

Általános műszaki információk



Tárgymutató	oldal/hasáb	Tárgymutató	oldal/hasáb	Tárgymutató	oldal/hasáb
1 csatornás kapcsolóóra	XVI / 1	Kapcsolóórák	XVI / 1	Szorítókegyeles kapocs	XV / 1
2 csatornás kapcsolóóra	XVI / 1	Kettős vagy megerősített szigetelés	XIII / 2	Tárolóhelyek száma	XVI / 1
A relé felhelyezése NYÁK-ra	IV / 2	Kikapcsolási késleltetés, felügyeleti relék	XV / 2	Tartási feszültség	XII / 2
AC-tekercs névleges frekvenciája	IV / 1	Kisfeszültségű irányelv	XVIII / 2	Tartós határáram, érintkezők	V / 2
AC-3 alkalmazási kategória	V / 2	Kondenzátoros motorok	XI / 1	Tartós üzem, megengedett	IV / 1
Aktiválás forrasztás előtt	IV / 2	Környezeti hőmérséklet	IV / 2	Tartós üzem, termikus	XIV / 1
Aktiválási idő, felügyeleti relék	XV / 2	Környezeti hőmérséklet, termosztátok	XIV / 2	Tekercs és vezérlési műszaki jellemzők	XII / 1
Alkalmazási kategóriák	VI / 2	Különböző feszültségek kapcsolása		Tekercsáram	XII / 2
Alkonykapcsolók, fénykapcsolók	XVI / 1	egy relében	XI / 2	Tekercsellenállás	XII / 2
Általános műszaki adatok	XIV / 1	Küszöbérték, fénykapcsolók	XVI / 1	Tekercsfeszültség működési tartománya	IV / 1
Általános szerződési feltételek	XXI / 1	Legkisebb kapcsolható áram	V / 2	Tekercshőmérséklet	XII / 2
Árammérő relé, univerzális	XV / 2	Legkisebb kapcsolható terhelés	V / 2	Teljes lekapsolás	V / 1
Átkötőhidak	XV / 1	Legrövidebb kapcsolási idő, kapcsolóórák	XVI / 1	Tisztítás	IV / 2
B10, megbízhatósági mutató	XVII / 2	Legrövidebb vezérlőimpulzus hossza	XVI / 1	Több vezetékek csatlakoztatása	XV / 1
Beállítási pontosság	XVI / 1	Légszennyezettségi fokozat	XIII / 1	Tűrés határok	IV / 1
Beépítési helyzet, általában	IV / 1	Lekapsolás, mikro	V / 1	Újraéledési idő	XVI / 1
Bekapcsolás késleltetési idő, felügyeleti relék	XV / 2	Lekapsolás, minden pólusban	V / 2	Útésállóság	XV / 1
Bekapcsolási időtartam, relatív	XIV / 1	Lekapsolás, teljes	V / 1	Üzemi viszonyok, működési feltételek	IV / 1
Beköthető vezetékek keresztmetszetek	XV / 1	Lépcsőházi automaták	XVI / 2	Vezérlőimpulzus hossza	XVI / 2
Bemártó forrasztás	IV / 2	Léptető relé, vezérlés	XVI / 2	Védelmi törpefeszültség, PELV	XIII / 2
Bemeneti feszültség	XII / 1	Lökőfeszültség, surge	XVI / 2	Védettség, általában	XIV / 2
Bistabil relé	XII / 2	Max. bekapsolási áram	V / 2	Védettség, IP	XIV / 2
Biztonsági leválasztás	XIII / 2	Max. kapcsolási feszültség	V / 2	Védettség, RT	XIV / 2
Biztonsági logika, pozitív	XV / 2	Max. terhelés AC-1, AC-15 kategóriánál	V / 2	Világító (glimm) nyomógombok	XVI / 2
Biztonsági törpefeszültség, SELV	XIII / 2	MCTF, megbízhatósági mutató	XVII / 2	Villamos élettartam AC-terhelésnél	V / 2
Burst, gyors tranzien	XVI / 2	Mechanikai élettartam	XIV / 1	Villamos élettartam vizsgálata	V / 2
CE megfelelési jelölés	XVIII / 2	Megbízhatósági mutatók	XVII / 1	Villamos szilárdság	XIII / 1
Csatlakozókapsok	XV / 1	Megengedhető lámpaterhelés	V / 2	Villamos szilárdság nyitott érintkezők között	XIII / 2
Csatlakozókapsok jelölése	V / 1	Meghúzási feszültség	XII / 1	Vonatkozó szabványok	IV / 1
Dupla érintkező - ikerérintkező	V / 1	Meghúzási idő	XIV / 1	WEEE-irányelv	XVII / 1
Egyfázisú motorterhelés	V / 2	Meghúzási nyomaték, csavar	XV / 1		
Egyszeres érintkező	V / 1	Memória funkció, nyugtázással	XVI / 1		
Ejtési feszültség	XII / 2	Memória funkció, nyugtázással, nullfeszültségbiztos	XVI / 1		
Ejtési idő	XIV / 1	Mérő- és felügyeleti relék	XV / 2		
Ejtési idő, alkonykapcsolók	XVI / 1	Mérőrelék	XV / 2		
Elektródafeszültség, szintfelügyelet	XV / 2	Mikrolekapsolás	V / 1		
Élettartam, mechanikai	XIV / 1	Mikromegszakítás	V / 1		
Előmelegítés	IV / 2	Minimális kapcsolási áram, SSR	XV / 1		
EMC-irányelv	XVI / 2	Monostabil relé	XII / 2		
EMC-jellemzők	XVI / 2	Mosható relék	IV / 2		
Érintkezőanyagok	XII / 1	MTBF, megbízhatósági mutató	XVII / 1		
Érintkezőellenállás	XI / 2	MTTF, megbízhatósági mutató	XVII / 1		
Érintkezőhíd	V / 1	Működési állapot elérése ideje	XVI / 1		
Érintkezőkészlet	V / 1	Működési tartomány	XII / 1		
Érintkezőosztályok	XI / 2	Működési tartomány	XII / 1		
Érintkezők kialakítása	V / 1	Napi program	XVI / 1		
Érintkezők műszaki jellemzői	V / 1	Nem - meghúzási feszültség	XII / 1		
Érintkezők terhelési kategóriája	XI / 2	Nemzetközi tanúsítványok	XIX /		
Érzékenység	XV / 2	Névleges feszültség, tekercs	XII / 1		
Felügyelet, hálózati feszültség	XV / 2	Névleges szigetelési feszültség	V / 2		
Felügyelet, hálózati feszültség, aszimmetria	XV / 2	Névleges tekercsáram	XII / 2		
Felügyelet, hőmérséklet	XV / 2	Névleges teljesítmény, tekercs	XII / 1		
Felügyelet, szint	XV / 2	Nyugtázás, nullfeszültségbiztos	XVI / 1		
Felügyeleti- és mérőrelék	XV / 2	Optocsatolók	XV / 1		
Félvezető relék, SSR	XV / 1	Optocsatolók vezérlő árama	XV / 1		
Fénykapcsolók (Alkonykapcsolók)	XVI / 1	Páralecsapódás	IV / 2		
Feszültségcsúcsok korlátozása	IV / 2	Periódusidő	XIV / 1		
Feszültségmérő relé, univerzális	XV / 2	PL	XVII / 2		
Forrasztás	IV / 2	Pozitív biztonsági logika	XV / 2		
Funkcionális biztonság	XVII / 2	Prellezési idő	XIV / 2		
Hálózati aszimmetria felügyelete	XV / 2	Push in kapocs	XV / 1		
Hálózati feszültség felügyelete	XV / 2	Raktározási hőmérséklet	IV / 2		
Háromfázisú motorok	XI / 1	Raktározásra és árukezelésre vonatkozó előírások	IV / 1		
Háromfázisú terhelések	XI / 1	Rázásállóság	XIV / 2		
Heti program	XVI / 1	REACH-irányelv	XVII / 1		
Hihetőségi tartomány	XVII / 2	Reakcióidő, felügyeleti relék	XVI / 1		
Hosszú vezérlő vezetékek	IV / 2	Referenciaértékek	IV / 1		
Hő- és tűzállóság	XVII / 1	Relatív bekapsolási időtartam	XIV / 1		
Hőleadás a környezetbe	XV / 1	Relé terminológia	V / 1		
Hőmérséklet felügyelete	XV / 2	Relé vezérlése AC-közelítéskapcsoló esetén	IV / 2		
Húzókegyeles kapocs központos csavarral	XV / 1	Relé vezérlése hosszú működtető vezetékek esetén	IV / 2		
Húzórugós kapocs	XV / 1	Relé vezérlése RC-kapcsolású érintkezőkkel	IV / 2		
Időrelék	XVI / 1	Relék kényszerműködtetésű érintkezőkkel	XV / 2		
Időrelék kontaktusvédelmi céllal	XVI / 1	Remanencia relé	XII / 2		
Időzítési tartományok	XVI / 1	RoHS-irányelvek és -jelölés	XVII / 1		
Ikerérintkezők	V / 1	RT-relévédettség	XIV / 2		
Impulzusrelé	XII / 2	SIL	XVII / 2		
Induktív terhelések terheléscsökkentési tényezője	VI / 1	SSR / félvezető relék	XV / 1		
Ismétlési pontosság	XVI / 1	Szerelési távolság az áramköri lapokon	XV / 1		
Kapcsolási áram DC-1 kategóriánál	V / 2	Szigetelés és biztonság	XII / 2		
Kapcsolási ciklus	XIV / 1	Szigetelési csoport	XIII / 2		
Kapcsolási feszültségtartomány, SSR	XV / 1	Szigeteléskoordináció	XII / 2		
		Szintfelügyelet, folyadékok	XV / 2		

Táblázatok oldal/hasáb

1. táblázat	Alkalmazási kategóriák az EN60947-4-1 és EN 60947-5-1 szerint	VI / 2
2.1 táblázat	ULus Certified products ratings	VII-VIII
2.2 táblázat	ULus Certified products ratings	IX
2.3 táblázat	ULus Certified sockets ratings	X
2. táblázat	3 fázisú motorterhelés AC-3 400 V	XI / 2
3. táblázat	Érintkezőellenállás mérése az EN 61810-7 szerint	XI / 2
4. táblázat	Érintkezőanyagok műszaki jellemzői	XII / 1
5. táblázat	Névleges lökőfeszültség	XIII / 1
6. táblázat	A légszennyezettségi fokozat meghatározása	XIII / 1
7. táblázat	Összefüggés a váltakozó áramú próbafeszültség és a lököpróba-feszültség (1,2/50 µs) értékek között	XIII / 1
8. táblázat	A biztonsági leválasztásra vonatkozó követelmények	XIV / 1

Vonatkozó szabványok

Ha kifejezetten nincs másként jelölve, a jelen katalógusban bemutatott termékek a következő európai és nemzeti szabványok előírásainak megfelelően lettek megtervezve és legyártva.

- EN 61810-1, EN 61810-2, EN 61810-7 a kapcsolórelék esetén
- EN 61810-3 a kényszerműködtetésű biztonsági relék esetén
- EN 61812-1/VDE 0435 T2021 az időrelék esetén
- EN 60669-1, EN 60669-2-2 az elektromechanikus léptető (impulzus) relék esetén
- EN 60669-1, EN 60669-2-1 a fénykapcsolók (alkonykapcsolók), elektronikus impulzusrelék, dimmere, lépcsőházi automaták, kombinált kapcsolók, kapcsolóórák, mérő- és felügyeleti relék esetén
- EN 60065/VDE 0860 a fénykapcsolók (alkonykapcsolók) esetén
- EN 60730-1/VDE 0631, EN 60730-2-7 kapcsolóórák esetén
- EN 50470-1, EN 50470-3 hatásos villamos energia mérésére szolgáló fogyasztásmérők esetén
- DIN EN 50274/VDE 0660-514, áramütés elleni védelem. A csavaros csatlakozású reléaljzatok kapcsai ujjal nem érinthetők

A következő szabványok a "biztonsági leválasztásra", a bemeneti kör (tekeres) és a kimeneti kör (érintkezők) közötti "megerősített vagy kettős szigetelésre" vonatkoznak:

- EN 50178/VDE 0160, ipari alkalmazásokhoz, 5,5 mm-es légközt és (6,4...8)mm-es kúszóáramutat előlírva a bemeneti oldal (tekeres) és a kimeneti áramkörök (érintkezők) között
- EN 60335/VDE 0700, háztartásbeli alkalmazásokhoz, 8 mm-es kúszóáramutat és légközt előlírva a bemeneti oldal (tekeres) és a kimeneti áramkörök (érintkezők) között

Referenciaértékek és tűrési határok

Amennyiben nincs kimondottan másképp megadva, a műszaki adatok a következő környezeti feltételekre vonatkoznak:

- Környezeti hőmérséklet: 23 °C ± 5 K
- Légnyomás: 96 ± 10 kPa
- Relatív páratartalom: 50 ± 25%
- Magassági adatok: tengerszint feletti magasság max. 2 000 m. Nagyobb magasság nincs befolyással az áram- és hőmérsékleti értékekre, a névleges lökfeszültség-állóság értékét azonban csökkenteni kell – 3 000 m-en 14%-kal, 4 000 m-en 29%-kal, 5 000 m-en 48%-kal.

A következő tűrési határok érvényesek:

- Tekercsellenállás, névleges tekercsáram és névleges tekercsteljesítmény: ± 10%
- Frekvencia: ± 2%
- A rajzokon megadott méretek: ± 0,1 mm

Raktározás és árukezelésre vonatkozó előírások

A Finder termékeinek mindegyike egyenként és/vagy többesével van csomagolva, ami megkönnyíti a raktározást, azonosítást és az árukezelést.

Az alkalmazási idő alatti optimális teljesítmény és minőség biztosításának érdekében a következő előírások betartása szükséges:

- A termékek mozgásokkor és kezelésekor a palettákat MINDIG villás emelőszerkezettel segítségével kell mozgatni.
- A termékeket kezelje körültekintően, kerülje el azok leesését, ill. más heves mechanikai terhelést (mint a lökés, nyomás, súrlódás), amely a termék épségét veszélyeztetheti és működőképességét csökkentheti.
- Raktározza a termékeket száraz helyiségben, a raktározási hőmérsékletre vonatkozó irányelvek szerint.
- Tartsa függőleges helyzetben azokat a csomagolásokat és kartondobozokat, amelyeket úgy terveztek, hogy azok a termékeket így jobban védik.
- A termékek azonosításának és követhetőségének egyszerűbbé tétele érdekében tárolja azokat az eredeti csomagolásukban.
- A termékek eredeti csomagolását tartsa zárva, hogy a termékek porosodását és a közvetlen napfény hatását elkerülje.
- Szükség esetén (pl. internetes vásárlás) alkalmazzon további csomagolóanyagokat, hogy az automatikus osztályozórendszereken előforduló esetleges károk elkerülhetők legyenek.
- Ne használjon olyan termékeket, amelyek csomagolása láthatóan sérült, vagy valamilyen módon manipulált.

Üzemi viszonyok, működési feltételek

A tekercsfeszültség működési tartománya – a bemeneti feszültség működési tartománya:

A bemeneti gerjesztőfeszültség azon értéktartománya, amelyen belül a relé a megengedett környezeti hőmérséklet-tartományban az előírt funkcióját teljesíti.

- 1-es osztály: a névleges feszültség 80% - 110%-ig terjedő tartománya
 - 2-es osztály: a névleges feszültség 85% - 110%-ig terjedő tartománya
- A fenti tartományokon kívüli bemeneti feszültségekre a legtöbb relénél megadott "R" diagramok adnak felvilágosítást.

Tartós üzem/az AC-tekeres feszültségének frekvenciája:

Ha arra nincs külön utalás, a reléket úgy méretezték, hogy azok tartós üzemben 100% bekapcsolási arány mellett (100% ED), illetve az AC-tekeresű relék (50 és 60)Hz-en is üzemeltethetők.

Beépítési helyzet:

Ha arra nincs külön utalás, akkor fém rögzítőkengyel vagy műanyag kiemelő- és rögzítőkengyel használata esetén a beépítési helyzet tetszőleges lehet.

Környezeti hőmérséklet:

A relé közvetlen közelében mérhető külső hőmérséklet, ha a bemeneti kör gerjesztett és a kimeneten áram folyik. A relé környezeti hőmérséklete a terem hőmérsékletétől eltérhet. További információkat a XIV. oldalon találhat.

Raktározási hőmérséklet:

A raktározási hőmérséklet alsó értéke: a megengedett környezeti hőmérséklet alsó értéke -10 °C; a raktározási hőmérséklet felső értéke: a megengedett környezeti hőmérséklet felső értéke +10 °C.

Páralecsapódás:

A relé belsejében sem páralecsapódás, sem jégképződés nem léphet fel.

Feszültségcsúcsok korlátozása:

Kisméretű relék esetén (mint a 40, 41, 46, 50-es sorozatok) a feszültségcsúcsok korlátozása céljából legalább 110 V-os tekercsfeszültségtől ajánlatos AC-feszültség esetén varisztor, DC-feszültség esetén dióda párhuzamos kapcsolása a tekercscsel. A 99-es sorozatú, LED + varisztor (AC-hez) vagy LED + dióda (DC-hez) kombinációjú modulok kiválóan alkalmasak erre a célra.

Relék vezérlése hosszú működtető vezeték / AC-közelítéskapcsoló esetén:

A hosszú működtető vezetékek kapacitív feltöltődése, illetve az AC-közelítéskapcsolók néhány mA-es maradékáramának hatására a kisteljesítményű/nagy érzékenységű relék elejtése bizonytalanul válhat. Ilyen esetben ajánlatos a relétekercscsel egy 62 kΩ/1W-os dugaszolható maradékáram söntölő modul párhuzamosan kapcsolni, ha a tekercsfeszültség 60 V AC vagy annál nagyobb.

