

Zdenko Strmečki, dipl.ing.  
HEP - ODS d.o.o., Elektroslavonija Osijek  
[Zdenko.Strmecki@hep.hr](mailto:Zdenko.Strmecki@hep.hr)

## NAČINI PRIKAZA VIŠEPOLNIH GREBENASTIH SKLOPKI (0-1,1-2) U STRUJNIM SHEMAMA

### SAŽETAK

Ovaj rad obrađuje prikaz grebenaste sklopke 0-1, te grebenaste sklopke 1-2 sastavljene od više polova unutar projekta. Grebenaste sklopke mogu svojim polovima pripadati upravljačkim, signalnim i drugim krugovima. Obzirom su strujne sheme koncipirane na način da su ti krugovi prikazani na različitim listovima unutar projekta, autor daje pregled dosadašnje prakse, i jedan potpuno novi način tog prikaza korištenjem programskog paketa SEE Electrical. Ovaj način je testiran kod IB-CADDY D.O.O. i potvrđen je od njih kao korektan. Autor referata predlaže da se to uvede kao standardno rješenje unutar strujnih shema.

**Ključne riječi:** grebenaste sklopke, strujne sheme, aparatna lista

### WAY OF REPRESENTATION MULTI POLE ROTARY CAM SWITCHES (0-1,1-2) IN CIRCUIT DIAGRAMS

### SUMMARY

This paper discusses the presentation of rotary switches 0-1, and rotary switches 1-2 made up of different number of poles within project. Switching elements of rotary switches can be used for controlling, signalling and other electrical circuits. Considering circuit diagrams designed in a way that these circles are shown on different sheets within the project, the author provides an overview of current practice, and a new way of the representation using the software package SEE Electrical. This method has been tested by IB-CADDY D.O.O. and confirmed by them as correct. Author of the paper proposes to introduce it as a standard solution within the circuit diagrams.

**Key words:** rotary switches, circuit diagram, apparatus list

## 1. UVOD

Tema ovog rada je ukazati na prikaz grebenastih sklopki u katalogima različitih proizvođača, na neujednačenost tog prikaza, te na grafičke simbole i načine na koji se te sklopke prikazuju u strujnim shemama projektnih kuća i isporučitelja opreme.

## 2. OPĆENITO O GREBENASTIM SKLOPKAMA

Ukratko, grebenaste sklopke su elementi koji se često koriste u različitim kontrolnim, regulacijskim, zaštitnim ili mjernim krugovima u elektranama, trafostanicama i najrazličitijim industrijskim postrojenjima. Dalje razmatramo dva tipa grebenastih sklopki koje često koristimo u kontrolnim krugovima u trafostanicama:

- Grebenaste sklopke tipa 0-1
- Grebenaste sklopke tipa 1-2

Sklopke 0-1 koriste se u situacijama kada neki krug treba uklopiti ili iskllopiti. Mogu biti jednopolne ili višepolne. Kut zakreta može biti  $60^\circ$  ili  $90^\circ$ , a ovisno o želji investitora. Česta primjena takve grebenaste sklopke je kada želimo uklopiti krug rasvjete polja, kažemo rasvjeta je ili uklopljena ili je isklplojena.



Slika 1 Grebenasta sklopka tipa 0-1

Sklopke 1-2 se koriste u situacijama kada projektno rješenje traži izbor između dva. Primjer je kada treba odabrati je li način upravljanja s postrojenjem lokalno upravljanje ili daljinsko upravljanje. Drugi primjer je izbor između dvije mogućnosti, automatska regulacija napona ili ručna regulacija napona.



Slika 2 Grebenasta sklopka tipa 1-2

Različiti proizvođači nude mogućnost da se odabere sklopka s već napisanim tekstom na ploči, recimo L/D, M/A, ON/OFF ili slično. Zaštita od dodira kontakata grebenaste sklopke nije predmet ovog referata.

Proizvođači redovno daju u svojim prospektnim materijalima sve detalje oko grebenastih sklopki, pregled po tipovima, namjenama, primjerima uporabe, detaljima potrebnim za narudžbu, te posebno i električne sheme kontaktnih sklopova. Projektantima koji se bave izradom strujnih shema je to naročito interesantno.

