

Termeni	Pagina	Col.		
Standarde și valori de referință	II	1	Timpul de vibrație a contactului	X 2
Condiții de funcționare & instalare	II	1	Temperatura ambiantă	X 2
Aria de funcționare a bobinei	II	1	Aria temperaturii ambiante	X 2
Limitarea tensiunii de vârf excesive	II	1	Gradul de protecție	XI 1
Curentul rezidual	II	1	Categoria protecției	XI 1
Temperatura ambiantă	II	1	Rezistența la vibrații	XI 1
Condensare	II	1	Rezistența la șocuri	XI 1
Orientarea la instalare	II	1	Orientarea la instalare	XI 1
Supresarea contactului cu o rețea RC	II	1	Puterea cedată (pierdută) mediului ambiant	XI 1
Indicații pentru procesul automat de cositorire	II	2	Distanța recomandată între relele montate pe circuitul imprimat	XI 1, 2
Montarea releului	II	2	Cuplu de înșurubare	XI 2
Aplicarea fluxului	II	2	Dimensiunea minimă a firelor	XI 2
Preîncălzirea	II	2	Dimensiunea maximă a firelor	XI 2
Cositorirea	II	2	Conexiunea mai multor fire la același terminal	XI 2
Curățarea	II	2	Terminal tip menghină de conexiune cu șurub	XI 2
Terminologie & definiții	III	1	Terminal tip placă de conexiune cu șurub	XI 2
Marcarea terminalelor	III	1	Terminal de conexiune cu "prindere rapidă"	XI 2
Caracteristicile contactului	III	1	Relee electronice (SSR - Solid State Relay)	XI 2
Setul contactelor	III	1	Releu electronic SSR	XI 2
Contact singular	III	1	Optocuplor	XI 2
Contact dublu/bifurcat	III	1	Domeniul tensiunii de comutație	XI 2
Contact de rupere dublu	III	1	Curentul minim comutabil	XI 2
Micro-întrerupere	III	1	Curentul de comandă	XI 2
Micro-deconectare	III	1	Tensiunea maximă de blocare	XI 2
Deconectare completă	III	2	Relee cu contacte ghidate forțat, sau de securitate	XI, XII 2, 1
Curentul nominal	III	2	Relee de Supraveghere și Măsurare	XII 1
Curentul maxim de vârf	III	2	Supravegherea tensiunii de alimentare	XII 1
Tensiunea nominală de comutație	III	2	Supraveghere asimetrie între fazele sistemului trifazat	XII 1
Tensiunea maximă de comutație	III	2	Limitele de detecție	XII 1
Sarcină nominală C.A. 1	III	2	Întârzierea la conectare	XII 1
Sarcină nominală C.A. 15	III	2	Start întârziat (T2)	XII 1
Puterea nominală echivalentă a unui motor monofazat ce poate fi comutat de releu	III	2	Timpul de deconectare	XII 1
Puterea nominală a becurilor	III	2	Întârzierea la deconectare	XII 1
Capacitatea de rupere în C.C. 1	III	2	Timpul de întârziere	XII 1
Sarcina minimă comutabilă	III	2	Timpul de reacție	XII 2
Durata de viață electrică - teste	IV	1	Memorarea defectului	XII 2
Durata de viață electrică - "diagrama F"	IV	1	Bandă de histereză la conectare	XII 2
Factorul de reducere a sarcinii versus Cos φ	IV	1	Supravegherea temperaturii cu termistor	XII 2
Pornirea capacitivă a motoarelor	VI	1, 2	Releu de nivel	XII 2
Sarcini de curent alternativ trifazate	VII	1	Tensiunea sondelor (electrozilor)	XII 2
Motoare trifazate	VII	1	Curentul sondelor (electrozilor)	XII 2
Comutarea unor tensiuni diferite prin intermediul aceluiași releu	VII	2	Sensibilitatea maximă	XII 2
Rezistența de contact	VII	2	Sensibilitate, fixă sau reglabilă	XII 2
Categoriile contactului în conformitate cu EN 61810-7	VII	2	Logică de funcționare pozitivă	XII 2
Caracteristicile bobinei	VIII	1	Relee de timp	XII 2
Tensiunea nominală	VIII	1	Scalele de timp	XII 2
Puterea nominală	VIII	1	Repetabilitate	XII 2
Aria de funcționare	VIII	1	Timpul de revenire	XII 2
Tensiunea de nefuncționare	VIII	1	Durata minimă a impulsului de comandă	XII 2
Tensiunea minimă de anclanșare	VIII	1	Precizia setării	XII 2
Tensiunea maxim admisă	VIII	1	Relee crepusculare	XII 2
Tensiunea de reținere	VIII	1	Setarea pragului sensibilității	XII 2
Tensiunea necesară declanșării contactului	VIII	1	Întârzierea	XIII 1
Rezistența bobinei	VIII	1	Ceasuri programabile (programatoare orare)	XIII 1
Consumul nominal al bobinei	VIII	1	Tipuri cu 1 sau 2 contacte la ieșire	XIII 1
Teste termice	VIII	2	Tipul programatorului: Zilnic / Săptămânal	XIII 1
Releu monostabil	VIII	2	Programe	XIII 1
Releu bistabil	VIII	2	Intervalul minim de setare	XIII 1
Releu cu zăvorâre	VIII	2	Rezerva	XIII 1
Releu cu remanență	VIII	2	Relee pas cu pas și automate de scară	XIII 1
Izolația	VIII	2	Durata Minimă/Maximă a impulsului de comandă	XIII 1
Standardizarea releelor EN/IEC 61810-1	VIII	2	Numărul maxim al butoanelor de comandă iluminate	XIII 1
Funcția releului și Izolația	VIII	2	Încingerea firelor în conformitate cu EN 60335-1	XIII 1, 2
Descrierea nivelurilor de izolație	IX	1	Standarde EMC (Compatibilitate Electromagnetică)	XIII 2
Coordonarea izolației	IX	1	Impulsuri rapide	XIII 2
Tensiunea nominală a sistemului de alimentare	IX	2	Supratensiune tranzitorie	XIII, XIV 2, 1
Tensiunea nominală de izolare	IX	2	Norme EMC	XIV 1
Gradul de poluare	IX	2	Fiabilitate (MTTF & MTBF pentru echipament)	XIV 1
Rigiditatea dielectrică	IX	2	MTTF – timpul mediu de defectare	XIV 1
SELV, PELV și Separarea sigură	X	1	MTBF – timpul mediu dintre defecte	XIV 1
Sistemul SELV	X	1	B ₁₀ – Frațiunea statistică de 10% din durata de viață	XIV 1
Sistemul PELV	X	1	Directivile RoHS & WEEE	XIV 1, 2
Date tehnice generale	X	2	Categoriile SIL și PL	XIV, XV 2, 1
Ciclu	X	2	Tabele	
Perioadă	X	2	Tabelul 1: Clasificările sarcinii de contact	IV 2
Factor de utilizare (DF)	X	2	Tabelul 2: Standardul UL & Puterea de comutație	V, VI —
Funcționare continuă	X	2	Tabelul 3: Valorile motorului v seria releului	VII 1
Durata de viață mecanică	X	2	Tabelul 4: Categoriile contactelor	VII 2
Timpul de anclanșare	X	2	Tabelul 5: Caracteristicile materialului de contact	VII 2
Timpul de declanșare	X	2	Tabelul 6: Impuls nominal	IX 2
			Tabelul 7: Gradul de poluare	IX 2
			Omologări	XVI —

Standarde și valori de referință

Dacă în mod expres nu se indică altfel, produsele prezentate în acest catalog sunt concepute și fabricate în concordanță cu cerințele următoarelor Standarde Europene și Internaționale:

- **EN 61810-1, EN 61810-2, EN 61810-7** pentru relee electromecanice elementare
- **EN 50205** 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 pas cu pas electronice, Dimmere, automate de scară, senzori de mișcare și relee de supraveghere.

Alte standarde importante, adesea utilizate ca referință pentru aplicații specifice, sunt:

- **EN 60335-1 și EN 60730-1** pentru aparatura electrocasnică
- **EN 50178** pentru echipamentele electronice industriale

În concordanță cu EN 61810-1, toate datele tehnice sunt specificate sub condițiile standard de 23°C temperatură ambiantă, 96 kPa presiune, 50% umiditate, aer curat și 50 Hz frecvență. Valorile toleranței pentru rezistența bobinei, absorbției și a puterii nominale sunt de $\pm 10\%$.

Dacă în mod expres nu se indică altfel, toleranțele standard pentru șchițele mecanice sunt ± 0.1 mm.

Condiții de funcționare și instalare

Aria de funcționare a bobinei: În general, releele Finder vor funcționa peste aria specificată de tensiune, în concordanță 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 respectând limitele arătate în diagrama "R" corespunzătoare.

Dacă nu se specifică în mod expres altfel, toate releele sunt pretabile unui Ciclu de Funcționare de 100% (energizare 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.

Curentul rezidual: Atunci când bobinele de C.A. ale releelor sunt controlate prin comutatoare aflate în imediata apropiere sau prin cabluri având lungimea >10 m, este recomandată utilizarea unui modul "rezistiv de curent rezidual" (bypass), sau alternativ, puneți un resistor de 62kOhm/1 Wat în paralel cu bobina.

Temperatura ambiantă: Temperatura ambiantă specificată ca și caracteristică relevantă precum și în diagrama "R" reprezintă temperatura mediului în care se află situată componenta și care poate fi mai mare decât aceea în care se află situat echipamentul. Pentru mai multe detalii vezi pagina X.

Condensare: Nu sunt permise condițiile care favorizează apariția condensului sau formarea gheții în releu.

Orientarea la instalare: Caracteristicile componentelor nu sunt afectate (dacă în mod expres nu se specifică altfel) de poziția montării (se asigură o reținere corespunzătoare, de exemplu cleva de reținere a unui releu montat 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 evitat ca atunci când contactul este deschis curentul de scurgere prin rețeaua RC să ducă la creșterea tensiunii reziduale pe sarcină (tipic pentru bobina unui alt releu sau solenoid) cu mai mult de 10% decât tensiunea nominală a sarcinii – altfel sarcina bâzâie sau vibrează iar siguranța în funcționare poate fi afectată. De asemenea, utilizarea unei rețele RC în paralel cu contactul va distruge izolația asigurată în mod normal de contact (în poziția deschis).

Indicații pentru procesul automat de cositorire

În general, un process automat de cositorire se compune din următoarele etape:

Montarea releului: Asigurați-vă că terminalele releelor sunt în linie dreaptă și intrarea în circuitul imprimat se face perpendicular cu acesta. Pentru fiecare releu catalogul ilustrează amprenta necesară (șablonul – vederea de pe partea pinilor) pe placa imprimată. Din cauza greutății releului, se recomandă utilizarea unei găuri de trecere îmbrăcate pentru a se realiza o fixare sigură.

