finder

Index - Informaţii tehnice generale

Termeni	Pagina	Col.
Standarde şi valori de referinţă	II	1
Condiţii de funcţionare & instalare	II	1
Aria de funcţionare a bobinei	II	1
Limitarea tensiunii de vârf excesive	II	1
Curentul rezidual	II	1
Temperatura ambiantă	II	1
Condensare	II	1
Orientarea la instalare	II	1
Supresarea contactului cu o reţea RC	II	1
Indicaţii pentru procesul automat de cositorire	II	2
Montarea releului	II	2
Aplicarea fluxului	II	2
Preîncălzirea	II	2
Cositorirea	II	2
Curăţarea	II	2
Terminologie & definiţii	III	1
Marcarea terminalelor	III	1
Caracteristicile contactului	III	1
Setul contactelor	III	1
Contact singular	III	1
Contact dublu/bifurcat	III	1
Contact de rupere dublu	III	1
Micro-întrerupere	III	1
Micro-deconectare	III	1
Deconectare completă	III	2
Curentul nominal	III	2
Curentul maxim de vârf	III	2
Tensiunea nominală de comutaţie	III	2
Tensiunea maximă de comutaţie	III	2
Sarcină nominală C.A.1	III	2
Sarcină nominală C.A.15	III	2
Puterea nominală echivalentă a unui motor monofazat ce poate fi comutată de releu	III	2
Puterea nominală a becurilor	III	2
Capacitatea de rupere în C.C.1	III	2
Sarcina minimă comutabilă	III	2
Durata de viaţă electrică - teste	IV	1
Durata de viaţă electrică - “diagrama F”	IV	1
Factorul de reducere a sarcinii versus Cos φ	IV	1
Pornirea capacitivă a motoarelor	VI	1, 2
Sarcini de curent alternativ trifazate	VII	1
Motoare trifazate	VII	1
Comutarea unor tensiuni diferite prin intermediul aceluiaşi releu	VII	2
Rezistenţa de contact	VII	2
Categoriile contactului în conformitate cu EN 61810-7	VII	2
Caracteristicile bobinei	VIII	1
Tensiunea nominală	VIII	1
Puterea nominală	VIII	1
Aria de funcţionare	VIII	1
Tensiunea de nefuncţionare	VIII	1
Tensiunea minimă de anclanşare	VIII	1
Tensiunea maxim admisă	VIII	1
Tensiunea de reţinere	VIII	1
Tensiunea necesară declanşării contactului	VIII	1
Rezistenţa bobinei	VIII	1
Consumul nominal al bobinei	VIII	1
Teste termice	VIII	2
Releu monostabil	VIII	2
Releu bistabil	VIII	2
Releu cu zăvorâre	VIII	2
Releu cu remanenţă	VIII	2
Izolaţia	VIII	2
Standardizarea releelor EN/IEC 61810-1	VIII	2
Funcţia releului şi Izolaţia	VIII	2
Descrierea nivelelor de izolaţie	IX	1
Coordonarea izolaţiei	IX	1
Tensiunea nominală a sistemului de alimentare	IX	2
Tensiunea nominală de izolare	IX	2
Gradul de poluare	IX	2
Rigiditatea dielectrică	IX	2
SELV, PELV şi Separarea sigură	X	1
Sistemul SELV	X	1
Sistemul PELV	X	1
Date tehnice generale	X	2
Ciclu	X	2
Perioadă	X	2
Factor de utilizare (DF)	X	2
Funcţionare continuă	X	2
Durata de viată mecanică	X	2
Timpul de anclanşare	X	2
Timpul de declanşare	X	2
Timpul de vibraţie a contactului	X	2
Temperatura ambiantă	X	2
Aria temperaturii ambiante	X	2
Gradul de protecţie	XI	1
Categoria protecţiei	XI	1
Rezistenţa la vibraţii	XI	1
Rezistenţa la şocuri	XI	1
Orientarea la instalare	XI	1
Puterea cedată (pierdută) mediului ambiant	XI	1
Distanţa recomandată între releele montate pe circuitul imprimat	XI	1, 2
Cuplu de înşurubare	XI	2
Dimensiunea minimă a firelor	XI	2
Dimensiunea maximă a firelor	XI	2
Conexiunea mai multor fire la acelaşi terminal	XI	2
Terminal tip menghină de conexiune cu şurub	XI	2
Terminal tip placă de conexiune cu şurub	XI	2
Terminal de conexiune cu “prindere rapidă”	XI	2
Relee electronice (SSR - Solid State Relay)	XI	2
Releu electronic SSR	XI	2
Optocuplor	XI	2
Domeniul tensiunii de comutaţie	XI	2
Curentul minim comutabil	XI	2
Curentul de comandă	XI	2
Tensiunea maximă de blocare	XI	2
Relee cu contacte ghidate forţat, sau de securitate	XI, XII	2, 1
Relee de Supraveghere şi Măsurare	XII	1
Supravegherea tensiunii de alimentare	XII	1
Supraveghere asimetrie între fazele sistemului trifazat	XII	1
Limitele de detecţie	XII	1
Întârzierea la conectare	XII	1
Start întârziat (T2)	XII	1
Timpul de deconectare	XII	1
Întârzierea la deconectare	XII	1
Timpul de întârziere	XII	1
Timpul de reacţie	XII	2
Memorarea defectului	XII	2
Bandă de histereză la conectare	XII	2
Supravegherea temperaturii cu termistor	XII	2
Releu de nivel	XII	2
Tensiunea sondelor (electrozilor)	XII	2
Curentul sondelor (electrozilor)	XII	2
Sensibilitatea maximă	XII	2
Sensibilitate, fixă sau reglabilă	XII	2
Logică de funcţionare pozitivă	XII	2
Relee de timp	XII	2
Scalele de timp	XII	2
Repetabilitate	XII	2
Timpul de revenire	XII	2
Durata minimă a impulsului de comandă	XII	2
Precizia setării	XII	2
Relee crepusculare	XII	2
Setarea pragului sensibilităţii	XII	2
Întârzierea	XIII	1
Ceasuri progrmabile (programatoare orare)	XIII	1
Tipuri cu 1 sau 2 contacte la ieşire	XIII	1
Tipul programatorului: Zilnic / Săptămânal	XIII	1
Programe	XIII	1
Intervalul minim de setare	XIII	1
Rezerva	XIII	1
Relee pas cu pas şi automate de scară	XIII	1
Durata Minimă/Maximă a impulsului de comandă	XIII	1
Numărul maxim al butoanelor de comandă iluminate	XIII	1
Încingerea firelor în conformitate cu EN 60335-1	XIII	1, 2
Standarde EMC (Compatibilitate Electromagnetică)	XIII	2
Impulsuri rapide	XIII	2
Supratensiune tranzitorie	XIII, XIV	2, 1
Norme EMC	XIV	1
Fiabilitate (MTTF & MTBF pentru echipament)	XIV	1
MTTF – timpul mediu de defectare	XIV	1
MTBF – timpul mediu dintre defecte	XIV	1
B_{10} – Fracţiunea statistică de 10% din durata de viaţă	XIV	1
Directivele RoHS & WEEE	XIV	1, 2
Categoriile SIL şi PL	XIV, XV	2, 1
Tabele Tabelul 1: Clasificările sarcinii de contact	IV	2
Tabelul 2: Standardul UL & Puterea de comutaţie	V, VI	—
Tabelul 3: Valorile motorului v seria releului	VII	1
Tabelul 4: Categoriile contactelor	VII	2
Tabelul 5: Caracteristicile materilaului de contact	VII	2
Tabelul 6: Impuls nominal	IX	2
Tabelul 7: Gradul de poluare	IX	2
Omologări	XVI	—

I-2013, www.findernet.com

www.chorus.ro

Standarde şi valori de referinţă

Dacă în mod expres nu se indică altfel, produsele prezentate în acest catalog sunt concepute şi fabricate în concordanţă cu cerinţele următoarelor Standarde Europene şi Internaţionale:
- **EN 61810-1, EN 61810-2, EN 61810-7** pentru relee electromecanice elementare
- **EN 50205** pentru relee cu contacte ghidate forţat
- **EN 61812-1** pentru temporizatoare
- **EN 60669-1** şi **EN 60669-2-2** pentru relee pas cu pas electromecanice
- **EN 60669-1** şi **EN 60669-2-1** pentru: relee crepusculare, relee pas cu pas electronice, Dimmere, automate de scară, senzori de mişcare şi relee de supraveghere.

Alte standarde importante, adesea utilizate ca referinţă pentru aplicaţii specifice, sunt:
- **EN 60335-1** şi **EN 60730-1** pentru aparatura electrocasnică
- **EN 50178** pentru echipamentele electronice industriale

În concordanţă cu EN 61810-1, toate datele tehnice sunt specificate sub condiţiile standard de 23°C temperatură ambiantă, 96 kPa presiune, 50% umiditate, aer curat şi 50 Hz frecvenţă. Valorile toleranţei pentru rezistenţa bobinei, absorbţiei şi a puterii nominale sunt de ± 10%.
Dacă în mod expres nu se indică altfel, toleranţele standard pentru schiţele mecanice sunt ± 0.1 mm.

Condiţii de funcţionare şi instalare

Aria de funcţionare a bobinei: În general, releele Finder vor funcţiona peste aria specificată de tensiune, în concordanţă 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, funcţionarea 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 Funcţionare de 100% (energizare continuă) şi toate bobinele în C.A. ale releelor sunt potrivite pentru frecvenţa de 50 şi 60 Hz.

Limitarea tensiunii de vârf excesive: Protecţia 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 residual” (bypass), sau alternativ, puneţi un resistor de 62kOhm/1 Wat în paralel cu bobina.

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

Condensare: Nu sunt permise condiţiile care favorizează apariţia condensului sau formarea gheţii în releu.