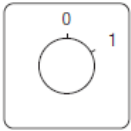
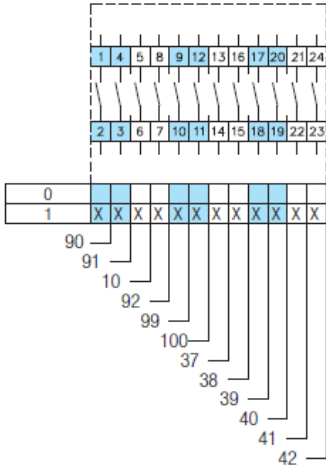
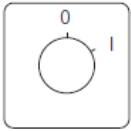
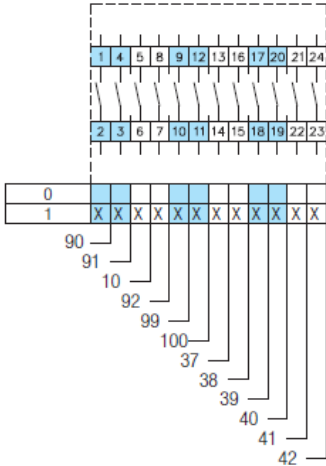
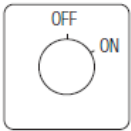
### **3. GREBENASTE SKLOPKE U KATALOZIMA PROIZVOĐAČA**

#### **3.1. Prvi način prikaza**

Autor ovog referata je radeći dugi niz godina na toj problematici primijetio da je prikaz kontakata grebenaste sklopke kod različitih proizvođača različit. Ako pogledamo tvrtku Končar nsp, vidimo da postoje dva kataloga sa shemama. Stariji katalog koji se koristi već dugi niz godina i jedan drugi noviji i moderniji. Pojasnimo sada u kratkim crtama razliku između ta dva kataloga. Uzmimo za primjer prikaz dvije karakteristične grebenaste sklopke iz proizvodnog programa tvrtke Končar nsp.

Započnimo analizu s grebenastom sklopkom 0-1. Ove sklopke se nude u varijanti s kutom zakreta od  $60^\circ$  i  $90^\circ$  u odnosu na nulti položaj. Mogu biti jednopolne do zaključno dvanaesteropolne. Na slici 3 je prikazan detalj iz kataloga proizvođača Končar nsp. Svaki model je označen posebnom kodom u katalogu radi jednostavnosti kod narudžbe. U tabličnom prikazu u koloni „Dijagram“ se prikazuje kontaktni sklop i niže ispod u dva reda stanje kontakata u funkciji o položaju „1“ i položaju „0“ grebenaste sklopke. Znak „x“ znači da je kontakt zatvoren.

## SKLOPKE S KUTOM ZAKRETA 60° SWITCHES WITH 60° SWITCHING

Funkcija Function	Podloga Escutcheon plate	Kod Code	Br. elem.* No of elem.*	Dijagram Diagram
1 polna 1 pole	 P6001	90	1	
2 polna 2 pole		91	1	
3 polna 3 pole		10	2	
4 polna 4 pole		92	2	
5 polna 5 pole		99	3	
6 polna 6 pole		100	3	
7 polna 7 pole		37	4	
8 polna 8 pole		38	4	
9 polna 9 pole		39	5	
10 polna 10 pole		40	5	
11 polna 11 pole		41	6	
12 polna 12 pole		42	6	
1 polna 1 pole	 P6011	C90	1	
2 polna 2 pole		C91	1	
3 polna 3 pole		C10	2	
4 polna 4 pole		C92	2	
1 polna 1 pole	 P6032	D90	1	
2 polna 2 pole		D91	1	
3 polna 3 pole		D10	2	
4 polna 4 pole		D92	2	
5 polna 5 pole		D99	3	
6 polna 6 pole		D100	3	

Slika 3 Grebenasta sklopka tipa 0-1 iz kataloga KONČAR NSP

Na slici 3 su prikazane, a ispod naslova dijagram sklopke 0-1 s različitim brojem polova. Konkretno, ako se usredotočimo na sklopku s pet polova, vidimo da se njen kontakti sklop sastoje od pet kontakata tipa NO. Pod kolonom „Kod“ vidimo da je njen kataložski broj 99. Kada je ta sklopka u položaju „0“, svi kontakti su otvoreni. Kada je u položaju „1“, svi kontakti su zatvoreni, što je prikazano znakom „x“ u drugom redu.

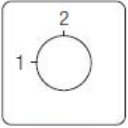
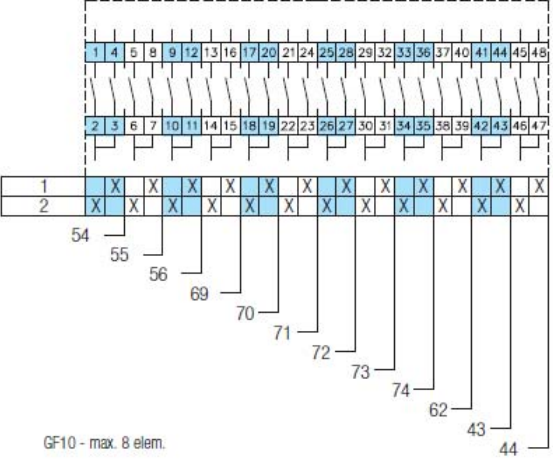
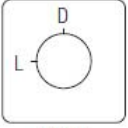
Ostaje otvoreno pitanje prikaza električne sheme takve grebeaste sklopke. Tu bi mogli intuitivno problem riješiti na način da se stave pet radnih (NO) kontakata u nizu, i da se izvedu svi kontakti van, tj. takva grebenasta sklopka ima deset kontakata.

