

NOVI RELEJI

Artur Predan

1. UVOD

Za elektromehanske releje je bilo že večkrat napovedano, da bodo odmrli pa so le-ti svoj prostor med elektronskimi komponentami ne samo obdržali, ampak ga še kar naprej utrjujejo in bodo tudi v bodočnosti važen gradnik med krmilnimi in delovnimi tokokrogi.

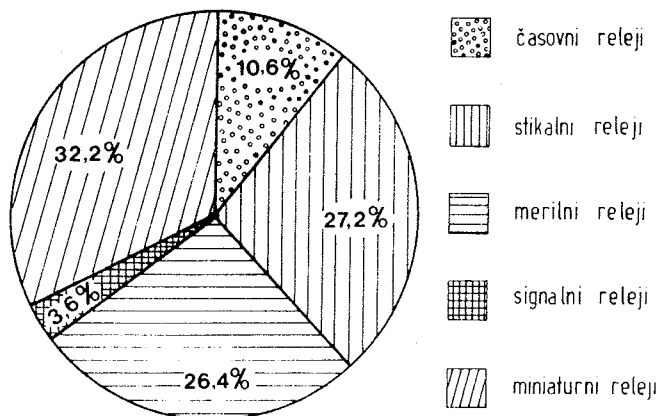
Za izpolnjevanje različnih nalog obstajajo tudi različne izvedbe relejev. Najosnovnejši veji sta stikalni releji in merilni releji.

Stikalne releje uporabljajo za krmiljenje motorjev, magnetov, ventilov, luči, grelnih elementov, signalnih, navigacijskih, alarmnih in varnostnih naprav. V novejšem času releje vgrajujejo tudi v naprave informacijske tehnike, birotehnike, telefonije, obdelave podatkov, obdelovalnih strojev, avtoelektrike, bele tehnike, zabavne tehnike, industrije igrač in v druge naprave za široko porabo.

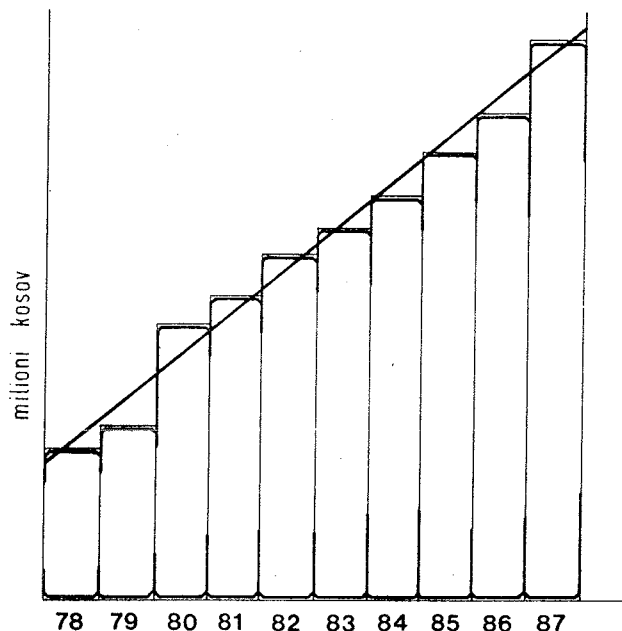
Merilni releji skrbijo za varnost obratovanja naprav, skrbijo za varnost oseb, varujejo višjo in visokonapetostno mrežo pred kratkostičnimi tokovi in preobremenitvami, ti releji spoznajo napačno delujoče in kratkostične povezave ter na ta način preprečujejo totalni izpad, električnim motorjem vzdržujejo delovno stanje in pri dosegu kritičnih temperatur izklopijo dovod toka, v medicinski uporabi pa izolacijsko nadzorne naprave ščitijo pred poškodbami pacientov.