Orientarea la instalare: Caracteristicile componentelor nu sunt afectate (dacă în mod expres nu se specifică altfel) de poziţia montării (se asigură o reţinere corespunzătoare, de exemplu clema de reţinere a unui releu montat în soclu).

Supresarea contactului cu o reţea RC: Dacă o reţea RC(rezistenţă/condensator) este plasată în paralel cu un contact pentru supresarea arcului electric, trebuie evitat ca atunci când contactul este deschis curentul de scurgere prin reţeaua RC să ducă la creşterea 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 siguranţa în funcţionare poate fi afectată. De asemenea, utilizarea unei reţele RC în paralel cu contactul va distruge izolaţia asigurată în mod normal de contact (în poziţia deschis).

Indicaţii pentru procesul automat de cositorire

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

Montarea releului: Asiguraţi-vă că terminalele releelor sunt în linie dreaptă şi intrarea în circuitul imprimat se face perpendicular cu acesta. Pentru fiecare releu catalogul ilustrează amprenta necesară (şablonul – vederea de pe partea pinilor) pe placa imprimată. Din cauza greutăţii 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 etanş, fluxul poate ajunge în interiorul releului schimbându-i performanţele şi caracteristicile. Dacă utilizaţi metode de flux cu spumă sau spray, asiguraţi-vă că fluxul este aplicat uniform şi în cantitate redusă şi un inundă partea cu componente a circuitului imprimat.
Urmărind cu mare atenţie măsurile de mai sus şi utilizând fluxuri bazate pe alcol sau apă, este posibilă folosirea releelor cu grad de protecţie RT II.

Preîncălzirea: Setaţi durata preîncălzirii şi căldura pentru realizarea efectivă a evaporării fluxului având grijă să nu depăşiţi pe partea componentei temperatura de 100°C (212°F).

Cositorirea: Reglaţi înălţimea valului de cositor topit astfel încât placa imprimată să nu fie inundată de acesta. Asiguraţi-vă că temperatura de cositorire şi perioada sunt menţinute la maxim 260°C (500°F) şi 3 secunde.

Curăţarea: Utilizarea fluxurilor moderne “fără curăţare” evită necesitatea spălării plăcii imprimate. În cazurile speciale unde plăcile imprimate trebuie neapărat spălate se recomandă în mod expres utilizarea releelor cu grad de protecţie la spălarea cu solvenţi (opţiunea xxx1 – RT III).
După curăţare este indicat a se tăia pinii releului de pe partea acoperită (cositorită). Acest lucru este necesar pentru a garanta durata de viaţă electrică la sarcină maximă după cum se specifică în catalog, altfel ozonul generat în interiorul releului (dependent de sarcina comutată şi de frecvenţă) va reduce durata de viaţă electrică. Chiar şi aşa evitaţi spălarea releului propriuzis, în mod particular cu solvenţi agresivi sau în cicluri utilizând apă la temperatură joasă, deoarece acest lucru poate provoca şoc termic componentelor de pe placa imprimată.
Utilizatorul trebuie să stabilească compatibilitatea dintre fluidul său de curăţare şi materialele plastice ale releului.

www.chorus.ro

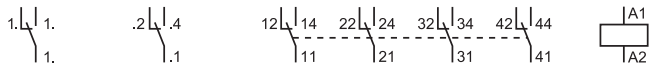
II-2013, www.findernet.com

Terminologie şi definiţii

Toţi termenii următori utilizaţi în catalog sunt în mod normal utilizaţi în limbajul tehnic. Oricum, ocazional, Standardele Naţionale, Europene sau Internaţionale pot preciza utilizarea altor termini, caz în care acestea vor fi menţionate în mod corespunzător în descrierile ce urmează.

Marcarea terminalelor

Standardul European EN 50005 recomandă următoarea numerotare pentru marcarea terminalelor la relee:
- .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 şi A2 pentru terminalele bobinei
- B1, B2, B3 etc. pentru intrările de Semnal
- Z1 & Z2 pentru conexiunea unui potenţiometru sau a unui senzor



Numărul contactului | Numărul configuraţiei contactului | Exemplu: Releu cu 4 contacte

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 şi IEC 67 precizează:
numerotarea progresivă pentru terminale (1,2,3,….13,14,..) şi uneori A şi B pentru terminalele bobinei.

Caracteristicile contactului

Simbol	Configuraţie	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 şi 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 faţă de celălalt. Foarte eficiente pentru comutaţia 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 faţă de celălalt. Special pentru comutaţia eficientă a sarcinilor de C.C. Acelaşi efect poate fi obţinut prin conexiunea în serie a două contacte singulare.

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

Micro-deconectare: Separare adecvată a contactelor pentru a avea siguranţă în funcţionare. 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 izolaţia de bază echivalentă între acele părţi care se intenţionează a fi deconectate. Există cerinţe atât pentru rigiditatea dielectrică cât şi pentru dimensionarea deschiderii contactului.
Tipurile de relee Finder: 45.91, 56.xx - 0300, 62.xx - 0300 şi 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 capacităţii ciclice, adică curentul maxim pe care un contact este capabil să-l conecteze şi deconecteze în condiţiile specificate. De fapt în toate cazurile Curentul Nominal este curentul care, asociat cu Tensiunea Nominală de Comutaţie, produce Sarcina Nominală (C.A.1). (Excepţie 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 şi repeta (perioada de lucru ≤ 0.1) fără a suferii vre-o degradare permanentă a caracteristicilor sale datorită căldurii generate. Coincide de asemenea cu limita capacităţii de conectare.

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

Tensiunea maximă de comutaţie: Aceasta reprezintă tensiunea nominală maximă pe care contactele sunt capabile să o comute iar releul să respecte cerinţele de izolaţie şi design specificate în standardele de izolaţie.

Sarcină nominală C.A.1: Sarcina rezistivă maximă în C.A. (VA) pe care un contact o poate conecta, menţine şi deconecta în mod repetat, conform clasificării C.A.1 (vezi Tabelul 1). Este produsul dintre curentul nominal şi tensiunea nominală, fiind folosită ca sarcină de referinţă pentru testarea duratei de viaţă electrice.

Sarcină nominală C.A.15: Sarcina inductivă maximă în C.A. (VA) pe care un contact o poate conecta, menţine şi 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 kW = 0.5CP).
Notă: nu este permisă comanda “intermitentă” sau “frânarea prin contracurent”.
Dacă schimbaţi sensul de rotaţie a motorului folosiţi întotdeauna o frână intermediară > 300 ms, altfel apare un supracurent de vârf (cauzat de schimbarea polarităţii pe condensatorul motorului) cre duce la sudarea contactelor.

Puterea nominală a becurilor: Puterea nominală în cazul alimentării de la 230V C.A. pentru:
- Lămpile cu incandescenţă (filament de tungsten)
- Tipurile standard sau cu halogen
- Lămpile fluorescente fără compensarea factorului de putere
- Lămpile fluorescente compensate la Cos φ ≥ 0.9 (folosind corectarea convenţională a factorului de putere prin condensatoare)

Pentru alte tipuri de becuri cum sunt HID sau Balasturi Electronice ce comandă lămpile fluorescente – vă rugăm întrebaţi.

Capacitatea de rupere în C.C.1: Valoarea maximă a curentului continuu rezistiv pe care un contact îl poate conecta, menţine şi deconecta în mod repetat, conform clasificării C.C.1 (vezi Tabelul 1).

Sarcina minimă comutabilă: Valorile minime ale puterii, tensiunii şi curentului pe care un contact le poate comuta în siguranţă. De exemplu, dacă valorile minime sunt 300 mW, 5 V / 5 mA:
- la 5 V curentul trebuie să fie cel puţin 60 mA;
- la 24 V curentul trebuie să fie cel puţin 12.5 mA;
- la 5 mA tensiunea trebuie să fie cel puţin 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.

I-2013, www.findernet.com
www.chorus.ro

Durata de viaţă electrică - teste: Durata de viaţă electrică la sarcină nominală C.A.1, specificată în Datele Tehnice, reprezintă durabilitatea electrică aşteptată pentru o sarcină rezistivă de C.A. la curentul nominal şi tensiunea de 250V.
(Această valoare poate fi utilizată ca valoarea B_{10} a releului; vezi "Durata de viaţă electrică – diagrama-F" şi secţiunea "Fiabilitate").

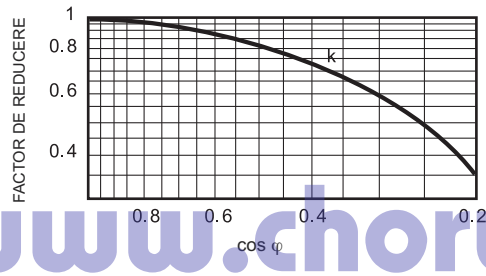
Durata de viaţă electrică "diagrama-F": Diagrama "Durata de viaţă electrică (C.A.) v curentul de contact" indică durabilitatea electrică aşteptată pentru o sarcină rezistivă de C.A. la diferite valori ale curentului de contact. Unele diagrame indică de asemenea rezultatele testelor duratei de viaţă pentru sarcini inductive de C.A. cu un factor de putere Cos φ = 0.4 (aplicabile atât pentru anclanşarea cât şi pentru declanşarea contactului).
În general, tensiunea de referinţă a sarcinii aplicabilă la aceste diagrame a duratei de viaţă aşteptate este Un= 250 V C.A. Oricum, durata de viaţă indicată poate fi de asemenea presupusă ca fiind aproximativ validă pentru tensiunile cuprinse între 125 şi 277V. Unde diagrama duratei de viaţă aşteptate arată o curbă pentru 440V, durabilitatea indicată poate fi de asemenea presupusă ca fiind aproximativ aceeaşi pentru tensiuni de până la 480V.