Promotrimo sada grebenastu sklopku tipa 1-2 s pet paketa. U katalogu proizvođača na slici 4 prikazana je takva sklopka. Takav tip proizvođač naziva preklopke bez nul položaja, i iz kataloga proizvođača vidimo da je njen kataložski broj 70. Pažljivijim pogledom u dijagram u katalogu vidimo da se ona sastoji od 10 radnih (NO) kontakata. Međutim, kada bi omski ispitivali kontakte takve sklopke, vidjeli

bi da je pet kontakata uklopljeno, a pet isklopljeno, a ovisno o položaju same sklopke. Drugi, četvrti, šesti, osmi i deseti kontakt su zatvoreni u položaju „1“, a u položaju „2“ su zatvoreni prvi, treći, peti, sedmi i deveti kontakt.

Kako nacrtati električku shemu takve sklopke. Intuitivno nam se kao rješenje nameće da bi električki prikaz takve sklopke bio sastavljen od pet paketa. Svaki paket bi bio sastavljen od jednog mirnog (NC) i jednog radnog (NO) kontakta.

## PREKLOPKE BEZ "0" POLOŽAJA CHANGEOVER SWITCHES WITHOUT "0"

Funkcija Function	Podloga Escutcheon plate	Kod Code	Br. elem.* No of elem.*	Dijagram Diagram
1 polna 1 pole	 <p>P9049</p>	54	1	 <p>GF10 - max. 8 elem.</p>
2 polna 2 pole		55	2	
3 polna 3 pole		56	3	
4 polna 4 pole		69	4	
5 polna 5 pole		70	5	
6 polna 6 pole		71	6	
7 polna 7 pole		72	7	
8 polna 8 pole		73	8	
9 polna 9 pole		74	9	
10 polna 10 pole		62	10	
11 polna 11 pole		43	11	
12 polna 12 pole		44	12	
1 polna 1 pole	 <p>P9060</p>	C54	1	
2 polna 2 pole		C55	2	
3 polna 3 pole		C56	3	
4 polna 4 pole		C69	4	

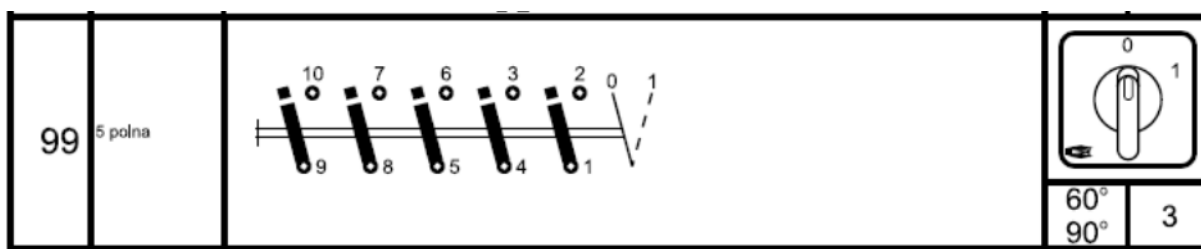
Slika 4 Grebenasta sklopka tipa 1-2 iz kataloga KONČAR NSP

Također vidimo da su donji kontakti mirnog i radnog kontakta spojeni u zajednički, konkretno za drugi paket to su kontakti 6 i 7. Drugim riječima, svaki paket ima ukupno tri priključna kontakta. Na našem prikazu bi dakle trebalo napraviti i taj spoj radnog i mirnog kontakta na svakom paketu. Peteropolna preklopka bi imala ukupno petnaest priključaka.

### 3.2. Drugi način prikazivanja

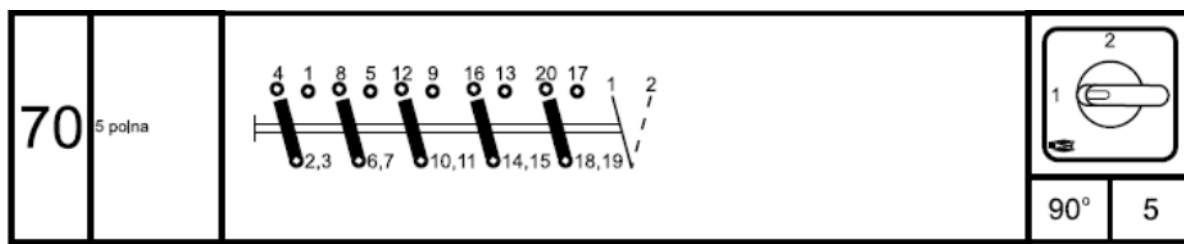
U nastavku referata dajemo drugačiji prikaz gornjih grebenastih sklopki u katalogima koje su proizvođači izdavali ranije.