Releji se torej pojavljajo tudi tam, kjer danes nastajajo mikroelektronska vezja. Rezultate logičnih procesorjev je treba pretvoriti v dejanja in tu nastopa rele kot ojačevalec šibkih signalov elektronike.

Porazdelitev proizvodnje nekaterih najpomembnejših relejev po namembnosti prikazuje slika 1, trend naraščanja proizvodnje stikalnih in merilnih relejev na zahodnem tržišču pa prikazuje slika 2.



sl.1- Proizvodnja relejev po namembnosti



sl.2- Trend proizvodnje stikalnih in merilnih relejev

2. PREDNOSTI ELEKTROMECHANSKIH RELEJEV

Galvanska ločitev vhodnega in izhodnega tokokroga (ločitev potencialov), galvanska ločitev stikalnih kontaktov, galvanska ločitev od potrošnika.

Veliko območje kontaktne obremenljivosti od 1 mA do 16 A in moči od 1 mW do 2000 VA.

Velika izolacijska upornost (Tera Ohm področje) in majhna kontaktna upornost (Milli Ohm področje).

Velika neobčutljivost na klimatske, električne in mehanske vplive.

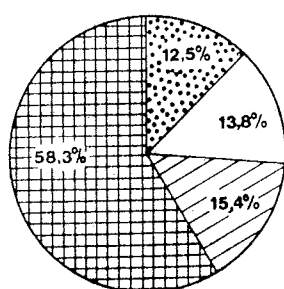
Bistabilni releji obdržijo določeno stanje releja brez porabe energije.

Velika zanesljivost delovanja pri nihanju napetosti, temperature in drugih motilnih faktorjih.

3. ZAHTEVE UPORABNIKOV

Kljub opisanim prednostim pa so bile v borbi za obstanek potrebne nadaljnje izboljšave, tako na razvojnem, kot na tehnološkem področju in sicer:





- miniaturizacija releja
- možnost direktnega spajkanja na tiskana vezja
- možnost vtikanja v DIP podstavke
- majhna vgradna višina
- odpornost proti vplivom spajkanja
- odpornost na pranje spajkalne tekočine
- zmanjšanje porabe za vzbujanje releja
- daljša življenska doba z ustrežnejšo izvedbo in ustrežnejšimi materiali sestavnih delov
- zmanjšanje priteznega, odpadnega časa in časa odhijanja kontaktov



Običajni releji



Moderni releji

- | | |
|---|--|
|  nabavna cena |  prostorski stroški |
|  stroški lastne porabe |  stroški reklamacij |

sl.3 - Primerjava stroškov

- kompatibilnost z drugimi releji istega tipa
- odpornost na udarce in vibracije
- negorljivo ohišje
- ustreznost raznim mednarodnim normam
- majhna cena izdelave

Vse te izboljšave so imele tudi velik ekonomski učinek, saj so se stroški pri uporabi relejev močno zmanjšali, kar prikazuje sl. 3.

4. POGOJI IZDELAVE

Opisane zahteve postavljajo proizvajalcem nove pogoje izdelave, ki jih ni lahko izpolnjevati. Na primer: daljša življenska doba releja zahteva posebne zlitine za kontaktne materiale, miniaturizacija zahteva ožje tolerance izdelave vseh sestavnih delov, vse več garantiranih karakteristik zahteva točne izdelovalne, justirne in kontrolne naprave, nizka cena zahteva velikoserijsko proizvodnjo, nove kompleksnejše zahteve funkcionalnosti releja zahtevajo računalniško podprto snovanje, konstruiranje in kontrolo releja.

Vse večje zahteve po zanesljivosti pa terjajo izredno kakovostno izdelane sestavne dele z uvedbo novih tehnologij npr. lasersko varjenje, ultrazvočno spajanje, razplinjevanje plastičnih delov, brezprašno montažo, polnjenje notranjosti releja z inertnim plinom, 100 % medfazno in končno kontrolo dimenzij ter drugih fizikalnih karakteristik.