Aplicarea fluxului: În mod particular acesta este un proces delicat. Dacă releul un este etanș, fluxul poate ajunge în interiorul releului schimbându-i performanțele și caracteristicile. Dacă utilizați metode de flux cu spumă sau spray, asigurați-vă că fluxul este aplicat uniform și în cantitate redusă și un inunda partea cu componente a circuitului imprimat.

Urmărind cu mare atenție măsurile de mai sus și utilizând fluxuri bazate pe alcool sau apă, este posibilă folosirea releelor 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 componentei temperatura de 100°C (212°F).

Cositorirea: Reglați înălțimea valului de cositor topit astfel încât placa imprimată să nu fie inundată de acesta. Asigurați-vă că temperatura de cositorire și perioada sunt menținute la maxim 260°C (500°F) și 3 secunde.

Curățarea: Utilizarea fluxurilor moderne "fără curățare" evită necesitatea spălării plăcii imprimate. În cazurile speciale unde plăcile imprimate trebuie neapărat spălate se recomandă în mod expres utilizarea releelor cu grad de protecție la spălarea cu solvenți (opțiunea xxx1 – RT III). După curățare este indicat a se tăia pinii releului de pe partea acoperită (cositorită). Acest lucru este necesar pentru a garanta durata de viață electrică la sarcină maximă după cum se specifică în catalog, altfel ozonul generat în interiorul releului (dependent de sarcina comutată și de frecvență) va reduce durata de viață electrică. Chiar și așa evitați spălarea releului propriu, în mod particular cu solvenți agresivi sau în cicluri utilizând apă la temperatură joasă, deoarece acest lucru poate provoca șoc termic componentelor de pe placa imprimată.

Utilizatorul trebuie să stabilească compatibilitatea dintre fluidul său de curățare și materialele plastice ale releului.

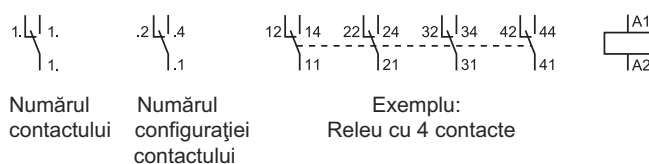
Terminologie și definiții

Toți termenii următori utilizați în catalog sunt în mod normal utilizați în limbajul tehnic. Oricum, ocazional, Standardele Naționale, Europene sau Internaționale pot preciza utilizarea altor termeni, caz în care acestea vor fi menționate în mod corespunzător în descrierile ce urmează.

Marcarea terminalelor

Standardul European EN 50005 recomandă următoarea numerotare pentru marcarea terminalelor la releu:

- .1 pentru terminalele comune ale contactului (ex. 11, 21, 31...)
- .2 pentru terminalele NÎ-normal închise ale contactului (ex. 12, 22, 32...)
- .4 pentru terminalele ND-normal deschise ale contactului (ex. 14, 24, 34...)
- A1 și A2 pentru terminalele bobinei
- B1, B2, B3 etc. pentru intrările de Semnal
- Z1 & Z2 pentru conexiunea unui potențiomteru sau a unui senzor



Pentru contactele întârziate ale temporizatoarelor numerotarea va fi:

- .5 pentru terminalele comune ale contactului (ex. 15, 25,...)
- .6 pentru terminalele NÎ-normal închise ale contactului (ex. 16, 26, ...)
- .8 pentru terminalele ND-normal deschise ale contactului (ex. 18, 28,...)

Standardele Americane și IEC 67 precizează:

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

Caracteristicile contactului

Simbol	Configurație	EU	D	GB	USA
	Normal Deschis (ND)	NO	S	A	SPST-NO DPST-NO nPST-NO
	Normal Închis (NÎ)	NC	Ö	B	SPST-NC DPST-NC nPST-NC
	Comutator (C)	CO	W	C	SPDT DPDT nPDT

n = numărul contactelor (3,4,...), S = 1 și D = 2

Setul contactelor: Cuprinde toate contactele din interiorul unui releu.

Contact singular: Un contact cu un singur punct de contact.

Contact dublu/bifurcat: Un contact cu două puncte de contact, care sunt efectiv în paralel unul față de celălalt. Foarte eficiente pentru comutația sarcinilor mici ca circuite analogice, traductoare, circuite de semnal mic sau PLC-uri.

Contact de rupere dublu: Un contact format din două puncte de contact aflate în serie unul față de celălalt. Special pentru comutația eficientă a sarcinilor de C.C. Același efect poate fi obținut prin conexiunea în serie a două contacte singulare.

Micro-întrerupere: Întreruperea unui circuit fără vre-o cerință specifică pentru distanță ori rigiditatea dielectrică specifică contactelor deschise. Toate releele Finder îndeplinesc sau depășesc acest mod de deconectare.

Micro-deconectare: Separare adecvată a contactelor pentru a avea siguranță în funcționare. De-a lungul deschiderii contactului trebuie asigurată o rigiditate dielectrică impusă. Toate releele Finder îndeplinesc această clasă de deconectare.

Deconectare completă: Separarea contactelor care asigură 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.

Tipurile de releu Finder: 45.91, 56.xx - 0300, 62.xx - 0300 și 65.x1 - 0300 îndeplinesc această categorie de deconectare.

Curentul nominal: Acesta coincide cu Limita continuă de curent – cel mai mare curent pe care un contact îl poate suporta în mod continuu în domeniul de temperatură prescris. De asemenea coincide cu Limita capacității ciclice, adică curentul maxim pe care un contact este capabil să-l conecteze și deconecteze în condițiile specificate. De fapt în toate cazurile Curentul Nominal este curentul care, asociat cu Tensiunea Nominală de Comutație, produce Sarcina Nominală (C.A.1). (Excepție fac releele din seria 30).

Curentul maxim de vârf: Cea mai mare valoare a curentului de vârf (≤ 0.5 secunde) pe care un contact îl poate conecta și repeta (perioada de lucru ≤ 0.1) fără a suferii vre-o degradare permanentă a caracteristicilor sale datorită căldurii generate. Coincide de asemenea cu limita capacității de conectare.

Tensiunea nominală de comutație: Aceasta este tensiunea de comutație care asociată Curentului Nominal produce Sarcina Nominală (C.A.1). Sarcina Nominală este utilizată ca sarcină de referință pentru testele specifice duratei de viață electrice.

Tensiunea maximă de comutație: Aceasta reprezintă tensiunea nominală maximă pe care contactele sunt capabile să o comute iar releul să respecte cerințele de izolație și design specificate în standardele de izolație.

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 (vezi 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 (vezi Tabelul 1) numită "sarcină inductivă de C.A." în standardul EN 61810-1:2008, Anexa B.

Puterea nominală a unui motor monofazat: Valoarea nominală a puterii unui motor care poate fi comutată de un releu. (Figurile sunt date în kW, puterea nominală echivalentă în cai putere poate fi calculată prin multiplicarea valorii în kW cu 1.34, adică $0.37 \text{ kW} = 0.5 \text{ CP}$). Notă: nu este permisă comanda "intermitentă" sau "frânarea prin contracurent".

Dacă schimbați sensul de rotație a motorului folosiți întotdeauna o frână intermediară $> 300 \text{ ms}$, altfel apare un supracurent de vârf (cauzat de schimbarea polarității pe condensatorul motorului) care duce la sudarea contactelor.

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

- Lămpile cu incandescență (filament de tungsten)
 - Tipurile standard sau cu halogen
 - Lămpile fluorescente fără compensarea factorului de putere
 - Lămpile fluorescente compensate la $\cos \phi \geq 0.9$ (folosind corectarea convențională a factorului de putere prin condensatoare)
- Pentru alte tipuri de becuri cum sunt HID sau Balasturi Electronice ce comandă lămpile fluorescente – vă rugăm 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 (vezi Tabelul 1).

Sarcina 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, este posibil a se comuta 1 mW , 0.1 V / 1 mA .

Durata de viață electrică - teste: Durata de viață electrică la sarcină nominală C.A.1, specificată în Datele Tehnice, reprezintă durabilitatea electrică așteptată pentru o sarcină rezistivă de C.A. la curentul nominal și tensiunea de 250V.

(Această valoare poate fi utilizată ca valoarea B_{10} a releului; vezi "Durata de viață electrică – diagrama-F" și secțiunea "Fiabilitate").

Durata de viață electrică "diagrama-F": Diagrama "Durata de viață electrică (C.A.) v curentul de contact" indică durabilitatea electrică așteptată pentru o sarcină rezistivă de C.A. la diferite valori ale curentului de contact. Unele diagrame indică de asemenea rezultatele testelor duratei de viață pentru sarcini inductive de C.A. cu un factor de putere $\cos \varphi = 0.4$ (aplicabile atât pentru anclanșarea cât și pentru declanșarea contactului).

În general, tensiunea de referință a sarcinii aplicabilă la aceste diagrame a duratei de viață așteptate este $U_n = 250$ V C.A. Oricum, durata de viață indicată poate fi de asemenea presupusă ca fiind aproximativ validă pentru tensiunile cuprinse între 125 și 277V. Unde diagrama duratei de viață așteptate arată o curbă pentru 440V, durabilitatea indicată poate fi de asemenea presupusă ca fiind aproximativ aceeași pentru tensiuni de până la 480V.

Notă: Durata de viață, sau numărul de cicluri, din aceste diagrame pot fi luate ca indicând valoarea statistică B_{10} pentru scopurile de calcul al fiabilității. Iar, această valoare multiplicată cu 1.4 poate fi luată ca o aproximare similară cu diagrama Valorii Medii a Ciclurilor de Defectare (Mean Cycles To Failure). (Defect, în acest caz, se referă la "uzura" mecanismului de contact care survine la sarcini relativ mari pe contact).

Predicția duratei de viață așteptate la tensiuni mai mici de 125V:

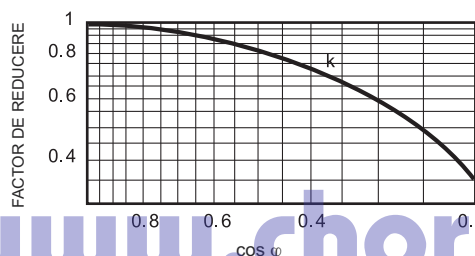
Pentru tensiuni de sarcină < 125V (ex. 110 sau 24V C.A.), durata de viață electrică va crește semnificativ cu descreșterea tensiunii. (O estimare brută poate fi făcută utilizând un factor de multiplicare de $250/2U_n$ și aplicându-l la durata de viață așteptată corespunzătoare tensiunii de sarcină de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

Estimarea curentului comutabil la tensiuni mai mari de 250V: Pentru tensiuni de sarcină > 125V (dar mai mici decât tensiunea maximă de comutație specificată pentru releu), curentul maxim pe contact trebuie limitat la sarcina nominală de tip C.A.1 împărțit cu luarea în considerare a tensiunii existente. De exemplu, un releu cu un curent nominal de 16A respectiv o sarcină nominală de 4000VA, este capabil să comute un curent maxim de 10A la 400V C.A.: durata de viață electrică corespunzătoare va fi aproximativ aceeași ca pentru 16A la 250V.