Na slici 5 se vidi prikaz peteropolne grebenaste sklopke 0-1. Vidi se da se sastoji od tri elementa, može imati kut zakreta 60° i 90°, broj sheme je 99. Kontaktni sklop je potpuno jasan i ne mora se posebno rekonstruirati. Takva sklopka ima deset priključnih kontakata.



Slika 5 Grebenasta sklopka tipa 0-1 iz kataloga ELTEX

Dalje prikazujemo grebenastu sklopku tipa 1-2.



Slika 6 Grebenasta sklopka tipa 1-2 iz kataloga ELTEX

Vidimo na slici 6 da je to dvopoložajna peteropolna sklopka, da ima pet elemenata i da ima kut zakreta 90°. Broj sheme je 70. Kontaktni sklop se sastoji od pet preklopnih kontakata, koji se uklapaju odnosno isklapaju ovisno o položaju „1“ ili „2“. Ukupno ima petnaest priključaka.

#### 4. GREBENASTE SKLOPKE U PROJEKTOJ DOKUMENTACIJI

Sljedeće važno pitanje je kako grebenaste sklopke prikazati u projektnoj dokumentaciji. Da bi to pojasnili dajemo kratak pregled kako se mijenjala forma, oblik i način izrade tehničke dokumentacije.

##### 4.1. Grebenaste sklopke u shemama spajanja

U vrijeme izrade tehničke dokumentacije u formi knjiga shema djelovanja i shema spajanja (sheme vezivanja), na jednom mjestu su se prikazivali elementi ugrađeni na tom mjestu, pa tako i grebenaste sklopke s cijelim kontaktnim sklopom. To je proizlazilo iz činjenice da su se sheme spajanja izrađivale po načelu mjesta gdje je oprema ugrađena, te se govorilo o shemi spajanja relejne ploče polje broj 3, o shemi spajanja ormarića regulacije i slično. Svi elementi na nacrtima takvog tipa su se prikazivali kompletni.

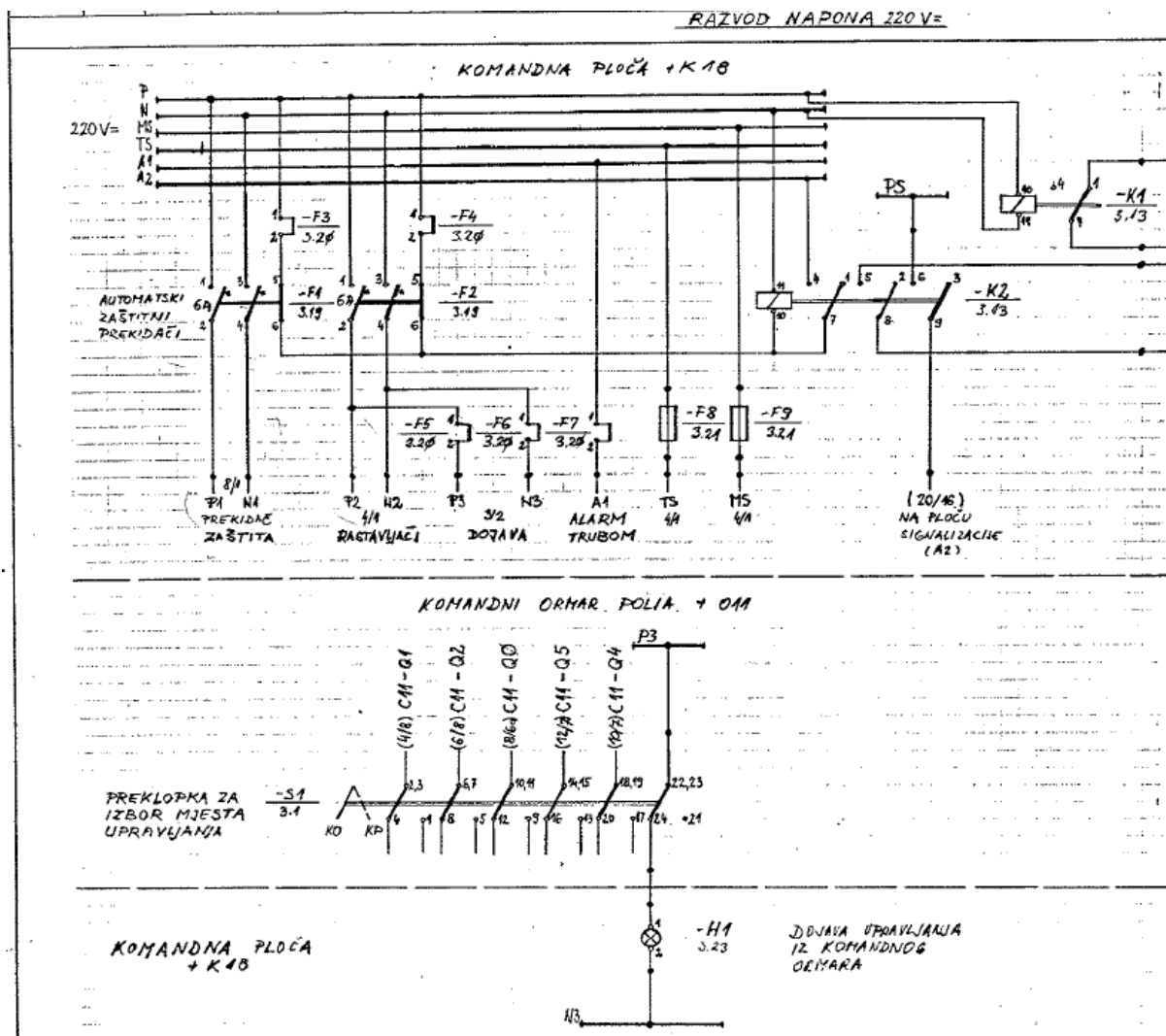
##### 4.2. Grebenaste sklopke u strujnim shemama

