de alimentare, iar acest lucru trebuie luat în considerare în proiectarea releului. Totuși, nu este neapărat necesar să se urmărească proiectarea releului de către producător pentru utilizare la cea mai înaltă tensiune a sistemului de alimentare. Acest aspect este confirmat de tensiunea nominală de izolație declarată.

Tensiunea nominală de izolație

Aceasta este o valoare ipotetică a tensiunii ce indică faptul că izolația releului este pretabilă pentru tensiunile de manipulare până la acest nivel. Rețineți că această tensiune nominală de izolație ipotetică este selectată dintr-o listă de valori preferate. Pentru relele Finder, 250 V și 400 V sunt două astfel de valori preferate și, desigur, ele vor acoperi tensiunile 230 V L-N (fază-nul) și 400 V L-L (fază-fază) întâlnite, de obicei, în practică.

TABELUL 6 Impuls nominal de tensiune suportat

Tensiunea nominală a sistemului de alimentare ⁽¹⁾ V		Tensiunea nominală de izolație V	Impulsul nominal de tensiune suportat kV			
Sisteme trifazate	Sisteme monofazate		Categoria supratensiunii			
			I	II	III	IV
	de la 120 până la 240	de la 125 până la 250	0.8	1.5	2.5	4
230/400		250/400	1.5	2.5	4	6
277/480		320/500	1.5	2.5	4	6

(1) Conform IEC 60038.

Observație: Descrierile de mai jos ale categoriilor supratensiunii sunt au rol informativ. Categoria de supratensiune efectivă care trebuie luată în calcul va fi preluată din standardul produsului care definește aplicația releului.

Categoria de supratensiune I Se aplică echipamentului destinat pentru conexiune în instalații fixe din clădiri, dar acolo unde au fost luate măsuri (fie în instalația fixă, fie în echipament) de a limita supratensiunile tranzitorii la nivelul indicat.

Categoria de supratensiune II Se aplică echipamentului destinat pentru conexiune în instalații fixe din clădiri.

Categoria de supratensiune III Se aplică echipamentului din instalații fixe și pentru cazurile în care se așteaptă un nivel mai mare de disponibilitate a echipamentului.

Categoria de supratensiune IV Se aplică echipamentului destinat utilizării la sau aproape de punctul zero al instalației, de la distribuitorul principal spre sursele de alimentare electrică.

TABELUL 7 Gradul de poluare

Gradul de poluare	Mediul înconjurător imediat al releului
1	Fără poluare sau numai poluare uscată, neconductivă. Poluarea nu are nicio influență.
2	Apare doar o poluare neconductivă, cu excepția faptului că este de așteptat o conductivitate temporară cauzată de condensare.
3	Apare o poluare conductivă sau apare o poluare uscată neconductivă, care devine conductivă din cauza condensării, care este de așteptat.

În funcție de standardul produsului, gradul de poluare 2 și 3 este prescris, de regulă, pentru echipament. De exemplu, EN 50178 (echipamente electronice de utilizat în instalațiile de putere) prevede, în condiții normale, nivelul 2 de contaminare.

Rigiditatea dielectrică

Aceasta poate fi descrisă în raport cu o încercare cu tensiune C.A. sau în raport cu o încercare cu impuls de tensiune (1.2/50 μs). (Correspondența dintre încercarea cu C.A. și cea cu impuls de tensiune este prezentată în IEC 60664-1 Anexa A, Tabelul A.1).

Toate relele Finder beneficiază de o inspecție finală de 100% în C.A. (50 Hz) a încercării rigidității dielectrice; aplicată între toate contactele și bobină, între contactele adiacente și peste contactele deschise. Curentul de scurgere nu trebuie să depășească 3 mA.

Pentru testarea de tip sunt aplicate atât încercarea cu tensiune C.A. și impuls de tensiune, cât și încercarea rigidității dielectrice.

Grup de izolație

Aceasta a fost vechea clasificare a izolației pe grupuri (cum ar fi C 250), care corespundea standardului VDE 0110. Acestea au fost în mare măsură înlocuite cu moduri mai recente de specificare a proprietăților izolației, conform Coordonării izolației.

SELV, PELV și separarea sigură

Coordonarea izolației, așa cum s-a descris anterior, asigură izolația tensiunilor periculoase de la alte circuite la un nivel tehnic sigur, dar nu poate fi adecvată în sine dacă design-ul echipamentului permite circuitului de joasă tensiune să fie accesibil și, prin urmare, să poată fi atins în mod direct sau acolo unde natura și locația instalațiilor electrice prezintă pericole suplimentare.

De aceea, pentru aceste aplicații cu pericole suplimentare (cum sunt instalațiile electrice pentru bazine de înot sau băi) poate fi necesar un sistem special de alimentare în joasă tensiune (SELV sau PELV), în sine lipsit de pericole și foarte sigur, care funcționează la tensiune joasă și cu niveluri mult mai înalte de izolație fizică și integritate între acesta și alte circuite periculoase.

Sistemul SELV

Sistemul SELV (Tensiune foarte joasă de separare) este obținut prin proiectarea unei izolații duble sau întărite și prin garantarea unei „separări sigure” de circuitele periculoase în conformitate cu normele pentru circuitele SELV. Tensiunea SELV (care este izolată de pământ) trebuie derivată dintr-un transformator de siguranță care prezintă izolație dublă sau întărită între înfășurări și care îndeplinește și alte cerințe de siguranță impuse de standardul corespunzător.

Notă: Valoarea pentru „tensiunea nepericuloasă” poate să difere ușor față de norma aplicației sau produsului final respectiv.

Există cerințe specifice pentru păstrarea circuitelor și conexiunilor SELV separat de alte circuite periculoase; acest aspect privind separarea bobinei de contacte este întâlnit la câteva relee Finder ca standard și ca versiune specială a seriei de relee 62 – unde un separator suplimentar este opțiune specială.

Sistemul PELV

Sistemul PELV (Tensiune foarte joasă de protecție), la fel ca sistemul SELV, necesită un design care să garanteze un risc scăzut de contact accidental cu o tensiune înaltă, dar, în contrast, dispune de o conexiune de legare la pământ (impământare). La fel ca SELV, transformatorul poate avea înfășurările separate de o izolație dublă sau întărită ori de un scut conductor cu o conexiune de legare la pământ.

Să analizăm o situație obișnuită: acolo unde tensiunea rețelei de 230 V și un circuit de joasă tensiune apar amândouă în cadrul unui releu, toate cerințele următoare trebuie îndeplinite de releu și aplicate, de asemenea, conexiunilor la acesta.