În lipsa altor specificații, se aplică următoarele condiții de testare:

- Teste realizate la temperatura ambientală maximă.
- Bobina releului (C.A. sau C.C.) se alimentează la tensiune nominală.
- Testul sarcinii aplicat la contactele ND.
- Frecvența de comutație pentru releele elementare: 900 cicluri/h cu 50% din regimul de lucru (25% pentru releele cu un curent nominal > 16A și pentru tipurile 45.91 și 43.61).
- Frecvența de comutație pentru releele pas cu pas: 900 cicluri/h pentru bobină, 450 cicluri/h pentru contact, 50% regimul de lucru.
- Valorile duratei de viață electrice așteptate sunt valide pentru releele cu materialul de contact standard, datele pentru materialele opționale sunt disponibile la cerere.

Factorul de reducere a sarcinii versus $\cos \varphi$: Curentul de sarcină pentru sarcinile în alternativ (C.A.) care include atât componenta inductivă cât și cea capacitivă poate fi estimat prin aplicarea unui factor de reducere (k) curentului rezistiv de contact (conform factorului de putere $\cos \varphi$ al sarcinilor). Astfel de sarcini nu trebuie asimilate motoarelor sau lămpilor fluorescente unde sunt cerute caracteristici nominale specifice. Ele sunt specifice sarcinilor inductive unde curentul și $\cos \varphi$ sunt substanțial aceleași la "anclanșare" respectiv "declanșare" și sunt de asemenea pe larg specificate de standardele internaționale pentru releu ca sarcini de referință pentru verificarea și compararea performanțelor.



TABELUL 1 Clasificările sarcinilor de contact (similar categoriilor de utilizare definite în EN60947-4-1 și EN60947-5-1)

Clasificarea sarcinii	Tipul alimentării	Aplicația	Comutația cu releu
C.A.1	C.A. monofazat C.A. trifazat	Sarcini de 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 înfășurarea în Colivie. Schimbarea sensului de rotație numai după ce rotorul s-a oprit. <u>Trifazat:</u> Schimbarea sensului de rotație la motoare este permisă numai dacă se garantează o întrerupere de 50ms între alimentarea într-o direcție și alimentarea în cealaltă direcție. <u>Monofazat:</u> Asigurați o "frână permanentă" de 300ms timp în care nici un contact al releului nu este închis – în acest timp descărcările condensatorului sunt inofensive prin înfășurările motorului.	Pentru monofazat: țineți cont de datele releului. Pentru trifazat: vezi secțiunea "Motoare trifazate".
C.A.4	C.A. trifazat	Pornirea, Oprirea sau Schimbarea sensului de rotație la motoarele cu înfășurarea în Colivie. Comandă progresivă (prin închideri succesive rapide). Frânare recuperativă (frânare prin contracurent).	Nu este posibil utilizând releu. Deoarece, când se inversează conexiunea unei faze, pe contact va apare un arc electric sever.
C.A.14	C.A. monofazat	Controlul unor mici sarcini electromagnetice (<72VA), contactoare de putere, electrovalve și electromagneți.	Admițând un curent de vârf de aproximativ 6 ori curentul nominal și ținându-l în interiorul valorii "Curentului maxim de vârf" specificat pentru releu.
C.A.15	C.A. monofazat	Controlul unor mici sarcini electromagnetice (>72VA), contactoare de putere electrovalve, și electromagneți.	Admițând un curent de vârf de aproximativ 10 ori curentul nominal și ținându-l în interiorul valorii "Curentului maxim de vârf" specificat pentru releu.
C.C.1	C.C.	Sarcini de C.C. Rezistive sau ușor Inductive. (Tensiunea de comutație la aceleși curent poate fi dublată prin conexiunea a 2 contacte în serie).	Funcționează conform datelor tehnice ale releului (vezi diagrama "Capacitatea maximă de rupere la sarcină tip C.C.1")
C.C.13	C.C.	Controlul sarcinilor electromagnetice, contactoare de putere, electrovalve și valves, and electromagneți.	Aceasta presupune inexistența unui șoc de curent, deși supratensiunea la deconectare poate ajunge la de 15 ori tensiunea nominală. O aproximare a capacității nominale de comutație a releului pentru sarcini inductive de C.C. cu 40ms L/R poate fi făcută folosind 50% din capacitatea de rupere la sarcină de tip C.C.1. Dacă o diodă de regim liber este montată în paralel cu sarcina, se poate considera aceeași valoare ca pentru C.C.1. Vezi diagrama "Capacitatea maximă de rupere la sarcină tip C.C.1".

TABELUL 2 Standardul UL – putere exprimată în Cai Putere și Puterea de comutație

R = Rezistiv / U = Universal / UG = De uz general / I = Inductiv (cosφ 0.4) / B = Balast / ND = tipul ND / NÎ = tipul NÎ / CP = Cai Putere

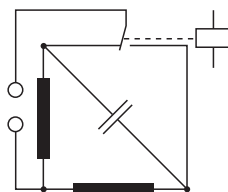
Tipul	Dosarul UL Nr.	Caracteristici nominale			Dispozitive De tip deschis	Gradul de poluare	Temperatura Maximă a Aerului Înconjurător
		C.A./C.C.	„Sarcină Motor” Monofazat		Puterea de închidere		
			110-120V	220-240V			
34.51	E106390	6 A - 250 V C.A. (U)	/	/	B300 - R300	Da	40 °C
40.31 - 40.51	E81856	10 A - 250 V C.A. (R)	/	1/3 CP (250 V)	R300	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 CP (4.4 FLA)	1/3 CP (3.6 FLA)	R300	Da	85 °C
40.61	E81856	15 A - 250 V C.A. (R)	/	½ CP (250 V)	R300	Da	85 °C
40.31...X2XX	E81856	12 A - 277 V C.A. (UG) 12 A - 30 V C.C. (UG)	1/3 CP (7.2 FLA)	¾ CP (6.9 FLA)	B300	Da	2 sau 3 85 °C
40.61...X2XX	E81856	16 A - 277 V C.A. (UG) 16 A 30 V C.C. (UG) - (AgCdO) 12 A - 30 V C.C. (UG) - (AgNi)	1/3 CP (7.2 FLA)	¾ CP (6.9 FLA)	B300	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 CP (250 V)	/	Da	/ 70 °C
41.31	E81856	12 A - 277 V C.A. (UG) 12 A - 277 V C.A. (R)	1/4 CP (5.8 FLA)	½ CP (4.9 FLA)	B300 - R300	Da	2 sau 3 40 sau 70 °C cu o distanță minimă între relee de 5mm
41.61	E81856	16 A - 277 V C.A. (UG-R) 8 A - 277 V C.A. (B)	1/4 CP (5.8 FLA)	½ CP (4.9 FLA)	B300 - R300	Da	2 sau 3 40 sau 70 °C cu o distanță minimă între relee de 5mm
41.52	E81856	8 A - 277 V C.A. (UG-R)	/	½ CP (277 V) (4.1 FLA)	B300	Da	2 sau 3 40 sau 70 °C cu o distanță minimă între relee de 5mm
43.41	E81856	10 A - 250 V C.A. (UG-R)	¼ CP (5.8 FLA)	½ CP (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 CP (5.8 FLA) (AgCdO) (AgNi) (7.2 FLA) (AgNi)	½ CP (4.9 FLA) (AgCdO) (AgNi) (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 CP (3.8 FLA)	1/3 CP (3.6 FLA)	/	Da	/ 85 °C
44.62	E81856	10 A - 277 V C.A. (R)	¼ CP (5.8 FLA)	¾ CP (6.9 FLA)	/	Da	/ 85 °C
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. (NÎ-UG) (AgNi)	½ CP (9.8 FLA) (AgCdO) 1/3 CP (7.2 FLA) (AgNi; ND)	1 CP (8 FLA) (AgNi)	/	Da	2 sau 3 105 sau 125 °C cu o distanță minimă între relee de 10 mm
45.91	E81856	16 A - 277 V C.A. (UG) 16 A - 30 V C.C. (UG)	1/6 CP (4.4 FLA)	½ CP (4.9 FLA)	/	Da	2 sau 3 105 sau 125 °C cu o distanță minimă între relee de 10 mm
46.52	E81856	8 A - 277 V C.A. (UG) 6 A - 30 V C.C. (R)	¼ CP (5.8 FLA)	½ CP (4.9 FLA)	B300 - R300	Da	2 sau 3 70 °C
46.61	E81856	16 A - 277 V C.A. 12 A (ND) - 10 A (NÎ) 30 V C.C. (AgNi) 10 A (ND) - 8 A (NÎ) 30 V C.C. (AgSnO ₂)	1/3 CP (7.23 FLA)	¾ CP (6.9 FLA)	B300 - R300 (AgNi) A300 - R300 (AgSnO ₂)	Da	2 sau 3 70 °C
50	E81856	8 A - 277 V C.A. (UG) 8 A - 30 V C.C. (UG)	1/3 CP (7.2 FLA) (Numai ND)	½ CP (4.9 FLA) (Numai ND)	B300 (ND)	Da	2 sau 3 70 °C cu o distanță minimă între relee de 5mm

TABELUL 2 Standardul UL – putere exprimată în Cai Putere și Puterea de comutație

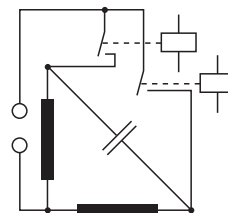
R = Rezistiv / U = Universal / UG = De uz general / I = Inductiv (cosφ 0.4) / B = Balast / ND = tipul ND / NÎ = tipul NÎ / CP = Cai Putere