Prijelazom izrade tehničke dokumentacije na formu strujne sheme, dolazi do određenih problema koje je valjalo riješiti. Radi pojašnjenja kažimo da se strujne sheme izrađuju na stranici formata A3, dakle ograničen je prostor za prikaz elemenata. Strujne sheme polja trafostanice su organizirane po načelu funkcija. Tako da se govori o strujnoj shemi upravljanja rastavljačem sustava I, ili strujnoj shemi signalizacije aparata u polju i slično. Često se događa da se paketi jedne grebenaste sklopke moraju prikazati na različitim stranicama unutar strujnih shema jednog polja.

###### 4.2.1. Ručna izrada strujnih shema

U prvoj fazi izrade strujnih shema kada su se one izrađivale ručno bez pomoći računala, svaka projektna kuća je imala svoje specifičnosti. Radi toga je postojalo nekoliko rješenja prikaza grebenastih sklopki. Neke projektne kuće su na stranici strujne sheme izrađene na A3 formatu, gdje se pojavila prvi put grebenasta sklopka prikazali njen cijeli kontaktni sklop, dali joj oznaku i uključili neki od kontakata u strujni krug, a ostalim kontaktima su dali kratke funkcijske oznake i vezu s ostalim stranicama u projektu (stranica/kolona) gdje su oni postavljeni. Grebenasta sklopka oznake –S1 na nacrtu na slici 10 je prikazana na taj način. Vidljivo je da je ona šesteropaketna, da su svakom paketu redom pridjeljeni kontrolni krugovi rastavnih aparata Q1, Q2, Q0, Q5 i Q4, a koji se prikazuju na stranica/kolona redom 4/8, 6/8, 8/6, 12/7 i 10/6. Taj način prikazivanja je korektan, ali je za projektanta naporan kada se moraju