Relék vezérlése RC-áramkörök kontaktusaival:

Olyan érintkező, amellyel párhuzamosan RC-tagot kapcsolnak, nem biztosít galvanikus leválasztást. Ha AC-tekeresű reléket RC-taggal párhuzamosan kapcsolt érintkezővel kapcsolunk, akkor arra kell ügyelni, hogy az RC-tagra esik a feszültségesebbnek több mint 90%-a. Amennyiben nyitott kontaktusnál az RC-tagon a feszültségesebb ennél kisebb és ezáltal a relénél nagyobb, akkor a relék zajosak lehetnek, és nem biztos, hogy elejtenek.

Útmutató az automatikus bemártó forrasztás folyamatához

A relé felhelyezése:

Meg kell győződni arról, hogy a relé kivezetései egyenesen állnak, majd a relét be kell helyezni a NYÁK-lapba, merőlegesen tartva azt. A katalógus minden egyes reléhez mutatja a szükséges NYÁK maratási mintát (Csatlakozók nézetei). A relé súlya miatt ajánlatos, hogy a relé érintkezői a NYÁK-lap teljes vastagságában érintkezzenek a megfelelő szilárdság elérése céljából.

Aktiválás forrasztás előtt:

Nem mosható relénél meg kell akadályozni, hogy az aktiválószert a kapilláris hatás miatt a relé belsejébe jusson, mert különben a relék tulajdonságai és megbízhatóságuk megváltozhat. Hab vagy fújható aktiváló szerek használatánál gondoskodni kell arról, hogy azt takarékosan és egyenletesen vigyük fel a felületre úgy, hogy az ne juthasson a NYÁK készülékoldalára. A fentieket figyelembe véve és ha alkoholos vagy vizes bázisú oldószert használunk, akkor az RT II és RT III védettségű relék alkalmazásával kielégítő eredményt érhetünk el.

Előmelegítés:

Az előmelegítési időt és hőmérsékletet úgy kell beállítani, hogy az oldószert elpárologjon, ügyelve arra, hogy a készülékoldali hőmérséklet ne lépje túl a 120 °C-t.

Forrasztás:

Az olvadó forrasztanyag hullámmagasságát úgy kell beállítani, hogy a NYÁK-lapot ne árasssa el a forrasztanyag. Biztosítani kell, hogy a forrasztási hőmérséklet és idő – maximum 260 °C és 5 másodperc – be legyen tartva.

Tisztítás/mosható relék:

A modern, környezetbarát "tisztítás mentes" aktiválószert alkalmazása nem igényli a NYÁK-lap mosását.

Speciális esetekben, ha a NYÁK-lapot le kell mosni, akkor az RT III védettségű relék (kivétel: ... xxx1) alkalmazása kötelező.

Ebben az esetben fontos a forrasztás után és a tisztítási folyamat megkezdése előtt az egységek megfelelő hűtésének biztosítása a hőterhelés csökkentése, illetve a relé belső tere és a környezet közötti nyomáskülönbség kialakulásának elkerülése érdekében, mivel ezek a szigetelésben repedéseket okozhatnak.

Az ultrahangos tisztítás nem megengedett. Az agresszív oldószerek alkalmazása kerülendő.

Az alkalmazónak vizsgálni kell az általa használt tisztítószert és a relé műanyag részei közötti kompatibilitást. A mosási ciklusok során az oldószert hőmérséklete nem lehet magasabb, mint 50 °C, és a tisztító- és öblítőszert hőmérsékletének különbsége nem lehet nagyobb 10 °C-nál.

A tisztítás után ajánlott a relén található fül kitörése a relé megnyitása céljából. Ez fontos a katalógusban megadott villamos élettartam teljes terhelés mellett történő biztosításának érdekében, különben a relé belsejében keletkező ózommennyiség (a kapcsolt terheléstől és a frekvenciától függően) a villamos élettartam jelentős csökkenését idézheti elő.

Amennyiben az alkalmazás jellege miatt azzal kell számolni, hogy a relé belsejében a működést zavaró idegen részecskék kerülhetnek, a relé zárt állapotban történő alkalmazása ajánlott.

Relé terminológia

A katalógusban általánosan ismert kifejezéseket alkalmazunk. A kifejezések magyarázatánál lehetőség szerint a vonatkozó előírásokban szereplő fogalmakat és a hozzájuk fűzött magyarázatokat használjuk.

Érintkezők műszaki jellemzői

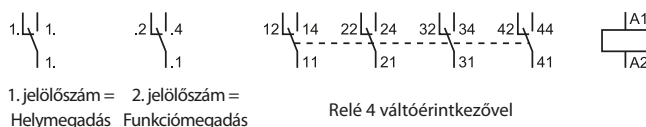
Érintkezők kialakítása

Jelölés	Kialakítás	D				EU	GB	USA*
	Záróérintkező	S	001	a	1	NO	A	SPST-NO DPST-NO nPST-NO
	Nyitóérintkező	Ö	100	r	2	NC	B	SPST-NC DPST-NC nPST-NC
	Váltóérintkező	W	010	u	21	CO	C	SPDT DPDT nPDT

* Első betű /számjegy az érintkezők számát mutatja: S=1, D=2, n=darabszám 4PST = 4 pólusú egyszeres megszakítással, 4PDT = 4 pólusú kettős megszakítással

Kapcsolórelék csatlakozókapcsainak jelölése:

az EN 50005 szabvány szerint



Az időrelék esetében a helymegadás a kapcsolórelékkel megegyező jelölőszámokkal történik. A funkciómegadás jelölőszáma .1-ről .5-re, .2-ről .6-ra és .4-ről .8-ra változik. Az első váltóérintkező kapcsolójelölése tehát: 15, 16 és 18. A relétekercs csatlakozókapcsainak jelölése A1 és A2. A bemeneti áramkör kiegészítő kapcsának jelölése A3 lehet. Az A3 és A2 kapcsok közé kell a vezérlőfeszültséget kapcsolni. Az időzítő funkciók indítására szolgáló kapcsok megnevezése B1 és B2. Az állítható mennyiségek (változtatható ellenállások, érzékelők) csatlakoztatásának jelölése Z1 és Z2.

Az USA-ban alkalmazott jelölési rend szerint a relék csatlakozó kapcsainak számozási rendszere eltér az európai gyakorlattól. Egy 4 váltóérintkezős relé kapcsainak számozása 1-14-ig tart. Figyelni kell arra, hogy 11, 12 és 14 kapcsjelek mindkét azonosítási rendszerben előfordulnak, de teljesen eltérő funkciójú csatlakozókapcsok jelölésére szolgálnak. Az A1 és A2 tekercskapcsok helyett az A és B jelölés is használatos.

Érintkezőkészlet:

Az érintkezők összessége egy relé belsejében, amelyek egymástól szigetelt kialakításúak. Így egy két váltóérintkezős relé kontaktusblokkja két független váltóérintkezőből áll.

Egyszeres érintkező:

Érintkező egy megszakítási hellyel.

Dupla érintkező = ikerérintkező:

Érintkező két párhuzamos megszakítási hellyel, amellyel kis terhelések (mérési jelek, analóg jelek, PLC-bemenetek, több, egymás után található érintkező) kapcsolásokkor a párhuzamosan kapcsolt áramutak révén a kapcsolási megbízhatóság növekszik. Ugyanazt a hatást lehet elérni két különálló érintkező párhuzamos kapcsolásával.

Érintkezőhíd:

Érintkező két sorbakapcsolt megszakítási hellyel. Növelt kapcsolóképességet eredményez különösen DC-terhelések kapcsolásakor. Ugyanazt a kedvező hatást lehet elérni két különálló érintkező sorbakapcsolásával.

Mikromegszakítás:

Egy áramkör olyan megszakítása az érintkezők nyitásával, amelynél nincs követelmény a nyitott érintkezők villamos szilárdságára, illetve a kontaktusok nyitási úthosszára.

Mikrolekapcsolás:

Megfelelő érintkezőszétválasztás legalább egy érintkező esetében a megbízható zavarmentes működés biztosítása céljából. Követelmények csak a nyitott érintkezők villamos szilárdságára vannak. Ezt a követelményt valamennyi Finder gyártmányú relé teljesíti.

Teljes lekapcsolás:

Érintkezőszétválasztás a vezetők alapszigeteléssel egyenértékű leválasztásának biztosítására (a hálózati vezetők) a leválasztandó részek között. Vannak követelmények a nyitott érintkezők közötti villamos szilárdságra és távolságra. Számos Finder-relé megfelel ezen lekapcsolási kategóriának (45-ös, 56-os, 62-es és 65-ös sorozat). Megjegyzés: 2000 V AC feszültségállóság megfelel 2,5 kV (1,2/50 µs) lökfeszültség-állóságnak, 2500 V AC megfelel 4,0 kV-nak (1,2/50 µs).

Névleges feszültség nulla- vagy védővezetőhöz	Névleges lökfeszültség-állóság (1,2/50 µs) és a legkisebb léghőz a túlfeszültségi kategóriának megfelelően							
	I		II		III		IV	
V	kV	mm	kV	mm	kV	mm	kV	mm
> 150 V és ≤ 300 V	1,5	1,0	2,5	1,5	4,0	3	6,0	5,5

Lekapcsolás minden pólusban:

Teljes lekapcsolás minden üzemszerűen áramot vezető pólusban egyfázisú alkalmazásban a fázis- és nullavezetőben, háromfázisú alkalmazás esetén valamennyi fázisvezetőnél időben egyszerre, egy kapcsolási műveletként végrehajtva.

Névleges kapcsolási áram - Tartós határáram:

Az a tartós határáram (váltakozó áram effektív értéke), amelyet a zárt érintkezők tartósan vezetni tudnak. (Ezt az áramot AC-1 kategóriában be- és kikapcsolni is lehet; DC-kategóriában lásd a "Megszakítóképesség DC-1 terhelésnél" diagramokat.)

Max. bekapsolási áram:

Annak az áramnak a legnagyobb értéke, amelyet egy érintkező meghatározott feltételek mellett bekapsolhat. Ha a bekapsolva tartási idő ≤ 10% (10% ED), akkor a max. bekapsolási áramot ≤ 0,5 s ideig tudja az érintkező vezetni.

Névleges szigetelési feszültség:

A kapcsolandó terhelés táphálózata névleges feszültségéből levezetett érték. Ha a táphálózat pl. 230/400 V feszültségű, akkor a névleges szigetelési feszültség 250 V. A névleges szigetelési feszültségből vezethetők le azok a túlfeszültség-kategóriák és légközők, amelyeket az EEN 61810-1:2015/VDE 0435 T 201 megkövetel.

Max. kapcsolási feszültség:

Az a legnagyobb feszültség (a hálózati túréseket figyelembe véve), amelyet az érintkező a névleges szigetelési feszültség és a lökfeszültség figyelembe vételével kapcsolhat.

Max. terhelés AC-1 alkalmazási kategóriánál:

Az AC-1 (EN 60947-4-1, VDE 0660 T102, 1. táblázat) kategóriának megfelelő legnagyobb kapcsolási teljesítmény, a névleges kapcsolási áram és a névleges feszültség szorzata. A max. terhelés AC-1 kategóriánál az az érintkezőterhelés, amelyet az érintkezők villamos élettartama meghatározásánál figyelembe vesznek.

Maximális terhelés AC-15 alkalmazási kategóriánál:

A legnagyobb AC induktív kapcsolási teljesítmény, amit az érintkező ismétlődően képes kapcsolni az AC-15 alkalmazási kategóriának megfelelően, EN 60947-5-1, VDE 0660 T200. (lásd 1. táblázat).

Egyfázisú motorterhelés AC-3 alkalmazási kategória, 230 V:

Kondenzátoros motorteljesítmény névleges értéke, amit a relé be- és kikapcsolni képes az UL 508 és CSA 22.2 n. 14 szabványoknak megfelelően. Ha a motor forgásiránya megfordul, mindig hagyni kell ≥ 300 ms szünetet, különben túlzott bekapsolási csúcsáram léphet fel (amit a motor kondenzátorának polaritásváltozása idéz elő), az érintkezők összehegedését okozva.

Max. kapcsolási áram DC-1 alkalmazási kategóriánál:

A legnagyobb DC ohmos áram érték (EN60947-4-1, VDE 0660 T102), amit az érintkező kapcsolni képes a terhelés feszültségétől függően.

Legkisebb kapcsolható terhelés:

A legkisebb teljesítmény, feszültség és áram határérték, amit az érintkező megbízhatóan képes kapcsolni normál körülmények között. Például, ha a legkisebb értékek 300 mW (5 V/5 mA), akkor 5 V esetén az áramnak legalább 60 mA kell lenni, 24 V esetén az áramnak legalább 12,5 mA kell lenni, 5 mA esetén a feszültségnek legalább 60 V-nak kell lenni.

Keményaranyozott érintkezőváltozat esetén, 50 mW (5 V/2 mA) terhelésnél kisebb nem javasolt. 2 aranyozott érintkező párhuzamos kapcsolásával lehetőség van 1 mW (0,1 V/1 mA) terhelést kapcsolni mérőeszközökben, szabályozó és analóg áramkörökben.

Megengedhető lámpaterhelés:

A megengedett lámpaterheléseket az elosztószekrényekbe beépíthető installációs készülékek esetén adják meg. A maximális lámpaterhelést a fényforrások bekapsolásakor fellépő magas bekapsolási áram és annak időbeli lefolyása korlátozza. Ez az érték izzólámpa-terhelésnél vagy halogénlámpáknál 230 V AC-n a névleges áram ca. 15-20-szorosa. Az elektronikus előtérteknek a lámpateljesítménytől függetlenül ca. 30 A a bekapsolási árama.

Villamos élettartam vizsgálata:

Az AC- vagy DC-tekercsű relék érintkezőinek villamos élettartamát maximális környezeti hőmérsékleten határozzák meg úgy, hogy az érintkezők AC-1 kategóriában a megengedett legnagyobb tartós határáramot kapcsolják az érintkezők névleges kapcsolási feszültségén valamennyi záróérintkezőn, ha a nyitóérintkezők terheletlenek, és valamennyi nyitóérintkezőn, ha a záróérintkezők terheletlenek. Az érintkezők anyaga a katalógusban megadott normál érintkezőanyag. (Több váltóérintkezős relé esetén valamennyi érintkező ugyanannak a fázisnak a zárt állapotban kapcsolja.) Az adatlapon megadott villamos és élettartam adatok a záróérintkezőre érvényesek. Az alacsonyabb érintkezőnyomás miatt a nyitóérintkező adatait jellemzően a megadott értékek harmadának kell tekinteni.

Kapcsolási feltételek, ha egy adott relésorozatnál nincs eltérően megadva:

- Monostabil relék
 - tekercs 900 ciklus/óra, érintkezők 900 ciklus/óra, 50% bekapsolva tartási idő (ED)
 - (ha a relék tartós határárama >16 A és a 45.91-es, ill. 43.61-es típusoknál, a kapcsolási gyakoriság 900 kapcs. ciklus/h, akkor 25% ED)
- Léptető relék (bistabil)
 - tekercs 900 ciklus/óra, érintkezők 450 ciklus/óra, 25% bekapsolva tartási idő (ED)

Villamos élettartam megadása váltakozó áram esetén "F"-jelleggörbékkel:

Az ellenállás jellegű terhelés ($\cos \varphi = 1$) görbe megadja a várható villamos élettartamot a kapcsolási áram függvényében AC-1 alkalmazási kategóriában. A közzétett jelleggörbék egyes értékei a B₁₀ működési élettartam adatnak felelnek meg. Lásd a Megbízhatósági mutatók leírását.

A vizsgálatokat az ellenállás jellegű terhelés esetére 250 V AC feszültségnél hajtják végre. A jelleggörbe ezen túlmenően reprezentatív módon használható

(110...440)V AC feszültségtartományban (a legnagyobb névleges értékekre vonatkozó feszültségtűrések figyelembe vételével).

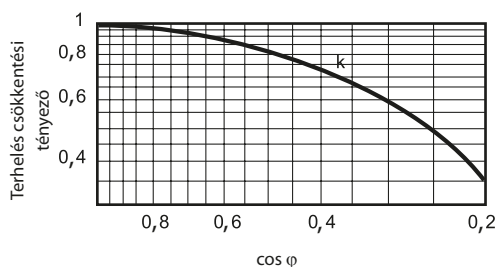
A villamos élettartam értékek kizárólag a záróérintkezőkre vonatkoznak!

Kis értékű kapcsolási feszültségen a várható élettartam jelentősen emelkedik a feszültség csökkentésével. Ökölszabályként elfogadható, hogy a kapcsolási áramnak megfelelően a jelleggörbén leolvasott értéket $250/2U_N$ hányadossal kell szorozni. Példa: ha az "F"-jelleggörbén 8 A-hez $400 \cdot 10^3$ kapcsolási játék tartozik, akkor 24 V AC alkalmazása esetén a villamos élettartam ca. 2 000 000-ra adódik.

Az inaktív jellegű terhelési ($\cos\varphi = 0,4$) görbe megadja a várható villamos élettartamot a kapcsolási áram függvényében rögzített teljesítménytényezőnél, amikor is a bekapcsolási áramok megegyeznek a kikapcsolási áramokkal. Az érintkezők igénybevételének ez az ideális esete a gyakorlatban nem fordul elő, mert inaktív terhelések bekapcsolásakor lényegesen nagyobb áramlökések lépnek fel (a kikapcsolási áram legfeljebb tízszerese). A jelleggörbe tehát nem reprezentatív a várható élettartam becslésére, inkább csak összehasonlítási céllal tekinthető. Tekintettel kell lenni továbbá arra, hogy a relésorozatra megadott maximális bekapcsolási áramértéket az alkalmazásban ne lépjük túl, mert máskülönben fennáll annak a veszélye, hogy az érintkezők összehegednek. (Egy 1 000 VA teljesítményű szelep névleges árama 230 V AC feszültségnél ca. 4,3 A, és 40 A-es bekapcsolási áramlökést kell figyelembe venni. Ez az igénybevétel a 10 A terhelhetőségű relésorozatoknál az érintkezők összehegedését eredményezheti.)