Tipul	Dosarul UL Nr.	Caracteristici nominale			Dispozitive De tip deschis	Gradul de poluare	Temperatura Maximă a Aerului Înconjurător	
		C.A./C.C.	„Sarcină Motor” Monofazat					Puterea de închidere
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)	110-120V 1/3 CP (7.2 FLA)	220-240V ¾ CP (6.9 FLA)	R300	Da	/	40 °C
55.X4	E106390	7 A - 277 V C.A. (U) 7 A - 30 V C.C. (U) (contact Std/Au) 5 A - 277 V C.A. (R) 5 A - 24 V C.C. (R) (contact AgCdO)	1/8 CP (3.8 FLA)	1/3 CP (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; NÎ) 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 ; NÎ)	½ CP (9.8 FLA)	1 CP (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 CP (7.2 FLA)	1 CP (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)	¾ CP (13.8 FLA)	2 CP (12 FLA) 1 CP (480 V C.A. - 3 φ) (2.1 FLA) (ND)	B300 (AgCdO) R300	Da	2 sau 3	40 sau 70 °C
65.31 65.61	E81856	20 A - 277 V C.A. (UG)	3/4 CP (13.6 FLA)	2 CP (12.0 FLA)	/	Da	/	40 °C
66	E81856	30 A - 277 V C.A. (UG) - (ND) 10 A - 277 V C.A. (UG) - (NÎ) 24 A - 30 V C.C. (UG) - (ND)	1 CP (16.0 FLA) (AgCdO, ND) ½ CP (9.8 FLA) - (AgNi)	2 CP (12.0 FLA) (ND)	/	Da	2 sau 3	70 °C cu o distanță minimă între relee de 20mm
20	E81856	16 A - 277 V C.A. (R) 1,000 W Tung. 120 V 2,000 W Tung. 277 V	½ CP (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) - (85.X2) 5 A - 24 V C.C. (R) - (85.X3)	1/3 CP (7.2 FLA)	¾ CP (6.9 FLA)	/	Da	/	40 °C
85.04	E106390	7 A - 277 V C.A. (U) 7 A - 30 V C.C. (U)	1/8 CP (3.8 FLA)	1/3 CP (3.6 FLA)	/	Da	/	55 °C
86	E106390	/	/	/	/	Da	2	35 sau 50 °C
99	E106390	/	/	/	/	Da	2 sau 3	50 °C
72.01 - 72.11	E81856	15 A - 250 V C.A. (R)	/	½ CP (250 V C.A.) (4.9 FLA)	/	Da	2 sau 3	50 °C
80.01 - 11 - 21 80.41 - 91	E81856	8 A - 250 V C.A. (R)	/	½ CP (250 V C.A.) (4.9 FLA)	/	Da	2	40 °C
80.61	E81856	8 A - 250 V C.A. (UG;R)	/	1/3 CP (250 V C.A.) (3.6 FLA)	R300	Da	2	40 °C
80.82	E81856	6 A - 250 V C.A. (UG;R)	/	/	B300 - R300	Da	2	40 °C

Pornirea capacitivă a motoarelor: Pornirea monofazată 230V C.A. capacitivă a motoarelor se caracterizează printr-un curent de start de aproximativ 120% din curentul nominal. Oricum, curenții distructivi pot rezulta dintr-o inversare 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 arătat un curent de vârf de 250A pentru un motor de 50W și care ajunge până la 900A pentru un motor de 500W. Acest lucru duce inevitabil la sudarea contactelor. De aceea la inversarea direcției de rotație a unor astfel de motoare trebuie utilizate două relee, așa cum se arată în a doua diagramă, prin care în procesul de control al bobinelor releelor se asigură o “frână permanentă” de aproximativ 300ms. Întârzierea se poate asigura fie de la o altă componentă de control cum ar fi un temporizator sau cu un Microprocesor etc., fie conectând o rezistență NTC adecvată în serie cu bobina fiecărui releu. Blocarea încrucișată a circuitelor de comandă pentru bobinele celor două relee 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 10ms – timp insuficient pentru a lăsa energia din condensator să se disipe înainte de refacerea conexiunii electrice la polaritatea opusă.



Inversarea corectă a sensului de rotație la un motor de C.A.:
Asigurați o “frână permanentă” de 300ms timp în care nici un contact al releelor nu este închis – în acest timp descărcările condensatorului sunt inofensive prin înfășurările motorului.

Sarcini de curent alternativ (C.A.) trifazate: Sarcinile mari de curent alternativ trifazat sunt de preferat a fi comutate cu ajutorul contactoarelor conform standardului EN 60947-4-1 specific Contactoarelor electromecanice și motor starterelor. Contactoarele sunt similare releelor dar au caracteristici proprii, tipic comparativ cu releele:

- Ele pot comuta în mod normal diferite faze în același timp.
- Fizic sunt mult mai mari.
- Designul și construcția uzuală se caracterizează prin contacte de rupere duble.
- Ele suportă în siguranță condiții de scurtcircuit.

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

Oricum, atunci când se comută curentul alternativ trifazat cu rele, trebuie ținut seama de:

- Coordonarea izolației, ex. solicitarea în tensiune și gradul de poluare dintre contacte conform tensiunii nominale de izolație.
- Și evitați utilizarea versiunilor de rele cu contacte ND și deschiderea contactelor de 3mm, doar dacă izolația permisă de deschiderea contactelor este special cerută.

Motoare trifazate: Motoarele trifazate de mare putere sunt adesea comutate de un contactor tripolar, unde există o izolație/separație mare între faze. Totuși, datorită spațiului, dimensiunilor sau altor motive, releele sunt de asemenea solicitate pentru a comuta motoare trifazate.

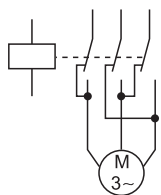
TABELUL 3

Caracteristicile motorului v seria releului

Seria releului	Puterea Motorului (400 V 3 faze)		Gradul de poluare permis	Impulsul de tensiune
	kW	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

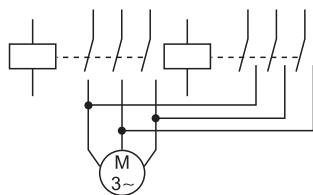
Releele din seria 62 sunt capabile de asemenea să comute un motor trifazat de 1CP la 480V.

Schimbarea sensului de rotație: Trebuie acordată o atenție sporită dacă este necesar a schimba direcția motorului prin inversarea a două din cele trei faze de alimentare a motorului, deoarece va rezulta o deteriorare severă dacă nu se asigură un „timp mort” între schimbări. De aceea folosiți un releu pentru direcția înainte și un alt releu pentru direcția înapoi (ca în diagrama următoare). Și, foarte important, asigurați-vă că există un „timp mort” care să nu fie mai mic de 50ms – timp în care nici una din bobinile releelor nu este alimentată. Simpla blocare încrucișată a bobinelor releelor nu va produce o întârziere! Oricum, alegând un material de contact antisudură rezistent, se pot îmbunătăți siguranța și performanța, acest lucru fiind recomandabil.



Inversarea incorectă a sensului de rotație la un motor trifazat:

Solicitarea electrică a tensiunilor de pe fazele opuse traversează deschiderea contactului iar împreună cu arcul electric poate rezulta scurtcircuit fază cu fază.



Inversarea corectă a sensului de rotație la un motor trifazat:

O „frână permanentă” >50ms timp în care nici contactele releului de mers înainte și nici contactele releului de mers înapoi nu sunt închise.

Note:

1. Pentru categoria C.A.3 (pornire și oprire) – schimbarea sensului de rotație este permis numai dacă este garantată o frână de 50ms timp în care 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, schimbarea sensului de rotație și comandă progresivă/în impulsuri) nu este posibilă cu rele sau contactoare de mică putere. În mod particular, schimbarea directă a conexiunii fazelor pentru „frânare prin contracurent” va duce la apariția unui arc electric sever și a unui scurtcircuit în interiorul releului sau contactorului.
3. În condiții sigure este de preferat a utiliza trei rele unipolare pentru controlul individual al fiecărei faze și a asigura astfel o separare mai bună între faze. (Orice diferență relativ mică dintre timpii de operare ai celor trei rele este nesemnificativă în comparație cu mult mai încheata operare a contactoarelor).

Comutarea unor tensiuni diferite prin intermediul aceluiași releu:

Comutația diferitelor tensiuni într-un releu de ex. 230V C.A. cu un contact și 24V C.C. cu un contact din vecinătate este posibilă asigurându-vă că tipul izolației dintre contactele adiacente este cel puțin la nivelul de Bază. Totuși, luați aminte că echipamentul standard ar putea necesita un nivel mai ridicat care nu este posibil utilizând contactele alăturate ale aceluiași releu. Posibilitatea utilizării mai multor rele decât a unui singur trebuie luată în considerare.

Rezistența de contact: Măsurată, în conformitate cu Categoria Aplicației (Tabelul 4), la terminalele externe ale releului. Este o valoare de test finală, nu în mod necesar reproducibilă consecutiv. Ea are un efect mic asupra fiabilității releului, pentru cele mai multe aplicații o valoare tipică poate fi < 50mΩ (măsurată la 24V 100mA).

Categoriile contactului în conformitate cu EN 61810-7: În mod efectiv cu ce contact a unui releu se poate face un circuit electric depinde de câțiva factori, cum sunt materialul de contact, expunerea proprie la poluarea ambientală și designul propriu etc.. De aceea, pentru operații sigure, este necesar a specifica o Categorie de Contact, care este definită în termenii caracteristicilor sarcinii. Categoria adecvată contactului va defini de asemenea nivelele tensiunii și a curentului utilizate la măsurarea rezistenței de contact. Toate relele Finder sunt în categoria CC2.

TABELUL 4 Categoriile contactului

Categoria contactului	Caracteristica sarcinii	Măsurarea Rezistenței de Contact	
		30 mV	10 mA
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 materialelor de contact

Materialul	Proprietatea	Aplicația tipică
AgNi + Au (Argint Nichel placat cu Aur)	- Bază de argint-nichel placată puternic cu aur de 5μm grosime tipică - Aurul nu este atașat prin atmosfere industriale - Cu sarcini mici, rezistența de contact este mai mică și mai consistentă comparativ cu alte materiale NOTĂ: placarea puternică cu aur de 5μm este complet diferită de acoperirea prin vaporizare cu aur de 0.2μm, 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 50mW (5V – 2mA) până la 1.5W / 24V (sarcină rezistivă) - Domeniul sarcinilor medii unde placarea cu aur se erodează după câteva operații și proprietatea de bază AgNi devine dominantă. NOTĂ: pentru comutarea sarcinilor mici, tipic 1mW (0.1V – 1mA), (de exemplu în instrumentele de măsură), este recomandabil să conectați 2 contacte în paralel.
AgNi (Argint Nichel)	- Material de contact standard pentru cele mai multe aplicații - Rezistență ridicată la uzură - Rezistență medie la sudură	- Sarcini rezistive și ușor Inductive - Curent nominal până la 12A - Șoc de curent până la 25A
AgCdO (Argint Oxid de Cadmiu)	- Rezistență ridicată la uzură cu sarcini de C.A. mari - Rezistență bună la sudură	- Sarcini inductive și motoare - Curent nominal până la 30A - Șoc de curent până la 50A
AgSnO ₂ (Argint Bioxid de Staniu)	- Rezistență excelentă la sudură	- Lămpi și sarcini capacitive - Sarcini cu un curent de vârf la pornire foarte mare (până la 120A)

Caracteristicile bobinei

Tensiunea nominală: Valoarea nominală a tensiunii bobinei pentru care releul a fost proiectat și pentru care este destinată funcționarea. Caracteristicile funcționării și performanțele sunt legate de bobina la tensiune nominală.