- Tensiunea joasă și cea de 230 V trebuie separate de o izolație dublă sau întărită. Aceasta înseamnă că între cele două circuite electrice trebuie garantată o rigiditate dielectrică de 6 kV (1.2/50 μs), o distanță în aer de 5.5 mm și, în funcție de gradul de poluare și de materialul utilizat, o distanță de urmărire adecvată.
- Circuitele electrice din interiorul releului trebuie protejate împotriva oricărei posibilități de șuntare, cauzate, de exemplu, de o piesă de metal detașabilă. Acest lucru se realizează prin separarea fizică a circuitelor în incinte izolate în interiorul releului.
- Firele cu tensiuni diferite conectate la releu trebuie, de asemenea, separate fizic unele de altele. Acest lucru se realizează, în mod normal, prin utilizarea separată a canalelor de cablu.
- Pentru relee montate pe plăci de circuite imprimate, trebuie realizată distanța adecvată între traseele conectate la tensiunea joasă și traseele conectate la alte tensiuni. Ca alternativă, pot fi interpuși bariere de legare la pământ între părțile periculoase și cele sigure ale circuitului.

Deși acesta pare destul de complex, cu capabilitatea/opțiunile SELV oferite de unele relee Finder, utilizatorul trebuie să se adreseze doar ultimelor două puncte. Iar, când utilizează un soclu unde conexiunile la bobină și contact sunt pe părți opuse, separarea conexiunii în canale de cablu diferite este facilitată în mare măsură.

Date tehnice generale

Ciclu

Operarea și eliberarea ulterioară a unui releu. În timpul unui ciclu, bobina se activează și se dezactivează și un contact (ND) va evolua de la conectarea unui circuit până la deconectarea acestuia și înapoi la punctul în care este exact în situația de reconectare a circuitului.

Perioadă

Durata unui ciclu.

Factor de utilizare (DF)

În timpul funcționării ciclice, factorul de utilizare este raportul dintre timpul în care releul este activat și durata unui ciclu (adică, perioada). Pentru funcționare continuă, DF = 1.

Funcționare continuă

Aceasta reprezintă situația în care bobina este alimentată permanent sau este alimentată cel puțin un timp suficient pentru ca releul să ajungă la echilibru termic.

Durată de viață mecanică

Aceasta rezultă dintr-un test realizat prin alimentarea bobinelor câtorva relee la 5 până la 10 cicluri pe secundă fără a aplica sarcină pe contacte. Ea stabilește durabilitatea fundamentală a releului acolo unde uzura electrică a contactelor nu reprezintă o problemă. Prin urmare, durata de viață electrică maximă se apropie de durata de viață mecanică atunci când sarcina electrică pe contacte este foarte mică.

Timpul de anclanșare

Timpul necesar în mod obișnuit (media valorilor măsurate alimentând bobina releului cu tensiune continuă nominală) pentru închiderea contactului ND, din punctul în care bobina este alimentată. Acesta nu include timpul de vibrație a contactului (consultați diagrama următoare).

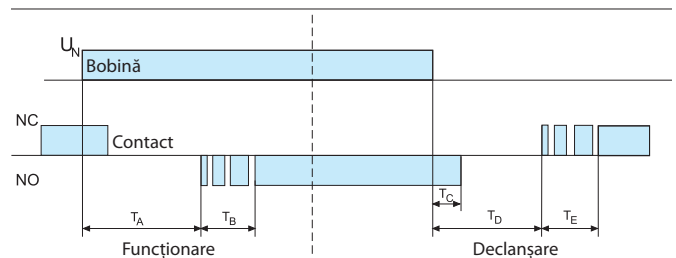
Timpul de declanșare

- Pentru relee cu contact comutator: Timpul necesar în mod obișnuit (media valorilor măsurate la întreruperea alimentării bobinei cu tensiune continuă nominală) pentru închiderea unui contact N1, din punctul în care bobina nu se mai alimentează. Acesta nu include timpul de vibrație a contactului.
- Pentru relee ND: Timpul necesar în mod obișnuit (media valorilor măsurate la întreruperea alimentării bobinei cu tensiune continuă nominală) pentru deschiderea unui contact ND, din punctul în care bobina nu se mai alimentează.

Notă: Timpul de declanșare va crește dacă o diodă de supresare este utilizată în paralel cu bobina (indiferent de formă; un modul de protecție a bobinei; opțiune integrată în releu; montare directă pe placa de circuite imprimate).

Timpul de vibrație a contactului

Intervalul de timp obișnuit (media valorilor măsurate) în care închiderea contactelor vibrează, înaintea atingerii unei stări stabile de închidere. În general valorile diferă raportat la contactele ND și N1.



- T_A Timpul de anclanșare
- T_B Timpul de vibrație pentru contactul ND
- T_C Timpul de declanșare (relee ND)
- T_D Timpul de declanșare (relee contact comutator)
- T_E Timpul de vibrație pentru contact N1

Pentru fiecare tip de releu, fișa tehnică a catalogului specifică timpul de funcționare și eliberare pe pagina principală, iar restul timpilor sunt afișați în secțiunea "Date tehnice" care urmează secțiunii "Informații de comandă". Toate aceste valori trebuie considerate ca valori "medii", astfel încât un releu individual poate afișa timpi care diferă cu aproximativ ± 3 ms față de valoarea indicată. Pentru relee cu bobină C.A. astfel de diferențe pot ajunge la 10 ms.

Temperatură ambiantă

Temperatura din zona imediată unde se află poziționat releul. Nu va corespunde neapărat cu temperatura ambiantă din interiorul sau exteriorul incintei în care se află localizat releul. Pentru a măsura cu acuratețe temperatura ambiantă cu privire la releu, scoateți releul din locația sa menținând în același timp cel mai rău caz de energizare a tuturor celorlalte rele și componente din interiorul incintei sau panoului. Măsurând temperatura în poziția lăsată liberă de releu se obține valoarea reală a temperaturii ambiante în care funcționează releul.

Intervalul de temperatură ambiantă

Intervalul de temperatură peste care funcționarea releului este garantată (în condiții prescrise).

Intervalul de temperatură la stocare

Acesta poate fi considerat intervalul de temperatură ambiantă cu limitele superioare și inferioare extinse cu 10 °C.