Induktív terhelések terheléscsökkentési tényezője:

Olyan induktív AC-terheléseknél, ahol a terhelés be- és kikapcsolásakor a $\cos\varphi$, az áram és feszültség azonos nagyságú - nem tartoznak ide a következő terhelések: motorok, fénycsöves lámpák, mágneskapcsolók, elektromágnesek, mágnesszelepek, fékek, stb. - megbecsülhető a várható villamos élettartam az ellenállásos terhelés villamos élettartamához viszonyítva. Ehhez a kapcsolandó névleges áramot elosztjuk a redukációs tényezővel és az így kapott értékből kiindulva az "F" diagramok segítségével a várható villamos élettartam becsülhető.



1. táblázat: Alkalmazási kategóriák az EN60947-4-1 és EN 60947-5-1 szerint

Kategória	Áramnem/ Fázis	Alkalmazási kategória	Kapcsolás relékkel
AC-1	AC/1 ~ AC/3 ~	Ohmos terhelés Ohmos terhelés vagy kissé induktív terhelések	A relé műszaki adatok szerint.*
AC-3	AC/1 ~ AC/3 ~	Kalickás forgórészű motorok indítása. Forgásirányváltás csak a motor megállása után. Forgásirányváltásnál az egyik forgásirány kikapcsolása után kb. 50 ms kapcsolási szünetnek kell lenni, annak érdekében, hogy háromfázison az ívek között fáziszárlat ne alakuljon ki, vagy ca. 300 ms, hogy kondenzátoros motoroknál a kondenzátor átpolarizálása miatti áramlökést elkerüljük.	A relé műszaki adatok szerint az 55-ös sorozattól lehetséges. A kapcsolási jellemzők egyeztetése szükséges. A motor névleges teljesítményéből a motor I kapcsolási árama a $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$ képlettel számítható $U = 400$ V AC feszültségnél. A motor indítási árama a névleges áramérték 6-szorosa lehet.*
AC-4	AC/3 ~	Kalickás forgórészű motorok indítása. Léptetés. Ellenáramú fékezés. Forgásirányváltás.	Nem lehetséges. Irányváltásnál az íven keresztül fáziszárlat keletkezik.
DC-1	DC/ =	Ohmos terhelés vagy kissé induktív DC terhelés.	A relé műszaki adatok szerint. Lásd az egyenáramú kapcsolási képesség DC-1 értéket.**
AC-14	AC/1 ~	Elektromágneses terhelések működtetése (< 72 VA), segédrelék, teljesítmény kontaktorok, mágnesszelepek és elektromágnesek.	A relé műszaki adatok szerint. A bekapcsolási áram 6-szoros.*
AC-15	AC/1 ~	Elektromágneses terhelések működtetése (> 72 VA), segédrelék, teljesítménykontaktorok, mágnesszelepek és elektromágnesek.	A relé műszaki adatok szerint. A bekapcsolási áram ca. 10-szeres.*
DC-13	DC/ =	Elektromágneses terhelések működtetése, teljesítmény kontaktorok, mágnesszelepek és elektromágnesek.	A relé műszaki adatok szerint. Bekapcs. áram ≤ névl. áram. Lekapcs. fesz. csúcsértéke a névleges fesz. kb. 15-szöröse. Ha a terheléssel szabadonfutó dióda van párhuzamosan kapcsolva a DC-1 szerinti értékeket lehet alapul venni. Lásd az egyenáramú kapcsolási képesség DC-1 értéket.**

* AC-alkalmazásnál az érintkezők párhuzamos kapcsolása az élettartam megduplázódását eredményezi.

** Két érintkező sorbakapcsolásával a DC kapcsolási feszültség megduplázódik azonos kapcsolási áram esetén.

TABLE 2.1  **Certified products ratings**

R = Resistive / GP = General Purpose / GU = General Use / SB = Standard Ballast / I = Inductive (cosφ 0.4) / B = Ballast / NO = N.O. type

Type	UL file No.	Ratings				Open Type Devices	Pollution degree	Max Surrounding Air Temperature
		AC/DC	"Motor Load" Single phase		Pilot Duty			
			110-120	220-240				
34.51	E106390	6 A – 250 Vac (GP)			B300 – R300	Yes	2	40 °C
34.81.7.XXX.7048	E106390	0.1 A – 48 Vdc (GU)	/	/	/	Yes	1	70 °C
34.81.7.XXX.7220	E106390	0.2 A – 220 Vdc (GU)	/	/	/	Yes	1	70 °C
34.81.7.XXX.8240	E106390	2 A – 277 Vac (GU)	/	/	1.25 A-120 Vac 0.63 A-240 Vac	Yes	1	50 °C
34.81.7.XXX.9024	E106390	6 A – 24 Vdc (GU)	/	/	1.5 A – 24 Vdc	Yes	1	70 °C
40.31 – 40.51	E81856	10 A – 250 Vac (R)		1/3 Hp (250 V)	/	Yes	/	85 °C
40.52	E81856	8 A – 250 Vac (R) 8 A – 277 Vac (GP) 8 A – 30 Vdc (GP)	1/6 Hp (4.4 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	R300	Yes	/	85 °C
40.61	E81856	15 A – 250 Vac (R)		½ Hp (250 V)	/	Yes	/	85 °C
40.31 – 40.51 NEW	E81856	12 A – 277 Vac (GU) 12 A – 30 Vdc (GU)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300	Yes	2 or 3	85 °C
40.52 NEW	E81856	8 A – 250 Vac (R) 8 A – 277 Vac (GP) 8 A – 30 Vdc (GP)	1/4 Hp	1/2 Hp	B300	Yes	2 or 3	85 °C
40.61 NEW	E81856	16 A – 277 Vac (GU) 16 A – 30 Vdc (GU) (AgCdO) 12 A – 30 Vdc (GU) (AgNi) 16 A – 24 Vdc (GU) (AgSnO ₂)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300	Yes	2 or 3	85 °C
40.62	E81856	10 A – 277 Vac (GU) 10 A – 24 Vdc (GU)	¼ Hp (only NO)	½ Hp (AgNi) (Only NO) ¾ Hp (AgSnO ₂) (Only NO)	B300 (Only NO) 1 A – 30 Vdc (Only NO)	Yes	2 or 3	85 °C
40.11 – 40.41	E81856	10 A – 240 Vac (R) 5 A – 240 Vac (I) 10 A – 250 Vac (GP) 8 A – 24 Vdc 0.5 A – 60 Vdc 0.2 A – 110 Vdc 0.12 A – 250 Vdc	/	½ Hp (250 V)	/	Yes	/	70 °C
41.31	E81856	12 A – 277 Vac (GU) 12 A – 277 Vac (R)	1/4 Hp (5.8 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	B300 – R300	Yes	2 or 3	40 or 70 °C with a minimum distance among relay of 5 mm
41.61	E81856	16 A – 277 Vac (GU-R) 8 A – 277 Vac (B)	¼ Hp (5.8 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	B300 – R300	Yes	2 or 3	40 or 70 °C with a minimum distance among relay of 5 mm
41.52	E81856	8 A – 277 Vac (GU-R) 8 A – 30 Vdc (GU; NO)		½ Hp (277 V) (4.1 FLA)	B300	Yes	2 or 3	40 or 70 °C with a minimum distance among relay of 5 mm
43.41	E81856	10 A – 250 Vac (GU-R) 4 A – 30 Vdc (R)	¼ Hp (5.8 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	B300 – R300	Yes	2 or 3	40 or 85 °C
43.61	E81856	10 A – 250 Vac (GU-R) (AgCdO) 16 A – 250 Vac (GU) (AgNi) 16 A – 250 Vac (R) (AgCdO)	¼ Hp (5.8 FLA) (AgCdO) 1/3 Hp (7.2 FLA) (AgNi)	½ Hp (4.9 FLA) (AgCdO) ¾ Hp (6.9 FLA) (AgNi)	B300 – R300	Yes	2 or 3	40 or 85 °C
44.52	E81856	6 A – 277 Vac (R)	1/8 Hp (3.8 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	/	Yes	/	85°C
44.62	E81856	10 A – 277 Vac (R)	¼ Hp (5.8 FLA)	¾ Hp (6.9 FLA)	/	Yes	/	85°C
45.31	E81856	16 A – 277 Vac (GU)(AgNi) 16 A – 30 Vdc (GU)(AgNi)	1/3 Hp (7.2 FLA) (AgNi; NO)	1 Hp (8 FLA) (AgNi)	/	Yes	2 or 3	105 or 125 °C with a minimum distance among relay of 10 mm
45.71	E81856	16 A – 240 Vac (GU) 16 A – 30 Vdc (GU) (AgCdO) 16 A – 277 Vac (GU) 16 A – 30 Vdc (NO-GU) 12 A – 30 Vdc (NC-GU) (AgNi)	½ Hp (9.8 FLA) (AgCdO) 1/3 Hp (7.2 FLA) (AgNi; NO)	1 Hp (8 FLA) (AgNi)	/	Yes	2 or 3	105 or 125 °C with a minimum distance among relay of 10 mm
45.91	E81856	16 A – 277 Vac (GU)(AgNi) 16 A – 30 Vdc (GU)(AgNi)	1/6 Hp (4.4 FLA)	½ Hp (4.9 FLA)	/	Yes	2 or 3	105 or 125 °C with a minimum distance among relay of 10 mm
46.52	E81856	8 A – 277 Vac (GU) 6 A – 30 Vdc (R)	¼ Hp (5.8 FLA/34.8 LRA)	½ Hp (4.9 FLA/29.4 LRA)	B300 – R300	Yes	2 or 3	70 °C
46.61	E81856	16 A – 277 Vac 12 A(NO)-10 A (NC) 30 Vdc (AgNi) 10 A(NO)-8 A(NC) 30 Vdc (AgSnO ₂)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300 – R300 (AgNi) A300 – R300 (AgSnO ₂)	Yes	2 or 3	70 °C

TABLE 2.1  **Certified products ratings**

R = Resistive / GP = General Purpose / GU = General Use / SB = Standard Ballast / I = Inductive (cosφ 0.4) / B = Ballast / NO = N.O. type

Type	UL file No.	Ratings				Open Type Devices	Pollution degree	Max Surrounding Air Temperature
		AC/DC	“Motor Load” Single phase		Pilot Duty			
			110-120	220-240				
50	E81856	8 A – 277 Vac (GU) 8 A – 30 Vdc (GU)	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA) (Only NO)	½ Hp (4.9 FLA/29.4 LRA) (Only NO)	B300 (NO only)	Yes	2 or 3	70 °C with a minimum distance among relay of 5 mm
55.X2 – 55.X3	E106390	10 A – 277 Vac (R) 10 A – 24 Vdc (R) (55.X2) 5 A – 24 Vdc (R) (55.X3)	1/3 Hp (7.2 FLA)	¾ Hp (6.9 FLA)	R300 (2 CO only)	Yes	/	40 °C
55.X4	E106390	7 A – 277 Vac (GP) 7 A – 30 Vdc (GP) (Std/Au contact) 5 A – 277 Vac (R) 5 A – 24 Vdc (R) (AgCdO contact)	1/8 Hp (3.8 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	R300	Yes	/	55°C
56	E81856	12 A – 277 Vac (GU) 12 A – 30 Vdc (GU) (AgNi; NO) 8 A – 30 Vdc (GU) (AgNi; NC) 12 A – 30 Vdc (GU) (AgCdO) 10 A – 30 Vdc (GU) (AgSnO ₂ ; NO) 8 A – 30 Vdc (GU) (AgSnO ₂ ; NC)	½ Hp (9.8 FLA)	1 Hp (8 FLA)	B300	Yes	2 or 3	40 or 70 °C
60	E81856	10 A – 277 Vac (R) 10 A – 30 Vdc (GU)	1/3 Hp (7.2 FLA)	1 Hp (8 FLA)	B300 (AgNi only) R300	Yes	/	40 °C
62	E81856	15 A – 277 Vac (GU) 10 A – 400 Vac (GU) 8 A – 480 Vac (GU) 15 A – 30 Vdc (GU)	¾ Hp (13.8 FLA)	2 Hp (12 FLA) 1 Hp (480 Vac – 3 Ø) (2.1 FLA) (NO)	B300 (AgCdO) R300	Yes	2 or 3	40 or 70 °C
62.XX.9.XXX.X2XXS	E81856	16 A – 277 Vac (GU) 16 A – 30 Vdc (GU) 1.6 A – 110 Vdc (GU)	/	/	/	Yes	2 or 3	85 °C
62.31.9.XXX.4800	E81856	12 A – 240 Vdc (GU) 16 A – 125 Vdc (GU) 16 A – 30 Vdc (GU)	/	/	/	Yes	2 or 3	70 °C
62.32.9.XXX.4800	E81856	6 A – 240 Vdc (GU) 12 A – 125 Vdc (GU) 16 A – 30 Vdc (GU)	/	/	/	Yes	2 or 3	70 °C
65.31 65.61	E81856	20 A – 277 Vac (GU)	3/4 Hp (13.6 FLA)	2 Hp (12.0 FLA)	/	Yes	/	70 °C
65.31 NO 65.61 NO		30 A – 277 Vac (GU)						
65.31-S 65.61-S (DC coil and NO type only)		35 A – 277 Vac (GU)	/	/				85 °C
66	E81856	30 A – 277 Vac (GU) (NO) 10 A – 277 Vac (GU) (NC) 24 A – 30 Vdc (GU) (NO) 30 A – 30 Vdc (GU) (X6XX type only)	1 Hp (16.0 FLA/96 LRA) (AgCdO, NO only) ½ Hp (9.8 FLA/58.8 LRA) (AgNi, NO only)	2 Hp (12.0 FLA/72 LRA) (NO only)	/	Yes	2 or 3	70 °C with a minimum distance among relay of 20 mm
67	E81856	50 A – 277 Vac (GU) 50 A – 480 Vac (GU) (three phases)	/	/	/	Yes	3	85 °C (60 °C – x50x)
67 1301-1501	E81856	50 A – 277 Vac (GU) 50 A – 480 Vac (GU) (three phases)	1 ½ Hp (20 FLA/120 LRA)	3 Hp (17 FLA/102 LRA) 15 Hp – 480 Vac – 3 Ø (21 FLA/116 LRA)	/	Yes	3	60°C (GU) or 40 °C
67 4301-4501	E81856	50 A – 277 Vac (GU) 50 A – 480 Vac (GU) (three phases)	1 ½ Hp (20 FLA/120 LRA)	3 Hp (17 FLA/102 LRA) 10 Hp – 480 Vac – 3 Ø (14 FLA/81 LRA)	/	Yes	3	60°C (GU) or 40 °C
20	E81856	16 A – 277 Vac (R) 1000 W Tung. 120 V 2000 W Tung. 277 V	½ Hp (9.8 FLA)	/	/	Yes	/	40 °C
85.02 – 85.03	E106390	10 A – 277 Vac (R) 10 A – 24 Vdc (R) (55.X2) 5 A – 24 Vdc (R) (55.X3)	1/3 Hp (7.2 FLA)	¾ Hp (6.9 FLA)	R300 (2 CO only)	Yes	/	40 °C
85.04	E106390	7 A – 277 Vac (GP) 7 A – 30 Vdc (GP) (Std/Au contact) 5 A – 277 Vac (R) 5 A – 24 Vdc (R) (AgCdO contact)	1/8 Hp (3.8 FLA)	1/3 Hp (3.6 FLA)	R300	Yes	/	55°C
86	E106390	/	/	/	/	Yes	2	35 or 50 °C
99	E106390	/	/	/	/	Yes	2 or 3	50 °C
7T.81...2301 7T.81...2401	E337851	10 A – 250 Vac (R)		1 ½ Hp (250 Vac) (10 FLA)	/	Yes	2	–20 / +40 °C
7T.81...2303 7T.81...2403	E337851	10 A – 250 Vac (R)		1 ½ Hp (250 Vac) (10 FLA)	/	Yes	2	0 / +60 °C

TABLE 2.2  **US Certified products ratings**

R = Resistive / GP = General Purpose / GU = General Use / SB = Standard Ballast / I = Inductive (cosφ 0.4) / B = Ballast / NO = N.O. type

Type	UL file No.	Ratings			Open Type Devices	Pollution degree	Max Surrounding Air Temperature	
		AC/DC	“Motor Load” Single phase					Pilot Duty
			110-120	220-240				
19.21	E81856	10 A – 250 Vac (GU)	¼ Hp	½ Hp	B300 – R300	Yes		50 °C
22.32 – 22.34	E81856	25 – 277 Vac (GU) 25 A – 30 Vdc (GU) 20 A – 277 Vac (B)	3/4 Hp (13.8 FLA / 82.8 LRA) (AgNi ; N.O.) 1/2 Hp (9.8 FLA / 5.8 LRA) (AgSnO ₂ ; N.O.)	2 Hp (12 FLA / 72 LRA) (AgNi ; N.O.) 1.5 Hp (10 FLA / 60 LRA) (AgSnO ₂ ; N.O.) Three phase (22.34 N.O. only) 3 Hp (9.6 FLA / 64 LRA)	A300	Yes	2	50 °C
0.22.33 – 0.22.35	E81856	5 A – 277 Vac (GU)			B300	Yes	2	50 °C
70.61	E106390	6 A – 250 Vac (R) 6 A – 24 Vdc (R)	/	/	/	Yes	2	50 °C
72.01 – 72.11	E81856	15 A – 250 Vac (R)	/	½ Hp (250 Vac) (4.9 FLA)	/	Yes	2 or 3	50 °C
77.01.0-8	E359047	5 A – 240 Vac (GU) 3 A – 277 Vac (SB)	1/10 Hp			Yes	2	50 °C
77.01.9.024.9024	E359047	12 A – 24 Vdc (GU)	5 A FLA/50 A LRA 24 Vdc			Yes	2	50 °C
77.01.9.024.9125	E359047	6 A – 120 Vdc (GU)	1/6 Hp - 120 Vdc			Yes	2	50 °C
77.11	E359047	15 A – 277 Vac (GU-B)	¾ Hp	1 Hp	/	Yes	2	45 °C
77.31	E359047	30 A – 400 Vac (GU) 30 A – 277 Vac (B)	¾ Hp	1 Hp ½ Hp (480 Vac)	/	Yes	2	40 °C
80.01-11-21-41-51-91...X(0 or P)XXX	E172124	10 A – 250 (R)		¾ Hp (250 Vac) (NO only)	B300 (NO only)	Yes	2	40 °C
80.61	E172124	8 A – 250 (GU;R)	/	1/3 Hp (250 Vac) (3.6 FLA)	R300	Yes	2	40 °C
80.82	E172124	6 A – 250 Vac (GU;R)	/	/	B300 – R300	Yes	2	40 °C
83.X1 – 83.X2	E81856	12 A – 250 Vac (GU)	/	/	/	Yes	2	50 °C
83.62	E81856	8 A – 250 Vac (GU)	/	/	/	Yes	2	50 °C
84	E81856	10A – 277 Vac 10 A – 30 Vdc	1/3 Hp (7.2 FLA/43.2 LRA)	¾ Hp (6.9 FLA/41.4 LRA)	B300 (NO only)	Yes	2	50 °C
75	E172124	6 A – 250 Vac (GU same polarity) 6 A – 24 Vdc (GU)	/	/	B300 (NO only)	Yes	/	70 °C
75.23	E172124	10 A – 250 Vac (GU same polarity) 6 A – 24 Vdc (GU)	/	/	B300 (NO only)	Yes	/	70 °C
78.1D – 78.1C	E361251	5 A – 24 Vdc (120 W)	/	/	/	Yes	2	40 °C
78.1B	E361251	4.5 A – 24 Vdc (108 W)	/	/	/	Yes	2	40 °C
78.2E	E361251	10 A – 24 Vdc (240 W)	/	/	/	Yes	2	40 °C