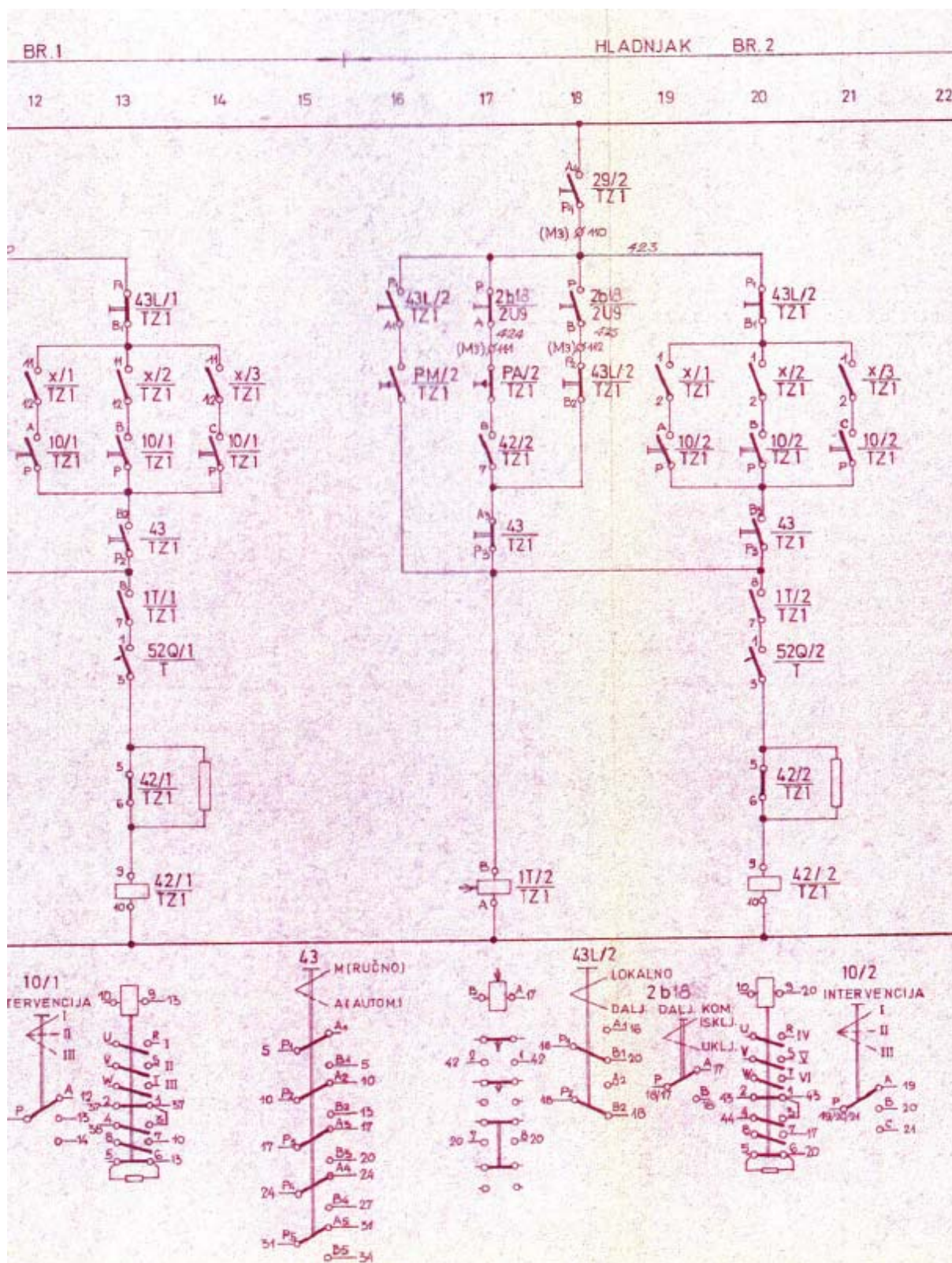
ručno tražiti i upisivati veze, posebno ako se dogodilo da se ubace dodatne stranice ili malo promijeni organizacija listova strujnih shema.



Slika 8 Strujna shema glavne izborne sklopke –S1 za izbor KO/KP

Drugi način prikazivanja grebenastih sklopki je da su se radile strujne sheme u produženom A4 formatu. Tu je izbjegnuto da su se paketi iste grebenaste sklopke prikazivali na različitim stranicama projekta. Ispod u dnu stranice se nacrtao cijeli kontakti sklop s oznakom i vezama u formi kolone tog nacrtu gdje su korišteni kontakti grebenaste sklopke. Na nacrtu prikazanom na slici 9 u koloni 15 u dnu je prikazana peteropolna dvopoložajna grebenasta sklopka oznake 43, u funkciji izbora M(ručno) ili A(automatski). Vidimo na nacrtu da je njen treći preklopni kontakt upotrijebljen u koloni 17. Ostalim kontaktima je također pridjeljena informacija o koloni u kojoj su smješteni. Korektno, ali zaista naporno za izraditi takvu tehničku dokumentaciju.