Notă: Durata de viaţă, sau numărul de cicluri, din aceste diagrame pot fi luate ca indicând valoarea statistică B_{10} pentru scopurile de calcul al fiabilităţii. 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).

Predicţia duratei de viaţă aşteptate la tensiuni mai mici de 125V:
Pentru tensiuni de sarcină < 125V (ex. 110 sau 24V C.A.), durata de viaţă electrică va creşte semnificativ cu descreşterea tensiunii. (O estimare brută poate fi făcută utilizând un factor de multiplicare de 250/2Un şi aplicându-l la durata de viaţă aşteptată 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 comutaţie specificată pentru releu), curentul maxim pe contact trebuie limitat la sarcina nominală de tip C.A.1 împărţit 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 viaţă electrică corespunzătoare va fi aproximativ aceeaşi ca pentru 16A la 250V.

În lipsa altor specificaţii, se aplică următoarele condiţii 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.
- Frecvenţa de comutaţie pentru releele elementare: 900 cicluri/h cu 50% din regimul de lucru (25% pentru releele cu un curent nominal > 16A şi pentru tipurile 45.91 şi 43.61).
- Frecvenţa de comutaţie pentru releele pas cu pas: 900 cicluri/h pentru bobină, 450 cicluri/h pentru contact, 50% regimul de lucru.
- Valorile duratei de viaţă electrice aşteptate sunt valide pentru releele cu materialul de contact standard, datele pentru materialele opţionale sunt disponibile la cerere.

Factorul de reducere a sarcinii versus Cos φ: Curentul de sarcină pentru sarcinile în alternativ (C.A.) care include atât componenta inductivă cât şi cea capacitivă poate fi estimat prin aplicarea unui factor de reducere (k) curentului rezistiv de contact (conform factorului de putere Cos φ al sarcinilor). Astfel de sarcini nu trebuie asimilate motoarelor sau lămpilor fluorescente unde sunt cerute caracterictici nominale specifice. Ele sunt specifice sarcinilor inductive unde curentul şi Cos φ sunt substanţial aceleaşi la "anclanşare" respectiv "declanşare" şi sunt de asemenea pe larg specificate de standardele internaţionale pentru relee ca sarcini de referinţă pentru verificarea şi compararea performanţelor.



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

Clasificarea sarcinii	Tipul alimentării	Aplicaţia	Comutaţia cu releu
C.A.1	C.A. monofazat C.A. trifazat	Sarcini de C.A. Rezistive sau uşor Inductive.	Funcţionează conform datelor tehnice ale releului.
C.A.3	C.A. monofazat C.A. trifazat	Pornirea sau oprirea motoarelor cu înfăşurarea în Colivie. Schimbarea sensului de rotaţie numai după ce rotorul s-a oprit. Trifazat: Schimbarea sensului de rotaţie la motoare este permisă numai dacă se garantează o întrerupere de 50ms între alimentarea într-o direcţie şi alimentarea în cealaltă direcţie. Monofazat: Asiguraţi o "frână permanentă" de 300ms timp în care nici un contact al releului nu este închis – în acest timp descărcările condensatorului sunt inofensive prin înfăşurările motorului.	Pentru monofazat: ţineţi cont de datele releului. Pentru trifazat: vezi secţiunea "Motoare trifazate".
C.A.4	C.A. trifazat	Pornirea, Oprirea sau Schimbarea sensului de rotaţie la motoarele cu înfăşurarea în Colivie. Comandă progresivă (prin închideri succesive rapide). Frânare recuperativă (frânare prin contracurent).	Nu este posibil utilizând relee. 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 şi electromagneţi.	Admiţând un curent de vârf de aproximativ 6 ori curentul nominal şi ţinându-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, şi electromagneţi.	Admiţând un curent de vârf de aproximativ 10 ori curentul nominal şi ţinându-l în interiorul valorii "Curentului maxim de vârf" specificat pentru releu.
C.C.1	C.C.	Sarcini de C.C. Rezistive sau uşor Inductive. (Tensiunea de comutaţie la acelaşi curent poate fi dublată prin conexiunea a 2 contacte în serie).	Funcţionează 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 şi valves, and electromagneţi.	Aceasta presupune inexistenţa unui şoc de curent, deşi supratensiunea la deconectare poate ajunge la de 15 ori tensiunea nominală. O aproximare a capacităţii nominale de comutaţie 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 aceeaşi valoare ca pentru C.C.1. Vezi diagrama "Capacitatea maximă de rupere la sarcină tip C.C.1".

www.chorus.ro

II-2013, www.findernet.com

TABELUL 2 *Standardul UL – putere exprimată în Cai Putere şi Puterea de comutaţie*

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	2	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 distanţă 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 distanţă 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 distanţă 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) 1/3 CP (7.2 FLA) (AgNi)	½ CP (4.9 FLA) (AgCdO) ¾ CP (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 distanţă 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 distanţă 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 distanţă minimă între relee de 5mm

I-2013, www.findernet.com

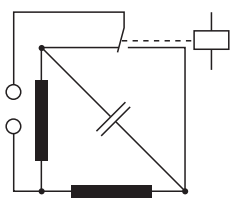
www.chorus.ro

TABELUL 2 *Standardul UL – putere exprimată în Cai Putere şi Puterea de comutaţie*

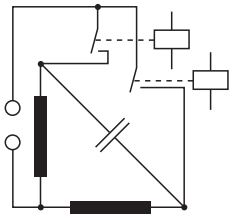
R = Rezistiv / U = Universal / UG = De uz general / I = Inductiv (cosφ 0.4) / B = Balast / ND = tipul ND / NÎ = tipul NÎ / CP = Cai Putere

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				
55.X2 - 55.X3	E106390	10 A - 277 V C.A. (R) 10 A - 24 V C.C. (R) - (55.X2) 5 A - 24 V C.C. (R) - (55.X3)	1/3 CP (7.2 FLA)	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 distanţă 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 monofzată 230V C.A. capacitivă a motoarelor se caracterizează printr-un curent de start de aproximativ 120% din curentul nominal. Oricum, curenţii distructivi pot rezulta dintr-o inversare instantanee a direcţiei de rotaţie. În prima diagramă, curenţii de circulaţie mari pot cauza un arc electric sever ce traversează deschiderea contactului, în timp ce contactele comutatoare fac o inversare aproape instantanee a polarităţii condensatorului. Măsurătorile au arătat un curent de vârf de 250A pentru un motor de 50W şi care ajunge până la 900A pentru un motor de 500W. Acest lucru duce inevitabil la sudarea contactelor. De aceea la inversarea direcţiei de rotaţie a unor astfel de motoare trebuie utilizate două relee, aşa 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 Microproceosor etc., fie conectând o rezistenţă NTC adecvată în serie cu bobina fiecărui releu.
Blocarea încrucişată 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 rotaţie la un motor de C.A.:
Contactul se află în starea intermediară mai puţin de 10ms – timp insuficient pentru a lăsa energia din condensator să se disipe înaintea refacerii conexiunii electrice la polaritatea opusă.



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

II-2013, www.findernet.com

www.electrus.ro

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 şi motor starterelor. Contactoarele sunt similare releelor dar au caracteristici proprii, tipic comparativ cu releele:
- Ele pot comuta în mod normal diferite faze în acelaşi timp.
- Fizic sunt mult mai mari.
- Designul şi construcţia uzuală se caracterizează prin contacte de rupere duble.
- Ele suportă în siguranţă condiţii de scurtcircuit.

Există totuşi, unele suprapuneri între relee şi contactoare privitoare la caracteristicile de comutaţie şi aplicaţii.
Oricum, atunci când se comută curentul alternativ trifazat cu relee, trebuie ţinut seama de:
- Coordonarea izolaţiei, ex. solicitarea în tensiune şi gradul de poluare dintre contacte conform tensiunii nominale de izolaţie.
- Şi evitaţi utilizarea versiunilor de relee cu contacte ND şi deschiderea contactelor de 3mm, doar dacă izolaţia permisă de deschiderea contactelor este special cerută.

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

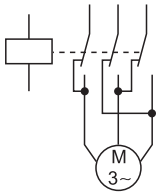
TABELUL 3

Caracteristicile motorului v seria releului

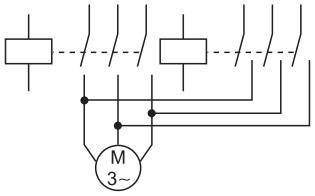
Seria releului	Puterea Motorului (400 V 3 faze)		Gradul de poluare permis	Impulsul de tensiune
	kW	CP		
55.33, 55.13	0.37	0.50	2	4
56.34, 56.44	0.80	1.10	2	4
60.13, 60.63	0.80	1.10	2	3.6
62.23, 62.33, 62.83	1.50	2.00	3	4

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

Schimbarea sensului de rotaţie: Trebuie acordată o atenţie sporită dacă este necesar a schimba direcţia 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 folosiţi un releu pentru direcţia înainte şi un alt releu pentru direcţia înapoi (ca în diagrama următoare). Şi, foarte important, asiguraţi-vă că există un „timp mort" care să nu fie mai mic de 50ms – timp în care nici una din bobinele releelor nu este alimentată. Simpla blocare încrucişată a bobinelor releelor nu va produce o întârziere! Oricum, alegând un material de contact antisudură rezistent, se pot îmbunătăţii siguranţa şi performanţa, acest lucru fiind recomandabil.



Inversarea incorectă a sensului de rotaţie 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 rotaţie la un motor trifazat:
O "frână permanentă" >50ms timp în care nici contactele releului de mers Înainte şi nici contactele releului de mers Înapoi nu sunt închise.