Protecția mediului

În conformitate cu standardul EN 61810-1. Categoriile RT descriu gradul de etanșare al carcasei releului:

Gradul de protecție a mediului		Protecție
RT 0	Releu neprotejat	Releul nu este prevăzut cu o carcasă de protecție.
RT I	Releu protejat împotriva prafului	Releu prevăzut cu o carcasă care protejează de praf mecanismul propriu.
RT II	Releu protejat la fluxul automat de aliaj de lipit	Releu care poate fi lipit automat fără a permite migrarea fluxului aliajului de lipit peste nivelul prevăzut.
RT III	Releu protejat la fluxul de spălare cu solvenți	Releu care poate fi lipit automat și ulterior supus unui proces de spălare pentru îndepărtarea reziduurilor fără a permite infiltrarea aliajului de lipit sau a solvenților de spălare.

Categorii cu aplicații speciale

RT IV	Releu etanș	Releu prevăzut cu o carcasă care nu are orificii de evacuare spre atmosfera exterioară.
RT V	Releu ermetic	Releu etanș având un nivel sporit de etanșeitate.

Gradul de protecție

În conformitate cu EN 60529. Prima cifră este legată de protecția împotriva pătrunderii obiectelor străine solide în interiorul releului precum și împotriva accesului la piesele periculoase. A doua cifră reprezintă protecția împotriva infiltrării apei. Categoria IP se referă la relele atunci când se utilizează în mod normal în socluri sau plăci de circuite imprimate. Pentru socluri, IP 20 înseamnă soclu „sigur la atingere” (VDE 0106).

Exemple IP:

IP 00 = Neprotejat.

IP 20 = Protejat împotriva obiectelor străine solide cu Ø de 12.5 mm și mai mari. Nu este protejat împotriva apei.

IP 40 = Protejat împotriva obiectelor străine solide de 1 mm Ø și mai mari. Nu este protejat împotriva apei.

IP 50 = Protejat împotriva pudrei (intrarea prafului nu este total prevenită, dar praful nu pătrunde într-o cantitate așa de mare încât să afecteze funcționarea releului). Nu este protejat împotriva apei.

IP 51 = La fel ca IP 50, dar cu protecție împotriva căderii verticale a stropilor de apă.

IP 54 = La fel ca IP 50, dar cu protecție împotriva pulverizării din toate direcțiile – este permisă infiltrarea limitată.

IP 67 = Total protejat împotriva pudrei și împotriva efectelor de scufundare temporară în apă.

Rezistență la vibrații

Nivelul maxim al vibrației sinusoidale, peste domeniul de frecvență specificat, care poate fi aplicat releului pe axa X fără deschiderea (pentru mai mult de 10 μs) a contactului ND (dacă bobina este alimentată) sau a contactului NI (dacă bobina nu este alimentată). (Axa X este axa prin planul feței releului conținând terminalele acestuia). Rezistența la vibrații este, de regulă, mai mare în starea de alimentare decât în starea de nealimentare. Datele pentru alte axe și domenii de frecvență se oferă la cerere. Nivelul vibrației este prezentat în raport cu accelerația maximă a vibrației sinusoidale, „g” (unde g = 9.81 m/s²). Dar, atenție: procedura de testare normală în conformitate cu IEC 60068-2-6 prescrie limitarea deplasării maxime vârf la vârf în gama de frecvențe joase.

Rezistența la șocuri

Șocul mecanic maxim (jumătate de undă sinusoidală 11 ms) permis în axa X fără deschiderea contactului > 10 μs).

Date pentru alte axe se oferă la cerere.

Orientarea la instalare

Caracteristicile componentelor nu sunt afectate (dacă nu se precizează în mod expres altfel) de propria orientare (cu condiția reținerii corespunzătoare, de exemplu o clemă de reținere în cazul releelor montate în soclu).

Puterea cedată (pierdută) mediului ambiant

Valoarea puterii pierdute din releu cu bobina alimentată (fără curent de contact sau având curent nominal prin toate contactele ND). Aceasta poate fi utilizată la designul termic și organizarea panoului de control.

Distanța recomandată între releele montate pe placa de circuite imprimate

Aceasta este distanța minimă de montare sugerată atunci când câteva rele sunt montate pe aceeași placă imprimată. Trebuie acordată o grijă și o considerație adecvată pentru a fi siguri că alte componente montate pe placa imprimată nu încălzesc releul ridicând astfel temperatura micromediului înconjurător peste temperatura ambiantă maxim admisă.

Cuplul de strângere

Valoarea maximă a cuplului care poate fi utilizată pentru strângerea șuruburilor de bornă, în conformitate cu EN 60999, este 0.4 Nm pentru șuruburile M2.5, 0.5 Nm pentru șuruburile M3, 0.8 Nm pentru șuruburile M3.5, 1.2 Nm pentru șuruburile M4. Cuplul de testare este indicat în catalog. În mod normal, este acceptabilă o creștere cu 20% a acestei valori.

Pot fi folosite atât șurubelnițe cu cap plat, cât și cu cap în cruce.

Dimensiunea minimă a firelor

Dacă nu este indicat altfel, pentru terminalele cu șurub este permisă o secțiune transversală a firelor de 0.5 mm².

Dimensiunea maximă a firelor

Secțiunea transversală maximă a cablurilor (cu fire solide sau lițate, fără manșoane) care poate fi conectată la fiecare terminal. Pentru utilizarea cu manșoane, secțiunea transversală se reduce (de exemplu: de la 4 la 2.5 mm², de la 2.5 la 1.5 mm², de la 1.5 la 1 mm²).

Conexiunea mai multor fire la același terminal

Standardul EN 60204-1 permite conexiunea a 2 sau mai multor fire în același terminal. Toate produsele Finder sunt proiectate în așa fel încât fiecare terminal poate accepta 2 sau mai multe fire, excepție fac terminalele „cu prindere rapidă” (fără șurub) și „push-in”.



Terminal tip menghină de conexiune cu șurub

Firele sunt conectate în interiorul unei cleme cu formă de cutie.

Reține eficient firele solide, lițate și „înșirate”, dar nu este potrivit pentru firele cu terminație „bifurcată” (ramificată).



Terminal tip placă de conexiune cu șurub

Firele sunt conectate sub presiunea unei cleme în formă de placă. Eficient pentru firele cu terminație „bifurcată” și firele solide, dar mai puțin pentru firele lițate.



Terminal cu „prindere rapidă” (fără șurub)

Firele sunt conectate sub presiunea unei cleme elastice (de arc). Clema trebuie ținută deschisă temporar de introducerea unei unelte în timp ce se introduce firul de conexiune.