Večja zanesljivost zahteva predvsem uvedbo polavtomatskih in avtomatskih delovnih postopkov s čim manj ročnega dela, kar pa je pogojeno z velikimi finančnimi vlaganji.

5. RAZVOJ RELEJEV V ISKRI AVTOMATIKI

V tej delovni organizaciji smo se od leta 1984 dalje lotili posodabljanja obstoječih relejev in osvajanja novih relejev, ki naj bi izpolnjevali zgoraj opisane zahteve. Tako smo se s področja miniaturnih relejev odločili osvajati rele TRK 22 s področja srednje močnih relejev TRM 29, TRM 30 in TRK 36/37 ter s področja industrijskih relejev TRP 68/69.

Na osnovi zahtev iz tržne analize so bili v letu 1984 izdelani prvi osnutki konstrukcijskih risb. Ker je v svetu že več proizvajalcev takih relejev, je bilo treba izbrati takšne konstrukcije, ki bi bile konkurenčne tujim, z vsemi zahtevanimi karakteristikami in takšne, ki bi jo naša proizvodnja ob sedanji tehnološki sposobnosti tudi bila zmožna izdelati ter zagotavljati stalno kvaliteto. Predvsem pa je morala že konstrukcija omogočiti velikoserijsko, avtomatizirano proizvodnjo, saj edina ta zagotavlja nizko ceno izdelka. Prve prototipne serije so bile izdelane v začetku leta 1985. Ker so bili prototipi izdelani iz pravih materialov so bile že na njih izvedene naslednje meritve: funkcionalnost, električne in mehanske karakteristike vzbujalnega in kontaktnega sistema, trdnost in spajkljivost priključkov, odpornost proti toploti spajkanja, tesnost zalivke, dielektrična trdnost ter izolacijska upornost. Te meritve so bile izvedene v našem laboratoriju. Na inštitutu za kakovost in metrologijo pa so bile izvedene še naslednje meritve: udarci, vibracije, odpornost na suho in vlažno vročino ter odpornost na slano meglo. Vse meritve so bile izvedene v skladu z IEC predpisi in so sestavni del tipskega preskusa, ki se je pozneje na serijskih relejih spet ponovil.

Za izvedbo serijske proizvodnje je najtežje delo odpadlo na tehnologijo, saj je bilo potrebno za dane okoliščine pripraviti najoptimalnejšo tehnologijo izdelave.

Formirani so bili teami ter določeni nosilci in sodelavci za posamezne naloge. Postavljeni so bili tudi terminski plani za posamezne faze, od razvoja pa vse do prve poskusne serije. Ker v začetni fazi ni bilo mogoče računati na popolne avtomatske linije, je bilo treba izdelati več variant delnih linij. Izdelati je bilo treba orodja za razrez, krivljenje, varjenje, orodja za brizganje plastike, orodja za montažo, zalivanje ter kontrolo in justiranje in sicer takšna, ki omogočajo vključevanje v avtomatske linije.

Na novo je bilo treba urediti vsa delovna mesta, od priprave materiala, dotoka materiala, delovnih operacij do odlaganja in kontrole po končanih operacijah. Zagotoviti je bilo treba delovne prostore, ki bodo

ustrezno čisti in klimatsko urejeni, ker so releji zelo občutljivi na prisotnost tujih delcev.

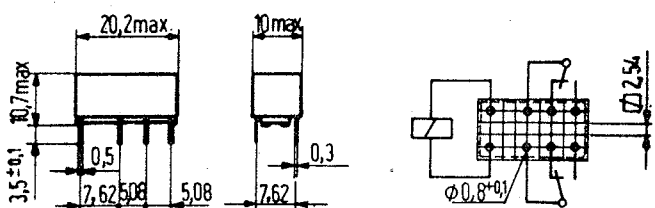
6. TEHNIČNE KARAKTERISTIKE

Miniaturni rele TRK 22

TRK 22 je nevtralni monostabilni, elektromagnetni rele miniaturne izvedbe z dvema preklopnima kontaktnima sistemoma. Rele ima majhno porabo ter zanesljivo delovanje tudi pri minimalnih obremenitvah kontaktnega sistema.