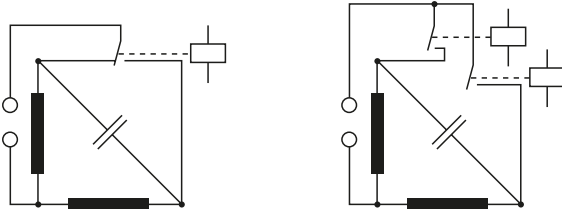
TABLE 2.3    **Certified sockets ratings**

Socket type	UL ratings	CSA ratings	Open Type Devices	Pollution degree (Installation environment)	Max Surrounding Air Temperature	System Overvoltage Category (max peak Voltage impulse)	Conductors to be used	Wire size (AWG)	Terminal tightening torque
90.02/03	10A-300V(60°C) 8A-300V(70°C)	10A 300V (max 20A Total Load)			70°C				
90.14/15	10A 300V	10A 300V max20A TL							
90.20/21/26/27	10A 300V	10A 250V							
90.82.3	10A 300V	10A 300V			70 °C			14-20 stranded and solid	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
90.83.3	10A 300V	10A 300V			65 °C			14-20 stranded and solid	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
92.03	16A 300V	10A 250V (max 20A Total Load)			70°C		75°C Cu only	10-24, stranded or solid	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
92.13/33	16A 300V	10A 300V max20A TL							
93.01/51	6A 300V	6A 250V			60°C		75°C Cu only	14-24, stranded or solid	
93.02/52	2x10A 300V (60°C) 2x8A 300V (70°C)	2x10A 300V (60°C) 2x8A 300V (70°C)	Yes	2	60 or 70°C	II (2.5 kV)	75°C Cu only (CSA)		
93.11	6A 300V	6A 300V			70°C				
93.21	6A 300V	/	Yes	2	70°C				
93.60/65/ 66/67/69	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)			40 or 70°C		75°C Cu only	14-24, stranded or solid	
93.61/62/ 63/64/68	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)	6A 300V (40°C) 4A 300V (70°C)			40 or 70°C		75°C Cu only	14-24, stranded or solid	4.43 lb.in. (0.5 Nm)
09368141	100mA 24V	100mA 24V			70°C				
94.02/03/04	10A 300V	10A 250V (max 20A Total Load)			70°C		75°C Cu only	10-24 stranded, 12-24 solid	4.43 lb.in. (0.5 Nm)
94.12/13/14	10A 300V (4 pole: 5A 300V)	10A 300V max20A TL							
94.22/23/24	10A 300V	10A 250V							
94.33/34	10A 300V (4 pole: 5A 300V)	10A 300V max20A TL							
94.54	10A 300V		Yes		70 °C		Copper only	14-18-24 stranded and solid	
94.62/64	10A 300V	10A 250V							
94.72/73/74	10A 300V	10A 250V (94.74: max 20A Total Load)							
94.82	10A 300V	10A 250V							
94.82.3/92.3	10A 300V		Yes		70 °C				
94.84.3/94.3	10A 300V		Yes		55 °C				
94.82.2	10A 300V		Yes		50 °C				
94.84.2	7 A 300 V		Yes		50 °C				
94.P2/P3	10A 300V	10A 300V	Yes		70°C			14-26 stranded and solid	
94.P4	7A 300V	7A 300V	Yes		70°C			14-26 stranded and solid	
95.03/05	10A 300V	10A 250V (max 20A Total Load)			70°C		75°C Cu only	10-24 stranded, 12-24 solid	4.43 lb.in. (0.5 Nm)
95.13.2	12A 300V	10A 300V (max 20A Total Load)	Yes		70 °C with a minimum distance of 5 mm				
95.15.2	10A 300V	10A 300V (max 20A Total Load)	Yes		70 °C with a minimum distance of 5 mm				
95.55/55.3	10A 300V (40°C) 8A 300V (70°C)	10A 300V (40 °C) 8A 300V (70 °C)	Yes		40 or 70°C			14-24 stranded and solid	
95.23	10A 300V	10A 250V							
95.63/65	10A 300V	10A 250V							
95.75	10A 300V	10A 250V (max 20A TL)							
95.83.3/85.3/ 93.3/95.3	12A 300V		Yes		85 °C			14-18, stranded or solid	7.08 lb. in. (0.8 Nm)
95.P3/P5	10A 300V	10A 300V	Yes		70°C			14-26 stranded and solid	
96.02/04	12A 300V (50°C) 10A 300V (70°C)	12A 300V (50°C) 10A 300V (70°C)	Yes		50 or 70°C	III (4.0 kV)	60/75°C Cu only 75°C Cu only (CSA)	10-14, stranded or solid	7.08 lb.in. (0.8 Nm)
96.12/14	12A 300V	15A 250V							
96.72	16A 300V	10A 250V (max 20A Total Load)							
96.74	15A 300V	10A 250V (max 20A Total Load)							
97.01	16A 300V (50°C) 12A 300V (70°C)	16A 300V (50°C) 12A 300V (70°C)	Yes		50 or 70°C		75°C Cu only (CSA)		
97.02	2x8A 300V	2x8A 300V	Yes		70°C		75°C Cu only (CSA)		
97.11	16A 300V (50°C) 12A 300V (70°C)	/	Yes		50 or 70 °C with a minimum distance of 5 mm				
97.12	2x8A 300V	/	Yes		70 °C with a minimum distance of 5 mm				
97.51 - 97.51.3	15A 300V (40°C) (2-wires/per pole) 10A 300V (70°C)	15A 300V (40 °C) 10A 300V (70 °C)	Yes		40 or 70°C			14-24 stranded and solid	
97.52 - 97.52.3	10A 300V (40°C) 8A 300V (70°C)	8A 300V	Yes		70°C			14-24 stranded and solid	
97.P1/P2	10A 300V	10A 300V	Yes		70°C			14-26 stranded and solid	

Kondenzátoros motorok:

Kondenzátoros motoroknál 230 V AC feszültségű hálózatokban a bekapcsolási áram mintegy 120%-a a névleges áramnak. Figyelni kell azonban arra az áramra, amely a forgásirány közvetlen megváltoztatásakor lép fel. Amint az első ábrán látható, az érintkezők nyitáskor keletkező íven keresztül a kondenzátor áttöltődik. Az ennek során mért áramcsúcsok pl. 50 W-os motoroknál elérhetik a 250 A-t, 500 W-os motoroknál akár a 900 A-t is. Ez elengedhetetlenül az érintkezők összehegedéséhez vezet. Ahogy a következő ábrán látható, a motorok forgásirány váltását ezért csak két relével szabad megvalósítani, ahol is a két relé vezérlése között ca. 300 ms-os árammentes szünetet kell tartani.

Az árammentes szünetet meg lehet valósítani időkéslletett mikroprocesszoros vezérléssel vagy mindegyik relétekercsrel sorbakötött NTC-ellenállással. **A relék egymáshoz képesti reteszelése nem eredményez időkéslletést.** Időkéslletetés helyett, összehegedéssel szemben ellenállóbb érintkezőanyag választása az összehegedési hajlandóságot csökkenti, de azt nem zárja ki.



Egyfázisú motor irányváltása

Rossz:

A relé érintkezőjének átkapcsolása között az árammentes szünet < 10 ms, a kondenzátor áttöltődése miatt az átkapcsolási áram néhány 100 A.

Egyfázisú motor irányváltása

Helyes:

A relék vezérlése között az árammentes szünet > 300 ms, a kondenzátor töltések a motortekercsken keresztül kiúlnak.

Háromfázisú terhelések:

Nagyobb háromfázisú terheléseket rendszerint mágneskapcsolókkal kapcsolgatnak, amelyek az EN 60947-4-1, VDE 0660 Teil 102 szabványnak felelnek meg. A mágneskapcsolók működési elvüket tekintve a relékhez hasonló készülékek, mégis más szabványok vonatkoznak erre a termékcsaládra, mert

- azok normál körülmények között különböző fázisokat egyidejűleg kapcsolgatnak,
- azok építési nagysága általában nagyobb,
- azokat általában a hálózati váltakozó feszültség gerjeszti,
- azok kettős megszakítású nyitó- és záróérintkezői miatt különleges felépítésűek,
- azok zárlati körülmények között is alkalmazhatók.

Ennek ellenére mégis vannak átfedések a relék és a mágneskapcsolók között az építési nagyság, a kapcsolási tulajdonságok és az alkalmazások tekintetében.

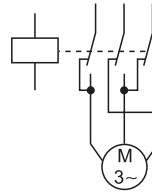
Háromfázisú terhelések relékkel történő kapcsolgatásakor az alábbiakra kell ügyelni:

- Szigetelés koordináció, azaz a túlfeszültség-kategóriának megfelelően az érintkezők közötti villamos szilárdság és szennyezettségi fok.
- A relék szilárdságára a különböző fázishelyzetű ívek erőhatásaival szemben. (A villamos ívek árammal átjáró vezetéként viselkednek, azaz polaritásuk szerint vonzzák vagy taszítják egymást. 3 mm-es érintkezőlégreális relék esetén az érintkezőkörök közötti áttűtés veszélye nagyobb, mert hosszabb íveknel az ív mágneses ereje nagyobb.)

Háromfázisú motorok

Háromfázisú motorok kapcsolgatására rendszerint hárompólusú relék használtnak, amelyeknél az érintkező készletek között elegendő elválasztás van pl. elválasztó lapokkal, vagy kamrákkal. Előfordulhat azonban, hogy háromfázisú motorokat három darab egypólusú relével kapcsolgatnak (pl. az árampályák vagy a relék elrendezése miatt, vagy mert ugyanazt a NYÁK-lapot használják egyfázisú és háromfázisú motoroknál úgy, hogy a NYÁK-ba egy vagy három relét helyeznek). Ekkor az egyes relék be- vagy kikapcsolgatásakor fellépő kb. 1 ms időkülönbségnek azonban gyakorlati jelentősége nincs.

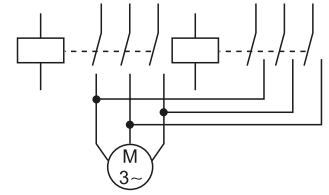
A relék a nagyobb kapcsolgatási készülékekhez viszonyítva nagyon gyorsan kapcsolgatnak. Közvetlen forgásirány váltásnál a relék reteszelésével vagy anélkül előfordulhat, hogy a kikapcsolgatás relé érintkezői között az ív még nem aludt ki, mialatt a bekapcsolgatás relé érintkezőin már másik fázis van. Ez az íven keresztül a különböző fázisok összekapcsolgatásához vezet, ami fázisok közötti zárlattal egyenértékű. Ezért a motorok forgásirány váltását a következő jobb oldali ábra szerint két relével kell megvalósítani, amikor is a két relé vezérlése között kb. 50 ms árammentes szünetet kell tartani. Az árammentes szünetet meg lehet valósítani időkéslletett mikroprocesszoros vezérléssel vagy mindegyik tekercsrel sorbakötött NTC-ellenállással. **A relék egymáshoz képesti reteszelése nem eredményez időkéslletést.** Időkéslletetés helyett összehegedéssel szemben ellenállóbb érintkezőanyag választása az összehegedési hajlandóságot csökkenti, de azt nem zárja ki.



Háromfázisú motor irányváltása

Rossz:

Mielőtt a szétváló érintkezők között keletkező ív kiúlna, az íven keresztül fáziszárlat keletkezik, mert az érintkezők átkapcsolgatási ideje < 10 ms.



Háromfázisú motor irányváltása

Helyes:

A relék vezérlése között az árammentes szünet > 50 ms. A másik forgásirányt biztosító érintkezőket akkor zárjuk, miután a szétváló érintkezők közötti ív már kialudt.

2. táblázat: 3 fázisú motorterhelés AC-3 400 V

Sorozat	P _M	P _M	Megengedett légszennyezettségi kat.	Névleges lökfeszültség
	kW	PS/hp		V
55.33, 55.13	0,37	0,50	2	4 000
56.34, 56.44	0,80	1,10	2	4 000
60.13, 60.63,	0,80	1,10	2	3 600
62.23, 62.33, 62.83	1,50	2,00	3	4 000
67.23	11	15	3	6 000

Megjegyzések:

- AC-3 kategóriában (indítás, kikapcsolgatás) a motor forgásirány váltása csak akkor megengedett, ha az ellentétes irányú működések közötti szünetidő > 50 ms. Max. kapcsolgatási gyakoriság: 6 kapcsolgatási ciklus percnként.
- AC-4 kategóriában (indítás, ellenáramú fékezés, irányváltás és léptetés) relék, kisebb mágneskapcsolgatásokat nem szabad használni. A közvetlen forgásirány váltás fáziszárlathoz (fázisok közötti rövidzárlat) vezethet a kikapcsolgatási ívtutaknál.

Különböző feszültségek kapcsolgatása egy relében:

Különböző feszültségszintű áramkörök kapcsolgatása egy relében megengedett pl. 230 V AC az egyik érintkezővel, 24 V DC a szomszédos érintkezővel. Tekintettel kell lenni azonban arra, hogy az érintkezők nyitáskor keletkező ívarampályák között erőhatás lép fel. Ezen okból az egymás mellett érintkezőkön átfolyó áramok szorzata (I₁ × I₂) nem lehet nagyobb, mint 16 A². Nagyobb áramok esetén ajánlatos egy érintkező kihagyása az eltérő feszültségű áramkörökbe kötött érintkezők között.

Érintkezők terhelési kategóriája:

Hogy az érintkezők mennyire hatásosan tudnak valamely villamos terhelést kapcsolgatni, az több tényezőtől függ, úgymint a környezeti feltételektől, az érintkezők anyagától, a relé konstrukciós felépítésétől, az érintkezők terhelésének típusától és nagyságától, stb. A relék biztonságos működésének elérése érdekében terhelési kategóriákat határoztak meg (CC 0, CC 1 és CC 2) és ezeket hozzárendelték a relétípusokhoz. A kategóriák mindig egy érintkező terhelési tartományt fednek le.

CC 0	A kapcsolgatási feszültség < 30 mV, a kapcsolgatási áram < 10 mA
CC 1	Kis terhelések, amelyek kapcsolgatásakor ív nem keletkezik, vagy ha igen, akkor 1 ms-nál rövidebb ideig áll fenn
CC 2	Nagy terhelések tartománya, amelyek kapcsolgatásánál villamos ívek keletkeznek

A Finder reléinek normál érintkezőanyagú kivitelei a **CC 2** kategóriába tartoznak. A 30-as sorozat a **CC 1 osztálynak felel meg.**

Érintkezőellenállás:

A relé külső kivezetéseinek mért sztochasztikus mennyiség, amely reprodukálhatóan nem mérhető. A legtöbb alkalmazásban nincs semmiféle hatással a relé megbízhatóságára. A jellemző érték, 5 V/100 mA-rel mérve 50 mΩ. Valamely relé érintkező ellenállását az EN 61810-7 szerinti érintkező osztályok figyelembe vételével, a EN 61810-7 szerinti vizsgálófeszültséggel a nyitott érintkezők között és a zárt érintkezőkön folyó vizsgáló árammal határozzák meg.

3. táblázat Érintkezőellenállás mérése az EN 61810-7 szerint

Érintkező terhelési kategória (Felhasználási kategória)	Feszültség a nyitott érintkezők között	Vizsgálóáram a záróérintkezőkön
CC0	≤ 30 mV	≤ 10 mA
CC1	≤ 10 V	≤ 100 mA
CC2	≤ 30 V	≤ 1 000 mA

4. táblázat Érintkezőanyagok műszaki jellemzői

A normál érintkezőanyag megadását az egyes relétípusoknál a műszaki adatok táblázat tartalmazza. További szállítható érintkező anyagok a rendelési információk részénél találhatók.