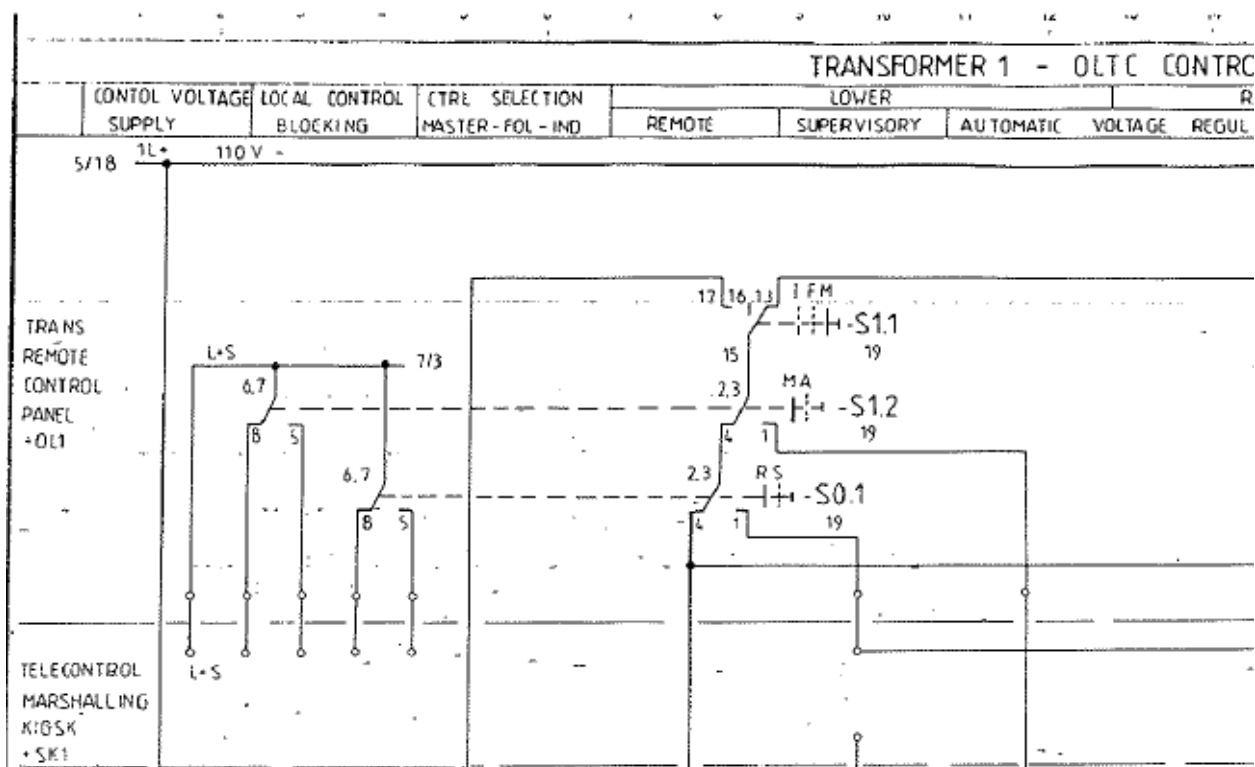


Slika 9 Strujna shema kruga hlađenja transformatora

Treći je način da se kontakti grebenaste sklopke postavljaju unutar stranica projekta, a da se cijela sklopka prikaže u aparatnoj listi na kraju strujnih shema za svako polje trafostanice. Pored svakog kontakta se upisuje veza između aparatne liste i stranice strujnih shema.

#### 4.2.2. Izrada strujnih shema u CAD programu





Slika 10 Struja shema kruga regulacije napona transformatora

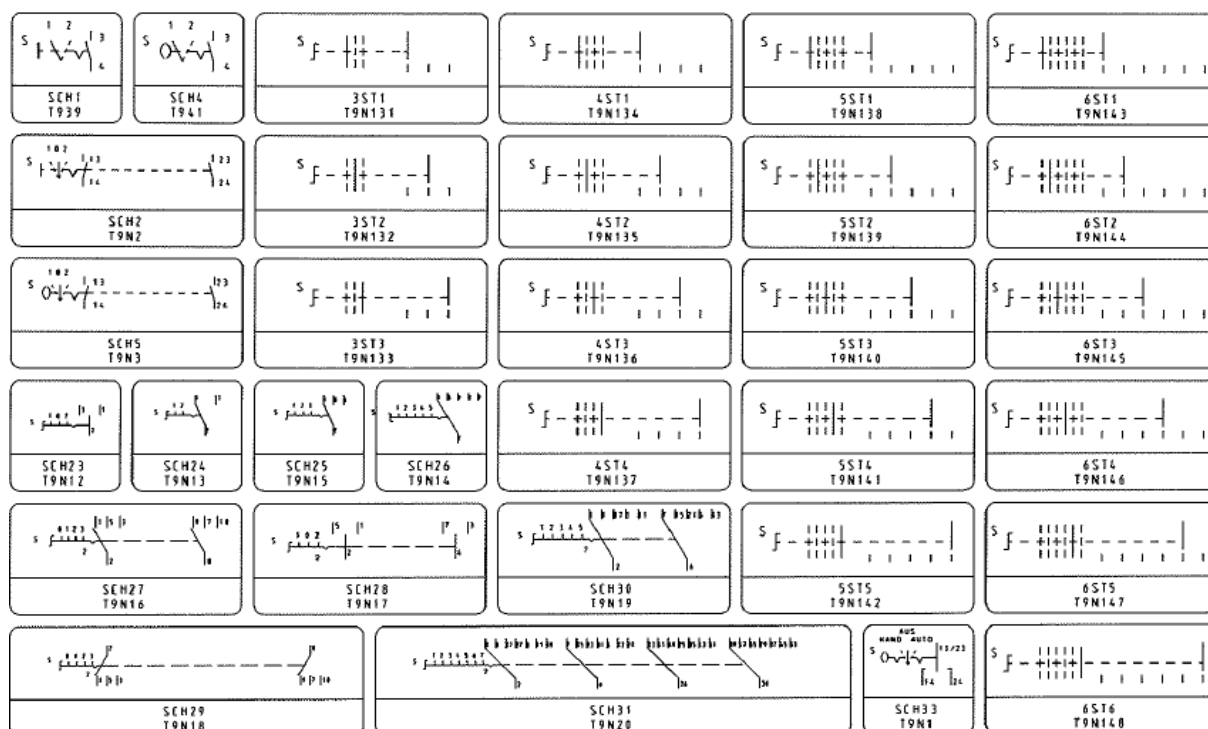
3	CAM SELECTOR SWITCH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
---	---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Slika 11 Aparatna lista kruga na slici 10