Note:
1. Pentru categoria C.A.3 (pornire şi oprire) – schimbarea sensului de rotaţie este permis numai dacă este garantată o frână de 50ms între alimentarea într-o direcţie şi alimentarea în cealaltă direcţie. Respectaţi 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 rotaţie şi comandă progresivă/în impulsuri) nu este posibilă cu relee sau contactoare de mică putere. În mod particular, schimbarea directă a conexiunii fazelor pentru „frânare prin contracurent" va duce la apariţia unui arc electric sever şi a unui scurtcircuit în interiorul releului sau contactorului.
3. În condiţii sigure este de preferat a utiliza trei relee unipolare pentru controlul individual al fiecărei faze şi a asigura astfel o separare mai bună între faze. (Orice diferenţă relativ mică dintre timpii de operare ai celor trei relee este nesemnificativă în comparaţie cu mult mai înceata operare a contactoarelor).

Comutarea unor tensiuni diferite prin intermediul aceluiaşi releu: Comutaţia diferitelor tensiuni într-un releu de ex. 230V C.A. cu un contact şi 24V C.C. cu un contact din vecinătate este posibilă asigurându-vă că tipul izolaţiei dintre contactele adiacente este cel puţin la nivelul de Bază. Totuşi, luaţi aminte că echipamentul standard ar putea necesita un nivel mai ridicat care nu este posibil utilizând contactele alăturate ale aceluiaşi releu. Posibilitatea utilizării mai multor relee decât a unuia singur trebuie luată în considerare.

Rezistenţa de contact: Măsurată, în conformitate cu Categoria Aplicaţiei (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 fiabilităţii releului, pentru cele mai multe aplicaţii 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 câţiva factori, cum sunt materialul de contact, expunerea proprie la poluarea ambientală şi designul propriu etc.. De aceea, pentru operaţii sigure, este necesar a specifica o Categorie de Contact, care este definită în termenii caracteristicilor sarcinii. Categoria adecvată contactului va definii de asemenea nivelele tensiunii şi a curentului utilizate la măsurarea rezistenţei de contact. Toate releele Finder sunt în categoria CC2.

TABELUL 4 *Categoriile contactului*

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

TABELUL 5 *Caracteristicile materialelor de contact*

Maretialul	Proprietatea	Aplicaţia tipică
AgNi + Au (Argint Nichel placat cu Aur)	- Bază de argint-nichel placată puternic cu aur de 5µm grosime tipică - Aurul nu este ataşat prin atmosfere industriale - Cu sarcini mici, rezistenţa de contact este mai mică şi 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 protecţie la depozitare dar nu şi performanţe mai bune în utilizare.	Gamă largă de aplicaţii: - Domeniul sarcinilor mici (unde placarea cu aur se erodează foarte puţin) de la 50mW (5V – 2mA) până la 1.5W / 24V (sarcină rezistivă) - Domeniul sarcinilor medii unde placarea cu aur se erodează după câteva operaţii şi 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 conectaţi 2 contacte în paralel.
AgNi (Argint Nichel)	- Material de contact standard pentru cele mai multe aplicaţii - Rezistenţă ridicată la uzură - Rezistenţă medie la sudură	- Sarcini rezistive şi uşor Inductive - Curent nominal până la 12A - Şoc de curent până la 25A
AgCdO (Argint Oxid de Cadmiu)	- Rezistenţă ridicată la uzură cu sarcini de C.A. mari - Rezistenţă bună la sudură	- Sarcini inductive şi motoare - Curent nominal până la 30A - Şoc de curent până la 50A
$AgSnO_2$ (Argint Bioxid de Staniu)	- Rezistenţă excelentă la sudură	- Lămpi şi sarcini capacitive - Sarcini cu un curent de vârf la pornire foarte mare (până la 120A)

II-2013, www.findernet.com

www.chorus.ro

Caracteristicile bobinei

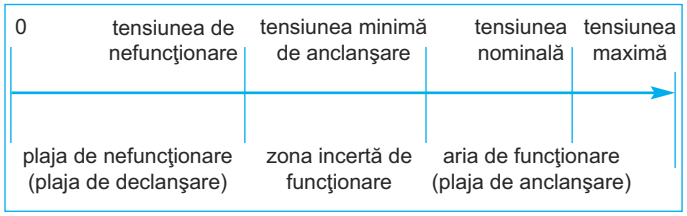
Tensiunea nominală: Valoarea nominală a tensiunii bobinei pentru care releul a fost proiectat şi pentru care este destinată funcţionarea. Caracteristicile funcţionării şi performanţele sunt legate de bobina la tensiune nominală.

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 şi la tensiune nominală.

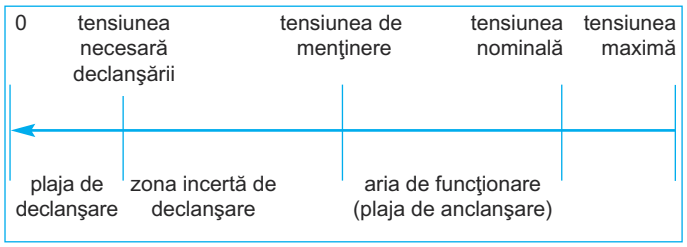
Aria de funcţionare: Marja tensiunii de intrare, în aplicaţiile tensiunii nominale, în care releul lucrează pe întrega plajă a temperaturilor ambiante, conform clasei de funcţionare:
- clasa 1: $(0.8...1.1)U_N$
- clasa 2: $(0.85...1.1)U_N$

În aplicaţia unde tensiunea bobinei nu satisface toleranţele tensiunii nominale, diagramele "R" arată relaţia tensiunii maxim admise pe bobină şi a tensiunii de funcţionare (fără prealimentare) versus temperatura ambiantă.

TENSIUNEA DE ENERGIZARE



TENSIUNEA DE DEENERGIZARE



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

Tensiunea minimă de anclanşare (de funcţionare): Cea mai mică valoare a tensiunii aplicate la care releul va funcţiona.

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 reţinere (de menţinere): Cea mai mică valoare a tensiunii bobinei la care releul (ce anterior a fost energizat cu o tensiune în interiorul plajei de funcţionare) nu va declanşa.

Tensiunea necesară declanşării (eliberării): Cea mai mare valoare a tensiunii bobinei la care releul (fiind anterior energizat cu o tensiune în interiorul plajei de funcţionare) va declanşa sigur.
Aceeaşi valoare în "unităţi relative" poate fi aplicată la valoarea curentului nominal a bobinei pentru a oferi o indicaţie asupra curentului de scuregere maxim ce poate fi admis în circuitul bobinei, altfel pot fi aşteptate probleme cu declanşarea releului.

Rezistenţa bobinei: Valoarea nominală a rezistenţei bobinei în condiţiile standard prescrise de 23°C temperatura ambiantă. Toleranţa este ± 10%.

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

Teste termice: Calcularea creşterii temperaturii bobinei (ΔT) este făcută prin măsurarea rezistenţei bobinei într-un cuptor cu temperatură controlată (fără ventilare) până se ajunge la o valoare stabilă (nu mai puţin de 0.5K variaţie în 10 minute).
Aceasta este: $\Delta T = (R2 - R1)/R1 \times (234.5 + t1) - (t2 - t1)$
unde:
R1 = rezistenţa iniţială
R2 = rezistenţa finală
t1 = temperatura iniţială
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, reţine starea contactului şi 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 îşi menţin propria stare datorită unui mecanism de zăvorâre. Aplicaţiile consecutive ale alimentării bobinei cauzează "bascularea" contactelor în poziţiile deschis şi închis.

Releu cu remanenţă: Un releu bistabil, unde contactele îşi menţin propria stare de funcţionare (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 direcţie 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 continu (C.C.) de set, iar demegnetizarea este obţinută prin aplicarea unui curent alternativ (C.A.) de magnitudine joasă în bobină.

Izolaţia

Standardizarea releelor EN/IEC 61810-1:
Scopul standardului releelor este spus chiar de el "....cerinţele IEC 61810-1 aplicate releelor electromecanice elementare (nespecificat relee de timp totul sau nimic) pentru încorporarea în echipamente. El defineşte cerinţele funcţionale de bază şi aspectele de siguranţă în toate domeniile ingineriei electrice sau electronice, ca:
- echipamente industriale generale,
- facilităţi electrice,
- maşini electrice,
- aplicaţii electrice pentru gospodărie sau utilizare similară,
- tehnologia informaţiei şi echipamente comerciale,
- echipamente de automatizare a clădirilor,
- echipamente de automatizare,
- echipamente pentru instalaţii electrice,
- echipamente medicale,
- echipamente de control,
- telecomunicaţii,
- vehicule,
- transport (de ex. căi ferate)...."

Funcţia releului şi Izolaţia: Una dintre principalele funcţii a unui releu este de a conecta respectiv deconecta diferite circuite electrice şi de obicei, să menţină un nivel înalt de separaţie între diferite circuite. De aceea este necesară luarea în considerare a nivelului izolaţiei corespunzătoare aplicaţiei iar această sarcină să fie îndeplinită – şi legaţi aceasta de caracteristica releului.
În cazul releelor electromecanice ariile de izolare în general luate în considerare sunt:
- Izolaţia dintre bobină şi toate contactele ("setul de contacte").
  Dată de catalog – "Izolaţia dintre bobină şi setul de contacte".
- Izolaţia dintre contactele alăturate fizic, dar separate electric, a unui releu multipolar. Dată de catalog – "Izolaţia dintre contactele alăturate".
- Izolaţia dintre contactele deschise (aplicată la contactul ND şi la contactul NÎ atunci când bobina este alimentată).
  Dată de catalog – "Izolaţia dintre contactele deschise".

www.chorus.ro

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

Coordonarea izolaţiei, care se concentrează asupra nivelelor impulsului de tensiune probabil a fi văzut în liniile de alimentare ale echipamentului utilizat şi puritatea mediului ambiant a releului din echipament. Iar, ca o consecinţă, se cer nivele corespunzătoare de separare între circuite, în condiţiile distanţelor de izolare şi a calităţii materialului izolator utilizat etc. (vezi informaţia adiţională de mai jos de la "Coordonarea izolaţiei").