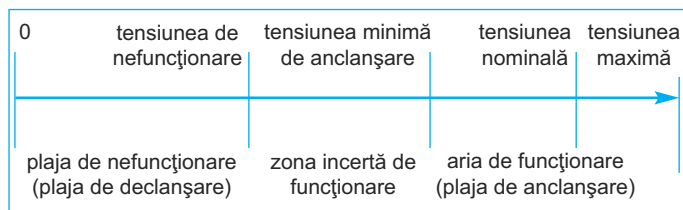
Puterea nominală: Valoarea puterii în C.C. (W) sau valoarea puterii aparente în C.A. (VA cu armătura închisă) care este absorbită de bobină la 23°C și la tensiune nominală.

Aria de funcționare: Marja tensiunii de intrare, în aplicațiile tensiunii nominale, în care releul lucrează pe întreaga plajă a temperaturilor ambiante, conform clasei de funcționare:

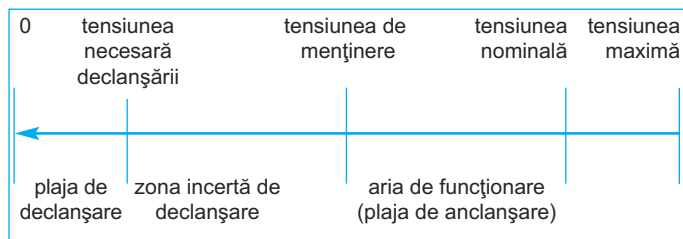
- clasa 1: $(0.8...1.1)U_N$
- clasa 2: $(0.85...1.1)U_N$

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

TENSIUNEA DE ENERGIZARE



TENSIUNEA DE DEENERGIZARE



Tensiunea de nefuncționare: Cea mai mare valoare a tensiunii de intrare la care releul nu va funcționa (nespecificată în catalog).

Tensiunea minimă de anclanșare (de funcționare): Cea mai mică valoare a tensiunii aplicate la care releul va funcționa.

Tensiunea maxim admisă: Cea mai mare tensiune aplicată bobinei pe care releul o poate suporta în mod continuu, dependent de temperatura ambiantă (vezi diagramele "R").

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

Tensiunea necesară declanșării (eliberării): Cea mai mare valoare a tensiunii bobinei la care releul (fiind anterior energizat cu o tensiune în interiorul plajei de funcționare) va declanșa sigur.

Aceeași valoare în "unități relative" poate fi aplicată la valoarea curentului nominal a bobinei pentru a oferi o indicație asupra curentului de scurgere maxim ce poate fi admis în circuitul bobinei, altfel pot fi așteptate probleme cu declanșarea releului.

Rezistența bobinei: Valoarea nominală a rezistenței bobinei în condițiile standard prescrise de 23°C temperatura ambiantă. Toleranța este $\pm 10\%$.

Consumul nominal al bobinei: Valoarea curentului nominal al bobinei când se alimentează la tensiune nominală (și la 50Hz pentru bobinele de C.A.).

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

Aceasta este: $\Delta T = (R_2 - R_1)/R_1 \times (234.5 + t_1) - (t_2 - t_1)$

unde:

R1 = rezistența inițială

R2 = rezistența finală

t1 = temperatura inițială

t2 = temperatura finală

Releu monostabil: Un releu electric care, având ca răspuns la alimentarea bobinei schimbarea stării contactului, revine la starea anterioară a contactului atunci când alimentarea bobinei este înlăturată.

Releu bistabil: Un releu electric, care, având ca răspuns la alimentarea bobinei schimbarea stării contactului, reține starea contactului și 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. Aplicațiile consecutive ale alimentării bobinei cauzează "bascularea" contactelor în pozițiile deschis și închis.

Releu cu remanență: Un releu bistabil, unde contactele își mențin propria stare de funcționare (sau Set) datorită magnetismului remanent din circuitul feromagnetic al releului cauzat de aplicarea unui curent continuu (C.C) prin bobină.

Resetarea stării contactelor este realizată de trecerea în direcție opusă prin bobină a unui curent continuu (C.C.) mic.

Pentru excitarea în C.A., magnetizarea are loc prin intermediul unei diode ce produce un curent continuu (C.C.) de set, iar demagnetizarea este obținută prin aplicarea unui curent alternativ (C.A.) de magnitudine joasă în bobină.

Izolația

Standardizarea releelor EN/IEC 61810-1:

Scopul standardului releelor este spus chiar de el "....cerințele IEC 61810-1 aplicate releelor electromecanice elementare (nespecificat rele de timp totu sau nimic) pentru încorporarea în echipamente. El definește cerințele funcționale de bază și aspectele de siguranță în toate domeniile ingineriei electrice sau electronice, ca:

- echipamente industriale generale,
- facilități electrice,
- mașini electrice,
- aplicații electrice pentru gospodărie sau utilizare similară,
- tehnologia informației și echipamente comerciale,
- echipamente de automatizare a clădirilor,
- echipamente de automatizare,
- echipamente pentru instalații electrice,
- echipamente medicale,
- echipamente de control,
- telecomunicații,
- vehicule,
- transport (de ex. căi ferate)...."

Funcția releului și Izolația: Una dintre principalele funcții a unui releu este de a conecta respectiv deconecta diferite circuite electrice și de obicei, să mențină un nivel înalt de separație între diferite circuite. De aceea este necesară luarea în considerare a nivelului izolației corespunzătoare aplicației iar această sarcină să fie îndeplinită – și legați aceasta de caracteristica releului.

În cazul releelor electromecanice ariile de izolare în general luate în considerare sunt:

- Izolația dintre bobină și toate contactele ("setul de contacte").
Dată de catalog – "Izolația dintre bobină și setul de contacte".
- Izolația dintre contactele alăturate fizic, dar separate electric, a unui releu multipolar. Dată de catalog – "Izolația dintre contactele alăturate".
- Izolația dintre contactele deschise (aplicată la contactul ND și la contactul NÎ atunci când bobina este alimentată).
Dată de catalog – "Izolația dintre contactele deschise".

Descrierea nivelurilor de izolație

Există câteva căi de specificare sau descriere a nivelului de izolație oferit sau cerut de un releu. Acestea includ:

Coordonarea izolației: care se concentrează asupra nivelurilor impulsului de tensiune probabil a fi văzut în liniile de alimentare ale echipamentului utilizat și puritatea mediului ambiant a releului din echipament. Iar, ca o consecință, se cer nivele corespunzătoare de separare între circuite, în condițiile distanțelor de izolare și a calității materialului izolator utilizat etc. (vezi informația adițională de mai jos de la "Coordonarea izolației").

Tipul izolației: Atât pentru echipament cât și pentru componente cum este un releu, sunt câteva tipuri (sau nivele) de izolație ce pot fi cerute între diferite circuite. Tipul corespunzător va depinde de funcția specifică ce trebuie îndeplinită, de nivelele tensiunii implicate și de consecințele de siguranță asociate. Diversele tipuri de izolație sunt listate 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 părțile conductive, care este necesară numai pentru funcționarea adecvată a releului.

Izolație de bază: Izolația aplicată părților active pentru asigurarea protecției de bază împotriva șocurilor electrice.

Izolație suplimentară: Izolație independentă aplicată în plus față de izolația de bază, în scopul de a asigura protecție împotriva șocurilor electrice în cazul în care izolația de bază eșuează.

Izolație dublă: Izolația care cuprinde atât izolația de bază cât și izolația suplimentară.

Izolație întărită: Un singur sistem de izolație aplicat părților active, care asigură un grad de protecție împotriva șocurilor electrice echivalent izolației duble.

(De regulă, decizia ca tipul izolației corespunzătoare va fi deja făcută de standardul echipamentului).

Rigiditatea dielectrică și testele la impuls de înaltă tensiune: Acestea sunt fiecare, inspecții finale sau teste Tip, care dovedesc nivelul izolației în condițiile tensiunii minime de solicitare ce poate fi suportată, între diversele circuite electrice specificate. Ca singură metodă de specificare și verificare pentru izolația adecvată, aceasta tinde să fie mai mult o aproximare istorică. Totuși, există încă câteva cerințe ale rigidității dielectrice de găsit în interiorul celor două aproximări a Coordonații izolației respectiv a Nivelului de izolație.

Coordonarea izolației: În conformitate cu EN 61810-1 și IEC 60664-1:2003, caracteristicile Izolației oferite de un releu pot fi descrise de doar doi parametri caracteristici – **Impulsul Nominal de Tensiune și Gradul de Poluare**.

Pentru a asigura corecta Coordonare a Izolației între releu și aplicație, proiectantul echipamentului (utilizatorul releului) trebuie să stabilizeze **Impulsul Nominal de Tensiune** corespunzător cu aplicația sa și **Gradul de Poluare** pentru micromediul înconjurător în care releul este situat. El trebuie să potrivească (sau coordoneze) aceste două figuri cu valorile corespunzătoare menționate în datele specifice releului aflate sub secțiunea intitulată **Date tehnice**, subtitlul: Izolație.

Impulsul Nominal de Tensiune: Pentru a stabili Impulsul Nominal de Tensiune adecvat aplicația la Standardul corespunzător Echipamentului care poate specifica în mod expres valorile pentru echipamentul proiectat. Alternativ, folosind tabelul Impulsului Nominal de Tensiune (Tabelul 6) cu informația despre Tensiunea Nominală a Sistemului de Alimentare și știind Categoria Supratensiunii, determinați Impulsul Nominal de Tensiune adecvat.

Categoria Supratensiunii: aceasta este descrisă în IEC 60664-1, dar este de asemenea sumarizată în notele de subsol ale tabelului Impulsului Nominal de Tensiune. Alternativ, poate fi specificat în standardul echipamentului.

Gradul de poluare: acesta se determină prin luarea în considerare a mediului înconjurător imediat al releului (apelați la Gradul de Poluare din tabelul 7). Apoi verificați ca specificația releului să ofere corespunzător (sau mai bine) Impulsul Nominal de Tensiune și Tensiunea Nominală de Izolare, pentru acel Grad de Poluare.

Tensiunea nominală a sistemului de alimentare: Aceasta descrie efectiv sursa sistemului de alimentare, astfel 230/400V C.A. indică faptul că acesta ar fi (sau este probabil a fi) o sursă de transformare trifazată cu conexiune la Neutru. A ști sursa sistemului de alimentare este important deoarece (în legătură cu categoria Supratensiunii) se determină nivelele tipice impulsului de tensiune probabil a fi văzut în liniile de alimentare și aceasta trebuie luată în considerare în proiectarea releului. Totuși, nu este neapărat necesar a urmări ca releul să fie proiectat de producător pentru utilizarea la cea mai înaltă tensiune a sistemului de alimentare. Este precizată Tensiunea Nominală de Izolare care confirmă acest aspect.