Ostale karakteristike so:

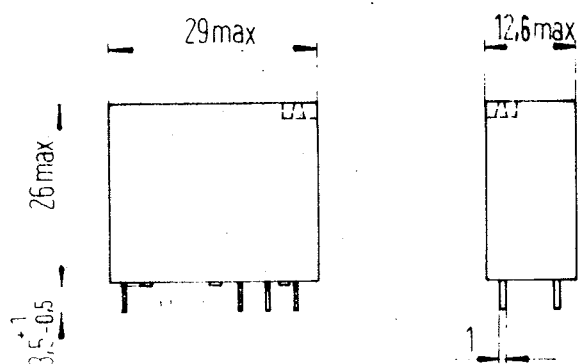
- enosmerno vzbujanje
- direktna vgradnja na tiskana vezja
- vgradnja prek DIP podstavkov: raster 2,54 mm
- obratovalna napetost: max 150 V enosm., 125 V izm.
- minimalni preklopni tok: 50 mikro A
- minimalna stikalna napetost: 100 mV
- minimalna stikalna moč: 20 mikro W
- vzbujalna napetost: 4,5 V do 48 V
- poraba navitja: 0,2 W do 0,5 W
- preklopni tok: max 1,25 A
- zmogljivost kontaktov: 30 X/50 VA
- kontaktno gradivo: AgPd 30 + Au
- podvojeni kontaktni profili
- križni dotik kontaktnih profilov
- kontaktna upornost: 60 mOhm
- preizkusna napetost: 500 V eff 50 Hz med navitjem in kontakti
- temperatura okolice: - 30 stop. C do + 75 stop. C
- dopustne vibracije: 100 m/s; 10 do 55 Hz
- dopustni udarci: 300 m/s; sigurno delovanje; 1000 m/s, vzdržljivost
- pralno tesna izvedba: IP 67 po IEC 529
- negorljivo plastično ohišje: V-O po UI 94
- odzračevanje med delovanjem
- električna življenska doba: 5 x 100.000 delovanj - mehanska življenska doba: 10.000.000 delovanj
- poljubna lega vgradnje
- masa releja: 4,7 g



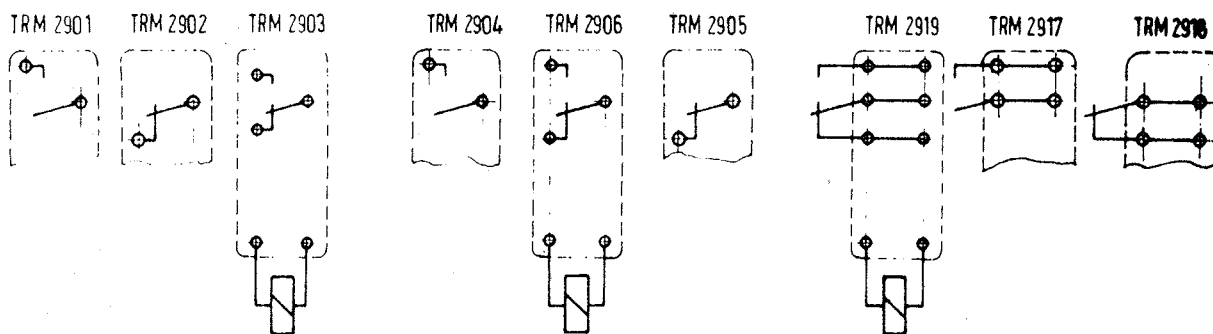
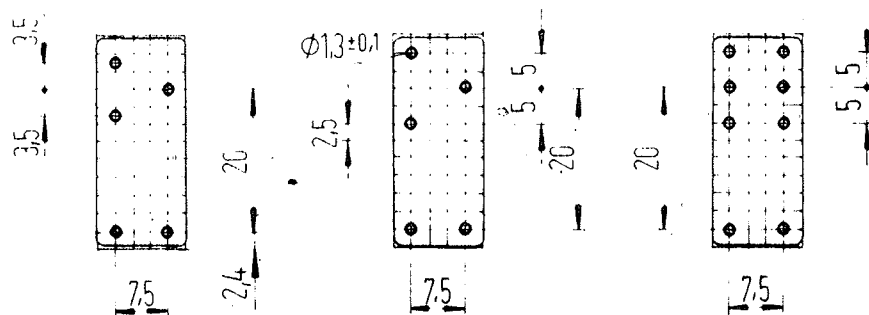
Sl.4 Dimenzije in vezalna shema TRK 22