Terminal „push-in”

Asemenea terminalelor cu clemă cu arc, firele sunt conectate sub presiunea unei cleme elastice (de arc). Firele solide sau manșoanele pot fi conectate repede prin simpla introducere în terminal. Pentru introducerea firelor lițate și pentru extragerea tipului de cablu, este necesar mai întâi să deschideți terminalul apăsând pe buton.



Baghete de conexiune

Baghetele de conexiune sunt accesoriile destinate să simplifice cablajul și sunt de obicei folosite în conexiunea pe partea comună a mai multor bobine. Trebuie să se țină seama de curentul total pe care îl pot transporta, dacă se utilizează pentru a interconecta circuitele de contact și cu stabilitatea conexiunii lor mecanice și electrice (de exemplu, utilizarea lor nu este recomandată în aplicații în care se există vibrații continue).

Relee electronice SSR

Releu electronic SSR

Un releu care utilizează tehnologia semiconductorului, nu cea electromecanică. Mai exact, sarcina este comutată de un semiconductor și, în consecință, aceste relee nu sunt supuse arderii contactelor și nu are loc migrarea materialului de contact.

SSR-urile au o frecvență foarte mare de comutație și, teoretic, au durată de viață nelimitată. Totuși, SSR-urile pentru comutația în C.C. sunt sensibile la polaritate și trebuie luată în considerare tensiunea maximă de blocare permisă.

Optocuplor

Pentru toate releele electronice (SSR) din catalog, izolația electrică dintre circuitele de intrare și ieșire este asigurată prin utilizarea unui optocuplor.

Domeniul tensiunii de comutație

Domeniul de la minim la maxim pentru tensiunea sarcinii.

Curentul minim comutabil

Valoarea minimă necesară a curentului de sarcină pentru a asigura comutația corectă la conectare și deconectare.

Curentul de comandă

Valoarea nominală a curentului de intrare, la 23 °C și cu tensiunea nominală aplicată.

Tensiunea maximă de blocare

Nivelul maxim al tensiunii de ieșire (de sarcină) la care SSR-ul poate rezista.

Relee cu contacte ghidate forțat (legate mecanic), sau releu de securitate

Un releu cu contacte ghidate forțat este un tip special de releu care trebuie să satisfacă cerințele unui standard de siguranță EN foarte specific.

Astfel de releu sunt utilizate în interiorul sistemelor de securitate pentru a garanta funcționarea lor sigură și fiabilă, contribuind la securitatea mediului de lucru.

Un releu de acest tip trebuie să aibă cel puțin un contact ND și un contact NÎ ghidate forțat. Contactele trebuie să fie legate mecanic astfel încât dacă unul din contacte nu se deschide, celălalt este împiedecat să se închidă (și invers).

Această cerință este fundamentală pentru identificarea sigură a funcționării incorecte a circuitului. De exemplu, o eșuare a deschiderii unui contact ND (de exemplu, din cauza sudării contactului) este identificată prin eșuarea la închiderea contactului NÎ, semnalizând astfel o funcționare anormală. În aceste condiții, standardul cere să fie garantată menținerea unei deschideri a contactului de 0.5 mm.

EN 61810-3 (care înlocuiește standardul EN 50205) este standardul care stabilește cerințele pentru releele cu contacte ghidate forțat și descrie două tipuri:

- Tipul A: unde toate contactele sunt ghidate forțat
- Tipul B: unde doar unele contacte sunt ghidate forțat

În conformitate cu EN 61810-3, într-un releu cu contacte comutatoare numai poziția ND a unui contact și poziția NÎ a celui alt contact pot fi considerate contacte ghidate forțat. De aceea, întrucât sunt și alte contacte decât contactele legate mecanic, releele tip 50 .12 sunt categorisite ca „Tip B”. Totuși, celelalte tipuri de releu din seria 50 și toate releele seriei 75 oferă doar contacte ND și NÎ, de aceea sunt categorisite ca „Tip A”.

Relee de supraveghere și măsurare

Supravegherea tensiunii de alimentare

Fiind supravegheată, tensiunea de alimentare asigură de asemenea puterea de funcționare a releului, astfel că o alimentare auxiliară nu este necesară.

Supraveghere asimetrie între fazele sistemului trifazat

Într-un sistem trifazat asimetria este prezentă dacă cel puțin unul din cei trei vectori ai tensiunilor de linie L-L nu mai este la 120° în raport cu ceilalți vectori ai tensiunilor de linie L-L.

Limită de detecție

Pentru releele de supraveghere, acestea reprezintă, indiferent de nivelul(urile) fix(e) sau reglabil(e) al(e) tensiunii, curentului sau asimetriei dintre faze, definirea limitelor acceptabile de funcționare. Valorile din afara limitelor acceptabile vor cauza deschiderea contactului ND al releului de ieșire (după orice întârziere intenționată).

Întârzierea la conectare

Pentru releele de supraveghere a supra/sub-tensiunii, acesta este un timp de întârziere selectabil pentru a fi siguri că releul de ieșire nu reanlanșează prea repede (urmărind un parcurs și condiții de restabilire sănătoase). Protejează echipamentele acolo unde o succesiune rapidă a repornirilor ar putea cauza supraîncălziri și distrugerii. Aceeași întârziere se aplică imediat ce are loc alimentarea.

Întârzierea la deconectare

Având un efect asemănător cu temporizarea la deconectare, aceasta întârzie semnalul de deconectare ceea ce va avea ca rezultat deconectarea releului de ieșire. Termenul este utilizat în principal pentru releele de supraveghere care monitorizează și acționează în conformitate cu anumiți parametri. Dar efectul este același, iar devierile momentane sau de scurtă durată ale valorilor măsurate/supravegheate în afara limitelor sunt ignorate.

Timpul de întârziere

Cu releele de nivel pentru lichide, motorul unei pompe poate fi pornit sau oprit în 0.5 sau 1 secunde de la atingerea sau depășirea de nivelul electrodului. În funcție de model, această întârziere poate ajunge până la 7 secunde, ceea ce va avea un efect de trecere peste nivelul electrodului. Acest lucru poate preveni „oscilația” între pornire-oprire a motorului, care, în caz contrar, s-ar putea produce din cauza valurilor sau spumei de la suprafața lichidului.

Timpul de reacție

Pentru releele de supraveghere, acesta este timpul maxim necesar pentru ca echipamentele electronice să răspundă la modificările valorii supravegheate.

Memorarea defectului

Pentru releele de supraveghere, prin selectarea acestei funcții se va inhiba resetarea automată după eliminarea defecțiunii. Resetarea poate fi făcută numai printr-o intervenție manuală.

