

UREĐAJ ZA TROPOLNO AUTOMATSKO PONOVRNO UKLJUČENJE *APU 570*

NAMENA

Uređaj za tropolno automatsko ponovno uključenje prekidača *APU 570* je namenjen za upotrebu u sred-njenaponskim distributivnim mrežama u kombinaciji sa prekostrujnom i distantnom zaštitom.

Automatsko ponovno uključenje (APU) se koristi za brzo ponovno uspostavljanje napajanja po isključenju prolaznih kvarova, npr. zemljospoja, koji ujedno predstavljaju i najčešće kvarove.

OPIS RADA

APU 570 omogućava brzo, sporo i kombinovano (brzo + sporo) ponovno uključenje prekidača sa podesivim vremenima kratke i duge beznaponske pauze. Preklpokom na prednjoj ploči uređaja mogu da se biraju četiri režima rada:

- brzo APU,
- sporo APU,
- kombinovano APU i
- APU isključeno.

Pored toga, pri priključenju uređaja na prekostrujnu zaštitu sa trenutnim i vremenski zategnutim članom u režimu kombinovanog brzog i sporog ponovnog uključjenja može da se bira:

- trenutno isključenje posle neuspešnog brzog ponovnog uključjenja i
- isključenje sa vremenskim zatezanjem zaštite posle neuspešnog brzog ponovnog uključjenja.

Brzo APU

Prorada zaštite isključuje mrežni prekidač i istovremeno aktivira uređaj za APU. Po isteku zadate beznaponske pauze, koja može da se podesi u opsegu 0,1 do 1,5s, uređaj daje impuls za uključjenje prekidača i blokira se narednih 15s. Ako u periodu u kome je uređaj blokiran zaštita ponovo proradi prekidač se definitivno isključuje. Ponovno uključjenje prekidača posle definitivnog isključenja moguće je samo ručno.

Ako za 15s od ponovnog uključjenja prekidača zaštita ne proradi uređaj se vraća u početno stanje i spreman je za novi ciklus APU.

Sporo APU

Kod sporog ponovnog uključjenja uređaj radi isto kao u prethodnom slučaju izuzev što je beznaponska pauza duža (10 do 180s).

Kombinovano APU

Prorada zaštite isključuje mrežni prekidač i istovremeno aktivira uređaj za APU. Po isteku prve, kraće beznaponske pauze prekidač se ponovo uključuje i uređaj tokom sledećih 15s prelazi u pripremnno stanje. Ako zaštita ne proradi za to vreme uređaj se vraća u početno stanje, tako da sledeća prorada zaštite ponovo izaziva brzo ponovno uključjenje prekidača, odnosno novi ciklus APU.

Ako zaštita proradi dok je uređaj u pripremnom stanju prekidač se ponovo uključuje posle druge, duže beznaponske pauze i uređaj se blokira tokom sledećih 15s. Prorada zaštite u periodu kada je uređaj blokiran izaziva definitivno isključenje prekidača, posle čega prekidač može da se uključi samo ručno.

Uređaj *APU 570* montiran na početku voda izdeljenog u više deonica, pri čemu svaka deonica ima svoju vremenski stepenovanu prekostrujnu zaštitu, može, u slučaju da po brzom automatskom ponovnom uključjenju kvar još traje, da omogućiti ili blokira delovanje trenutnog člana prekostrujne zaštite.

U prvom slučaju vod se isključuje trenutno, odnosno po proradi trenutnog člana prekostrujne zaštite, i na ceo vod se primenjuje još jedno, sporo, automatsko ponovno uključjenje.

U drugom slučaju vod se isključuje po vremenskom stepenovanju zaštite po deonicama i do sporog automatskog ponovnog uključjenja dolazi samo ako je kvar u prvoj deonici voda. Svi kvarovi u ostalim deonicama, koji ostaju i po brzom ponovnom uključjenju, lokalizuju se selektivnim delovanjem zaštite. Time se postiže da mesto kvara u svim deonicama osim prve bude izloženo samo brzom automatskom ponovnom uključjenju.

Da bi se omogućio ovakav način rada uređaja koristi se šema priključenja prikazana na slici 1. Iz-

bor između trenutnog i vremenski zategnutog isključenja po brzom automatskom isključenju se vrši preklopkom "Z/T" koja se nalazi na prednjoj ploči uređaja. Kada je preklopka u položaju "T" omogućen je rad trenutnog člana prekostrujne zaštite a kada je u položaju "Z" trenutni član prekostrujne zaštite je blokiran po brzom automatskom ponovnom uključanju.

APU isključeno

U ovom režimu rada sve funkcije uređaja su blokirane, što znači da svaka prorada zaštite izaziva definitivno isključenje prekidača.