Tensiunea Nominală de Izolare: Aceasta este o valoare ipotetică a tensiunii ce indică izolația releelor ca fiind potrivită pentru tensiunile de manipulare până la acest nivel. Observați că această Tensiune Nominală de Izolare ipotetică este selectată dintr-o listă de valori preferate. Pentru relele Finder, 250V și 400V sunt două astfel de valori preferate și desigur ele vor acoperii respectivele tensiuni de 230V F-N și 400V F-F întâlnite de obicei în practică.

Tabelul 6 Impulsul nominal de tensiune

Tensiunea nominală a sistemului de alimentare ⁽¹⁾ V		Tensiunea nominală de izolare V	Impulsul nominal de tensiune kV			
Sisteme trifazate	Sisteme monofazate		Categoria supratensiunii			
			I	II	III	IV
	120 la 240	125 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) În conformitate cu IEC 60038.

Remarcă: Descrierile de mai jos ale categoriilor supratensiunii sunt pentru informare. Actualmente categoria supratensiunii de care se ține seama se ia de la standardul produsului definind aplicația releului. **Supratensiunea de categoria I** Aplicată echipamentului destinat pentru conexiunea în instalații fixe din clădiri, dar unde au fost luate măsuri (fie în instalația fixă fie în echipament) de a limita supratensiunile tranzitorii la nivelul indicat.

Supratensiunea de categoria II Aplicată echipamentului destinat pentru conexiunea în instalațiile fixe din clădiri.

Supratensiunea de categoria III Aplicată echipamentului în instalații fixe și pentru cazurile unde se așteaptă un nivel înalt al disponibilității.

Supratensiunea de categoria IV Aplicată echipamentului destinat pentru utilizarea la sau aproape de originea instalației, de la distribuitorul principal față de rețeaua de alimentare.

Tabelul 7 Gradul de poluare

Gradul de poluare	Mediul înconjurător imediat al releului
1	Fără poluare sau numai uscat, există poluare neconductivă. Poluarea nu are influență.
2	Se așteaptă găsirea doar a poluării neconductive, exceptând ocazional o conductivitate temporară cauzată de condensare.
3	Este de așteptat existența poluării conductive sau uscate ori poluare neconductivă care devine conductivă datorită condensării.

Dependent de standardul produsului, gradul de poluare 2 sau 3 este prescris de regulă pentru echipament. De exemplu, EN 50178 (electronice pentru utilizarea în instalațiile de putere) prescrie, în condiții normale, nivelul 2 de contaminare.

Rigiditatea dielectrică: Aceasta poate fi descrisă în termenii unei Tensiuni alternative de testare sau în termenii unui Impuls (1.2/50μs) de tensiune de testare. (Correspondența dintre Tensiunea alternativă și Impulsul de tensiune de testare este listată în IEC 60664-1 Anexa A, Tabelul A.1).

Toate relele Finder primesc o inspecție finală de 100% în C.A. (50Hz) a testării rigidității dielectrice; aplicată între toate contactele și bobina, între contactele adiacente și peste contactele deschise. Curentul de scurgere trebuie să fie mai mic de 3mA.

Pentru testarea Tip, ambele teste ale rigidității dielectrice, cu Tensiune alternativă și Impuls de tensiune, sunt aplicate.

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

SELV, PELV și Separarea sigură: Coordonarea Izolației așa cum s-a descris mai devreme asigură izolarea tensiunilor riscante de la alte circuite la un nivel tehnic sigur, dar nu poate fi adecvată pentru sine dacă design-ul echipamentului permite circuitului de joasă tensiune să fie accesibil și de aceea în stare să fie atins direct sau unde natura și locația electrică prezintă pericole suplimentare.

De aceea, pentru aceste aplicații cu pericole suplimentare (cum sunt iluminatul bazinelor de înot sau a băilor) poate fi nevoie de un sistem special de alimentare în joasă tensiune (SELV sau PELV), acesta este inherent nepericulos și foarte sigur, lucrând la tensiune joasă cu nivele mult mai mari de izolare fizică și integritate între el și alte circuite periculoase.

Sistenu SELV (Separated Extra Low Voltage – tensiune joasă de separare) este realizat prin proiectarea izolației duble sau întărite și asigurând "separarea sigură" de circuitele riscante în conformitate cu normele pentru circuitele SELV. Tensiunea SELV (care este izolată de Pământ) trebuie derivată dintr-un transformator de siguranță cu izolație dublă sau întărită între bobine, la fel ca alte cerințe de securitate preținse de standardul corespunzător.

Notă: Valoarea pentru "tensiunea sigură" poate diferi ușor dependent de aplicația particulară sau norma produsului final.

Există cerințe specifice pentru întreținerea circuitelor SELV și conectarea separată de alte circuite riscante, apoi este acest aspect privind separarea bobinei de contacte care este întâlnit la câteva releee Finder ca standard și ca versiune specială a seriei 62 de releee – unde un separator suplimentar apare ca opțiune specială.

Sistenu PELV (Protected Extra Low Voltage – tensiune joasă de protejare) la fel ca sistenu SELV, necesită un design care să garanteze un risc scăzut la contactul cu o tensiune înaltă, dar în contrast, el are o conexiune de protecție la pământ (pământare). Ca la SELV, transformatorul poate avea înfășurările separate de o izolație dublă sau întărită ori un scut conductor cu o conexiune de protecție la pământ.

Considerând o situație comună, unde tensiunea rețelei de 230V și un circuit de joasă tensiune apar amândouă în interiorul aceluiași releu; toate cerințele următoare trebuie îndeplinite de releu și aplicate de asemenea conexiunilor la acesta.

- Tensiunea joasă și aceea de 230V trebuie separate de o izolație dublă sau întărită. Aceasta înseamnă că între cele două circuite electrice trebuie garantată o rigiditate dielectrică de 6kV (1.2/50μs), o distanță în aer de 5.5mm și dependent de gradul de poluare și materialul utilizat, o distanță de urmărire adecvată.
- Circuitele electrice din interiorul releului trebuie protejate împotriva oricărei posibilități de șuntare, cauzate de exemplu de pierderea unei părți de metal. 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 releele montate pe circuite imprimite distanța adecvată dintre traseele conectate la tensiunea joasă și traseele conectate la alte tensiuni trebuie realizată. Alternativ, pot fi interpușe bariere de punere la pământ între părțile riscante și cele sigure ale circuitului.

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

Date tehnice generale

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

Perioadă: Durata unui ciclu.

Factorul de utilizare (DF): În timpul funcționării ciclice, factorul de utilizare este raportul dintre timpul în care releul este activat și timpul unui ciclu (de exemplu Perioada). Pentru funcționare continuă DF = 1.

Funcționare continuă: Aceasta reprezintă situația în care bobina este alimentată permanent sau este activă pentru un timp suficient în care releul să ajungă la echilibru termic.

Durata de viață mecanică: Aceasta rezultă dintr-un test realizat prin alimentarea bobinelor câtorva releee de la 5 la 10 cicluri pe secundă fără a aplica sarcină pe contacte. Ea stabilește ultima durabilitate a releului acolo unde uzura electrică a contactelor nu este o problemă. De aceea Durata de Viață Electrică maximă este apropiată de Durata de Viață Mecanică atunci când sarcina electrică pe contacte este foarte mică.

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

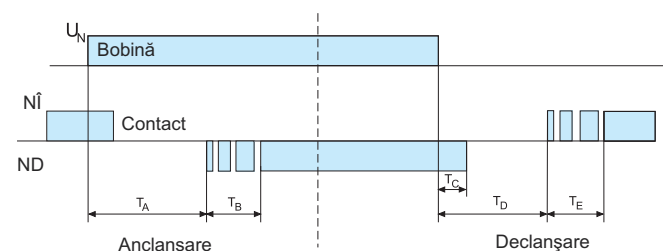
Timpul de declanșare

- Pentru releee cu contacte C: Durata tipică (media valorilor măsurate la întreruperea alimentării bobinei releului cu tensiune continuă nominală) de închidere a unui contact NÎ, de la punctul din care bobina nu se mai alimentează. Acesta nu include timpul de vibrație.

- Pentru releee cu contacte ND: Durata tipică (media valorilor măsurate la întreruperea alimentării bobinei releului cu tensiune continuă nominală) de deschidere a unui contact ND, de la punctul din care bobina nu se mai alimentează. Acesta nu include timpul de vibrație.

Notă: Timpul de declanșare va crește dacă o diodă de supresare este montată în paralel cu bobina (indiferent de formă: un modul de protecție, opțiune integrată în releu sau montare directă pe circuitul imprimat).

Timpul de vibrație: Durata de timp tipică (media valorilor măsurate) în care închiderea contactelor vibrează, înaintea atingerii unei stări stabile de închidere. În general valorile diferă raportat la contactele ND și NÎ.



T_A Timpul de anclanșare

T_B Timpul de vibrație pentru un contact ND

T_C Timpul de declanșare (relee cu contacte ND)

T_D Timpul de declanșare (relee cu contacte C)

T_E Timpul de vibrație pentru un contact NÎ

Temperatura ambiantă: Temperatura din aria imediată unde releul se află poziționat. Ea nu va corespunde neapărat cu oricare temperatură ambiantă din interiorul sau exteriorul incintei unde se află localizat releul. Pentru măsurarea cu acuratețe a temperaturii ambiante cu privire la releu, înălțați releul din locația sa în timpul menținerii celui mai rău caz de energizare a tuturor celorlalte releee și componente din interiorul incintei sau panoului. Măsurând temperatura în poziția lăsată liberă de releu se obține valoarea reală a temperaturii ambiante în care releul lucrează.

Aria temperaturii ambiante: Aria temperaturii peste care, funcționarea releului este garantată (în condiții prescrise).

Gama temperaturii de stocare: Aceasta poate fi luată ca aria temperaturii ambiante cu limitele superioară și inferioară extinse cu 10°C.

Gradul de protecție: conform standardului EN 61810-1.
Categoriile RT descriu gradul de etanșare a carcasei releului:

Gradul de protecție	Protecția
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 cositorire	Releu capabil a fi cositorit automat fără a permite migrarea cositorului peste nivelul dorit.
RT III Releu protejat la fluxul de spălare cu solvenți	Releu capabil a fi cositorit automat și ulterior trecând la procesul de spălare a reziduurilor fără a permite infiltrarea cositorului sau a solvenților de spălare.
Categorii cu aplicații speciale	
RT IV Releu etanș	Releu prevăzut cu o carcasă care nu are ventilație de la atmosfera exterioară.
RT V Releu ermetic	Releu etanș având un nivel sporit de etanșeitate.