Memorarea defectului - cu stare de reținere la întreruperea alimentării

La fel ca mai sus, însă starea de memorare a defectului va fi menținută în timpul întreruperii alimentării.

Supravegherea temperaturii cu termistor

Supratemperatură supravegheată printr-un termistor PTC (senzor rezistiv cu coeficient de temperatură pozitivă), cu verificare integrată pentru defectele de întrerupere sau scurtcircuit ale senzorului.

Releu de nivel

Detectează nivelul lichidelor conductibile prin măsurarea și evaluarea rezistenței dintre 2 sau 3 electrozi de nivel.

Tensiunea sondelor (electrozilor)

Pentru releele de nivel, aceasta este tensiunea nominală dintre electrozi. Notă: această tensiune este alternativă, pentru a evita efectele coroziunii electrolitice.

Curentul sondelor (electrozilor)

Pentru releele de nivel, acesta este curentul nominal al sondelor (electrozilor).

Sensibilitatea maximă

Pentru releele de nivel: sensibilitatea maximă este valoarea rezistenței maxime dintre electrozi ce va fi recunoscută ca indicând prezența lichidului. Aceasta poate fi fixă sau reglabilă pe toată gama – conform tipului.

Sensibilitate, fixă sau reglabilă

Valoarea rezistenței dintre electrozii B1-B3 și B2-B3 este utilizată pentru a determina dacă există un lichid conductibil între sonde. Sensibilitatea este fie un nivel fix (tipul 72.11), fie o valoare reglabilă (tipul 72.01). Ultimul este de ajutor pentru „dezacordarea” oricărei detecții false a nivelului de fluid rezultată din detecția suprafeței de spumă (sau vârfului), mai curând decât lichidul însuși.

Logică de siguranță pozitivă

Logica pozitivă înseamnă că starea contactului este închisă, dacă nivelul sau parametrul care este supravegheat se află în interiorul domeniului țintă. Contactul se deschide, după o întârziere specifică, dacă parametrul sau nivelul se află în afara domeniului sau pragului țintă.

Temporizatoare

Scalele de timp

Limitele minime și maxime ale unuia sau mai multor domenii de timp în care este posibilă setarea temporizării dorite.

Repetabilitate

Diferența dintre limitele superioare și inferioare ale unui domeniu de valori, luată prin mai multe măsurători ale unui releu de timp specific în condiții identice stabilite. De obicei, repetabilitatea este indicată ca valoarea medie în procente a tuturor valorilor măsurate.

Timul de revenire

Timul minim necesar înaintea reluării funcției de temporizare pentru a menține precizia temporizării definite.

Durata minimă a impulsului de comandă

Timul minim de furnizare a impulsului de comandă (în terminalul B1), necesar pentru asigurarea completă și corectă a funcției de temporizare.

Precizia setării

Diferența dintre valoarea măsurată a timpului specificat și valoarea de referință setată pe scală.

Relee crepusculare

Setarea pragului sensibilității

Setarea nivelului intensității luminoase, măsurat în lux (lx), la care ieșirea releului anclanșează (după trecerea timpului de întârziere la anclanșare-On). Acesta este reglabil pe tot domeniul specificat în caracteristică.

Releul va declanșa, în funcție de tipul de releu crepuscular folosit, la aceeași valoare sau la o valoare mai mare a luminozității (după scurgerea timpului de întârziere la declanșare-Off).

Întârziere

Comutație ON/OFF. Pentru releele crepusculare aceasta este o întârziere intenționată în răspunsul ieșirii releului, urmând unei schimbări a stării în interiorul circuitului electronic sensibil la intensitatea luminoasă (de obicei indicată de schimbarea stării unui LED).

Rostul acestei întârzieri este acela de a elimina posibilitatea ca ieșirea releului să răspundă atunci când nu este necesar la o schimbare momentană a intensității luminii ambientale.

Ceasuri programabile

Tipuri cu 1 sau 2 contacte la ieșire

Tipul cu 2 contacte la ieșire (12.22) poate avea amândouă contactele programate independent unul de celălalt.

Tipul programatorului

Zilnic Secvența de funcționare programată se repetă zilnic.

Săptămânal Permite un program diferit pentru fiecare din cele 7 zile ale săptămânii.

Programe

Pentru ceasurile programabile electronice digitale, acesta este numărul maxim al timpilor de comutație care poate fi stocat în memorie. Un timp de comutație poate fi utilizat pentru mai mult decât o singură zi (de exemplu, Se poate aplica zilelor de: Luni, Marți, Miercuri, Joi și Vineri), dar va utiliza numai o locație de memorie.

Pentru programatoarele mecanice programabile zilnic, acesta este numărul maxim al punctelor de comutație care poate fi setat pe timpul zilei.

Intervalul minim de setare

Pentru ceasurile programabile, acesta este intervalul minim de timp care poate fi setat.

Rezerva

Perioada de timp, care urmează după o întrerupere în alimentare, în care ceasul programabil va reține programul stocat și informația despre timpul scurs.

Relee pas cu pas și automate de scară

Durata Minimă/Maximă a impulsului de comandă

Pentru releele pas cu pas există o perioadă de timp minimă și una maximă de alimentare a bobinei. Primul timp este necesar pentru asigurarea unui pas complet de acționare mecanică, pe când la al doilea timp depășirea lui are ca rezultat supraîncălzirea și distrugerea bobinei.

La automatele de scară electronice nu există o limită maximă pentru durata impulsului.

Numărul maxim al butoanelor de comandă iluminate

Pentru releele pas cu pas și automatele de scară, acesta este numărul maxim al butoanelor de comandă iluminate (având un curent absorbit < 1 mA la 230 V C.A.) ce poate fi conectat fără a cauza probleme. Dacă consumul butoanelor de comandă cu revenire iluminate este mai mare de 1 mA, atunci numărul maxim permis al acestor butoane de comandă este redus proporțional. (de exemplu, 15 butoane cu revenire x 1 mA sunt echivalente cu 10 butoane cu revenire x 1.5 mA).