Tipul izolaţiei; Atât pentru echipament cât şi pentru componente cum este un releu, sunt câteva tipuri (sau nivele) de izolaţie ce pot fi cerute între diferite circuite. Tipul corespunzător va depinde de funcţia specifică ce trebuie îndeplinită, de nivelele tensiunii implicate şi de consecinţele de siguranţă asociate. Diversele tipuri de izolaţie sunt listate mai jos, iar cele corespunzătoare fiecărei serii de relee în parte sunt specificate în datele releului; Mai exact, în interiorul tabelului de sub secţiunea intitulată Date tehnice, subtitlul; Izolaţie.

Izolaţie funcţională; Izolaţia dintre părţile conductive, care este necesară numai pentru funcţionarea adecvată a releului.
Izolaţie de bază; Izolaţia aplicată părţilor active pentru asigurarea protecţiei de bază impotriva şocurilor electrice.
Izolaţie suplimentară; Izolaţie independentă aplicată în plus faţă de izolaţia de bază, în scopul de a asigura protecţie împotriva şocurilor electrice în cazul în care izolaţia de bază eşuează.
Izolaţie dublă; Izolaţia care cuprinde atât izolaţia de bază cât şi izolaţia suplimentară.
Izolaţie întărită; Un singur sistem de izolaţie aplicat părţilor active, care asigură un grad de protecţie împotriva şocurilor electrice echivalent izolaţiei duble.
(De regulă, decizia ca tipul izolaţiei corespunzătoare va fi deja făcută de standardul echipamentului).

Rigiditatea dielectrică şi testele la impuls de înaltă tensiune; Acestea sunt fiecare, inspecţii finale sau teste Tip, care dovedesc nivelul izolaţiei în condiţiile tensiunii minime de solicitare ce poate fi suportată, între diversele circuite electrice specificate. Ca singură metodă de specificare şi verificare pentru izolaţia adecvată, aceasta tinde să fie mai mult o aproximare istorică. Totuşi, există încă câteva cerinţe ale rigidităţii dielectrice de găsit în interorul celor două aproximări a Coordonării izolaţiei respectiv a Nivelului de izolaţie.

Coordonarea izolaţiei: În conformitate cu EN 61810-1 şi IEC 60664-1:2003, caracteristicile Izolaţiei oferite de un releu pot fi descrise de doar doi parametrii caracteristici – Impulsul Nominal de Tensiune şi Gradul de Poluare.
Pentru a asigura corecta Coordonare a Izolaţiei între releu şi aplicaţie, proiectantul echipamentului (utilizatorul releului) trebuie să stabiliască Impulsul Nominal de Tensiune corespunzător cu aplicaţia sa şi Gradul de Poluare pentru micromediul înconjurător în care releul este situat. El trebuie să potrivească (sau coordoneze) aceste două figuri cu valorile corespunzătoare menţionate în datele specifice releului aflate sub secţiunea intitulată Date tehnice, subtitlul; Izolaţie.
Impulsul Nominal de Tensiune; Pentru a stabilii Impulsul Nominal de Tensiune adecvat apelaţi la Standardul corespunzător Echipamentului care poate specifica în mod expres valorile pentru echipamentul proiectat. Alternativ, folosind tabelul Impulsului Nominal de Tensiune (Tabelul 6) cu informaţia despre Tensiunea Nominală a Sistemului de Alimentare şi ştiind Categoria Supratensiunii, determinaţi 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 (apelaţi la Gradul de Poluare din tabelul 7). Apoi veridicaţi ca specificaţia releului să ofere corespunzător (sau mai bine) Impulsul Nominal de Tensiune şi 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 substaţie de transformare trifazată cu conexiune la Neutru. A şti 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 şi aceasta trebuie luată în considerare în proiectarea releului. Totuşi, nu este neapărat necesar a urmării 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 izolaţia releelor ca fiind potrivită pentru tensiunile de manipulare până la acest nivel. Observaţi că această Tensiune Nominală de Izolare ipotetică este selectată dintr-o listă de valori preferate. Pentru releele Finder, 250V şi 400V sunt două astfel de valori preferate şi desigur ele vor acoperii respectivele tensiuni de 230V F-N şi 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 ţine seama se ia de la standardul produsului definind aplicaţia releului.
Supratensiunea de categoria I Aplicată echipamentului destinat pentru conexiunea în instalaţii fixe din clădiri, dar unde au fost luate măsuri (fie în instalaţia fixă fie în echipament) de a limita supratensiunile tranzitorii la nivelul indicat.
Supratensiunea de categoria II Aplicată echipamentului destinat pentru conexiunea în instalaţiile fixe din clădiri.
Supratensiunea de categoria III Aplicată echipamentului în instalaţii fixe şi pentru cazurile unde se aşteaptă un nivel înalt al disponibilităţii.
Supratensiunea de categoria IV Aplicată echipamentului destinat pentru utilizarea la sau aproape de originea instalaţiei, de la distribuitorul principal faţă de reţeaua 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 influenţă.
2	Se aşteaptă găsirea doar a poluării neconductive, exceptând ocazional o conductivitate temporară cauzată de condensare.
3	Este de aşteptat existenţa 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 instalaţiile de putere) prescrie, în condiţii 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. (Corespondenţa dintre Tensiunea alternativă şi Impulsul de tensiune de testare este listată în IEC 60664-1 Anexa A, Tabelul A.1).
Toate releele Finder primesc o inspecţie finală de 100% în C.A. (50Hz) a testării rigidităţii dielectrice; aplicată între toate contactele şi bobină, între contactele adiacente şi peste contactele deschise. Curentul de scurgere trebuie să fie mai mic de 3mA.
Pentru testarea Tip, ambele teste ale rigidităţii dielectrice, cu Tensiune alternativă şi Impuls de tensiune, sunt aplicate.

I-2013, www.findernet.com
www.chorus.ro

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

SELV, PELV şi Separarea sigură: Coordonarea Izolaţiei aşa 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 şi de aceea în stare să fie atins direct sau unde natura şi locaţia electrică prezintă pericole suplimentare.
De aceea, pentru aceste aplicaţii 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 inerent nepericulos şi foarte sigur, lucrând la tensiune joasă cu nivele mult mai mari de izolare fizică şi integritate între el şi alte circuite periculoase.

Sistenul SELV (Separated Extra Low Voltage – tensiune joasă de separare) este realizat prin proiectarea izolaţiei duble sau întărite şi 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 siguranţă cu izolaţie dublă sau întărită între bobine, la fel ca alte cerinţe de securitate pretinse de standardul corespunzător.
Notă: Valoarea pentru "tensiunea sigură" poate diferi uşor dependent de aplicaţia particulară sau norma produsului final.
Există cerinţe specifice pentru întreţinerea circuitelor SELV şi conectarea separată de alte circuite riscante, apoi este acest aspect privind separarea bobinei de contacte care este întâlnit la câteva relee Finder ca standard şi ca versiune specială a seriei 62 de relee – unde un separator suplimentar apare ca opţiune specială.

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

Considerând o situaţie comună, unde tensiunea reţelei de 230V şi un circuit de joasă tensiune apar amândouă în interiorul aceluiaşi releu; toate cerinţele următoare trebuie îndeplinite de releu şi aplicate de asemenea conexiunilor la acesta.
- Tensiunea joasă şi aceea de 230V trebuie separate de o izolaţie dublă sau întărită. Aceasta înseamnă că între cele două circuite electrice trebuie garantată o rigiditate dielectrică de 6kV (1.2/50µs), o distanţă în aer de 5.5mm şi dependent de gradul de poluare şi materialul utilizat, o distanţă de urmărire adecvată.
- Circuitele electrice din interiorul releului trebuie protejate împotriva oricărei posibilităţi de şuntare, cauzate de exemplu de pierderea unei părţi 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 imprimate distanţa adecvată dintre traseele conectate la tensiunea joasă şi traseele conectate la alte tensiuni trebuie realizată. Alternativ, pot fi interpuse bariere de punere la pământ între părţile riscante şi cele sigure ale circuitului.

Deşi acesta pare destul de complex, cu capabilitatea/opţiunile SELV oferite de unele relee Finder, utilizatorul trebuie doar să se adreseze ultimelor două puncte. Iar, când utilizează un soclu unde conexiunile la bobină şi contact sunt pe părţile opuse, separarea conexiunii în canale de cablu diferite este foarte uşor facilitată.

Date tehnice generale

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

Perioadă: Durata unui ciclu.

Factorul de utilizare (DF): În timpul funcţionării cicilice, factorul de utilizare este raportul dintre timpul în care releul este activat şi timpul unui ciclu (de exemplu Perioada). Pentru funcţionare continuă DF = 1.

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

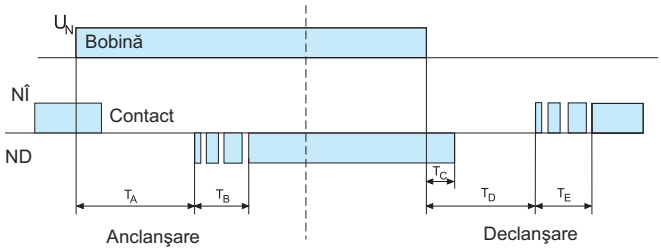
Durata de viaţă mecanică: Aceasta rezultă dintr-un test realizat prin alimentarea bobinelor câtorva relee de la 5 la 10 cicluri pe secundă fără a aplica sarcină pe contacte. Ea stabileşte ultima durabilitate a releului acolo unde uzura electrică a contactelor nu este o problemă. De aceea Durata de Viaţă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

Timpul de anclanşare: 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 vibraţie a contactului. (vezi diagrama următoare).