Categoria protecției: în conformitate cu EN 60529.
Prima cifră este legată de protecția împotriva pătrunderii obiectelor străine solide în interiorul releului precum și împotriva accesului la părțile 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 imprimante.
Pentru socluri, IP20 are semnificația unui soclu "sigur la atingere" (VDE0106).
Exemple IP:
IP 00 = Neprotejat.
IP 20 = Protejat împotriva obiectelor străine solide de 12.5mm Ø și mai mari. Neprotejat împotriva apei.
IP 40 = Protejat împotriva obiectelor străine solide de 1mm Ø și mai mari. Neprotejat 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 intervină în funcționarea satisfăcătoare a releului). Neprotejat împotriva apei.
IP 51 = La fel ca IP50, dar cu protecție împotriva căderii verticale a stropilor de apă.
IP 54 = La fel ca IP50, 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.

Rezistența 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 10μs) a contactului ND (dacă bobina este alimentată) sau a contactului NÎ (dacă bobina nu este alimentată). (Axa X este axa prin planul feței releului conținând terminalele acestuia). Rezistența la vibrații este în mod uzual 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 dat în termenii accelerației maxime a vibrației sinusoidale, "g" (unde $g = 9.81 \text{ m/s}^2$). Dar atenție: procedura de testare normală în conformitate cu IEC 60068-2-6 prescrie limitarea deplasării maxime vârf la vârf în gama frecvențelor joase.

Rezistența la șocuri: Șocul mecanic maxim (jumătate de undă sinusoidală 11ms) permis în axa X fără deschiderea contactului > 10μs). Date pentru alte axe se oferă la cerere.

Orientarea la instalare: Caracteristicile componentelor sunt neafectate (dacă în mod expres nu se precizează 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 circuitul imprimat: 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 și astfel crește

temperatura micromediului înconjurător peste temperatura ambiantă maxim admisă.

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

Atât șurubelnițele cu cap plat cât și cele cu cap cruce pot fi folosite.

Dimensiunea minimă a firelor: Pentru toate tipurile de terminale este permisă o secțiune transversală a firelor de 0.2 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 2.5mm², de la 2.5 mm² la 1.5 mm², de la 1.5 mm² 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).

Terminal tip menghină de conexiune cu șurub: firele sunt conectate în interiorul unei cleme cu formă de cutie. Reține efectiv 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. Este destinat efectiv firelor cu terminație "bifurcată" și firelor solide, dar mai puțin firelor lițate.

Terminal de conexiune cu "prindere rapidă" (fără șurub): firele sunt conectate sub presiunea unei cleme elastice (de arc). Cleva trebuie ținută deschisă temporar de introducerea unei unelte (șurubelnițe) în timp ce se introduce firul de conexiune.

Relee electronice (SSR – Solid State Relay)

Releu electronic - SSR: Un releu utilizând tehnologia semiconducătorilor. Mai exact, sarcina este comutată de un semiconducător iar în consecință aceste rele nu sunt un subiect pentru arderea contactelor și nu există migrarea materialului de contact.

SSR-urile sunt capabile să comute cu o viteză foarte mare și ipotetic au o 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: Este domeniul nominal de la minim la maxim pentru tensiunea sarcinii. (Valoarea maximă poate fi extinsă pentru a acoperi toleranța superioară normală așteptată pentru tensiunea de alimentare a sarcinii.)

Curentul minim comutabil: Valoarea minimă necesară a curentului de sarcină pentru a asigura comutația corectă la conectare-On și deconectare-Off.

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

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 eșuează să se deschidă, celălalt este împiedecat să închidă (și invers).

Această cerință este fundamentală în ordinea identificării sigure a nefuncționării circuitului. De exemplu, o eșuare a deschiderii unui contact ND (datorită sudării contactului) este identificată de eșuarea la închidere a contactului N1, semnalizând astfel o funcționare anormală. În aceste condiții, standardul cere să fie garantată menținerea unei deschideri a contactului de 0.5mm.

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 50205, într-un releu cu contacte comutatoare numai poziția ND a unui contact și poziția N1 a celui alt contact pot fi considerate contacte ghidate forțat. De aceea, întrucât sunt și alte contacte decât contactele legate mecanic, releele seriei 50 sunt categorisite ca "Tip B". Oricum, releele seriei 7S oferă doar contacte ND și N1, de aceea sunt categorisite ca "Tip A".

Relee de Supraveghere și Măsurare

Supravegherea tensiunii de alimentare: Tensiunea de alimentare fiind supravegheată asigură de asemenea puterea de funcționare a releului, astfel că o alimentare auxiliară nu este necesară. (Acest lucru nu se aplică în cazul releului de supraveghere Universală a tensiunii 71.41).

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.

Limitele de detecție: Pentru releele de supraveghere, acestea reprezintă, indiferent de nivelul(e) 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 aflat la ieșirea releului (după oricare 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 ieșirea releului nu reanclanșează 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 releului de supraveghere.

Start întârziat (T2): Releu de supraveghere a curentului 71.51; imediat ce se detectează scurgerea curentului (urmată de o perioadă în care această scurgere dispare) "în afara limitelor impuse" are loc o întârziere în reacție de durată egală cu T2. Acest lucru este util pentru ignorarea șocurilor de curent care apar de obicei la amorsarea lămpilor cu vapori de sodiu sau la pornirea motoarelor electrice, etc.

Timpul de deconectare: Se referă la timpul luat de ieșirea releului pentru deconectare, ca urmare a detecției condițiilor cerute de acesta. Depinzând de particularitățile releului de supraveghere, se poate cere un timp scurt (de ex. < 0.5sec. – 72.31) sau poate fi preferată o întârziere mai lungă ca în cazul lui 71.41 (selectabil între 0.1 și 12 sec). În ultimul caz, această întârziere este utilă pentru ignorarea momentană sau de scurtă durată a excursiilor valorii măsurate/supravegheate în afara limitelor.

Întârzierea la deconectare: Similar în efect cu timpul de deconectare, aceste întârzieri la "traseul greșit" al semnalului vor avea ca rezultat deconectarea ieșirii releului. Termenul este utilizat în mod special pentru releele de supraveghere care monitorizează și acționează în conformitate cu câțiva parametri. Dar efectul este același, iar excursiile momentane sau de scurtă durată ale valorilor măsurate/supravegheate în afara limitelor sunt ignorate.

Timpul de întârziere: Cu releele de nivel pentru lichide conducibile motorul unei pompe poate fi pornit sau oprit în 0.5 sau 1 secunde de la atingerea sau depășirea de nivelul electrozului. Dependent de model, această întârziere poate fi crescută până la 7 secunde, care va avea un efect de trecere peste nivelul electrozului. Acest lucru poate prevenii "oscilația" între pornire-oprire a motorului, care altfel se întâmplă datorită valurilor sau spumei de la suprafața lichidului.

Timpul de reacție: Pentru releele de supraveghere, acesta este timpul maxim luat de partea electronică pentru a răspunde schimbărilor valorii supravegheate.

Memorarea defectului: Pentru releele de supraveghere, selectând această funcție se va inhiba resetarea automată urmărind clarificarea condițiilor de defect. Resetarea poate fi făcută numai printr-o intervenție manuală.

Memorarea defectului cu statut de reținere la întreruperea alimentării: Ca mai înainte dar starea de memorare a defectului va fi menținută în timpul întreruperii alimentării.

Bandă de histereză la conectare: Pentru releele de supraveghere de tipul 71.41 și 71.51, nivelul conectării poate fi decalat de la valoarea setată cu un procentaj (histereză). Procentajul dorit poate fi reglat în timpul programării releului.

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 electrozului (sondei).

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 electrozi 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) sau 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 funcționare 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.

Relee de Timp

Scalele de timp: limitele minime și maxime ale unui 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. Uzual repetabilitatea este indicată cu valoarea medie în procente a tuturor valorilor măsurate.

Timpul de revenire: Timpul minim necesar înaintea reluării funcției de temporizare pentru a menține precizia temporizării definite.

Durata minimă a impulsului de comandă: Timpul 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 specific 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, dependent de tipul folosit, ori la aceeași valoare ori la o valoare mai mare a luminozității (după scurgerea timpului de întârziere la declanșare-Off).

Întârzierea: 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 nivelului intensității luminoase 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: Secvența de funcționare programată se repetă săptămânal.

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 ex. 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: Timpul, următor unei întreruperi în alimentare, peste 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 de comandă.

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 < 1mA @ 230V C.A.) ce poate fi conectat fără a cauza probleme. Dacă consumul butoanelor de comandă cu revenire iluminate este mai mare de 1mA, atunci numărul maxim permis al acestor butoane de comandă este redus proporțional. (de ex. 15 butoane cu revenire x 1mA sunt echivalente cu 10 butoane cu revenire x 1.5mA).

Încingerea firelor în conformitate cu EN 60335-1

Standardul european EN 60335-1 : 2002, "Aparate de uz casnic și alte aparate electrice similare – Securitate – Partea 1: Cerințe generale"; paragraful 30.2.3 prescrie că părțile izolate de susținere a conexiunilor care transportă curent ce depășește valoarea de 0.2A (și părțile izolate în raza unei distanțe de 3mm de la ele), trebuie să se supună următoarelor 2 cerințe cu respectarea rezistenței 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: 2001).

2. GWIT (Glow Wire Ignition Temperature – Temperatura de Aprindere a Firelor Încinse) de 775°C corespunzător EN 60695-2-13:2001 - Această cerință poate fi verificată cu un GWT (Glow Wire Test – Test al Firelor Încinse conform EN 60695-2-11: 2001) la o valoare de 750°C cu o stingere a flămei în 2 secunde.

Următoarele produse Finder îndeplinesc cerințele menționate mai sus;
- releele electromecanice ale seriilor: **34, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 50, 55, 56, 60, 62, 65, 66**
- tipurile de socluri implantabile – PCB: **93.11, 95.13.2, 95.15.2, 95.23.**

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.