Miniaturni jakotočni rele TRM 29

TRM 29 je nevtralni, monostabilni, elektromagnetni rele z visoko stikalno obremenljivostjo in enim preklopnim kontaktnim sistemom.



Pogled s strani priključkov:



Sl.5 Dimenzije in vezalne sheme TRM 29

Ostale karakteristike so:

- stikalna obremenljivost: do 4000 VA izm.
- nazivna moč navitja: 0,5 do 0,7 W
- prebojna trdnost: 4 kV izm.
- nazivna napetost navitja: 5 V do 110 V enosm.
- preklopni tok kontakta: maks. 16 A
- kontaktno gradivo: AgCd0
- obratovalna napetost: 250 V izm.
- mehanska življenska doba: 10.000.000 delovanj
- električna življenska doba: 100.000 delovanj
- pralnotesna izvedba: IP 67 po IEC 529
- direktna vgradnja na tiskana vezja ali prek podstavkov TLK 16: raster 2,5 mm
- dopustne vibracije: 100 m/s, 10 do 50 Hz
- dopustni udarci: 150 m/s, sigurno delovanje; 1000 m/s vzdržljivost
- negorljivo plastično ohišje: V - O po UL 94
- poljubna lega vgradnje
- odzračevanje med obratovanjem
- masa releja 18 g

Miniaturni jakotočni rele TRM 30

TRM 30 je nevtralni, monostabilni, elektromagnetni rele z visoko stikalno obremenljivostjo in dvema preklopnima sistemoma.

Ostale karakteristike so:

- stikalna obremenljivost: do 2500 VA izm.
- nazivna moč navitja: 0,5 do 0,7 W
- prebojna trdnost: 4 kV izm.
- nazivna napetost navitja: 5 V do 110 V enosm.
- preklopni tok kontakta: maks. 10 A
- kontaktno gradivo : AgNi 10
- obratovalna napetost: 250 V izm.
- mehanska življenska doba: 10.000.000 delovanj
- električna življenska doba: 100.000 delovanj
- pralnotesna izvedba: IP 67 po IEC 529
- direktna vgradnja na tiskana vezja, ali prek podstavkov TLK 16 : raster 2,5 mm
- dopustne vibracije: 100 m/s, 10 do 50 Hz
- dopustni udarci: 200 m/s, sigurno delovanje; 1000 m/s vzdržljivost
- negorljivo plastično ohišje: V - O po UL94

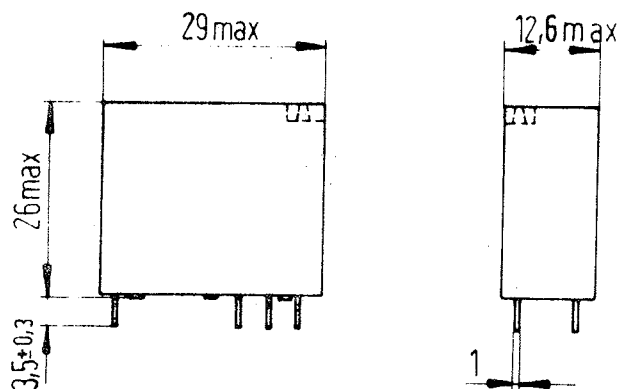
- poljubna lega vgradnje
- odzračevanje med obratovanjem
- masa releja: 18 g