Încingerea firelor în conformitate cu EN 60335-1

Standardul european EN 60335-1, „Aparate de uz casnic și alte aparate electrice similare – Securitate – Partea 1: Cerințe generale”; clauza 30 prevede că părțile izolate de susținere a conexiunilor care transportă curent ce depășește valoarea de 0.2 A (și părțile izolate în raza unei distanțe de 3 mm de la ele), trebuie să se supună următoarelor 2 cerințe referitoare la rezistența la foc:

- 1 - GWFI (Glow Wire Flammability Index – Indicele de Inflamabilitate a Firelor Încinse) de 850 °C - Conform cu testul de inflamabilitate a firelor încinse la 850 °C (potrivit EN 60695-2-12).
- 2 - GWIT (Glow Wire Ignition Temperature – Temperatura de Aprindere a Firelor Încinse) de 775 °C conform EN 60695-2-13 -Această cerință poate fi verificată cu un GWT (Glow Wire Test – Test al firelor încinse conform EN 60695-2-11) la o valoare de 750 °C cu o stingere a flamei în 2 secunde.

Următoarele produse Finder îndeplinesc cerințele menționate mai sus:

- relele electromecanice din seriile **34, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 50, 55, 56, 60, 62, 65, 66, 67;**
- PCB sau socluri pentru șina DIN în versiuni speciale **9x.xx.7.**

Notă importantă: În timp ce EN 60335-1 permite aplicarea unui test indicator de flămă alternativ (dacă flacăra din timpul testului nr. 2 arde mai mult de 2 secunde) acesta poate rezulta în unele limitări la poziția de montare a releelor. Oricum produsele Finder nu au astfel de limitări, întrucât materialele utilizate nu necesită o metodă de testare alternativă pentru a fi de calitate.

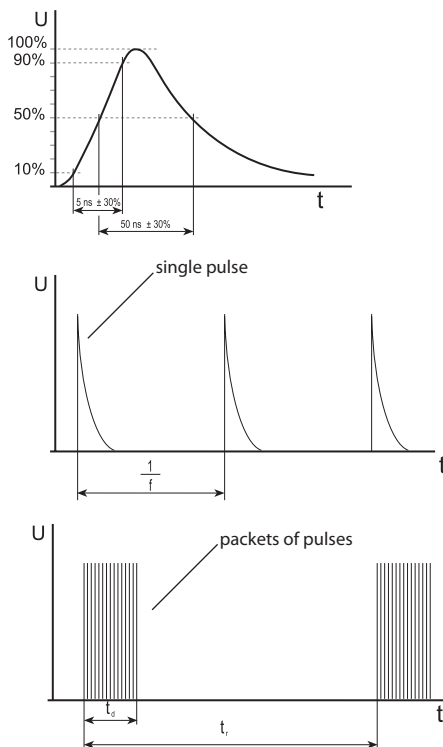
Standarde CEM (compatibilitate electromagnetică)

Tipul testării	Standard de referință
Descărcare electrostatică	EN 61000-4-2
Câmpul electromagnetic de radiofrecvență (80 ÷ 1000 MHz)	EN 61000-4-3
Impulsuri electrice tranzitorii rapide (în rafale) (5-50 ns, 5 kHz)	EN 61000-4-4
Supratensiune tranzitorie (1.2/50 μs)	EN 61000-4-5
Perturbații de sincronizare în radio-frecvență (0.15...80 MHz)	EN 61000-4-6
Câmpul magnetic de frecvență industrială (50 Hz)	EN 61000-4-8
Emisii electromagnetice prin radiație și conducție	EN 55011/55014/55022

În instalațiile din tablou cele mai frecvente și în particular cele mai periculoase tipuri de perturbații electrice sunt următoarele:

Impulsuri rapide (tranzitorii)

Acestea sunt pachete de impulsuri de **5/50 ns**, având un nivel înalt al tensiunii de vârf dar energie joasă deoarece impulsurile individuale sunt foarte scurte – 5 ns creșterea (5×10^{-9} secunde) și 50 ns căderea. Ele simulează perturbațiile care se pot răspândi de-a lungul cablurilor ca o consecință a comutațiilor tranzitorii ale releelor, contactoarelor sau motoarelor. De obicei ele nu sunt distructive, dar pot afecta funcționarea corectă a dispozitivelor electronice.

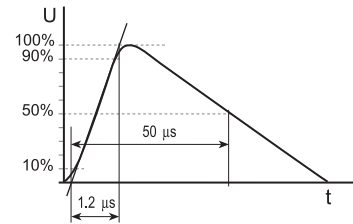


Supratensiune tranzitorie (impulsuri de tensiune)

Acestea sunt impulsuri unice de **1.2/50 μs** cu o energie mult mai mare decât impulsurile rapide pentru că durata este considerabil mai mare – 1.2 μs creșterea (1.2×10^{-6} secunde) și 50 μs căderea.

Din acest motiv ele sunt foarte des distructive. În mod normal testul Supratensiunii simulează perturbațiile cauzate de propagarea descărcărilor electrice atmosferice de-a lungul liniilor electrice, dar adesea comutația contactelor de putere (cum ar fi deschiderea sarcinilor puternic inductive) pot provoca perturbații care sunt foarte similare și la fel de distructive. Nivelele de testare V (valorile de vârf ale impulsurilor unice) sunt prescrise în standardele de produs corespunzătoare:

- **EN 61812-1** pentru temporizatoarele electronice;
- **EN 60669-2-1** pentru rele și comutatoare electronice;



- **EN 61000-6-2** (standard generic pentru imunitatea în mediul industrial) pentru alte produse electronice destinate aplicațiilor industriale;
- **EN 61000-6-1** (standard generic pentru imunitatea în mediul casnic) pentru alte produse electronice destinate aplicațiilor domestice.

Produsele electronice Finder sunt în concordanță cu Directiva europeană CEM **2014/30/EU** și într-adevăr au calități imunitare adesea mai mari decât nivelele prescrise în standardele menționate mai sus. Cu toate acestea, nu este imposibil ca unele condiții ale mediului de lucru să poată impune nivele ale perturbațiilor mult peste cele garantate, astfel că produsul poate fi distrus imediat!

De aceea este necesar a nu considera produsele Finder ca fiind indestructibile în toate circumstanțele. Utilizatorul trebuie să acorde atenție perturbațiilor din sistemele electrice și să le reducă cât mai mult posibil. De exemplu, folosiți circuite de supresare a arcului la contactele comutatoarelor, releelor sau contactoarelor care altfel ar putea produce supratensiuni când deschid circuitele electrice (în special, sarcinile puternic inductive sau de C.C.). De asemenea trebuie acordată atenție și amplasării componentelor și cablurilor astfel încât să se limiteze perturbațiile și propagarea acestora.

Norme CEM

Preved că proiectantul echipamentului este cel care trebuie să se asigure că emisiile din panouri sau echipament nu depășesc limitele stabilite în EN 61000-6-3 (standard generic pentru emisia în mediul casnic) sau EN 61000-6-4 (standard generic pentru emisia în mediul industrial) sau în orice standard CEM armonizat specific produsului.