Na slici 10 se vidi da je sklopka oznake -S0.1 dvopoložajna, da su položajima pridružene oznake M, A i da je višepolna. Ako pogledamo aparatnu listu na slici 11, vidimo da je to dvopoložajna trolejna sklopka u funkciji MANUAL-AUTOMATIC. Svakom kontaktu je pridružena informacija o tome gdje se on nalazi na stranicama strujnih shema, a ako nema te informacije znači da je taj kontakt slobodan. Vidimo također da postoje tri takve sklopke u strujnim shemama, ali da druge imaju oznaku -S1.2 i -S2.2 i kontakti su im raspodijeljeni kako se vidi u drugom i trećem redu u aparatnoj listi. Aparatne liste su se izrađivale i dalje ručno, uz velik trud projektanta.

#### 4.2.3. Izrada strujnih shema u CADdy programu

Kada se prešlo na izradu strujnih shema pomoću programskih paketa, u biblioteci simbola su se davale jednopolne i višepolne grebenaste sklopke.



Slika 12 Simboli za grebenaste sklopke iz baze simbola iz paketa CADdy

Grebenaste sklopke su se prikazivale na način da su projektanti na jednoj stranici strujnih shema od istih jednopolnih simbola povučeni iz baze simbola na stranicu strujne sheme, davajući im različite brojeve za kontakte uz istu oznaku sklopke, formirali složenu višepolnu sklopku. Na taj način, a kao što se vidi na slici 13 je formirana višepolna topološka grebenasta sklopka –S5. Da se radi o istoj grebenastoj sklopki vidljivo je po istoj oznaci uz grafički simbol, a različite oznake na kontaktima paketa ukazuju na to da su to različiti paketi. Paketi se označavaju brojkama 1, 2, 3, 4, 5..., na način da recimo zajednički kontakt četvrtog paketa ima oznaku 4, a izlazni kontakti redom oznaku D1, D2, i D3. Ponekad se crtkanom crtom zgodno povežu paketi iste grebenaste sklopke prikazani na jednoj stranici. U tom slučaju se oznake svih paketa izuzev prvog prebace na drugi lejer ili se jednostavno ugase. Na taj jednostavan način bi se pokazalo da paketi pripadaju istoj grebenastoj sklopki, a bez prekomjerne uporabe detalja na stranici. Ako su pak neki od paketa te sklopke prikazani na drugim stranicama projekta, to je vidljivo po oznakama, te se po tome znalo da je riječ o istoj sklopki. Projektanti su različitim linkovima prikazivali takve slučajeve u aparatnoj listi.





## **6. ZAKLJUČAK**

S obzirom na to da se gore prikazano rješenje za grebenaste sklopke 0-1 i 1-2 ponaša korektno u strujnim shemama izrađenim u programskom paketu SEE Electrical, u daljem radu u budućnosti slijedi da se i za ostale tipove grebenastih sklopki nađe odgovarajuće rješenje kako za prikaz na stranici tako i za prikaz u aparatnoj listi.

## **7. LITERATURA**

- [1] Končar, "Sheme grebenaste sklopke", katalog, ožujak 2009.
- [2] Eltex, "Grebenaste sklopke", materijal s interneta
- [3] Eaton, Moeller, "P, T i TM grebenaste sklopke i višepoložajni selektori", katalog, 2011.
- [4] CADdy, "Application Module ET1 Electrical Engineering", listopad 2010.
- [5] SEE Electrical, "Priručnik za CADdy++", lipanj 2005.
- [6] SEE Electrical, "Manual de treinamento V7R2", 2013.
- [7] ieema, "Contract Drawings for Power Transformers"
- [8] Elektroprojekt, Energoprojekt, Rade Končar, nacrti