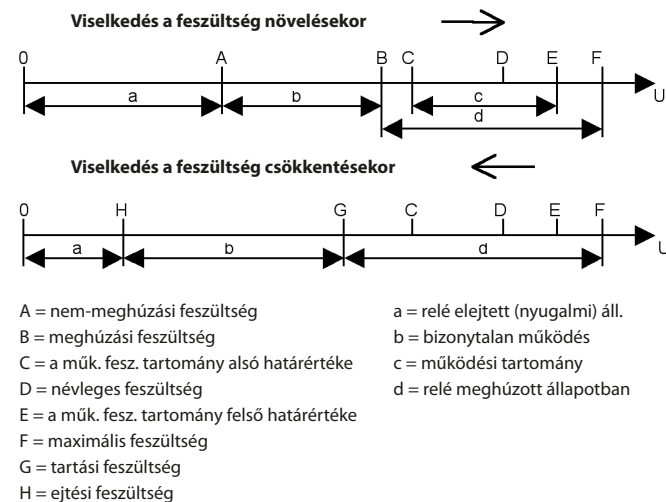
Anyag	Jellemző tulajdonság / felépítés	Jellemző felhasználási mód
AgNi + Au	- Ezüst-nikkel alapon galvanizált keményarany bevonat. - Az aranyat nem korrodálja az ipari környezet. - Kis terheléseknél, az érintkező ellenállás alacsonyabb és nagyobb mértékben állandó más anyagokhoz képest. Megjegyzés: A keményarany bevonat teljesen eltérő a 0,2 µm-es arany fémgőzőlőstől, amely csak a raktározás során biztosít védelmet, de nem nyújt jobb villamos kapcsolási tulajdonságot a használat során.	Széles felhasználási kör: 1. Kis terhelési tartomány, ahol az arany bevonat csak kis mértékben fogy. 50 mW-tól (5 V/2 mA) 1,5 W/24 V-ig (ohmos terhelés). 2. Közepes terhelési tartomány, ahol az arany bevonat már kis számú működési ciklus után elfogy és az AgNi alapanyag tulajdonsága válik meghatározóvá. Olyan alkalmazásokban, ahol nem lehet előre tudni, hogy kisebb vagy közepes nagyságú terhelések vannak. Megjegyzés: kisebb terhelések kapcsolásához, jellemzően 1 mW (0,1 V / 1 mA), (például mérőeszközökben, szabályozó és analóg áramkörökben) javasolt 2 keményaranyozott érintkező párhuzamosan kötése.
AgNi	- Ezüst-nikkel érintkezőanyag - A legtöbb relés alkalmazásnál szokványos érintkező anyag - Kis érintkezőanyag-fogyás - Kisebb hajlam az összehegedésre	Ohmos és gyengén induktív terhelések
AgCdO	- Ezüst-kadmium-oxid érintkezőanyag - Kis érintkezőanyag-fogyás nagyobb AC-terheléseknél - AgNi-hez képest - Az AgCdO jobb ellenállóképességet ad az összehegedéssel szemben az AgNi-hez képest	Induktív és motorikus AC-terhelések
AgSnO ₂	- Ezüst-ón-oxid érintkezőanyag - Az AgSnO₂ jobb ellenállóképességet ad az összehegedéssel szemben az AgCdO-hoz képest - Kis anyagvándorlás DC-terheléskor	Nagyon nagy bekapcsolási áramlökésű terhelések Lámpák, elektronikus előtétek, DC-terhelések

Tartási feszültség:

A bemeneti feszültség legkisebb értéke, amelyen egy monostabil relé még nem ejt el.

Ejtési feszültség:

A bemeneti feszültség azon értéke, amelyen a monostabil relé elejt.



Névleges tekercsáram:

A tekercsáram középtérte, amikor névleges feszültségen van gerjesztve és a tekercs hőmérséklete 23 °C. Az AC-relék esetén a tekercsáram 50 Hz-re vonatkozik.

Tekercsellenállás:

A tekercsellenállás középtérte előírt feltételek között, 23 °C-os tekercshőmérsékleten. A tekercsellenállás tűrése ± 10%.

Tekercshőmérséklet:

A tekercshőmérséklet-emelkedés (ΔT) számítása a lenti képlet szerint történik. A tekercs ellenállásának mérése során feltételezik, hogy a termikus egyensúly akkor áll be, amennyiben a hőmérséklet 10 percen belül 0,5 K-nél nem változik többet:

$$\Delta T = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

Ahol R_1 = kezdeti tekercsellenállás a mérés elején
 R_2 = tekercsellenállás a mérés végén
 t_1 = környezeti hőmérséklet a mérés elején
 t_2 = környezeti hőmérséklet a mérés végén.

Monostabil relé:

Olyan kapcsolórelé, amely a gerjesztőfeszültség kikapcsolását követően kiindulási (nyugalmi) állapotú.

Bistabil relé:

Olyan kapcsolórelé, amely a gerjesztőfeszültség kikapcsolása után is megtartja kapcsolási helyzetét. A kapcsolási állapot változása csak egy következő, megfelelő gerjesztéssel lehetséges.

Léptető (impulzus) relé:

Olyan bistabil relé, amelynél a gerjesztőfeszültség kikapcsolását követően mechanikai reteszelés biztosítja, hogy a kapcsolási helyzet megmaradjon. Az érintkezők helyzete a gerjesztés ismételt visszakapcsolásával változtatható.

Remanencia relé:

Olyan bistabil relé, ahol a remanencia erőhatás miatt (felmágnesezett tekercs maradó erőhatása) a kapcsolási helyzet megmarad mindaddig, míg egy lemágnesezést követően a relé elejtett állapotú nem lesz. DC-tekercsek esetén a lemágnesezés a gerjesztőáram polaritásváltásával lehetséges. AC-tekercsek esetén a mágnesezés diódával egyenirányított árammal, a lemágnesezés kisebb amplitúdójú váltakozó árammal történik.

Szigetelés és biztonság

Szigeteléskoordináció az EN 60664-1 szabvány szerint:

A szigeteléskoordináció kiváltja a szigetelési tulajdonságokra vonatkozó megállapításokat az osztálybasorolást illetően, pl. C250 jelölést.

Az években keresztül folytatott tudományos kísérletekkel alátámasztott megállapításokat – azzal a céllal, hogy a feszültségcsúcsok jelentette tényleges igénybevételeket figyelembe vegyék, a szigetelési távolságokat a kapcsolási biztonság redukálása nélkül csökkenthessék – beépítették a szigeteléskoordinációról kiadott EN 60664-1 és a VDE 0110 szabványba. A követelmények meghatározásánál mértékadó a túlfeszültségi kategória és a környezeti légszennyezettségi fokozat.

- A túlfeszültségi kategória egy mutatószám (I, II, III vagy IV), amely egy alkalmazási területet jellemez, ahol is az 5. táblázatban megadott értékeknél nagyobb transziens túlfeszültségcsúcsokkal nem kell számolni.
- A légszennyezettségi fokozat egy mutatószám (1, 2 vagy 3), amely jellemző a közvetlen mikrokörnyezet (befolyásoló tér) várható elszennyeződésére. Lásd a 6. táblázatot.

Egy relé funkciója különböző áramkörök összekapcsolása vagy szétválasztása. Az elvárt működésmódból adódnak a szigetelésre vonatkozó követelmények az

Tekercs és vezérlési műszaki jellemzők

Névleges feszültség:

A tekercsfeszültség a táphálózat névleges feszültségének azon értéke, amelyre a relét fejlesztették és méretezték.

Névleges teljesítmény - A bemeneti kör névleges teljesítménye:

A tekercs névleges teljesítménye akkor, amikor a tekercs hőmérséklete megegyezik a környezeti hőmérséklettel (23 °C). Ez a teljesítményérték csak közvetlenül a feszültség rákapcsolása után mérhető. A névleges teljesítmény a névleges feszültség és a tekercsáram szorzata. AC-kivétel relék esetében a mágneses kör zárt helyzetű.

A tekercsfeszültség működési tartománya - A bemeneti feszültség működési tartománya:

A bemeneti feszültség tartománya, amelyen a relé a megengedett környezeti hőmérséklet-tartományban az üzemeltetési osztály követelményeinek megfelelően működik:

- 1. osztály: 80% - 110% U_N
- 2. osztály: 85% - 110% U_N

A fenti tartományon kívül eső bemeneti feszültségekre a legtöbb relénél megtalálható "R" diagramok nyújtanak felvilágosítást a megengedett üzemi feszültségtartományról.

Nem-meghúzási feszültség:

A bemeneti feszültség azon értéke, amelyen a relé nem fog működni, meghúzni (nincs megadva a katalógusban). Ez a feszültségérték nagyobb az ejtési feszültségnél.

Meghúzási feszültség:

Annak a feszültségnek az értéke, amelyen a relé meghúzott állapotban van. Annak a bemeneti feszültségnek az értéke, amelyet biztosítani kell ahhoz, hogy a relé meghúzzon.

Legnagyobb megengedett bemeneti feszültség:

A legnagyobb alkalmazott bemeneti feszültség, amit a relé képes folyamatosan elviselni túlmelegedés nélkül. A környezeti hőmérséklettől és a bekapcsolás időtartamától függ, nem egyezik meg a működési feszültségtartomány felső határértékével (lásd az R-diagramokat is).

elektromechanikus relék esetében:

- A relétekercs és valamennyi érintkező, az úgynevezett kontaktusblokk között.
Katalógusadat: "Feszültségállóság a tekercs és az érintkezők között"
- Az egyes váltóérintkezők (záró-, nyitóérintkező) illetve a további váltóérintkezők (záró- illetve nyitóérintkezők) elválasztására többpólusú relé esetén katalógusadat "Szigetelési tulajdonságok a szomszédos érintkezők között"
- A nyitott kontaktusok (a záróérintkezőn vagy a nyitóérintkezőn) jellemzésére katalógusadat "Szigetelési tulajdonságok a nyitott érintkezők között"

A felügyeleti relék esetében további követelmény:

- A mérőör és tápfeszültség biztosításra szolgáló áramkör elválasztására katalógusadat "Villamos szilárdság a bemenet és a kimenet között"

Az egyes alkalmazásoknak megfelelően különböző követelmények támaszthatók a relék szigetelési jellemzőivel szemben. Az értékek függnek a névleges feszültségtől (a fázisfeszültség a nullavezetőhöz vagy a védővezetőhöz viszonyítva), a túlfeszültségi kategóriától illetve a légszennyezettségi fokozattól. A legtöbb alkalmazásnál el kell választani egymástól azokat az áramköröket, amelyeknél a névleges feszültség a nullavezetőhöz vagy a védővezetőhöz képest kisebb egyenlő 300 V, és a túlfeszültségi kategóriának (I, II, III vagy IV) megfelelően különböző szigetelési értékeket írnak elő. Egy készülék szigetelési jellemzőit meghatározza a névleges üzemi feszültség / megengedett kapcsolási feszültség figyelembevételével a névleges lökfeszültség-állóság (megengedett feszültségcsúcsok) és a figyelembe vett légszennyezettségi fokozat.

5. táblázat: Névleges lökfeszültség

A táphálózat névleges feszültsége az IEC 60038 szerint		Fázis-nulla feszültség a névleges AC- vagy DC-feszültségből lezármatatva, legfeljebb és bezárólag	Névleges lökfeszültség-állóság			
V		V	V			
			Túlfeszültségi kategória			
3 fázis	1 fázis		I	II	III	IV
	120 ... 240	150	800	1 500	2 500	4 000
230/400*		250*	1 200*	2 200*	3 600*	5 500*
230/400 277/480		300	1 500	2 500	4 000	6 000

* Köztes értékek esetén interpolálást kell alkalmazni.

6. táblázat: A légszennyezettségi fokozat meghatározása

Légszennyezettségi fokozat*	Közvetlen környezeti körülmények
1	Nincs légszennyeződés vagy csak száraz, nem vezető szennyeződés fordul elő. A szennyeződésnek nincs hatása.
2	Normális körülmények esetén nem vezető szennyeződés fordul elő. Alkalmanként azonban átmeneti, rövid idejű vezetést okozhat a páralecsapódás a készülék kikapcsolt állapotánál.
3	Vezető szennyeződés van jelen, vagy száraz, nem vezető szennyeződés, amely vezető tulajdonságúvá válik a páralecsapódás következtében.

* A termékszabványoktól függően, a 2 és 3 szennyezési fokozat általánosan előírt a berendezések számára. Például, az EN 50178 (elektronikák erősáramú berendezésekben való felhasználáshoz) előírja normál környezeti körülmények mellett a 2-es légszennyezettségi fokozatot.

Villamos szilárdság:

A relében található különböző villamos áramkörök villamos szilárdsága megadható egy váltakozó feszültség vagy egy lökfeszültség (1,2/50 µs lökhullám) értékkel. A megfelelést a váltakozó feszültség és a lökfeszültség között az EN 60664-1:2008 A melléklete mutatja.

7. táblázat: Összefüggés a váltakozó áramú próbafeszültség és a lökö próbafeszültség (1,2/50 µs) értékek között

Dielektromos szilárdság inhomogén mezőben			
Típusvizsgálat		Darabvizsgálat	
Próba-feszültség (AC) (1 min)	Lökö próba-feszültség (1,2/50 µs)	Lökö próba-feszültség (1,2/50 µs)	Próba-feszültség (AC) (1 s)
1,00 kV	1 850 V	1 500 V	0,81 kV
1,50 kV	2 760 V	2 500 V	1,36 kV
2,00 kV	3 670 V	3 600 V	1,96 kV
2,50 kV	4 600 V	4 000 V	2,17 kV
4,00 kV	7 360 V	6 000 V	3,26 kV

- Darabvizsgálat

Valamennyi Finder relén a kiszállítás előtt elvégzik az 50 Hz-es vizsgálatot, ami azt jelenti, hogy a váltakozó feszültséget az összes érintkező és a tekercs közé, az egymás melletti (szomszédos) érintkezők közé és a nyitott érintkezők közé kapcsolják. A szivárgó áram értékének 3 mA-nél kisebbnek kell lennie.

- Típusvizsgálat

A típusvizsgálatokat mind váltakozó feszültséggel, mind lökfeszültséggel elvégzik.

Villamos szilárdság a nyitott érintkezők között:

Ez az érték jóval meghaladja a legnagyobb kapcsolási feszültséget. A szilárdság alapvetően függ az érintkezők távolságától. Legkedvezőtlenebb esetben inhomogén elektromos mezőt feltételezve a dielektromos szilárdság értéke lökfeszültséggel (1,2/50 µs) szemben DIN VDE 0110 1. rész és az EN 60664-1 A függelék A.1 táblázat szerint 0,3 mm-nél 1 310 V; 0,4 mm-nél 1 440 V; 0,5 mm-nél 1 550 V.

Szigetelési csoport:

A szigetelés koordináció szerint meghatározott szigetelési tulajdonságok felváltják a szigetelési csoportokat - pl. C250 - szerint meghatározott szigetelési tulajdonságokat.

SELV, földelőtlen, biztonságai törpefeszültség:

A fázis- és vonali feszültségek nagysága egy meghatározott értéket nem haladhat meg. Amennyiben a törpefeszültségű áramkör hálózati táplálású, akkor kettős vagy megerősített kivételű transzformátorral van leválasztva, amelynél a primer és szekunder tekercsek közötti áthatolással nem kell számolni. Megjegyzés: A törpefeszültség nagysága az egyes felhasználási esetekre és helyszínekre vonatkozó előírásokban eltérő lehet.

PELV, közvetlenül földelt, védelmi törpefeszültség:

A törpefeszültségű áramkörök aktív részei a többi áramkörtól árnyékolt alapszigeteléssel illetve kettős vagy megerősített szigeteléssel vannak elválasztva (elkülönítve).

Biztonsági leválasztás / Kettős vagy megerősített szigetelés relés vezérlésekben
A villamos berendezésekben a biztonsági leválasztásra vonatkozó alapvető követelményeket a DIN VDE 0106 villamos előírás rögzíti. A biztonsági leválasztás / kettős szigetelés megvalósítását az egyes készülékek esetében a gyártmányelőírások tartalmazzák. A készülékszabványok különbséget tesznek például az előírt lég- és kúszóáramutak, illetve a vezetékvezetés tekintetében egy elosztószekrény és egy NYÁK-lap között.

- EN 50178, VDE 0160 Erősáramú villamos berendezések létesítése
- EN 60335, VDE 0700 Háztartásban és hasonló célra használt villamos készülékek biztonsága
- EN 60730, VDE 0631 Háztartásban és hasonló célra használt automatikus működésű szabályozó és vezérlő elemek

A biztonsági leválasztás a veszélyes testzárlati áramok elleni intézkedés. A biztonsági leválasztás előírásai rögzítik, hogy milyen követelményeket kell teljesíteni, ha egy készüléken belül különböző törpefeszültségű áramkörök (U < 50 V AC vagy U < 120 V DC), úgy mint biztonsági törpefeszültség (SELV), védelmi törpefeszültség (PELV), működési törpefeszültség (FELV) olyan áramkörökkel lépnek fel együtt, amelyekre más védelmi előírások vonatkoznak, pl. az I. érintésvédelmi osztályba tartozó áramkörök. A biztonsági leválasztás célja ilyen esetben, hogy az alapszigetelésen túlmutató védelmet nyújtson.

Ez szükséges, ha

- törpefeszültség alkalmazása van előírva, ugyanakkor számolni kell a nagyobb üzemi feszültséggel hálózatrészek jelenlétével,
- törpefeszültségű készülékek kezelése nem megoldott a villamos áram veszélyeivel szemben,
- az információtechnika az automatizált létesítményekben történő növekvő integrálódásával egyre nagyobb valószínűséggel fordulhat elő, hogy környezeti hatások vagy mechanikai hibák következtében a törpefeszültségű áramkörökbe nagyobb feszültségek kerülnek, veszélyeztetve ezáltal az embereket, állatokat és berendezéseket.

Általában a villamosan vezetőkész részek közvetlen megérintése ellen az alapszigetelés nyújt védelmet, illetve elválasztja azokat a többi áramkörtól. A biztonsági leválasztás ezen túlmenően garantálja, hogy az elvárható üzemi körülmények között a feszültség átlépése különböző áramkörök között biztonsággal nem lehetséges.