Miniaturni stikalni rele TRK 31/36

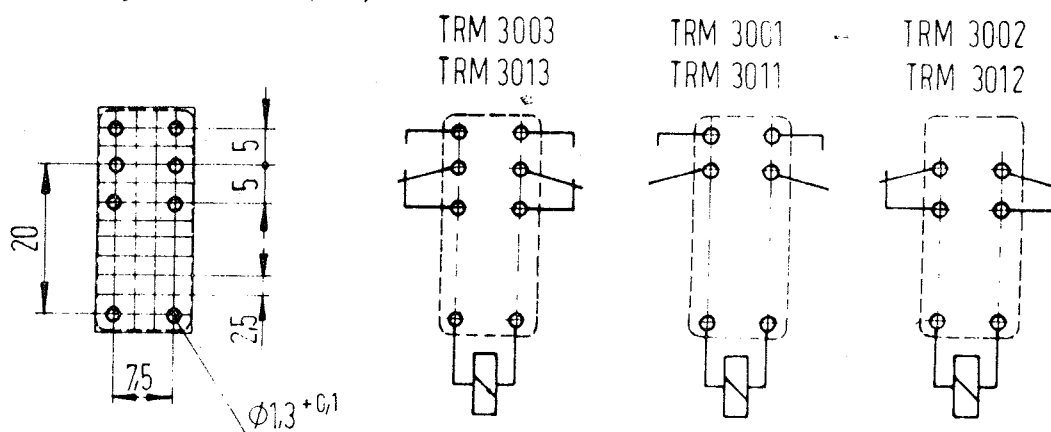
TRK 31/36 je nevtralni, monostabilni, elektromagnetni rele z enosmernim vzbujanjem in enim preklopnim sistemom.

Ostale karakteristike so:

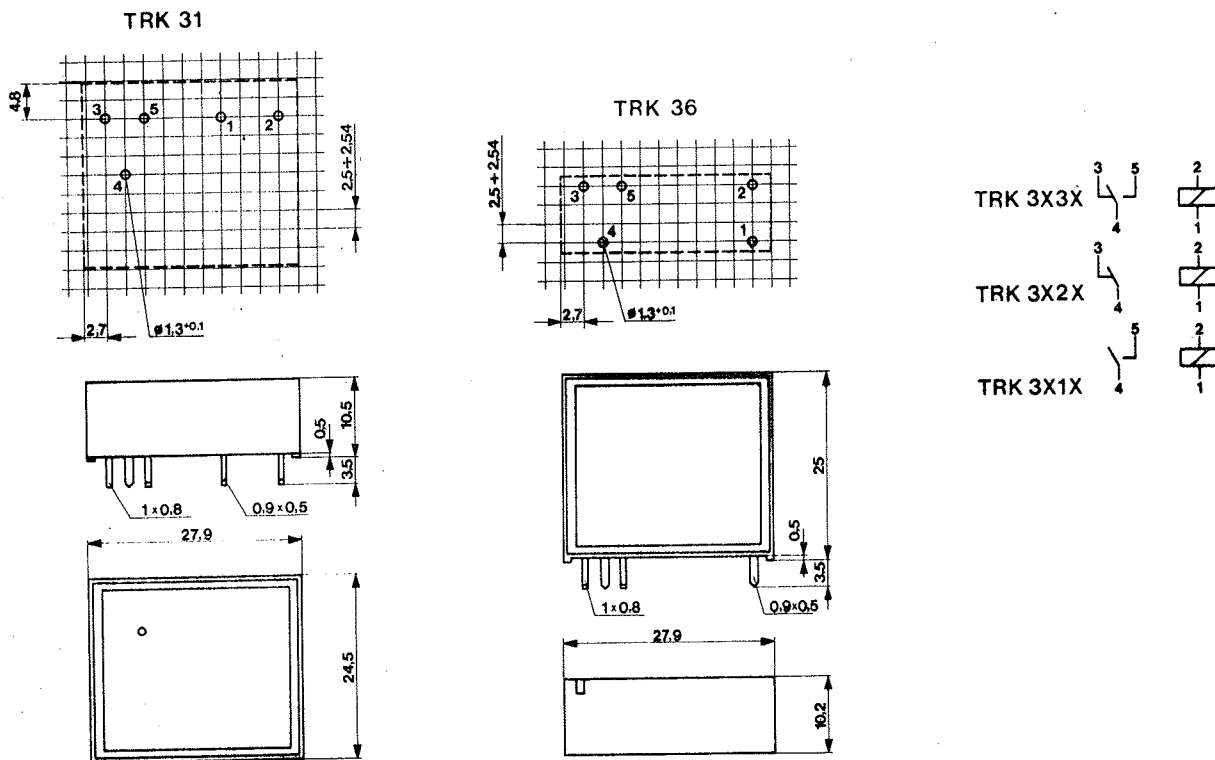
- vzbujalna napetost: 5 V do 60 V enosm.
- nazivna moč navitja: 0,5 W
- preklopni tok kontakta: 8 A
- stikalna obremenljivost: 2200 VA/250 W
- kontaktno gradivo: AgCu 3, Ag Cd0
- obratovalna napetost: max 250 V izm.
- električna življenska doba: 100.000 delovanj
- mehanska življenska doba : 10.000.000 delovanj
- pralnotesna izvedba: IP 67 po IEC 529
- dopustne vibracije: 50 m/s; 10 do 55 Hz
- dopustni udarci: 100 m/s sigurno delovanje ; 1000 m/s vzdržljivost
- prebojna trdnost: 4 kV izm.
- vgradnja: na tiskano vezje, raster 2,5 mm položaj poljuben
- odzračevanje med obratovanjem
- masa releja: 14 g