Prebacivanjem preklopke za izbor režima rada u položaj "APU isključeno" prekida se rad uređaja i resetuju se sve njegove funkcije, tako da kada se preklopka iz ovog prebaci u bilo koji drugi položaj uređaj prelazi u pripremno stanje.

Ako se za zaštitu voda koristi distantna zaštita, **APU 570** omogućava produženje prvog stepena zaštite na oko 120% dužine štice vod. Za vreme pripremnog stanja **APU 570** u distantnoj zaštiti je uključen produženi prvi stepen. Prilikom ponovnog uključanja (brzog, sporog ili kombinovanog) **APU 570** preklapa distantnu zaštitu na normalnu dužinu prvog stepena od 80-85% dužine štice vod. Posle vremena 15s po ponovnom uključanju ponovo se uključuje produženi prvi stepen. To znači da distantna zaštita štiti normalno u prvom stepenu 120% dužine voda, a po izvršenom APU za vreme 15s štiti normalnu dužinu prvog stepena.

Takođe, kod svakog ručnog uključanja za vreme 15s se uključuje normalna dužina prvog stepena distantne zaštite.

Ako je preklopka za izbor režima rada u položaju "APU isključeno" na distantnoj zaštiti priključenoj na **APU 570** je stalno izabrana normalna dužina prvog stepena.

Pri ručnom isključenju ili isključenju zbog trajnog kvara dobija se signal definitivnog isključenja preko dva preklopna kontakta koji mogu da se koriste za signalizaciju i lokalnu automatiku.

Uključenje prekidača posle definitivnog isključenja je moguće samo ručno. Posle ručnog uključanja prekidača uređaj ostaje blokiran 15s. Prorada zaštite u tom periodu izaziva trajno isključenje prekidača.

Na prednjoj ploči **APU 570** se nalaze dva brojača koji posebno registruju broj brzih i sporih ponovnih uključanja. Brojači mogu da se ručno resetuju pomoću tastera koji se nalazi na štampanoj ploči uređaja

a pristupačan je kada se skine poklopac sa kućišta. Taster je smešten sa desne strane štampane ploče. Da bi se brojači resetovali taster mora da bude pritisnut duže od 3s. U toku prve sekunde kada se taster pritisne testiraju se svetlosna signalizacija i brojači, tako što upale se svi segmenti displeja i sve signalne LED.

Za pomoćno napajanje uređaja može ravnopravno da se koristi naizmenični ili jednosmerni napon. Napojni modul pokriva opseg 80-375V~/80-264V~, što znači da je moguće koristiti standardne napone 110/220V= i 100/110/220V~ sa tolerancijom $\pm 20\%$.

U slučaju kratkotrajnog prekida pomoću napajanja **APU 570** funkcioniše još 5s. Ako se za to vreme pomoćno napajanje ne vrati u normalne granice uređaj, zavisno od toga da li je bio ili ne u stanju blokade, prelazi u definitivno isključenje ili u pripremno stanje. Time se sprečava neželjeno uključanje prekidača pri ponovnom dolasku napona posle duže pauze, naročito ako uređaj slučajno ne isključi pre odlaska na rad na vodu.

Za indicaciju stanja i rada uređaja se koriste četiri svetleće diode (LED) na prednjoj ploči:

- zelena LED sa natpisom "napajanje" signalizuje da je uređaj pod naponom i da ispravno radi,
- crvena LED sa natpisom "greška" signalizuje otkaz preklopke za izbor režima rada uređaja. Ova preklopka ima četiri definisana položaja i ako se iz bilo kog razloga, naprimer zbog mehaničkog kvara, njeno stanje nepravilno pročita uređaj ne zna koji je režim rada izabran. Tada se blokiraju sve funkcije i LED "greška" svetli trepćućim svetlom.
- žuta LED "APU u toku" svetli stalnim svetlom za vreme kratke i duge beznaponske pauze. U režimu kombinovanog APU ova LED posle brzog automatskog ponovnog uključanja u periodu blokade od 15s svetli trepćućim svetlom i po isteku tog vremena se gasi.
- crvena LED "definitivno isključenje" svetli stalnim svetlom kada je uređaj u stanju definitivnog isključenja i trepćućim svetlom u periodu blokade od 15s po završenom ciklusu APU i posle ručnog uključanja prekidača.

Spoljna signalizacija stanja i rada uređaja kao i delovanje na uključanje prekidača se vrše pomoću šest releja sa sledećim funkcijama:

- rele Q je uključen zajedno sa LED "napajanje" i obezbeđuje daljinsku signalizaciju ispravnog rada uređaja. Radni kontakt releja Q signalizuje ispravan rad uređaja a mirni kontakt kvar ili nestanak pomoćnog napajanja uređaja.
- rele L svojim radnim kontaktima signalizuje stanje definitivnog isključenja. Kada je uređaj u režimu "APU isključeno" ovaj rele je isključen.