Timpul de declanşare
- Pentru relee 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 vibraţie.
- Pentru relee 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 vibraţie.

Notă: Timpul de declanşare va creşte dacă o diodă de supresare este montată în paralel cu bobina (indiferent de formă: un modul de protecţie, opţiune integrată în releu sau montare directă pe circuitul imprimat).

Timpul de vibraţie: 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 şi NÎ.



T_A Timpul de anclanşare
T_B Timpul de vibraţie pentru un contact ND
T_C Timpul de declanşare (relee cu contacte ND)
T_D Timpul de declanşare (relee cu contacte C)
T_E Timpul de vibraţie pentru un contact NÎ

Temperatura ambiantă: Temperatura din aria imediată unde releul se află poziţionat. Ea nu va corespunde neapărat cu oricare temperatură ambiantă din interiorul sau exteriorul incintei unde se află localizat releul. Pentru măsurarea cu acurateţe a temperaturii ambiante cu privire la releu, înlăturaţi releul din locaţia sa în timpul menţinerii celui mai rău caz de energizare a tuturor celorlalte relee şi componente din interiorul incintei sau panoului. Măsurând temperatura în poziţia lăsată liberă de releu se obţine valoarea reală a temperaturii ambiante în care releul lucrează.

Aria temperaturii ambiante: Aria temperaturii peste care, funcţionarea releului este garantată (în condiţii prescrise).

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

www.chorus.ro

II-2013, www.findernet.com

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

Gradul de protecţie	Protecţia
RT 0 Releu neprotejat	Releul nu este prevăzut cu o carcasă de protecţie.
RT I Releu protejat împortiva 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 solvenţi	Releu capabil a fi cositorit automat şi ulterior trecând la procesul de spălare a reziduurilor fără a permite infiltrarea cositorului sau a solvenţilor de spălare.
Categorii cu aplicaţii speciale	
RT IV Releu etanş	Releu prevăzut cu o carcasă care nu are ventilare de la atmosfera exterioară.
RT V Releu ermetic	Releu etanş având un nivel sporit de etanşeitate.

Categoria protecţiei: în conformitate cu EN 60529.
Prima cifră este legată de protecţia împotriva pătrunderii obiectelor străine solide în interiorul releului precum şi împotriva accesului la părţile periculoase. A doua cifră reprezintă protecţia împotriva infiltrării apei. Categoria IP se referă la relee atunci când se utilizează în mod normal în socluri sau plăci imprimate.
Pentru socluri, IP20 are seminificaţia unui soclu “sigur la atingere” (VDE0106).
Exemple IP:
IP 00 = Neprotejat.
IP 20 = Protejat împotriva obiectelor străine solide de 12.5mm Ø şi mai mari. Neprotejat împotriva apei.
IP 40 = Protejat împotriva obiectelor străine solide de 1mm Ø şi mai mari. Neprotejat împotriva apei.
IP 50 = Protejat împotriva pudrei (intrarea prafului nu este total prevenită, dar praful nu pătrunde într-o cantitate aşa de mare încât să intervină în funcţionarea satisfăcătoare a releului). Neprotejat împotriva apei.
IP 51 = La fel ca IP50, dar cu protecţie împotriva căderii verticale a stropilor de apă.
IP 54 = La fel ca IP50, dar cu protecţie împotriva pulverizării din toate direcţiile – este permisă infiltrarea limitată.
IP 67 = Total protejat împotriva pudrei şi impotriva efectelor de scufundare temporară în apă.

Rezistenţa la vibraţii: Nivelul maxim al vibraţiei sinusoidale, peste domeniul de frecvenţă 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 feţei releului conţinând terminalele acestuia). Rezistenţa la vibraţii este în mod uzual mai mare în starea de alimentare decât în starea de nealimentre. Datele pentru alte axe şi domenii de frecvenţă se oferă la cerere. Nivelul vibraţiei este dat în termenii acceleraţiei maxime a vibraţiei sinusoidale, “g” (unde g = 9.81 m/s^2). Dar atenţie: procedura de testare normală în conformitate cu IEC 60068-2-6 prescrie limitarea deplasării maxime vârf la vârf în gama frecvenţelor joase.

Rezistenţa la şocuri: Şocul 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 orientere (cu condiţia reţinerii corespunzătoare, de exemplu o clemă de reţinere 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 şi organizarea panoului de control.

Distanţa recomandată între releele montate pe circuitul imprimat: Aceasta este distanţa minimă de montare sugerată atunci când câteva relee sunt montate pe aceeaşi placă imprimată. Trebuie acordată o grijă şi o consideraţie adecvate pentru a fi siguri că alte componente montate pe placa imprimată nu încălzesc releul şi astfel creşte temperatura micromediului înconjurător peste temperatura ambiantă maxim admisă.

Cuplul de înşurubare: Valoarea maximă a cuplului care poate fi utilizată pentru strângerea terminalelor cu şuruburi, în conformitate cu EN 60999, acesta este 0.4Nm pentru şuruburile M2.5, 0.5Nm pentru şuruburile M3, 0.8Nm pentru şuruburile M3.5, 1.2Nm pentru şuruburile M4. Testul cuplului este indicat în catalog. În mod normal o creştere cu 20% a acestei valori este acceptabilă.
Atât şurubelniţele cu cap plat cât şi cele cu cap cruce pot fi folosite.

Dimensiunea minimă a firelor: Pentru toate tipurile de terminale este permisă o secţiune transversală a firelor de 0.2 mm^2.

Dimensiunea maximă a firelor: Secţiunea transversală maximă a cablurilor (cu fire solide sau liţate, fără manşoane) care poate fi conectată la fiecare terminal. Pentru utilizarea cu manşoane, secţiunea transversală se reduce (de exemplu: de la 4 la 2.5mm^2 , de la 2.5 mm^2 la 1.5 mm^2, de la 1.5 mm^2 la 1 mm^2).

Conexiunea mai multor fire la acelaşi terminal: Standardul EN 60204-1 permite conexiunea a 2 sau mai multor fire în acelaşi terminal. Toate produsele Finder sunt proiectate în aşa fel încât fiecare terminal poate accepta 2 sau mai multe fire, excepţie fac terminalele “cu prindere rapidă” (fără şurub).

Terminal tip menghină de conexiune cu şurub: firele sunt conectate în interiorul unei cleme cu formă de cutie. Reţine efectiv firele solide, liţate şi “înşiretate”, dar nu este potrivit pentru firele cu terminaţie “bifurcată” (ramificată).

Terminal tip placă de conexiune cu şurub: firele sunt conectate sub presiunea unei cleme în formă de placă. Este destinat efectiv firelor cu terminaţie “bifurcată” şi firelor solide, dar mai puţin firelor liţate.

Terminal de conexiune cu “prindere rapidă” (fără şurub): firele sunt conectate sub presiunea unei cleme elastice (de arc). Clema trebuie ţinută deschisă temporar de introducerea unei unelte (şurubelniţe) în timp ce se introduce firul de conexiune.

Relee electronice (SSR – Solid State Relay)

Releu electronic - SSR: Un releu utilizând tehnologia semiconductorilor. Mai exact, sarcina este comutată de un semiconductor iar în consecinţă aceste relee nu sunt un subiect pentru arderea contactelor şi nu există migrarea materialului de contact.
SSR-urile sunt capabile să comute cu o viteză foarte mare şi ipotetic au o durată de viaţă nelimitată. Totuşi, SSR-urile pentru comutaţia în C.C. sunt sensibile la polaritate şi trebuie luată în considerare tensiunea maximă de blocare permisă.

Optocuplor: Pentru toate releele electronice (SSR) din catalog, izolaţia electrică dintre circuitele de Intrare şi Ieşire este asigurată prin utilizarea unui optocuplor.

Domeniul tensiunii de comutaţie: Este domeniul nominal de la minim la maxim pentru tensiunea sarcinii. (Valoarea maximă poate fi extinsă pentru a acoperii toleranţa superioară normală aşteptată pentru tensiunea de alimentare a sarcinii.)

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

Curentul de comandă: Valoarea nominală a curentului de intrare, la 23°C şi cu tensiunea nominală aplicată.

Tensiunea maximă de blocare: Nivelul maxim al tensiunii de ieşire (de sarcină) la care SSR-ul poate rezista.

Relee cu contacte ghidate forţat (legate mecanic), sau relee de securitate

Un releu cu contacte ghidate forţat este un tip special de releu care trebuie să satisfacă cerinţele unui standard de siguranţă EN foarte specific. Astfel de relee sunt utilizate în interiorul sistemelor de securitate pentru a garanta funcţionarea lor sigură şi fiabilă, contribuind la securitatea mediului de lucru înconjurător.
Un releu de acest tip trebuie să aibă cel puţin un contact ND şi un contact NÎ ghidate forţat. Contactele trebuie să fie legate mecanic astfel încât dacă unul din contacte eşuează să se deschidă, celălalt este împiedecat să închidă (şi invers).

I-2013, www.findernet.com
www.chorus.ro

Această cerinţă este fundamentală în ordinea identificării sigure a nefuncţionării circuitului. De exemplu, o eşuare a deschiderii unui contact ND (datorită sudării contactului) este identificată de eşuarea la închidere a contactului NÎ, semnalizând astfel o funcţionare anormală. În aceste condiţii, standardul cere să fie garantată menţinerea unei deschideri a contactului de 0.5mm.