Azt a gyakran előforduló esetet tekintve, amikor a relén belül törpefeszültség és 230 V hálózati feszültség együtt léphet fel, a relén magán, a csatlakozásokon és a vezetékkel fedtetésekor az alábbi követelményeknek kell teljesülniük:

- A törpefeszültséget és a 230 V-ot kettős vagy megerősített szigetelésnek kell elválasztania. Ez azt jelenti, hogy a két áramkör közötti villamos szilárdság 6 kV (1,2/50 µs), a légköz 5,5 mm és a kúszóáramút a 2-es vagy a 3-as légszennyezettségi fokozattól függően 5 vagy 8 mm lehet. Jobb minőségű szigetelőanyagok alkalmazásával a kúszóáramutat elméletileg 2,5 vagy 6,4 mm-re lehet csökkenteni. A minimális kúszóáramút azonban nem lehet kisebb, mint a minimálisan megkövetelt 5,5 mm-es légköz. (A 2-es légszennyezettségi fokozathoz soroljuk pl. a lakások, üzletek, irodák nyitott, nem védett szigeteléseit, a 3-as fokozathoz tartoznak pl. az ipari, mezőgazdasági üzemek nyitott, nem védett szigeteléseit. A 3-as légszennyezettségi fokozatnál vezetőképes szennyezés léphet fel, vagy olyan nem vezetőképes szennyezés, amely vezetővé válhat, mivel páralecsapódással kell számolni).
- A relén belül az áramköröket egymástól úgy kell elválasztani, hogy pl. egy letörtött fémrész ne csökkentse az alapszigetelés tulajdonságait. Ez a relén belül rekeszeléssel, vagy a különböző feszültségek szigetelt kamráiban történő elhelyezésével érhető el. A biztonsági leválasztásra alkalmas Finder-relék teljesítik ezeket a követelményeket.
- A relé csatlakozóvezetékeinek kettős vagy megerősített szigetelésűeknek kell lenniük vagy védőárnyékolással kell rendelkezniük. A különböző feszültségű

áramkörök hozzávezetéseit térben egymástól el kell választani. Ez történhet külön vezetékcsatornában, ha a tekercs- és az érintkezőcsatlakozások a foglalatok egymással szemben levő részein helyezkednek el.

- NYÁK-ba szerelt reléknél ezen kívül arra is figyelni kell, hogy a 3-as légszennyezettségi fokú alkalmazásnál a törpefeszültségű és a nem törpefeszültségű NYÁK-részek között olyan árrykolás legyen, amely a védővezető-rendszerhez vezet.

A felhasználónak gyakorlatban a biztonsági leválasztásnak megfelelő relé alkalmazásakor az utolsó két pontot kell betartania.

8. táblázat: A biztonsági leválasztásra vonatkozó követelmények

Hálózati feszültség	Tűlfeszültség-kategória				Légszennyezettségi fok	
	II (transzformátor mögött)		III (hálózati feszültség)		2	3
	LS	ST	LS	ST	KS	KS
	mm	V	mm	V	mm	mm
250 V AC	3	4 000	5,5	6 000	2 x 2,5	2 x 4

- LS léggőz
KS kúszóáramút, nagyon jó szigetelőanyagok esetén kisebb távolság is megengedett, de nem lehet kisebb a léggőznél névleges lökfeszültség (1,2/50)μs
- ST
1. példa: Egy hálózati feszültségre kötött relénél (III tűlfeszültség-kategória) és 2-es légszennyezettségi fokozatnál az előírt lökfeszültség 6 000 V (kb. 1,6 x 4 000 V az 5-ös táblázat szerint), a léggőz 5,5 mm, a kúszóáramút 5 mm, de legalább akkorának kell lennie, mint a léggőz, tehát 5,5 mm.
2. példa: Egy hálózati feszültségre kötött relénél (III tűlfeszültség-kategória) és 3-as légszennyezettségi fokozatnál az előírt lökfeszültség 6 000 V (kb. 1,6 x 4 000 V az 5-ös táblázat szerint), a léggőz 5,5 mm, a kúszóáramút 8 mm. A kúszóáramutat I-es szigetelési osztályú anyagok használatával 2 x 3,2 mm-re, II-es szigetelési osztályú anyagok használatával 2 x 3,6 mm-re lehet csökkenteni. A nyomtatott áramköri lapon 3-as légszennyezettség esetén a kúszóáramutat az áramvezető pályáktól védőelválasztással kell biztosítani.

Általános műszaki adatok

Kapcsolási ciklus:

A relé meghúzása, majd az azt követő elejtése.

Periódusidő:

Egy kapcsolási ciklus ideje, amely tartalmazza azt az időt, amely alatt a relé gerjesztett, és tartalmazza a záróérintkező nyitására tartó nem gerjesztett állapot időtartamát is.

Relatív bekapcsolási időtartam (kitöltési tényező):

A gerjesztett állapotú idő és a teljes periódusidő közötti arányszám. A bekapcsolási időtartam százalékos értéke (pl. 50% ED).

Tartós üzem:

Olyan üzemmód, amelyben a relé legalább annyi ideig gerjesztve van, míg a termikus egyensúlyi állapot fennáll. Az ekkor mért hőmérséklet megfelel a 100% ED esetén mértnek.

Mechanikai élettartam:

A villamos terheletlen érintkező/érintkezők kapcsolási játéka/kapcsolási játékaiknak a száma, amíg az érintkező/érintkezők tönkre megy/mennek. Habár a vizsgálatot terheletlen érintkezőkkel végzik, információt szolgáltat a villamos élettartam vonatkozásában kis terhelőáramnál. A kapcsolási frekvencia nagysága a teszt során 8 Hz.

Villamos élettartam:

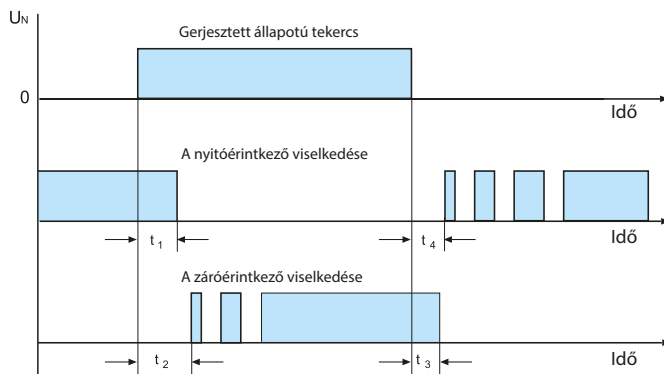
Lásd az Érintkezők műszaki jellemzőinél.

Meghúzási idő:

Egy nyugalmi állapotú relé esetében az az időtartam, amely eltelik a tekercsfeszültség rákapcsolásától kezdve a legutolsó nyitóérintkező nyitásáig illetve a záróérintkező zárásáig. (Nem tartalmazza a prellézési időt.)

Ejtési idő:

Egy meghúzott állapotú relé esetében az az időtartam, amely eltelik a tekercsfeszültség lekapcsolásától kezdve az utolsó nyitóérintkező zárásáig, illetve záróérintkező nyitásáig. (Nem tartalmazza a prellézési időt.) Megjegyzés: a relétekercsrel párhuzamosan kötött áramköri elemek (különösképpen a védődióda) növelik az ejtési időt.



t_1 = NC (nyitó) érintkező nyitási ideje a tekercs gerjesztésekor

t_2 = NO (záró) érintkező zárási ideje a tekercs gerjesztésekor (Meghúzási idő t_1 és t_2 közül a nagyobb)

t_3 = NO (záró) érintkező nyitási ideje a tekercs kikapcsolásakor

t_4 = NC (nyitó) érintkező zárási ideje a tekercs kikapcsolásakor (Ejtési idő t_3 és t_4 közül a nagyobb)

A katalógus adatlapok főoldalán minden relétípushoz meg van adva a meghúzási és elejtési idő. A prellézési idő az "Általános jellemzők" című alatt szerepelnek, a "Rendelési információk" után. Mindezen értékek középértékeknek tekintendők, az egyes relék tényleges idői ettől az értéktől kb. ± 3 ms-mal eltérhetnek. Az AC-tekercsrel rendelkező relék esetében ez az eltérés max. 10 ms lehet.

Prellézési idő:

Az az időtartam, amely valamely áramkör záróérintkezővel vagy nyitóérintkezővel történő zárásakor az érintkezők első zárásától az utolsó zárásáig eltelik. Valamely áramkör nyitáskor keletkező prellézés a szokásos alkalmazásoknál elhanyagolható.

Villamos szilárdság a nyitott érintkezők között:

Lásd a Szigetelés és biztonság fejezetet.

Környezeti hőmérséklet:

A relé közvetlen környezetének hőmérséklete, amelyben a relé elhelyezkedik. A relé gerjesztett, érintkezői áramot vezetnek. Ez a hőmérséklet eltérhet a helyiség hőmérsékletétől. A hőmérsékletet felügyelő termosztátok (7T sorozat) alkalmazásával és szellőztetéssel a túlmelegedés elkerülhető.

Védettség:

A védettség alatt - függetlenül az RT xx vagy IP xx jelöléstől - valamely reléegység tokozásának mértékét mint a környezettel szembeni védelmet értjük.

RT-relévédtettség:

Az RT xx védettség az EN 116000-3 és az IEC 61810-7 szerint jelenti a relé tokozásának a mértékét mint a környezeti behatásokkal szembeni RTxx védettségi fokot.

RT 0 (Unenclosed relay) - nem lezárt relé: relé védőburkolat nélkül

RT I (Dust protection relay) - por ellen védett relé: védőburkolattal ellátott relé, amely a relé szerkezetét védi a por ellen.

RT II (Flux proof relay) - hullámforrasztásnak ellenálló relé: automatikus forrasztásra alkalmas relé, amelynek esetében a folyékony forrasztóanyag nem kerülhet a tervezett területen kívülre.

RT III (Wash tight relay) - lemosásnak ellenálló relé: automatikus forrasztásra, majd a forrasztóanyag maradáknak lemosására alkalmas relé, amelybe nem hatolhat be folyékony forrasztóanyag vagy lemosóoldat.

RT IV (Sealed relay) - lezárt relé: relé olyan burkolattal, amely nem szellőzik a körülvevő levegő felé, és amelynek az időállandója jobb, mint 2×10^4 az IEC 60068-2-17 szerint.

RT V (Hermetically sealed relay) - hermetikusan lezárt relé: tömített relé, amelynek a tömítése fokozottan hatékony, 2×10^6 s-nál jobb időállandóval az IEC 60068-2-17 szerint.

IP-védettség:

Az EN 60529 szerint: Az első számjegy a szilárd idegen tárgyak relébe való behatolása elleni védelemre, valamint az érintésvédelemre vonatkozik. A második számjegy a víz behatolása elleni védelemre vonatkozik. Az IP védettségi fokozat a relé normál felhasználására vonatkozik, relé foglalatban vagy NYÁK-lapon. Foglalatoknál az IP 20 azt jelenti, hogy a foglalat "érintésbiztos" VDE0106 T100 szerint.

IP 00 = Nincs védelem szilárd idegen tárgyak és víz behatolásával szemben.

IP 20 = 12 mm vagy annál nagyobb átmérőjű szilárd idegen tárgyak elleni védelem. Víz ellen nem védett.

IP 40 = 1 mm vagy annál nagyobb átmérőjű szilárd idegen tárgyak elleni védelem. Víz ellen nem védett.

IP 50 = A relé működését korlátozó mértékű por ellen védett. Víz ellen nem védett.

IP 51 = Mint az IP 50, függőlegesen cseppenő víz ellen védett.

IP 54 = Mint az IP 50, fröccsenő víz ellen védett (minden irányból).

IP 55 = Mint az IP 50, kisnyomású vízszög ellen védett (minden irányból).

IP 67 = Teljes védelem por ellen és védett az időszakos vízbemerítés hatásai ellen.

Rázásállóság:

Az a maximális gyorsulási érték g-ben mérve, ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) a (10...55)Hz frekvenciatartományban és 1 mm maximális amplitúdóval, amely a relé x-tengelye mentén alkalmazható anélkül, hogy 10 μs-nál nagyobb ideig szétválna az NO-érintkező (ha a tekercs gerjesztett) vagy az NC-érintkező (ha a tekercs feszültségmentes).

Ütésállóság:

A max. gyorsulás g-ben megadva ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) fél szinuszhullám idejére (11 ms) az x-tengely irányában, amely során az érintkezők nem nyitnak 10 µs-nál nagyobb időre.

Szerelési távolság az áramköri lapokon:

NYÁK-lapon a szomszédos relék között ajánlott távolság, amelynél a működés még biztosított. A NYÁK-lapon található más elemek hőleadását megfelelő távolságtartással kell figyelembe venni.

Hőleadás a környezetbe:

Annak a hőteljesítménynek a tipikus értéke, amelyet egy gerjesztett, de terheletlen érintkezőjű relé, vagy valamennyi záróérintkezőjén a tartós határárammal terhelt relé a környezetének lead. Ezek az értékek a kapcsolószekrények méretének meghatározásához, illetve klimatizálásuk méretezéséhez szükségesek.

Meghúzási nyomaték:

Annak a forgatónyomatéknak a maximális értéke, amelyet a kivezetések csavarjainak szorításához lehet alkalmazni az EN 60999 szerint. Értéke 0,4 Nm M2,5 (M2,6) csavarokhoz, 0,5 Nm M3, 0,8 Nm M3,5, 1,2 Nm M4 csavarokhoz. A forgatónyomatékok feltüntetjük a katalógusban. Ennek az értéknek 20%-os túllépése megengedett.

 Kereszthornyú vagy egyenesornyú csavarhúzó használható.

Min. beköthető vezeték-keresztmetszet:

Amennyiben nincs másképp megadva, csavaros csatlakozás esetében a megengedett minimális keresztmetszet 0,5 mm².

Maximális beköthető vezeték-keresztmetszet:

A vezetékek maximális keresztmetszete (tömör vagy sodrott vezetők, érvéghüvely nélkül), amely csatlakoztatható minden kivezetéshez. Érvéghüvely használata esetén a vezeték keresztmetszetét csökkenteni kell (pl. 4-ről 2,5 mm²-re, 2,5-ről 1,5-re, 1,5-ről 1-re).

Több vezeték csatlakoztatása:

Az EN 60204-1 szerint megengedett 2 vagy több vezeték bekötése ugyanabba a kivezetésbe. Valamennyi Finder termék úgy lett tervezve, hogy az összes kivezetés képes 2 vagy több vezetőt fogadni, kivételek ez alól a nem csavaros és push in csatlakozások.

 **Szorítókegylek kapcsolcs:** Ezeknél a kapcsolcsoknál a vezetékek bevezetése egy csavaros kegyelbe történik. A felfelé mozgó kegyel a vezetéket egy közbeeső összekötő elemhez szorítja, amely egyben védelmet is jelent a befogásnál. Alkalmas egy vagy több vezeték bekötésére, mind tömör mind pedig hajlékony, érvéghüvellyel ellátott vagy anélküli vezetékek csatlakoztatására.

 **Húzókegylek kapcsolcs központos csavarral:** Ezeknél a kapcsolcsoknál a vezetékeket az alátét szorítja kétfoldalasan a csavarhoz meghúzáskor, amely egyben védelmet is jelent a befogásnál. Alkalmas egy vagy kettő vezeték bekötésére, mind tömör mind pedig hajlékony, érvéghüvellyel ellátott vagy anélküli vezetékek csatlakoztatására.

 **Húzórugós kapcsolcs:** Ezeknél a csavar nélküli kapcsolcsoknál a vezetékek bevezetése húzásmentesítést követően egy rugós kegyelbe történik. A rugó nyitása szerszámmal elvégezhető, zárást követően megfelelő érintkezést biztosít. Alkalmas egy vezeték bekötésére, mind tömör mind pedig hajlékony, érvéghüvellyel ellátott vagy anélküli vezetékek csatlakoztatására.

 **Push in csatlakozó kapcsolcsok:** Ezek a kapcsolcsok tömör vagy érvéghüvellyel ellátott sodrott vezetők gyors csatlakoztatását teszik lehetővé. Érvéghüvely nélküli sodrott vezetők csatlakoztatásához a kapcsolcsokat előbb ki kell nyitni.

 **Átkötőhidak:** Az átkötőhidak tartozékok, amelyek a vezetékeztést egyszerűbbé és gyorsabbá teszik. Jellemzően a tekercscsatlakozások azonos potenciálú pontjainak összekötésére alkalmazhatók. Az érintkezők áramköreinek villamos összekötésére és a mechanikai stabilitás növelésére is használhatóak. Erős, folyamatos rázkódásnak kitett helyeken az átkötőhidak alkalmazása nem ajánlott. A bekötendő csatlakozókapcsolcsok együttes áramfelvételét figyelembe kell venni.

Szilárdtest relék (SSR) / félvezető relék kifejezései**SSR / félvezető relék:**

Olyan elemek, amelyekben a terhelést nem érintkező, hanem félvezető kapcsolja. Ezért ezeknél a reléknel nincs érintkezőfogyás és anyagvándorlás. Előnyösen alkalmazhatók azokban az esetekben, ha nagy a kapcsolási szám és/vagy nagy a bekapcsolási áram. DC-áramkörök kapcsolását tranzistorok, AC-áramkörök kapcsolását tirisztorok végzik. Félvezető relék bemeneti és kimeneti köreinél ügyelni kell a maximális megengedett zárófeszültség értékére.

Optocsatolók:

A kapcsolókészülékekkel optocsatolónak hívják azokat a félvezető reléket, amelyeknél a bemenetet a kimenettől galvanikusan optocsatoló választja el. Minden, a Finder katalógusban található SSR / félvezető relé optocsatoló felépítésű.

Kapcsolási feszültségtartomány:

Az a feszültségtartomány, amelyre a félvezető relét méretezték.

Minimális kapcsolási áram:

Az a minimális áram a kimeneten, amely ahhoz szükséges, hogy a félvezetőt biztosan tudjuk vezérelni.

Optocsatoló / szilárdtest félvezető relé vezérlőárama:

Az áram középtérteke, amely a vezérlőkörön oldalon folyik névleges feszültségnél, 23 °C környezeti hőmérséklet mellett.