Pogled s strani priključkov



Sl.6 Dimenzije in vezalne sheme TRM 30



SI.7 Dimenzije in vezalne sheme TRK 3

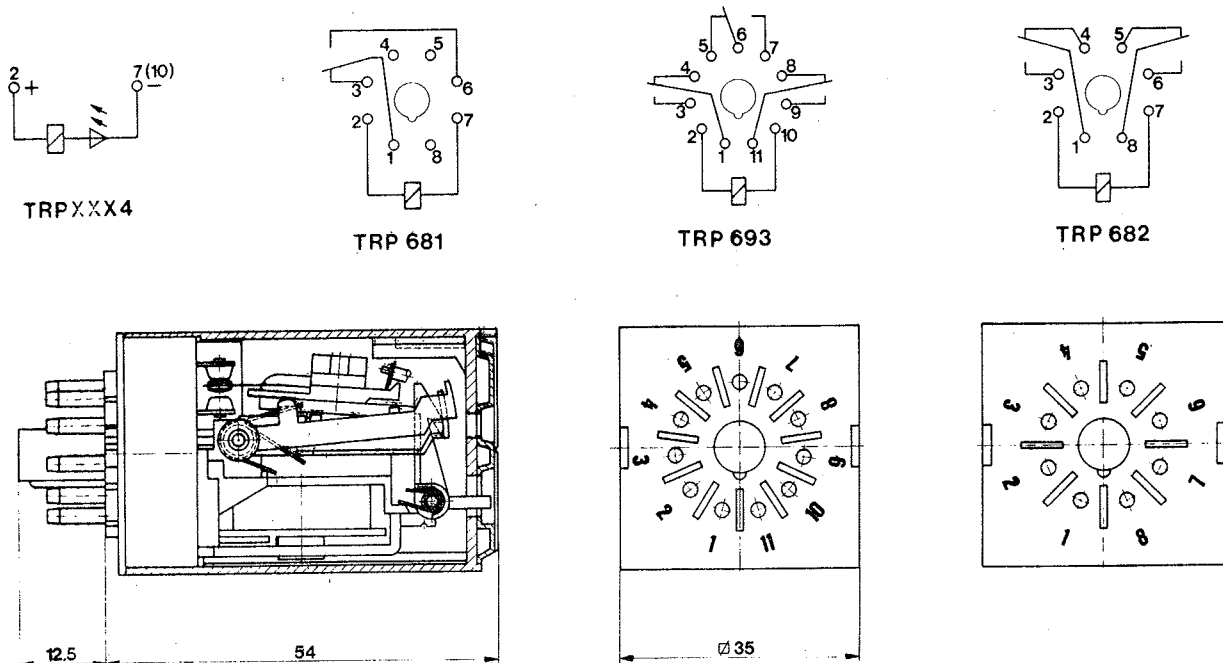
Industrijski rele TRP 68/69

TRP je nevtralni, monostabilni rele za enosmerno in izmenično vzbujanje. Rele ima krožno razporejene

priključke ter ima eno ali dve signalni znački, ali signalno lučko.

Ostale karakteristike so:

- število prikljopnih kontaktov: 1-2-3



SI.8 Dimenzije in vezalne sheme TRP 6

- kontaktno gradivo: AgCdO
- obratovalna napetost: maks. 250 V izm.
- preklopni tok: 10 A
- stikalna moč: 2000 VA
- mehanska življenska doba: 10.000.000 delovanj
- preskusna napetost: 2000 V eff izm.
- izolacija (VDE 0110): Gr. C-250 V
- nazivna napetost: 6 do 220 V
- območje delovanja: 80 do 110 % Un
- lastna moč releja: ca. 1,3 W =/ca. 2 VA
- temperatura okolice: - 25 stop. C do 55 stop. C
- masa releja: 75 g
- vrsta delovanja: C JUS N.K. 6.030
- razred delovanja: 1 IEC 255-1

7. ZAKLJUČEK

Vsi omenjeni releji so sedaj v proizvodnji na lokacijah TOZD TELA, TOZD Stikalni elementi in TOZD Releji.

Zaradi finančnih težav še vedno niso dokončana vsa orodja, ki bi omogočala bolj avtomatizirano izdelavo, montažo, kontrolo in justiranje. Kljub vsem težavam se tehnološki proces izdelave nenehno razvija, izpopolnjuje in dograjuje. Izvajajo se tudi ukrepi za zamenjavo dražjih materialov s cenejšimi in zamenjavo uvoženih materialov z domačimi.

Pred nami je še veliko dela, saj je treba odpraviti še precej pomanjkljivosti, predvsem pa izvesti avtomatizacijo izdelave relejev do konca, ker le ta zagotavlja kratek čas izdelave, boljšo in stalno kakovost in s tem tudi večjo konkurenčnost na tržišču.

Artur Predan, dipl. ing.
Iskra Avtomatika
TOZD Razvojni inštitut
Ljubljana, Savska c. 3

KOMPLETI LETNIKOV INFORMACIJ MIDEM

Če želite dopolniti svojo zbirko Informacij MIDEM, oz. Informacij SSESĐ s številkami prejšnjih letnikov, ali letnikov, ko še niste bili člani društva, pišite na naslov tajništva, ali pa telefonirajte Pavlu Tepini. Poslali vam bomo kompletni letnik. Po povzetju boste plačali 5.000 din za letnik.

Izkoristite popust: zbirko letnikov 1985, 1986 in 1987 skupaj dobite samo za 8.000 din, zbirko letnikov 1985, 1986 pa za 7.000 din.

Ponudba velja do razprodaje.