EN 50205 este standardul care stabileşte cerinţele pentru releele cu contacte ghidate forţat şi descrie două tipuri:
- Tipul A: unde toate contactele sunt ghidate forţat
- Tipul B: unde doar unele contacte sunt ghidate forţat

În conformitate cu EN 50205, într-un releu cu contacte comutatoare numai poziţia ND a unui contact şi poziţia NÎ a celuilalt contact pot fi considerate contacte ghidate forţat. De aceea, întrucât sunt şi alte contacte decât contactele legate mecanic, releele seriei 50 sunt categorisite ca “Tip B”. Oricum, releele seriei 7S oferă doar contacte ND şi NÎ, de aceea sunt categorisite ca “Tip A”.

Relee de Supraveghere şi Măsurare

Supravegherea tensiunii de alimentare: Tensiunea de alimentare fiind supravegheată asigură de asemenea puterea de funcţionare 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 puţin unul din cei trei vectori ai tensiunilor de linie L-L nu mai este la 120° în raport cu ceilalţi vectori ai tensiunilor de linie L-L.

Limitele de detecţie: Pentru releele de supraveghere, acestea reprezintă, indiferent de nivelul(ele) fix(e) sau reglabil(e) al(e) tensiunii, curentului sau asimetriei dintre faze, definirea limitelor acceptabile de funcţionare. Valorile din afara limitelor acceptabile vor cauza deschiderea contactului ND aflat la ieşirea releului (după oricare întârziere intenţionată).

Întârzierea la conectare: pentru releele de supraveghere a supra/sub-tensiunii, acesta este un timp de întârziere selectabil pentru a fi siguri că ieşirea releului nu reanclanşează prea repede (urmărind un parcurs şi condiţii de restabilire sănătoase). Protejează echipamentele acolo unde o succesiune rapidă a repornirilor ar putea cauza supraîncălziri şi distrugeri. Aceeaşi 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 reacţie de durată egală cu T2. Acest lucru este util pentru ignorarea şocurilor 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 ieşirea releului pentru deconectare, ca urmare a detecţiei condiţiilor cerute de acesta. Depinzând de particularităţile 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 şi 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 greşit” al semnalului vor avea ca rezultat deconectarea ieşirii releului. Termenul este utilizat în mod special pentru releele de supraveghere care monitorizează şi acţionează în conformitate cu câţiva parametri. Dar efectul este acelaşi, 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 conducribile motorul unei pompe poate fi pornit sau oprit în 0.5 sau 1 secunde de la atingerea sau depărtarea de nivelul electrodului. Dependent de model, această întârziere poate fi crescută până la 7 secunde, care va avea un efect de trecere peste nivelul electrodului. Acest lucru poate prevenii “oscilaţia” între pornire-oprire a motorului, care altfel se întâmplă datorită valurilor sau spumei de la suprafaţa lichidului.

Timpul de reacţie: 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 funcţie se va inhiba resetarea automată urmărind clarificarea condiţiilor de defect. Resetarea poate fi făcută numai printr-o intervenţie manuală.

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

Bandă de histereză la conectare: Pentru releele de supraveghere de tipul 71.41 şi 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 şi evaluarea rezistenţei 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 electrodului (sondei).

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

Sensibilitate, fixă sau reglabilă: Valoarea rezistenţei dintre electrozii B1-B3 şi 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 detecţii false a nivelului de fluid rezultată din detecţia suprafeţei de spumă (sau vârfului), mai curând decât lichidul însuşi.

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

Relee de Timp

Scalele de timp: limitele minime şi maxime ale unuia sau mai multor domenii de timp în care este posibilă setarea temporizării dorite.

Repetabilitate: Diferenţa dintre limitele superioare şi inferioare ale unui domeniu de valori, luată prin mai multe măsurători ale unui releu de timp specific în condiţii identic stabilite. Uzual repetabilitatea este indicată cu valoarea medie în procente a tuturor valorilor măsurate.

Timpul de revenire: Timpul minim necesar înaintea reluării funcţiei de temporizare pentru a menţine precizia temporizării definite.

Durata minimă a impulsului de comandă: Timpul minim de furnizare a impulsului de comandă (în terminalul B1), necesar pentru asigurarea completă şi corectă a funcţiei de temporizare.

Precizia setării: Diferenţa dintre valoarea măsurată a timpului specific şi valoarea de referinţă setată pe scală.

Relee crepusculare

Setarea pragului sensibilităţii: Setarea nivelului intensităţii lumionase, măsurat în lux (lx), la care ieşirea releului anclanşează (după trecerea timpului de întârziere la anclanşare-On). Acesta este reglabil pe tot domeniul specificat în caracteristică. Releul va declanşa, dependent de tipul folosit, ori la aceeaşi valoare ori la o valoare mai mare a luminozităţii (după scurgerea timpului de întârziere la declanşare-Off).

II-2013, www.findernet.com

www.chorus.ro

Întârzierea: comutaţie ON/OFF. Pentru releele crepusculare aceasta este o întârziere intenţionată în răspunsul ieşirii 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 ieşirea releului să răspundă atunci când nu este necesar la o schimbare momentană a nivelului intensităţii luminoase ambientale.

Ceasuri programabile

Tipuri cu 1 sau 2 contacte la ieşire: Tipul cu 2 contacte la ieşire (12.22) poate avea amândouă contactele programate independent unul de celălalt.

Tipul programatorului:
Zilnic: Secvenţa de funcţionare programată se repetă zilnic.
Săptămânal: Secvenţa de funcţionare programată se repetă săptămânal.

Programe: Pentru ceasurile programabile electronice digitale, acesta este numărul maxim al timpilor de comutaţie care poate fi stocat în memorie. Un timp de comutaţie poate fi utilizat pentru mai mult decât o singură zi (de ex. Se poate aplica zilelor de: Luni, Marţi, Miercuri, Joi şi Vineri), dar va utiliza numai o locaţie de memorie.
Pentru programatoarele mecanice programabile zilnic, acesta este numărul maxim al punctelor de comutaţie 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 reţine programul stocat şi informaţia despre timpul scurs.

Relee pas cu pas şi automate de scară

Durata Minimă/Maximă a impulsului de comandă: Pentru releele pas cu pas există o perioadă de timp minimă şi una maximă de alimentare a bobinei. Primul timp este necesar pentru asigurarea unui pas complet de acţionare mecanică, pe când la al doilea timp depăşirea lui are ca rezultat supraîncălzirea şi 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 şi 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 proporţional. (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 şi alte aparate electrice similare – Securitate – Partea 1: Cerinţe generale”; paragraful 30.2.3 prescrie că părţile izolate de susţinere a conexiunilor care transportă curent ce depăşeşte valoarea de 0.2A (şi părţile izolate în raza unei distanţe de 3mm de la ele), trebuie să se supună următoarelor 2 cerinţe cu respectarea rezistenţei 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 cerinţă 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 flamei în 2 secunde.

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

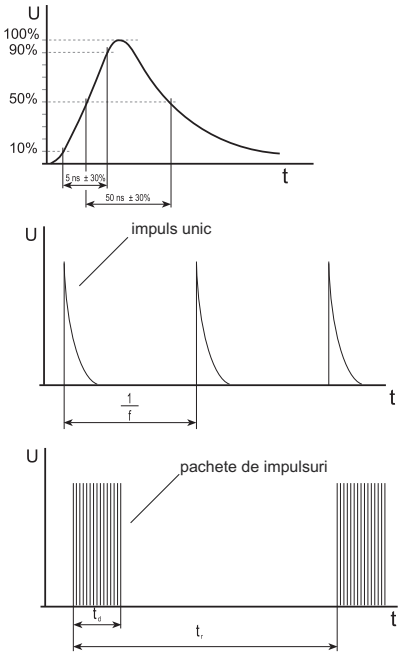
Notă importantă: În timp ce EN 60335-1 permite aplicarea unui test indicator de flamă alternativ (dacă flacăra din timpul testului nr. 2 arde mai mult de 2 secunde) acesta poate rezulta în unele limitări la poziţia de montare a releelor. Oricum produsele Finder nu au astfel de limitări, întrucât materialele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

Standarde EMC (de Compatibilitate Electromagnetică)

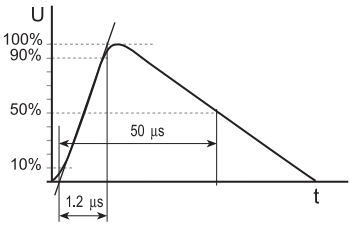
Tipul testului	Standardul de referinţă
Descărcare electrostatică	EN 61000-4-2
Câmpul Electromagnetic de Radio-Frecvenţă (80 ÷ 1000 MHz)	EN 61000-4-3
Impulsuri rapide (5-50 ns, 5 kHz)	EN 61000-4-4
Supratensiuni (1,2/50 µs)	EN 61000-4-5
Perturbaţii de sincronizare în Radio-Frecvenţă (0,15 ÷ 80 MHz)	EN 61000-4-6
Câmpul magnetic de frecvenţă industrială (50 Hz)	EN 61000-4-8
Emisii electromagnetice prin radiaţie şi conducţie	EN 55011 / 55014 / 55022

În instalaţiile din tablou cele mai frecvente şi în particular cele mai periculoase tipuri de perturbaţii 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 creşterea (5 x 10^{-9} secunde) şi 50ns căderea.
Ele simulează perturbaţiile care se pot răspândi de-a lungul cablurilor ca o consecinţă a comutaţiilor tranzitorii ale releelor, contactoarelor sau motoarelor. De obicei ele nu sunt distructive, dar pot afecta funcţionarea 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 creşterea (1.2 x 10-6 secunde) şi 50µs căderea.
Din acest motiv ele sunt foarte des distructive. În mod normal testul Supratensiunii simulează perturbaţiile cauzate de propagarea descărcărilor electrice atmosferice de-a lungul liniilor electrice, dar adesea comutaţia contactelor de putere (cum ar fi deschiderea sarcinilor puternic inductive) pot provoca perturbaţii care sunt foarte similare şi egal distructive.