Relék kényszerműködtetési érintkezőkkel

Az EN 61810-3 (korábban EN 50205) szerinti kényszerműködtetési érintkezőkkel rendelkező reléket ("biztonsági relék" elnevezés is használatos) az jellemzi, hogy a relék záró- és nyitóérintkezői közötti mechanikus kényszerkapcsolat nem teszi lehetővé, hogy a záró- és nyitóérintkezők egyidejűleg zárt állapotúak legyenek (75 sorozat). A kényszerműködtetés, mint biztonsági funkció teljesítéséhez egy relén belül legalább egy záró- és egy nyitóérintkező vesz részt a kapcsolási funkcióban. Ez azt jelenti, hogy ha egy záróérintkező összehegedt, akkor a megfelelő nyitóérintkező zárási folyamata nem fog elindulni és a kapcsolási folyamat megáll. Ilyen esetben a főrendelt kapcsolásnak kell a szükséges óvintézkedést biztosítania.

Az EN 61810-3 szabvány írja le a kényszerműködtetési érintkezőkkel rendelkező relékkel szemben támasztott követelményeket.

- Ha egy nyitóérintkezőnek nyitni kellene, de nem nyit (vagy ugyanez igaz valamely záróérintkezőre), akkor az összes záróérintkezőnél (vagy az összes nyitóérintkezőnél, ha valamely záróérintkező nem nyit) a nyitott érintkezők távolságának a relé élettartama alatt legalább 0,5 mm-nek kell lennie. A nyitási zavar által nem érintett nyitóérintkezők (záróérintkezők) esetében a nyitott érintkezők távolsága nincs meghatározva.

- A típus: Az A típusú relé csak nyitó- és záróérintkezőkkel rendelkezik

- B típus: A B típusú relé csak váltóérintkezőkkel rendelkezik. A kényszerműködtetés funkciójának teljesítéséhez egy-egy váltóérintkezőből vagy csak a záróérintkezőt, vagy csak a nyitóérintkezőt szabad felhasználni.

Az A típusú kényszerműködtetési érintkezőkkel rendelkező reléket (75 sorozat + 50.14/50.16-os típusok) vagy  jellel vagy "A típus" („Typ A”) felirattal kell ellátni.

A B típusú kényszerműködtetési érintkezőkkel rendelkező reléket (50-es sorozat, 50.12-es típus) vagy  jellel vagy "B típus" („Typ B”) felirattal kell ellátni.

Ha a B típusú kényszerműködtetési érintkezőkkel rendelkező reléket biztonsági áramkörökben használják, akkor egy váltóérintkezőn belül egyidejűleg a záróérintkezőt és a nyitóérintkezőt nem szabad használni.

A vezérlések üzembelyezésénél vagy a vezérlések huzalozásának utólagos megváltoztatása után a kényszerműködtetést mint biztonsági funkciót biztonsági szempontból mindig ellenőrizni kell.

Mérő- és felügyeleti relék kifejezései**Felügyeleti relé:**

A felügyeleti relék az érzékelők által érzékelt mennyiségek, jellemzők kiértékelését, illetve a tápfeszültség felügyeletét látják el.

Hálózati feszültség felügyelete:

Hálózati feszültség felügyeleténél a készülék tápfeszültsége egyenlő azzal a feszültséggel, amelyet felügyelünk. További segédfeszültségre nincs szükség.

Hálózati aszimmetria felügyelete:

Háromfázisú hálózatban akkor lép fel aszimmetria, ha legalább egy fázis a többitől eltérő értéket mutat. Ebből az adódik, hogy a fáziseltolás $\neq 120^\circ$.

Hőmérséklet felügyelete:

Egy szenzoron (PTC-ellenállás) a hőmérséklet alapján beálló értéket (ellenállás érték) értékelünk ki.

Szintfelügyelet:

Vezetékes folyadékokban lévő 2 vagy 3 szonda közötti ellenállás értéket értékeljük ki. Lásd még az Alkalmazási útmutatót a 72-es sorozatnál.

Szintfelügyeleti relék elektródafeszültsége:

Az elektródák közé kapcsolt feszültség értéke. Mindig váltakozófeszültséget alkalmazunk az elektródázis elkerülése végett.

Érzékenység, rögzített vagy állítható:

A felügyeleti relé által kiértékelt ellenállás értéke a B1-B3 és B2-B3 elektródák között függ attól, hogy mennyire vezetékpes folyadék található a szintek között. A relétípus függvényében az érzékenység vagy rögzített (72.11) vagy egy beállítható küszöbérték (72.01), amely egy kis értékre is választható, hogy a téves működést habképződés vagy rossz szigetelési tulajdonságok esetén megakadályozzuk.

Mérőrelék:

Mérőreléknek olyan segédfeszültségre van szükség, amely nagysága független a mérendő értéktől. A mért értéket a készülék kijelzi.

Feszültségmérő relé, univerzális:

Széles feszültségtartományban AC- és DC-feszültség mérésére.

Árammérő relé, univerzális:

Széles áramtartományban AC- és DC-áram mérésére.

Pozitív biztonsági logika:

A záróérintkező zár, ha a felügyelt mennyiség a megengedett tartományban van. A zárt érintkező akkor nyit, ha a felügyelt mennyiség kilép a megengedett tartományból, és ha van kikapcsoláskésleltetés, a késleltetési idő letelt.

Bekapcsoláskésleltetési idő:

A bekapcsoláskésleltetéssel pl. megakadályozhatjuk, hogy több fogyasztó egyidejű bekapcsolásával a túláramkioldó megszóljon vagy egy lekapcsolást követően azonnal ismét egy bekapcsolás következzen (pl. nátriumlámpák).

Aktiválási idő:

Az az idő, amely a készülék elektronikájának aktiválásához és az első mérési folyamat elvégzéséhez szükséges.

Kikapcsoláskésleltetés:

Az az idő, amely a hibás állapot felismerése után a lekapcsolásig eltelik. Ezzel azt tudjuk elkerülni, hogy rövid ideig tartó hibák lekapcsoláshoz vezessenek.

Reakcióidő:

Az az idő, amelynek a mért mennyiség változásakor el kell telnie ahhoz, hogy kiértékelt mérési folyamatunk legyen.

Működési állapot elérési ideje:

Árammérő relénél az az idő, amelynek el kell telnie ahhoz, hogy a megengedett értéktől eltérő mért érték lekapcsoláshoz vezessen. Ezzel nagy bekapcsolási áramoknál el tudjuk kerülni, hogy azonnal lekapcsolás történjen.

Memória funkció nyugtázással:

Amennyiben a felügyelt jellemző a megengedett tartományból kilép, a kimeneti relé meghúzott állapotú lesz. Bekapcsolt memória funkcióval a relé visszaállítása csak kézi nyugtázással végezhető el. Nyugtázással egyenértékű a tápfeszültség rövid idejű megszakítása (reset).

Memória funkció, nyugtázással, nullfeszültségbiztos:

Amennyiben a felügyelt jellemző a megengedett tartományból kilép, a kimeneti relé záróérintkezője nyitott állapotú lesz. Bekapcsolt memória funkcióval a relé visszaállítása csak szándékolt kézi nyugtázással végezhető el. A relé megőrzi kapcsolási állapotát, ha a tápfeszültség kimarad vagy le van kapcsolva.

Időrelékre vonatkozó kifejezések**Időzítési tartományok – időkésleltetés beállítási tartománya****Ismétlési pontosság:**

A megbízhatósági tartomány legnagyobb és legkisebb értéke közötti különbség nagyszámú mérést alapul véve, időrelék időzítési vizsgálatánál megegyező környezeti feltételeket tartva. A százalékos érték az összes mérési eredmény számított középértékére vonatkozik.

Újraéledési idő:

Az időrelé gerjesztésének kikapcsolását követően az az időtartam, amelynek el kell telnie, hogy működési funkcióját, időzítési képességét a készülék teljes egészében visszanyerje.

Legrövidebb vezérlőimpulzus hossza:

A vezérlőimpulzus legrövidebb időtartama, amely az időzítő funkció indításához szükséges.

Beállítási pontosság:

A késleltetési idő mért értékének és a skálán beállított referencia értéknek a különbsége. A megadott érték a legnagyobb skálaértékre vonatkozik.

Időrelék kontaktusvédelmi céllal

Az időrelék kontaktusvédelmi céllal is alkalmazhatók, amikor is az időzítést a lehetséges legkisebb értékre kell beállítani. A kontaktusvédelemre akkor van szükség, ha a kapcsolni kívánt terhelés a normál reléérintkező kapcsolóképeségét meghaladja, azzal nem biztosítható a megkívánt élettartam, vagy túlterhelődne. Erre a célra rendszerint időreléket használnak, amelyek indítókontaktusait a B1 kapocs vezérlőkörébe kötik. Az időzítés közelítőleg nulla értékű. Erre a következő funkciók alkalmasak (az érintkezők terhelése 24 V AC/DC 1 mA és 250 m max. megengedett vezérlővezeték hosszal):

BE = ejtés késleltetésű időrelék, típus 80.41.0.240.0000

CE = meghúzás és ejtés késleltetésű időrelék, típus 80.01.0.240.0000

Fénykapcsolókra (alkonykapcsolókra) vonatkozó kifejezések**Küszöbérték:**

A fénykapcsolónál (alkonykapcsoló) az a megvilágítási szint (lux-ban mérve), amelynél a relé a megvilágítási érték csökkenésekor és a késleltetési idő után be fog kapcsolni, illetve újból kivilágosodáskor ugyanannál az értéknél vagy készüléktől függően másik megvilágítási szintnél ki fog kapcsolni. A gyárilag előre beállított értékek és a beállítási tartományok minden készülék típusra a katalógusban található.

Meghúzási idő/Ejtési idő:

Az az idő, amely a bekapcsolási küszöbérték elérése után eltelik, amíg a világítás bekapcsol, ill. a kikapcsolási küszöbérték elérése után eltelik, amíg a világítás kikapcsol.

Kapcsolóórákra vonatkozó kifejezések**1 csatornás / 2 csatornás kapcsolóóra:**

Egy 2 csatornás kapcsolóórának ellentétben az 1 csatornával két kimeneti váltóérintkezője van, amelyek egymástól függetlenül programozhatók.

Napi program:

Egy időkapcsoló naponta ismétlődő, előre beállított üzemmódja.

Heti program:

Egy időkapcsoló heti gyakorisággal ismétlődő, előre beállított üzemmódja.

Tárolóhelyek száma:

A tárolható kapcsolási funkciók száma. Kapcsolási blokkok képzésével (= azonos kapcsolási idők a hét különböző napjain) egy blokk csak egy tárolóhelyet igényel, ezzel a tárolható kapcsolási funkciók száma nő.

Legrövidebb kapcsolási idő:

A legrövidebb beállítható időtartam, ahol a kimenet bekapcsolt vagy kikapcsolt helyzetű.

Működési tartálékidő:

A bemeneti feszültség kikapcsolásától számított időtartam, amelynek leteltéig a beállított kapcsolási idők és a programok nem vesznek el.

Léptető relékre és lépcsőházi automatákra vonatkozó kifejezések**Min. / max. vezérlőimpulzus hossza:**

Léptető relékre jellemző két adat a legrövidebb vezérlőimpulzus-hossz a működtetéshez, illetve a gerjesztési idő legnagyobb értéke. Lépcsőházi automatáknál az a maximális időtartam, ameddig a nyomógomb benyomva tartható.

Világító nyomógombok maximális száma:

A maximálisan csatlakoztatható világító (glimm) nyomógombok száma (< 1 mA / nyomógomb áramfelvétellel).

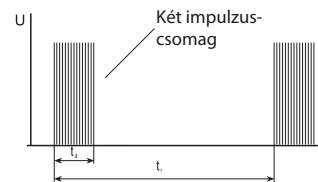
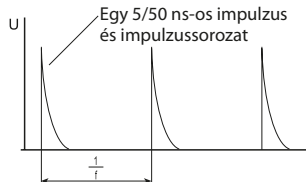
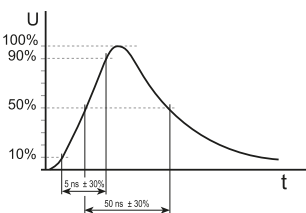
EMC-jellemzők

A vizsgálat típusa	Szabványelőírás
Elektrosztatikus kisülés (ESD)	EN 61000-4-2
Rádiófrekvenciás elektromágneses mező (80...1 000)MHz	EN 61000-4-3
Gyorstranziensek (burst) (5-50 ns, 5 kHz)	EN 61000-4-4
Lökőfeszültség (surge) (1,2/50 µs)	EN 61000-4-5
Vezetett rádiófrekvenciás jel (0,15...80)MHz	EN 61000-4-6
Ipari frekvenciás mágneses mező (50 Hz)	EN 61000-4-8
Sugárzott és vezetett zavarkibocsátás	EN 55022
Határértékek és vizsgálati eljárások ipari, tudományos és gyógyászati célú berendezések által kibocsátott zavarokra	EN 55011
Határértékek és vizsgálati eljárások villamos hajtással szerelt berendezések, villamos fűtőkészülékek, villamos kéziszerszámok által kibocsátott zavarokra háztartási és hasonló felhasználásnál	EN 55014

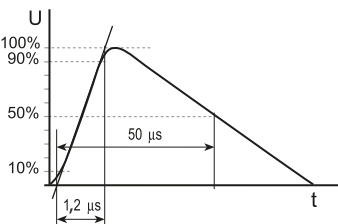
Villamos berendezéseknél a villamos zavarok leggyakoribb típusai a következők:

Burst (gyorstranziens)

Ezek 5/50 ns-os impulzuscsomagok, melyeknek nagy feszültségcsúcsuk van, de energiájuk kicsi, mivel az egyedi impulzusok nagyon rövidek - 5 ns felfutási idő (5×10^{-9} másodperc) és 50 ns félérték idő. Ezek szimulálják azokat a zavarokat, amelyek a relékből, mágneskapcsolókból vagy motorokból terjedhetnek a vezetékek mentén. Általában nem romboló hatásúak, de befolyással lehetnek az elektronikus eszközök helyes működésére.

**Surge (lökőfeszültség)**

Ezek önálló, (1,2/50)µs-os lökőfeszültség-impulzusok, jóval nagyobb energiával, mint a burst, mivel az időtartamuk jelentősen hosszabb - 1,2 µs felfutási idő ($1,2 \times 10^{-6}$ másodperc) és 50 µs félérték idő. Ezen ok miatt ezek sokkal gyakrabban romboló hatásúak. Gyakran okozhatnak hasonló hálózati zavarokat nagy energiájú kapcsolási folyamatok (főként induktív terhelések vagy frekvenciaváltók kikapcsolásánál).



Lökőfeszültség-impulzus (1,2/50) µs

A megengedett értékeket a mindenkor készülőszabványok tartalmazzák:

- EN 61812-1** elektronikus időrelékre,
- EN 60669-2-1** elektronikus relékre és kapcsolókra,
- EN 61000-6-2** elektronikus készülékek ipari alkalmazásra (2 kV) (Zavarállósági alapszabvány, ipari környezet),
- EN 61000-6-1** elektronikus készülékek háztartási és hasonló célú alkalmazásra (kereskedelmi és kisüzemi felhasználásra (Zavarállósági alapszabvány: lakókörnyezet) (1 kV)

A Finder cég elektronikus termékei megfelelnek az Európai EMC-irányelvnek (2014/30/EU), és legtöbb esetben zavartűrő képességük magasabb, mint a direktívákban előírt feszültségszintek. Ennek ellenére előfordulhat, hogy némely üzemi környezet olyan zavarokat adhat a készülékre, amelyek messze meghaladva a garantált szinteket, a készülék azonnali tönkremenetelét okozzák. Emiatt a Finder termékeket nem szabad minden körülmények között rendelkezésre álló készüléknek tekinteni. A felhasználónak figyelembe kell venni a villamos hálózatokon lévő zavarokat, és amennyire lehetséges, csökkenteni kell azokat. Például túlfeszültség-levezető eszközök alkalmazásával, amelyek korlátozzák a nagy induktív vagy DC-terhelések lekapcsolásakor keletkező feszültségcsúcsokat. Figyelmet kell fordítani arra is, hogy a berendezés összetevőit és vezetékeit oly módon helyezzük el, hogy a zavarok jelszintjét és azok kiterjedését korlátozzuk.

Az EMC-szabályok szerint: A berendezés gyártójával szemben támasztott követelmény, hogy a készülékből származó zavarkibocsátás ne lépje túl az EN 61000-6-3, illetve az EN 61000-6-4 szabványban vagy bármely termékspecifikus harmonizált EMC-szabványban megállapított határértékeket.

RoHS-, REACH- és WEEE-irányelv

Az Európai Unió által elfogadott legújabb irányelvek célja az elektromos és elektronikus készülékekben a potenciálisan veszélyes anyagok mennyiségének minimalizálása, miáltal az egészségügyi és környezetvédelmi kockázatok csökkenthetők.

Az eszközök biztonságos újrahasznosítását vagy végleges megsemmisítését biztosítani kell.

A Finder termékei megfelelnek ezen irányelvek követelményeinek. Részletes információk és referenciák a Finder honlapján találhatók.

Hő- és tűzállóság az EN 60335-1 szabvány szerint

Az EN 60335-1 (VDE 0700) Háztartási és hasonló célú elektromos készülékek biztonsága szabvány 30. bekezdésében került meghatározásra, hogy milyen feltételeknek kell megfelelniük azon felügyelet nélküli készülékek szigetelőanyagainak, amelyek áramvezető kötések tartalmaznak, ill. ilyen készülékektől 3 mm távolságra vannak, és 0,2 A-t vagy annál nagyobb áramot vezetnek.

- Az izzóhuzalos lángállósági jelzőszám (glow-wire-flammability index, GWFI) az EN 60695-2-12 szabvány szerint legalább 850 °C, ahol is vizsgálati darab nem lehet vastagabb, mint a megfelelő szigetelőanyag-rész.
- Az izzóhuzalos gyulladási hőmérséklet (glow-wire-ignition temperature, GWIT) az EN 60695-2-13 szabvány szerint legalább 775 °C, ahol is vizsgálati darab nem lehet vastagabb, mint a megfelelő szigetelőanyag-rész.