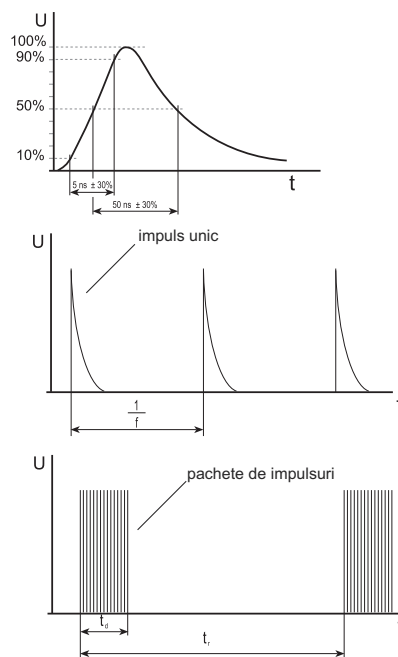
Standarde EMC (de Compatibilitate Electromagnetică)

Tipul testului	Standardul de referință
Descărcare electrostatică	EN 61000-4-2
Câmpul Electromagnetic de Radio-Frecvență (80 + 1000 MHz)	EN 61000-4-3
Impulsuri rapide (5-50 ns, 5 kHz)	EN 61000-4-4
Supratensiuni (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:

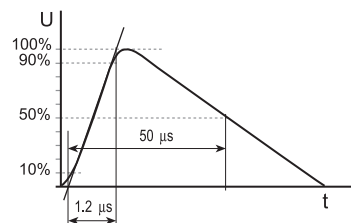
1. **Impulsuri rapide** (tranzitorii). Acestea sunt pachete de impulsuri de 5/50ns, având un nivel înalt al tensiunii de vârf dar energie joasă deoarece impulsurile individuale sunt foarte scurte – 5ns creșterea (5×10^{-9} secunde) și 50ns căderea.

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.



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



Nivelele de testare **V** (valorile de vârf ale impulsurilor unice) sunt prescrise în standardele de produs corespunzătoare:

- **EN 61812-1** pentru relele de timp 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 EMC **2004/108/EC** 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 particular sarcinile puternic inductive sau de C.C.). De asemenea trebuie acordată atenție și plasamentului componentelor și cablurilor astfel încât să se limiteze perturbațiile și propagarea acestora.

Norme EMC: Pretind 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 orice produs specific armonizat EMC standard.

Fiabilitate (MTTF & MTBF pentru echipament)

MTTF – Mean Time To Failure (timpul mediu de defectare): Modul predominant de defectare al releelor elementare este atribuit uzurii mecanismului afectând contactele releului. Acesta poate fi exprimat în termenii MCTF (Mean Cycles To Failure – cicluri medii de defectare). Știind frecvența de funcționare a releului în interiorul echipamentului, numărul de cicluri poate fi simplu transformat în timp, dând valoarea efectivă a MTTF pentru releul din acea aplicație. Vezi descrierea indicelui B_{10} de mai jos pentru a afla cum se estimează MCTF pentru relele Finder.

MTBF – Mean Time Between Failures (timpul mediu dintre defecte): Releele sunt în general considerate a fi articole nereparabile și în consecință vor necesita înlocuirea după defectare. Ca urmare, dacă un releu uzat din interiorul echipamentului a fost înlocuit, valoarea proprie a MTTF va fi corespunzătoare în calcularea MTBF (Mean Time Between Failures – timpul mediu dintre defecte) pentru echipament.

B_{10} – Frațiunea statistică de 10% din durata de viață: Durata de viață electrică a contactului pentru un releu Finder, așa cum se indică în diagrama proprie asociată „F”, poate fi luată ca figura vieții statistice B_{10} a releului. Acesta fiind timpul așteptat la care 10% din populație se va defecta. Există o legătură între indicele B_{10} și valoarea MCTF, iar în general pentru un releu Finder aceasta este aproximativ $MCTF = 1.4 \times B_{10}$. Pentru mai multe informații vezi diagrama „F” a duratei de viață.

Directivele RoHS & WEEE

Recentele directive aprobate de Uniunea Europeană au ca obiectiv reducerea substanțelor potențial periculoase conținute în echipamentele electrice și electronice – minimizând riscurile asupra sănătății și a mediului ambiant și garantând siguranța reutilizării, reciclării sau ultimei depozitări a echipamentului.

Directiva RoHS

Din 1 iulie 2006, Directiva europeană 2002/95/CE datată 27 ianuarie 2003 (cunoscută ca directiva RoHS – “Restriction of Hazardous Substances”) și amendamentele sale 2005/618/EC, 2005/717/EC, 2005/747/EC limitează utilizarea substanțelor considerate potențial dăunătoare sănătății umane dacă sunt conținute în echipamentele electrice și electronice. Materiale restricționate:

- **Plumb**
- **Mercur**
- **Crom hexavalent**
- **PBB** (Polibromură de fenilbenzen)
- **PBDE** (Polibromură de difenil-eter)
- **Cadmiu** (Cu anumite excepții, incluzând materialele de contact)

Scopul aplicațiilor subiect în directivele RoHS & WEEE

Categoriile echipamentelor electrice și electronice acoperite de directive

- Aparate de uz casnic mari
- Aparate de uz casnic mici
- Echipamente IT și telecomunicații
- Echipamente consumabile
- Echipamente de iluminat
- Unele electrice și electronice (cu excepția uneltelor industriale staționare voluminoase)
- Jucării, echipamente de sport și timp liber
- Distribuitoare automate
- (Numai WEEE) Dispozitive medicale (cu excepția tuturor produselor implantate și infectate)
- (Numai WEEE) Instrumente de supraveghere și control (de exemplu panourile de comandă)

Conformarea produselor Finder directivei RoHS

Urmând unei perioade de tranziție din decembrie 2004 până în iunie 2006, toate produsele Finder fabricate după această perioadă sunt integral conforme directivei RoHS.

CADMIU

Urmare a deciziei Comisiei Europene 2005/747/EC din 21 octombrie 2005, cadmiul și compușii săi sunt permiși în realizarea contactelor electrice. În consecință, releele cu material de contact AgCdO sunt acceptate în toate aplicațiile. Oricum, dacă este necesar, majoritatea releelor 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 particular 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 sarcină cât și de aplicație (vezi Tabelul 5 în secțiunea Caracteristicile contactului).

Directiva WEEE

Directiva europeană 2002/96/CE datată 27 ianuarie 2003 (cunoscută ca directiva WEEE - “Waste Electrical and Electronic Equipment”) conține măsurile și strategiile pentru siguranța și dispunerea sănătoasă în mediul ambiant 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 Siguranței Corespunzătoare Sistemelor Electrice de Control - Safety Related Electrical Control Systems (SRECS) și nu direct componentelor, cum sunt relele, utilizate în astfel de sisteme.

De aceea nu este posibil, sau potrivit, a stabili o clasă PL sau SIL pentru un releu. Categoriile SIL și PL se referă numai la sistemele SRECS și pot fi calculate numai de proiectantul sistemului.

Totuși, următoarea secțiune poate fi utilă acelor ingineri care încorporează rele Finder în sisteme SRECS.

Clasele SIL – conform EN 61508

EN 61508:2 descrie cerințele pentru securitatea sistemelor SRECS programabile. Este un “sector independent” cu o vastă etalonare – descriind cam 350 de aspecte ce trebuie luate în considerare la definirea siguranței și performanței unui astfel de sistem.

Clasificările SIL (Safety Integrity Level – Nivel de Siguranță a Integrității), ca una din cele 4 clase (de la SIL 0 la SIL 3), se referă la pericolele și riscurile ce vor decurge din funcționarea cu întreruperi a unei aplicații particulare. Aceasta generează în schimb nevoia pentru orice sistem SRECS asociat să funcționeze cu un nivel de fiabilitate adecvat. Aplicațiile unde consecințele unei defecțiuni a sistemului de control sunt estimate ca joase (SIL 0), pot tolera o probabilitate statistică relativ mare a defectelor ce apar în sistemul de comandă.

Pe de altă parte, aplicațiile unde consecințele periculoase ale unei defecțiuni a sistemului de control sunt evaluate ca foarte mari (SIL 3) nu pot tolera nimic altceva decât un sistem de control cu cea mai mare fiabilitate (statistic asigurată).

Fiabilitatea întregului sistem de control este specificată în termenii “Probabilității statistice a unei defecțiuni periculoase a sistemului pe oră”. Notă: EN 61508 nu este un standard prescris în Directiva Europeană a Utilajelor deoarece este destinat în primul rând sistemelor complexe cum sunt uzinele chimice și centralele electrice, sau pentru utilizarea ca un standard generic pentru alte aplicații.

Clasele PL – conform EN 13849-1

EN 13849-1 este special destinat pentru mașini și instalații de prelucrare. Similar cu EN 61508, acest standard, clasifică pericolul și riscurile în una din cele cinci clase PL (Performance Level – Nivel de Performanță). Descrie pentru fiecare clasă, este fiabilitatea cerută întregului sistem de comandă definită în termenii “probabilității statistice a unei defecțiuni periculoase a sistemului pe oră”.

Puncte comune între EN 61508 și EN 13849-1

Valorile numerice pentru “probabilitatea statistică a unei defecțiuni periculoase a sistemului pe oră” sunt într-o oarecare măsură aceleași pentru EN 61508 și EN 13849-1. SIL 1 corespunde cu PL B și C, SIL 2 corespunde cu PL D iar SIL 3 corespunde cu PL E.

Amândouă standardele UE definesc probabilitatea statistică de defectare a sistemelor SRECS și 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 61508 (SIL – Nivelul de Siguranță a Integrității)	“Probabilitatea statistică a unei defecțiuni periculoase a sistemului pe oră”	EN 13849-1 (PL – Nivelul 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 sistemelor de control sigure trebuie să țină seama 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 61810-2:2005, 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”. Vezi secțiunea Fiabilitate.

Rezumat

- Categorisirea SIL și PL se aplică sistemelor și nu componentelor.
- Clasele PL se aplică mașinilor și instalațiilor de prelucrare, în timp ce clasele SIL se aplică mai mult sistemelor complexe.
- EN 13849, cu clasificările PL, a intrat în vigoare din 2009, ca urmare producătorii de componente trebuie să furnizeze date despre fiabilitate.
- Pentru relele, 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 Findrer pot fi privite ca indicând valoarea B10 a unei distribuții de tip Weibull a duratei de viață electrice (pentru o sarcină de tip C.A.1 la 230V); 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 siguranța sistemelor de control.

Certificări și Omologări

		CE	EU	
	Asociación de Normalización y Certificación, A.C.	ANCE	Mexico	
	Canadian Standards Association	CSA	Canada	
	UL International Demko	D	Denmark	
	SGS Fimko	FI	Finland	
	Germanischer Lloyd's	GL	Germany	
	Gost	Gost	Russia	
	Istituto Italiano del Marchio di Qualità	IMQ	Italy	
	Laboratoire Central des Industries Electrique	LCIE	France	
	Lloyd's Register of Shipping	Lloyd's Register	United Kingdom	
	Nemko	N	Norway	
RINA	Registro Italiano Navale	RINA	Italy	
	Intertek Testing Service ETL Semko	S	Sweden	
	TÜV	TUV	Germany	
	Underwriters Laboratoires	UL	USA	
				
	Underwriters Laboratoires	UL	USA Canada	
				
	VDE Prüf-und Zertifizierungsinstitut Zeichengenehmigung	VDE	Germany	