Fiabilitate (MTTF & MTBF pentru echipament)

MTBF, MTTF e MCTF

Relee sunt considerate în general a fi elemente nereparabile și prin urmare, necesită înlocuire după defectarea lor. În consecință, dacă la un releu uzat în cadrul echipamentului, valoarea sa MTTF (timpul mediu de defectare) este adecvată pentru calcularea valorii MTBF (timpul mediu între defecțiuni) pentru echipament. Modul de defectare predominant pentru releele elementare se poate atribui mecanismului de uzură care afectează contactele releului. Acest lucru poate fi exprimat în termeni de MCTF (Cicluri medii la defecțiune). Prin cunoașterea frecvenței de operare f (rata de cicluri, exprimată în cicluri/oră) a releului din cadrul echipamentului, numărul de cicluri poate să fie pur și simplu transformat, folosind formula $MTTF = MCTF / f$, într-un timp anume (exprimat în ore), oferind valoarea efectivă a MTTF pentru releul din acest caz.

MCTF, B10 și B10d pentru rele Finder

Durata de viață a contactului electric pentru un releu Finder, așa cum este indicat în graficul asociat "F" din fișa tehnică a releului, poate fi considerat ca fiind forma B10 a releului, care este statistic 10% din durata de viață (sau, mai simplu, timpul preconizat la care 10% din eșantion ar fi eșuat). Pentru releele Finder se poate estima o relație între ele și valoarea MCTF, folosind aproximația $MCTF = 1.5 \times B_{10}$.

Valoarea B_{10d} se referă la defecțiuni periculoase și derivă din valoarea B_{10} din relația: $B_{10d} = B_{10} \times 10 / N_d$, unde N_d reprezintă numărul de defecțiuni periculoase înregistrate pe 10 relee testate. Pentru o valoare precisă este desigur necesar să se testeze cel puțin 10 relee, cu toate acestea, pentru relele Finder este posibil să se estimeze folosind aproximația brută $B_{10d} = 2 \times B_{10}$.

Exemplu, releul 40.31, comutarea unui curent de 10 A pe o sarcină rezistivă la 250 V C.A., cu o frecvență de funcționare de 10 cicluri pe oră:

- din graficul "F40.1" putem vedea că durata de viață electrică este de 200000 de cicluri și se poate considera ca o reprezentare a valorii B_{10} .
- această valoare, înmulțită cu 1,5 oferă o valoare MCTF de aproximativ 300000 de cicluri.
- această sumă de 300000, împărțită la rata de cicluri (10 cicluri / oră), oferă o valoare MTTF de 30000 de ore.
- valoarea B_{10d} poate fi apoi estimată (înmulțind cu 2 valoarea B_{10}) ca 400000 de cicluri.

Directivele RoHS, REACH & DEEE

Directive recente aprobate de Uniunea Europeană au ca obiectiv reducerea substanțelor potențial periculoase conținute în echipamentele electrice și electronice – reducând la minimum riscurile asupra sănătății și mediului ambiant și garantând siguranța reutilizării, a reciclării sau, în final, a eliminării echipamentului.

Produsele Finder respectă cerințele relevante ale acestor directive. Detalii și referințe actualizate pot fi găsite pe site-ul Finder.

CADMIU

Urmare a deciziei Comisiei Europene 2005/747/CE din 21 octombrie 2005, cadmiul și compușii săi sunt permisi în realizarea contactelor electrice. În consecință, relele cu material de contact AgCdO sunt acceptate în toate aplicațiile. Totuși, dacă este necesar, majoritatea relelor Finder sunt disponibile în versiuni cu material de contact „fără cadmiu” (de exemplu, AgNi sau AgSnO₂). Dar, este bine de notat că materialul AgCdO realizează un bun echilibru între durata de viață electrică și capacitatea de comutație pentru solenoizi și sarcini inductive în general (în special, sarcini de C.C.), motoare și sarcini rezistive de mare putere. Materialele alternative, cum sunt AgNi și AgSnO₂, nu oferă întotdeauna aceleași performanțe ale duratei de viață electrice ca AgCdO, deși aceasta depinde atât de tipul de sarcină, cât și de aplicație (consultați Tabelul 5 în secțiunea Caracteristicile contactului).

Directiva DEEE

Directiva europeană 2002/96/CE datată 27 ianuarie 2003 (cunoscută ca directiva DEEE - „Deșeurile de echipamente electrice și electronice”) conține măsurile și strategii pentru eliminarea sigură și nepoluantă a deșeurilor provenite de la echipamentele electrice. (Această directivă nu este direct aplicabilă produselor Finder, ci se aplică echipamentului, mai degrabă decât componentelor).

Categoriile SIL și PL

Categoriile SIL și PL se referă la fiabilitatea statistică a sistemelor electrice de comandă în materie de siguranță (SRECS). Acestea sunt definite în următoarele standarde: EN 62061 (standard derivat din EN / IEC 61508 și enumerat ca standard armonizat în conformitate cu Directiva UE privind echipamentele tehnice) și EN ISO 13849-1 (care înlocuiește EN 954-1 și este specific destinat să acopere mașinile și instalațiile de procesare).

Din punctul de vedere al unui utilizator care pune în aplicare sisteme de control al siguranței care utilizează sisteme electrice / electronice / programabile, nu există o distincție clară în ceea ce privește standardul care trebuie utilizat pentru o anumită aplicație, fie că este vorba despre EN 62061 sau ISO 13849-1. Standardul poate fi folosit ca îndrumare atât pentru hardware cât și pentru software-ul aplicat pentru sisteme până la cea mai mare integritate sau performanță, după cum este identificat de standard. Unele dintre considerațiile care ar putea influența alegerea standardului sunt:

- cerințele clienților pentru a demonstra integritatea în siguranță a unui

sistem de control al mașinii în ceea ce privește nivelul de siguranță a integrității (SIL) pot însemna utilizarea a IEC 62061 ca fiind mai adecvată;

- Sistemele de control ale mașinilor utilizate, de exemplu, în industriile de procesare în care alte sisteme de siguranță (cum ar fi sistemele cu instrumente de siguranță în conformitate cu IEC 61511) sunt caracterizate prin SIL pot însemna ca utilizarea IEC 62061 este mai adecvată;
- Sistemul de control bazat pe alte mijloace decât cele electrice poate însemna că utilizarea ISO 13849-1 este mai potrivit.