Az EN 60695-2-13 szerinti izzóhuzalos gyulladási hőmérséklet vizsgálat (GWIT) alternatívájaként a kérdéses darabon min. 750 °C-on elvégezhető az EN 60695-2-11 szerinti izzóhuzalos vizsgálat (Glowwireflammability-test-method for end-products, GWT) is, ahol is tekintettel kell lenni az alkalmazási helyzetre és hogy a láng 2 s-on belül kialudjon.

Az alábbi Finder gyártmányú készülékek teljesítik a hő- és tűzállósági követelményeket az EN 60335-1 szabvány szerint:

- elektromechanikus relésorozatok: **34, 40, 41, 43, 45, 46, 50, 55, 56, 60, 62, 65, 66, 67**
- nyomtatott áramkört vagy tartósínre szerelhető foglalatok (különleges kivétel): **9x.xx.7**

Megbízhatósági mutatók (MTBF, MTTF, MCTF, B₁₀)

A relék várható megbízhatóságával kapcsolatban gyakran elhangzó kérdés az MTBF-érték (Mean Time Between Failures). Ez az érték megadja a meghibásodások közötti azon időt, amelyet nagyszámú, azonos típusú készüléken, meghatározott feltételek között elvégzett vizsgálat határoz meg. A meghibásodott készüléket a javítást követően újra üzemeltetik. A javítás abból állhat, hogy komponenst (pl. egy relét) kicserélnek.

A relék nem javítható alkatrésznek számítanak, mivel a hibát kopás okozza. Ez különösen igaz azokra a relékre, amelyek az EN 61810-7 szerint a CC 1 és CC 2 érintkező terhelési kategóriában működnek: azaz amelyekben kis és nagy villamos ívek lépnek fel. A reléket a hiba fellépéséig (a kapcsolási ívek miatt elfogy az érintkezőanyag) üzemeltetik és azután kicserélik.

Amennyiben egy készülék vagy berendezés esetében az MTBF-érték növelése a cél, úgy az alkatrészek cseréjét célszerű elvégezni a rendszeres megelőző karbantartás során, amennyiben bizonyos valószínűséggel számolni lehet azzal, hogy az adott relé meghibásodása a következő ciklusban bekövetkezne. Annak érdekében, hogy a felhasználók karbantartási stratégiájukat ki tudják alakítani, bizonyos statisztikai értékek ismerete szükséges.

Másrészt azt is rögzíteni kell, hogy a megbízhatósági adatok olyan vizsgálatok eredményein alapulnak, amelyek meghatározott körülmények között, de a későbbi alkalmazással összevetve viszonylag rövid idő alatt végeznek el. Megalapozott állításokat az alkatrészek viselkedéséről olyan behatásokra, amelyeket vizsgálatokkal nem ellenőriztek, nem tehetők, azok csak közelíthetők. Például a 10 éves használati működési idő nevesítése esetén is csak néhány napig vagy hétig tesztelik a reléket. Az időtényezőn túl további, a beépítési helyen fennálló paraméterek is befolyásoló tulajdonságaik lehetnek a megbízhatóságra: levegőnedvesség, légszennyezettség, környezeti hőmérséklet, rezgések, sugárzás.

MTBF

A legtöbb alkalmazásnál az MTBF-értéknek (Mean Time Between Failures) kapcsolórelék esetében nincs jelentősége, mert a relék olyan terhelési viszonyok közepette üzemelnek, ahol az érintkezők fogása lehet a meghibásodás elsődleges oka. További hiba nem lép fel, mert az észlelést követően a relék nem javíthatók, cseréje szorulnak.

MTTF

A MTTF-érték (Mean Time to Failure) megadja a hibamentes működés átlagos idejét, pontosabban a meghibásodásig várható időtartam középértékét. Ezt követően az alkatrészek cseréje szorulnak.

MCTF

A relék nem az üzemórák miatt, hanem az elvégzett kapcsolási számok miatt kopnak. Jellemző adat a relékre az MCTF-érték (Mean Cycles to Failure), amely megadja a várható kapcsolási játékok átlagos számát a hiba fellépéig. A kapcsolási gyakoriság ismeretében (meghatározott időtartamra eső kapcsolások száma) az MTTF-érték számításal meghatározható.

MCTF, működési élettartam B₁₀ és B_{10d} Finder-relék esetében

A Finder-relék esetében az érintkezők villamos élettartama, ahogy az az adott relé adatlapján az "F-diagramon" meg van adva, a relé B₁₀ értékének tekinthető. A B₁₀ érték elérésékor az állomány 10%-a kieshet. A Finder-relék esetében ezen érték és az MCTF-érték közötti kapcsolat becsülhető, miszerint durva közelítéssel MCTF = 1,5 x B₁₀.

A B_{10d} érték a veszélyes meghibásodásokra vonatkozik, és a következő összefüggésből számítható: B_{10d} = B₁₀ x 10/Nd, ahol Nd a 10 vizsgált relére eső regisztrált veszélyes meghibásodások számát jelenti. A pontos érték meghatározásához természetesen legalább 10 relét kell vizsgálni, de a relék esetében megengedett a B_{10d} = 2 x B₁₀ durva közelítés alkalmazása.

Példa: 40.31 típusú relé, 10 A kapcsolására, ohmos terheléssel, 250 V AC, óránként 10 kapcsolási ciklus esetén:

Az "F 40.1" diagramról leolvashatjuk a 200 000 kapcsolási ciklusra vonatkozó élettartam értéket, és ezt tekinthetjük B₁₀ értéknek;

ez az érték 1,5-tel szorozva kb. 300 000 kapcsolási ciklusnak megfelelő MCTF-értéket ad; ezt az értéket elosztva a kapcsolási ütemmel (10 kapcsolási ciklus/óra) kapjuk az MTTF-értéket, amely jelen esetben 30 000 óra; a B_{10d} érték 400 000 kapcsolási ciklusban határozható meg (B₁₀ érték szorozva 2-vel).

Hihetőségi tartomány

Egy várható élettartam meghatározására szolgáló vizsgálatot természetesen korlátozott számú próbatárgyon hajtanak végre. Az élettartamteszt csak szűrőpróbaszerűen végezhető el. A vizsgálati eredmények megbízhatóságának fenntartása a tesztek során azáltal biztosítható, hogy a B₁₀ jelű működési élettartam meghatározását olyan hihetőségi tartományhoz viszonyítják, amely esetében elismert számítási módszerrel igazolható, hogy 100%-ban elvégzett ellenőrzés esetén is a megkívánt tartományban marad a várható adat. Nagy számú próbatárgyon végrehajtott szűrőpróba esetén a hihetőségi tartomány kisebb, mint amikor kevesebb próbatárgyra terjed ki a vizsgálat.

A Finder gyártmányú relék érintkezőire vonatkozó várható élettartam adatokat az "F"-jellegzőbék tartalmazza, ahol a B₁₀ jelű működési élettartam a kapcsolási áram függvényében van ábrázolva.

SIL és PL, funkcionális biztonság

A SIL és PL jelölések a biztonsággal összefüggő villamos vezérlőrendszerek (SRECS) statisztikai megbízhatóságára vonatkoznak

Meghatározásukkal a következő szabványok foglalkoznak: EN 62061 (származtatott szabvány, amely az EN/IEC 61508 szabványból került levezetésre, és az EU gépekre vonatkozó irányelvén belül harmonizált szabványként szerepel), illetve az EN ISO 13849-1 szabvány, amely az EN 954-1 szabványt váltja fel, és kifejezetten gépekre és a folyamatirányítás komplex létesítményeire vonatkozik.

A felhasználó szempontjából, aki a biztonsági vezérléseket villamos / elektronikus / programozható elektronikus rendszerek útján valósítja meg, nem dönthető el egyértelműen, hogy az EN 62016 vagy az ISO 13849-1 szabvány előírásai vonatkoznak-e az adott alkalmazásra. Mindkét szabvány alkalmazható vezérlésként az adott rendszerben használt hardver és szoftver tekintetében a legmagasabb szinten meghatározott integritás vagy teljesítmény érdekében.

A választást a következő megfontolások befolyásolják:

A vevők által támasztott követelmények a gépvezérlés funkcionális biztonsága tekintetében - Safety Integrity Level (SIL) IEC 62061.

Egy nem villamos közege alapuló vezérlőrendszer megkövetelheti az ISO 13849-1 alkalmazását.

Mindkét szabvány a funkcionális biztonságot elvált alkalmazza, vagyis a biztonsági követelmények rögzítését a funkcionális követelmények és a szükséges kockázatsökkentés mértékének vonatkozásában. Az EN 62061 a Safety Integrity Levels (SIL), az EN 13849-1 a Performance Levels (PL) meghatározásokat tartalmazza.

Mindkét szabvány közel azonos intézkedéseket követel meg az alkalmazótól:

- kockázatok besorolása
- biztonsági intézkedések meghatározása
- design és felépítés meghatározása
- érvényesség meghatározása.

Mindkét szabvány rendelkezik egy ajánlott kockázatbecslési móddal a meghatározott biztonsági funkció által támasztott kockázatsökkentés meghatározására; bár a módszerek nagyon különbözőek, az adott funkcióra vonatkozó eredményeknek azonosnak (vagy nagyon hasonlóknak) kell lenniük.

SIL - IEC/EN 62061 (az IEC 61508 alapján)

SIL = Safety Integrity Level az IEC/EN 62061 szabványban került rögzítésre.

A szabvány meghatározza a "biztonsággal összefüggő villamos/elektronikus/programozható elektronikus rendszerek működési biztonságát" figyelembe véve a probabilisztikus (valószínű, de objektíven biztosnak nem tekinthető) tényezőket. Az EN 62061 nem szerepel az EU gépekre vonatkozó irányelvben, mivel az a folyamatirányítás komplex létesítményeitől kiindulva egészen a vegyipari létesítményekre, erőművekre kiterjed, és a gép- és berendezésgyártás területén túldimenzionált. A SIL-besorolások: SIL 0 = nincsenek különös biztonsági követelmények - a SIL 3 = $\geq 10^{-8}$ -tól $< 10^{-7}$ -ig "egy veszélyt okozó kiesés óránkénti

közepes statisztikai előfordulási valószínűségét" határozzák meg.

PL - EN ISO 13849-1

A gép- és berendezésgyártásra az EN 13849 szabvány vonatkozik, melynek alapján egy veszélyes hiba óránkénti közepes előfordulási valószínűségét határozzák meg, PL (Performance Level) osztályozás szerint, a, b, c, d és e kategóriákba sorolva.

Közös jellemzők

A két szabvány közös jellemzője a **rendszer egy veszélyt okozó kiesésének óránkénti közepes előfordulási valószínűsége** és nem egyetlen komponens kiesése. A rendszer kifejlesztőjének megfelelő kapcsolások kialakításával kell arról gondoskodnia, hogy az egyes komponensek kiesése ne vezethessen a rendszer veszélyt okozó kieséséhez. Az EN 13849-1 és az EN 62061 szabványokban meghatározott "veszélyt okozó kiesés óránkénti közepes előfordulási valószínűsége" számértékei messzemenően megegyeznek: SIL 1 megfelel a PL b és PL c, SIL 2 megfelel a PL d és SIL 3 megfelel a PL e értékeknek.

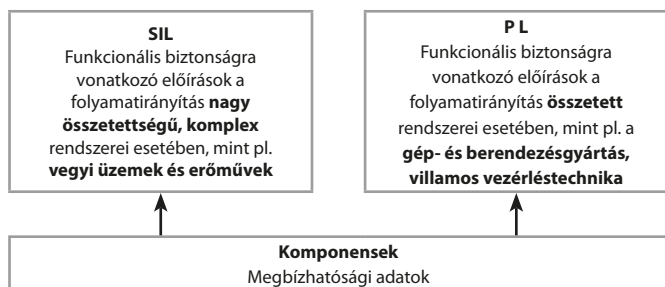
A relék esetében a meghibásodás előtti kapcsolási ciklusok számát elsősorban az érintkezők élettartama határozza meg, és ezáltal függ az érintkezők terhelésétől. A Finder katalógusának F-diagramjai mint a B₁₀ értékre való utalás a villamos élettartam Weibull-eloszlásaként tekinthetők (230 V AC-1-re vonatkozóan); ebből az MCTF-érték levezethető, és végezetül a "veszélyt okozó rendszerkiesés óránkénti közepes előfordulási valószínűsége" kiszámításához alkalmazható.

SIL az IEC EN 62061 szerint (Safety Integrity Level)	Veszélyt okozó rendszerkiesés óránkénti közepes előfordulási valószínűsége	PL az EN ISO 13849-1 szerint (Performance Level)
Nincsenek különleges biztonsági követelmények	$\geq 10^{-5} \dots < 10^{-4}$	a
1	$\geq 3 \times 10^{-6} \dots < 10^{-5}$	b
	$\geq 10^{-6} \dots < 3 \times 10^{-6}$	c
2	$\geq 10^{-7} \dots < 10^{-6}$	d
3	$\geq 10^{-8} \dots < 10^{-7}$	e

A gépek és más berendezések vezérlésének biztonságát a vezérlések logikailag biztos megvalósításával, mint pl. redundanciák alkalmazásával, diverzifikálással, a kettő a háromból elv alkalmazásával stb. érik el, és azt nem egyetlen komponens reprezentálja. Mind az EN 62061 mind az EN 13849-1 szabványok azonban azt is számításba veszik, hogy egy vezérlés biztonsága csak akkor hatásos, ha az alkalmazott komponensek üzembiztonsága, kiesés elleni biztonsága kielégítő.

Komponensekre vonatkozó követelmények

A biztonsági vezérlésekbe beépítendő komponensek gyártói ezért szembesülnek a termékeik megbízhatóságával kapcsolatos kérdésekkel. A relékre az EN 61810-2 szabvány vonatkozik. Itt ki kell emelni, hogy a relék esetében olyan komponensekről van szó, amelyeket nem javítanak a meghibásodást követően, ezért az MTBF-értéket (Mean time between failure = a meghibásodások közt átlagosan eltelt idő) az MCTF-értékkel kell helyettesíteni (Mean cycles to failure = a meghibásodásig elvárt kapcsolási ciklusok száma). **Amennyiben egy gép/berendezés időegységre vonatkozó kapcsolásainak mennyisége ismert, kiszámítható az MTTF-érték** (Mean time to failure = a meghibásodásig elvárt időtartam).



A kapcsolórelék esetében a meghibásodásig a kapcsolási ciklusok számát az érintkezők anyagfogyása határozza meg. Az érintkezők anyagfogyása az érintkezőterhelés típusától és az áramerősségtől függ. Mivel a terhelés típusa igen eltérő lehet, és ezért általánosan nem meghatározható, a **Finder katalógusának F-diagramja** tekinthető fogódzónak. **A görbék a 230 V AC esetében várható villamos élettartam Weibull-eloszlásának B₁₀-értékét ábrázolják a kapcsolási áram függvényében, amelynél az állomány 10%-a meghibásodik, és 90%-a működőképes.**

Összefoglalás

A SIL- és PL-osztályozás rendszerekre és nem komponensekre vonatkozik. A PL-besorolás a gép- és berendezésgyártásra, míg a SIL-besorolás összetettebb rendszerekre vonatkozik. Az EN 13849 szabvány a PL-osztályozással 2009 óta kötelező érvényű. A komponensek gyártói megbízhatósági adatok megadására kötelezettek. A kapcsolórelékre meghibásodásukig vonatkozó adat elsősorban az érintkezők terhelésétől függ. A Finder katalógusában található F-diagramokat egy Weibull-eloszlás B₁₀ értékének tekinthetjük, amelynél várhatóan a relék 90%-a még működőképes.

A CE megfelelőségi jelölés és a CE megfelelőségi nyilatkozat

A CE megfelelőségi jelölést elsősorban azért hozták létre, hogy az Európai Unió belüli szabad áru mozgás keretében a közösségi felhasználók biztonságos termékeket kapjanak. A CE megfelelőségi jelölés kötelezettsége olyan termékekre vonatkozik, mint pl. nyomástartályok, építőipari termékek, játékok, gépek, védelmi berendezések, elektrotechnikai termékek, stb. Az EU-jog szerinti CE megfelelőségi jelölés alkalmazása elektrotechnikai termékeknek olyan végfelhasználásra alkalmas termékekre vonatkozik, amelyek a 2014/30/EU számú EMC-irányelv hatálya alá tartoznak.

A **2014/30/EU számú EMC-irányelv** elsősorban olyan végfelhasználásra alkalmas és önálló funkcióval rendelkező termékekre vonatkozik, mint pl. villamos motorok, áramtermelő egységek, időrelék, hőmérsékletszabályozók, stb. Azoknak a komponenseknek - mint pl. a kapcsolórelék -, amelyeket ilyen készülékekbe építenek be, a különböző készülékekben különböző funkciók lehetnek. Ezért az időrelékkel ellentétben önmagukban a kapcsolórelék olyan, önálló funkcióval nem rendelkező komponensek, amelyek nem tartoznak az EMC-irányelv hatálya alá.

A Finder termékvalasztékán belül a fentiekből következőleg van néhány olyan termék, amely nem viseli a CE megfelelőségi jelet, mivel ezeknek, mint komponenseknek nincs önálló funkciójuk, és közvetetten, más készülékbe beépítve használja azokat a végfelhasználó. Ezeknek a termékeknek a szabványoknak megfelelő, funkcionális és biztonságtechnikai minőségét nemzeti és nemzetközi vizsgálóintézetek gyártásellenőrzése dokumentálja. Lásd a következő oldalt.

A fentiek alapján néhány Finder termékre (elemi relék) sem az EMC-, sem a kitesztelési irányelv alapján nem állítható ki a CE megfelelőségi nyilatkozat, és ezek a termékek nem viselhetik a CE megfelelőségi jelet.

Nemzeti és nemzetközi tanúsítványok

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