II-2013, www.findernet.com

www.chorus.ro

Nivelele de testare **V** (valorile de vârf ale impulsurilor unice) sunt prescrise în standardele de produs corespunzătoare:
- **EN 61812-1** pentru releele de timp electronice;
- **EN 60669-2-1** pentru relee şi comutatoare electronice;
- **EN 61000-6-2** (standard generic pentru imunitatea în mediul industrial) pentru alte produse electronice destinate aplicaţiilor industriale;
- **EN 61000-6-1** (standard generic pentru imunitatea în mediul casnic) pentru alte produse electronice destinate aplicaţiilor domestice.

Produsele electronice Finder sunt în concordanţă cu Directiva Europeană EMC **2004/108/EC** şi într-adevăr au calităţi imunitare adesea mai mari decât nivelele prescrise în standardele menţionate mai sus. Cu toate acestea, nu este imposibil ca unele condiţii ale mediului de lucru să poată impune nivele ale perturbaţiilor 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 circumstanţele. Utilizatorul trebiue să acorde atenţie perturbaţiilor din sistemele electrice şi să le reducă cât mai mult posibil. De exemplu, folosiţi 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 atenţie şi plasamentului componentelor şi cablurilor astfel încât să se limiteze perturbaţiile şi propagarea acestora.

Norme EMC: Pretind că proiectantul echipamentului este cel care trebuie să se asigure că emisiile din panouri sau echipament nu depăşesc limitele stabilite în EN 61000-6-3 (standard generic pentru emisia in mediul casnic) sau EN 61000-6-4 (standard generic pentru emisia in mediul indistrial) 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 atribuibil uzurii mecanismului afectând contactele releului. Acesta poate fi exprimat în termenii MCTF (Mean Cycles To Failure – cicluri medii de defectare). Ştiind frecvenţa de funcţionare a releului în interiorul echipamentului, numărul de cicluri poate fi simplu transformat în timp, dând valoarea efectivă a MTTF pentru releul din acea aplicaţie. Vezi descrierea indicelui B_{10} de mai jos pentru a afla cum se estimează MCTF pentru releele Finder.

MTBF – Mean Time Between Failures (timpul mediu dintre defecte): Releele sunt în general considerate a fi articole nereparabile şi în consecinţă 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} – Fracţiunea statistică de 10% din durata de viaţă: Durata de viaţă electrică a contactului pentru un releu Finder, aşa cum se indică în diagrama proprie asociată „F”, poate fi luată ca figura vieţii statistice B_{10} a releului. Acesta fiind timpul aşteptat la care 10% din populaţie se va defecta. Există o legătură între indicele B_{10} şi valoarea MCTF, iar în general pentru un releu Finder aceasta este aproximativ MCTF = 1.4 x B_{10}. Pentru mai multe informaţii vezi diagrama “F” a duratei de viaţă.

Directivele RoHS & WEEE

Recentele directive aprobate de Uniunea Europeană au ca obiectiv reducerea substanţelor potenţial periculoase conţinute în echipamentele electrice şi electronice – minimizând riscurile asupra sănătăţii şi a mediului ambiant şi garantând siguranţa 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”) şi amendamentele sale 2005/618/EC, 2005/717/EC, 2005/747/EC limitează utilizarea substanţelor considerate potenţial dăunătoare sănătăţii umane dacă sunt conţinute în echipamentele electrice şi electronice. Materiale restricţionate:

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

Scopul aplicaţiilor subiect în directivele RoHS & WEEE

Categoriile echipamentelor electrice şi electronice acoperite de directive
- Aparate de uz casnic mari
- Aparate de uz casnic mici
- Echipamente IT şi telecomunicaţii
- Echipamente consumabile
- Echipamente de iluminat
- Unelte electrice şi electronice (cu excepţia uneltelor industriale staţionare voluminoase)
- Jucării, echipamente de sport şi timp liber
- Distribuitoare automate
- (Numai WEEE) Dispozitive medicale (cu excepţia tuturor produselor implantate şi infectate)
- (Numai WEEE) Instrumente de supraveghere şi control (de exemplu panourile de comandă)

Conformarea produselor Finder directivei RoHS

Urmând unei perioade de tranziţie 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 şi compuşii săi sunt permişi în realizarea contactelor electrice. În consecinţă, releele cu material de contact AgCdO sunt acceptate în toate aplicaţiile. Oricum, dacă este necesar, majoritatea releelor Finder sunt disponibile în versiuni cu material de contact “fără cadmiu” (de exemplu AgNi sau $AgSnO_2$). Dar, este bine de notat că materialul AgCdO realizează un bun echilibru între durata de viaţă electrică şi capacitatea de comutaţie pentru solenoizi şi sarcini inductive în general (în particular sarcini de C.C.), motoare şi sarcini rezistive de mare putere. Materialele alternative cum sunt AgNi şi $AgSnO_2$, nu oferă întotdeauna aceleaşi performanţe ale duratei de viaţă electrice ca AgCdO, deşi aceasta depinde atât de sarcină cât si de aplicaţie (vezi Tabelul 5 în secţiunea Caracteristicile contactului).

Directiva WEEE
Directiva europeană 2002/96/CE datată 27 ianuarie 2003 (cunoscută ca directiva WEEE - “Waste Electrical and Electronic Equipment”) conţine măsurile şi strategiile pentru siguranţa şi dispunerea sănătoasă în mediul ambiant a deşeurilor provenite de la echipamentele electrice. (Această directivă nu este direct aplicabilă produselor Finder ci se aplică echipamentului, mai degrabă decât componentelor).

Categoriile SIL şi PL

Categoriile SIL şi PL se referă la fiabilitatea statistică a Siguranţei Corespunzătoare Sistemelor Electrice de Control - Safety Related Electrical Control Systems (SRECS) şi nu direct componentelor, cum sunt releele, utilizate în astfel de sisteme.

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

Totuşi, următoarea secţiune poate fi utilă acelor ingineri care încorporează relee Finder în sisteme SRECS.

www.chorus.ro

Clasele SIL – conform EN 61508

EN 61508:2 descrie cerinţele 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 siguranţei şi performanţei unui astfel de sistem.
Clasificările SIL (Safety Integrity Level – Nivel de Siguranţă a Integrităţii), ca una din cele 4 clase (de la SIL 0 la SIL 3), se referă la pericolele şi riscurile ce vor decurge din funcţionarea cu întreruperi a unei aplicaţii particulare. Aceasta generează în schimb nevoia pentru orice sistem SRECS asociat să funcţioneze cu un nivel de fiabilitate adecvat. Aplicaţiile unde consecinţele unei defecţiuni 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, aplicaţiile unde consecinţele periculoase ale unei defecţiuni 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 "Probabilităţii statistice a unei defecţiuni 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 şi centralele electrice, sau pentru utilizarea ca un standard generic pentru alte aplicaţii.

Clasele PL – conform EN 13849-1

EN 13849-1 este special destinat pentru maşini şi instalaţii de prelucrare. Similar cu EN 61508, acest standard, clasifică pericolul şi riscurile în una din cele cinci clase PL (Performance Level – Nivel de Performanţă). Descris pentru fiecare clasă, este fiabilitatea cerută întregului sistem de comandă definită în termenii "probabilităţii statistice a unei defecţiuni periculoase a sistemului pe oră".

Puncte comune între EN 61508 şi EN 13849-1

Valorile numerice pentru "probabilitatea statistică a unei defecţiuni periculoase a sistemului pe oră" sunt într-o oarecare măsură aceleaşi pentru EN 61508 şi EN 13849-1. SIL 1 corespunde cu PL B şi 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 şi nu defectarea unei componente. Este responsabilitatea proiectantului de sistem să se asigure că o defecţiune a unei componente nu compromite siguranţa cerută integrităţii sistemului.

IEC EN 61508 (SIL – Nivelul de Siguranţă a Integrităţii)	"Probabilitatea statistică a unei defecţiuni periculoase a sistemului pe oră"	**EN 13849-1** (PL – Nivelul de Performanţă)
Fără cerinţe speciale de siguranţă	$\geq 10^{-5} \ldots < 10^{-4}$	A
1	$\geq 3 \times 10^{-6} \ldots < 10^{-5}$	B
	$\geq 10^{-6} \ldots < 3 \times 10^{-6}$	C
2	$\geq 10^{-7} \ldots < 10^{-6}$	D
3	$\geq 10^{-8} \ldots < 10^{-7}$	E

Fiabilitatea componentelor

Proiectantul sistemelor de control sigure trebuie să ţină seama de fiabilitatea componentelor. Prin urmare, cea mai previzibilă defecţiune pentru un releu este uzura contactului la o încărcare moderată sau mare a acestuia. Dar, aşa cum se subliniază în standardul fiabilităţii releelor EN 61810-2:2005, releele nu sunt reparabile, iar acest lucru trebuie luat în considerare atunci când se estimează "probabilitatea statistică a unei defecţiuni periculoase a sistemului pe oră". Vezi secţiunea Fiabilitate.

Rezumat

- Categorisirea SIL şi PL se aplică sistemelor şi nu componentelor.
- Clasele PL se aplică maşinilor şi instalaţiilor 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 relee, numărul ciclurilor de comutaţie înaintea defectării este predominant determinat de durata de viaţă a contactelor, ca urmare este dependent de încărcarea (sarcina) contactului. Diagramele-F din catalogul Findrer pot fi privite ca indicând valoarea B10 a unei distribuţii de tip Weibull a duratei de viaţă electrice (pentru o sarcină de tip C.A.1 la 230V); din care termenul MCTF poate fi derivat şi utilizat în cele din urmă la calcularea "probabilităţii statistice a unei defecţiuni periculoase a sistemului pe oră" pentru siguranţa sistemelor de control.

I-2013, www.findernet.com
www.chorus.ro