Ambele standarde utilizează conceptul de siguranță funcțională, ceea ce înseamnă specificarea cerințelor de siguranță în ceea ce privește cerințele funcționale (de exemplu: "CÂND POARTA ESTE DESCHISĂ TRANSPORTUL PERICULOS TREBUIE SUSPENDAT"), și efortul de reducere a riscului necesar. EN 62061 utilizează nivelurile de siguranță ale integrității (SIL), EN 13849-1 utilizează nivelurile de performanță (PL). Ambele standarde necesită ca utilizatorul să utilizeze în esență aceeași serie de pași:

- Accesați riscurile
- Alocați măsurile de siguranță
- Desemnați arhitectura
- Validați

Ambele standarde au o metodă de evaluare a riscului recomandată pentru a ajuta la stabilirea reducerii riscului care este solicitată de la o anumită funcție de siguranță. Deși metodele sunt destul de diferite, rezultatele ar trebui să fie aceleași (sau foarte asemănătoare) pentru orice funcție dată.

Clasele SIL - în conformitate cu EN 62061

Gradul de severitate a posibilelor vătămări este evaluat ca fiind unul dintre cele patru nivele. Probabilitatea apariției evenimentului periculos este apoi evaluată prin luarea în considerare a altor 3 parametri într-un interval de scoruri punctuale, aceste scoruri fiind însumate pentru a fi date clasei (C I). Clasa este apoi trasată împotriva severității într-o matrice simplă pentru a stabili SIL țintă pentru funcție. SIL (Nivelul de Integritate al Securității) clasifică, ca una din cele 4 clase (SIL 0 până la SIL 3), pericolele și riscurile care ar fi consecințele unei funcționări defectuoase a unei anumite aplicații. Aceasta la rândul său, generează necesitatea ca orice SRECS asociat să funcționeze cu un nivel adecvat de fiabilitate.

Aplicațiile, în care consecințele unei defecțiuni a sistemului de control sunt evaluate ca fiind scăzute (SIL 0), pot tolera o probabilitate statistică relativ ridicată de apariție a unei defecțiuni a sistemului de control. În schimb, aplicațiile în care consecințele periculoase ale unei defecțiuni a sistemului de control sunt evaluate ca fiind foarte mari (SIL 3), nu pot tolera altceva decât un sistem de control cu cea mai mare fiabilitate statistică. Fiabilitatea sistemului de control (general) este specificată în termenii "statistica probabilității unei defecțiuni periculoase de sistem pe oră".

Clasele PL – conform EN ISO 13849-1

Metodologia de evaluare a riscurilor prezentată în EN ISO 13849-1 este sub forma unui grafic de risc calitativ, care este o versiune îmbunătățită a graficului de risc bine cunoscut în conformitate cu EN 954-1. Rezultatul graficului de risc indică un nivel de performanță cerut de a, b, c, d, e și cu cât mai mare este expunerea la riscuri a unui hazard, cu atât mai mare trebuie să fie performanța controlului privind siguranța.

Puncte comune între EN 62061 y EN ISO 13849-1

Există o corespondență clară între SIL cerut în conformitate cu EN 62061 și PL solicitat conform EN ISO 13849-1, deoarece valorile numerice pentru "probabilitatea statistică a unei defecțiuni periculoase pe oră" sunt în mare măsură aceleași pentru EN 62061 și EN ISO 13849-1. SIL 1 corespunde PL b & c, SIL 2 corespunde PL d și SIL 3 corespunde PL e.

Amândouă standardele UE definesc probabilitatea statistică de defectare a sistemelor SRECS, nu defectarea unei componente. Este responsabilitatea proiectantului de sistem să se asigure că o defecțiune a unei componente nu compromite siguranța cerută integrității sistemului.

IEC EN 62061 (Nivelul de integritate a siguranței)	„Probabilitatea statistică a unei defecțiuni periculoase a sistemului pe oră”	EN ISO 13849-1 (Nivel de performanță)
Fără cerințe speciale de siguranță	$\geq 10^{-5} \dots < 10^{-4}$	a
1	$\geq 3 \times 10^{-6} \dots < 10^{-5}$	b
	$\geq 10^{-6} \dots < 3 \times 10^{-6}$	c
2	$\geq 10^{-7} \dots < 10^{-6}$	d
3	$\geq 10^{-8} \dots < 10^{-7}$	e

Fiabilitatea componentelor

Proiectantul sistemului de control al siguranței trebuie să țină cont de fiabilitatea componentelor. Prin urmare, cea mai previzibilă defecțiune pentru un releu este uzura contactului la o încărcare moderată sau mare a acestuia. Dar, așa cum se subliniază în standardul fiabilității releelor EN 61810-2, releele nu sunt reparabile, iar acest lucru trebuie luat în considerare atunci când se estimează „probabilitatea statistică a unei defecțiuni periculoase a sistemului pe oră”. Consultați secțiunea Fiabilitate.

Pentru releu, numărul ciclurilor de comutație înainte de defectare este predominant determinat de durata de viață a contactelor, ca urmare este dependent de încărcarea (sarcina) contactului. Diagramele-F din catalogul Finder pot fi privite ca indicând valoarea B_{10} a unei distribuții de tip Weibull a duratei de viață electrice (pentru o sarcină de tip C.A.1 la 230 V); din care termenul MCTF poate fi derivat și utilizat în cele din urmă la calcularea „probabilității statistice a unei defecțiuni periculoase a sistemului pe oră” pentru sistemul de control al siguranței.

Certificări și omologări

		CE	EU	
	UK Conformity Assessed	UKCA	United Kingdom	
		ATEX	EU	
	Asociación de Normalización y Certificación, A.C.	ANCE	Mexico	
	China quality Certification Centre	CCC	China	
	Canadian Standards Association	CSA	Canada	
	EurAsian Conformity	EAC	Russia, Belarus, Kazakhstan, Armenia and Kyrgyzstan	
	European Norms Electrical Certification	ENEC	Europe	
	Electrotechnical Testing Institute	EZU	Czech Republic	
	Germanischer Lloyd's	GL	Germany	
	Istituto Italiano del Marchio di Qualità	IMQ	Italy	
	Laboratoire Central des Industries Electriques	LCIE	France	
	Lloyd's Register of Shipping	Lloyd's Register	United Kingdom	
	Registro Italiano Navale	RINA	Italy	
	TÜV Rheinland	TUV	Germany	
	Underwriters Laboratories	UL	USA	
	Underwriters Laboratories	UL	USA Canada	
	VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut Zeichengenehmigung	VDE	Germany	