- rele M je isključen u svim režimima rada uređaja osim "APU isključeno" kada se uključuje i omogućava normalan rad zaštite.
- rele E je bistabilni i pamti stanje spremnosti za automatsko ponovno uključenje ili blokiranje. Na slikama 1 i 2 kontakt ovog releja je prikazan u položaju u kome se nalazi u pripremnom stanju uređaja. Preklapanje u drugi položaj se vrši tokom ciklusa APU (beznaponska pauza + blokada 15s) i u stanju definitivnog isključenja.
- rele D uključuje prekidač po isteku kratke ili duge beznaponske pauze. Ovaj rele se uključuje posle beznaponske pauze i ostaje uključen do isteka blokade od 15s ili do definitivnog isključenja, ako zaštita ponovo proradi za vreme blokade.

VAŽNO: ako se u šemi priključenja ne koristi dvopolno uključenje prekidača , kao što je prikazano na slikama 1 i 2, kontakte releja D obavezno treba vezati redno!

- rele J omogućava blokiranje ili propuštanje delovanja trenutnog člana prekostrujne zaštite u režimu kombinovanog APU. Ovaj rele se uklju-

čuje posle brzog ponovnog automatskog uključjenja i ostaje uključen do inicijalizacije sporog ponovnog uključjenja ili do kraja blokade od 15s po brzom automatskom ponovnom uključjenju.

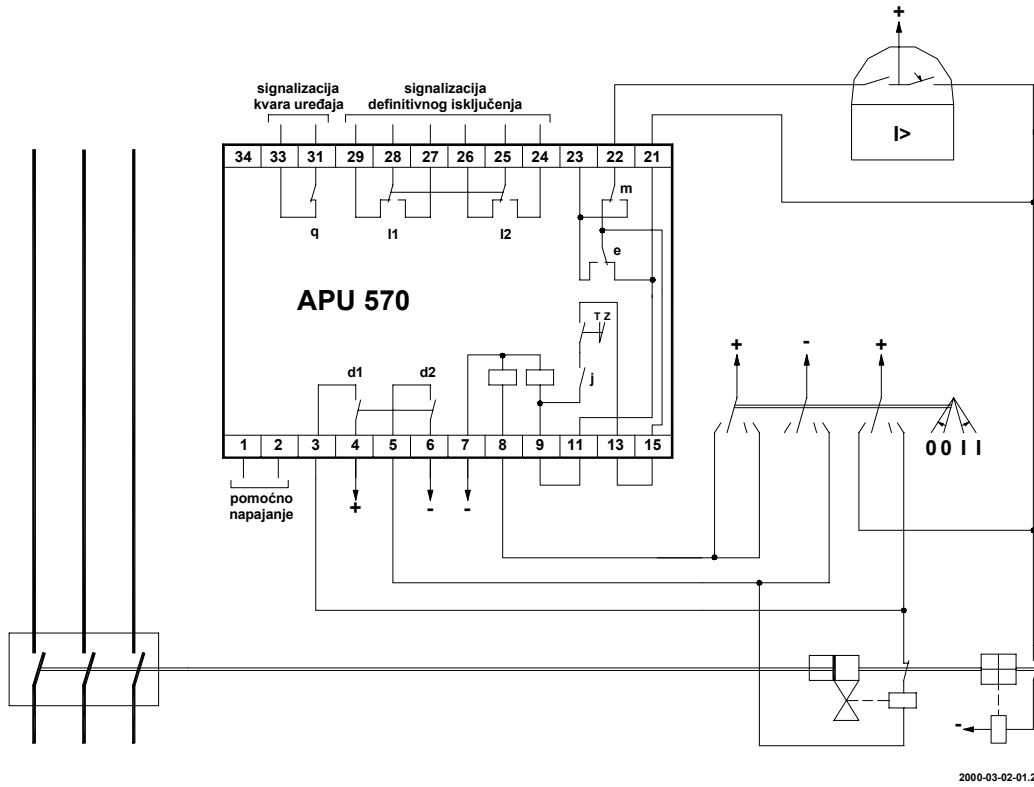
IZVEDBA I PRIKLJUČENJE

Uređaj **APU 570** je izveden u potpunosti statički od kvalitetnih i stabilnih komponenti što garantuje pouzdan rad i dug vek. Smešten je u kućište tipa H41 sa priključnim klemama sa gornje i donje strane kućišta. Na slici 1 je dat primer priključenja uređaja kada se koristi sa prekostrujnom zaštitom sa trenutnim i vremenski zategnutim članom a na slici 2 primer priključenja uređaja u kombinaciji sa distantnom zaštitom.

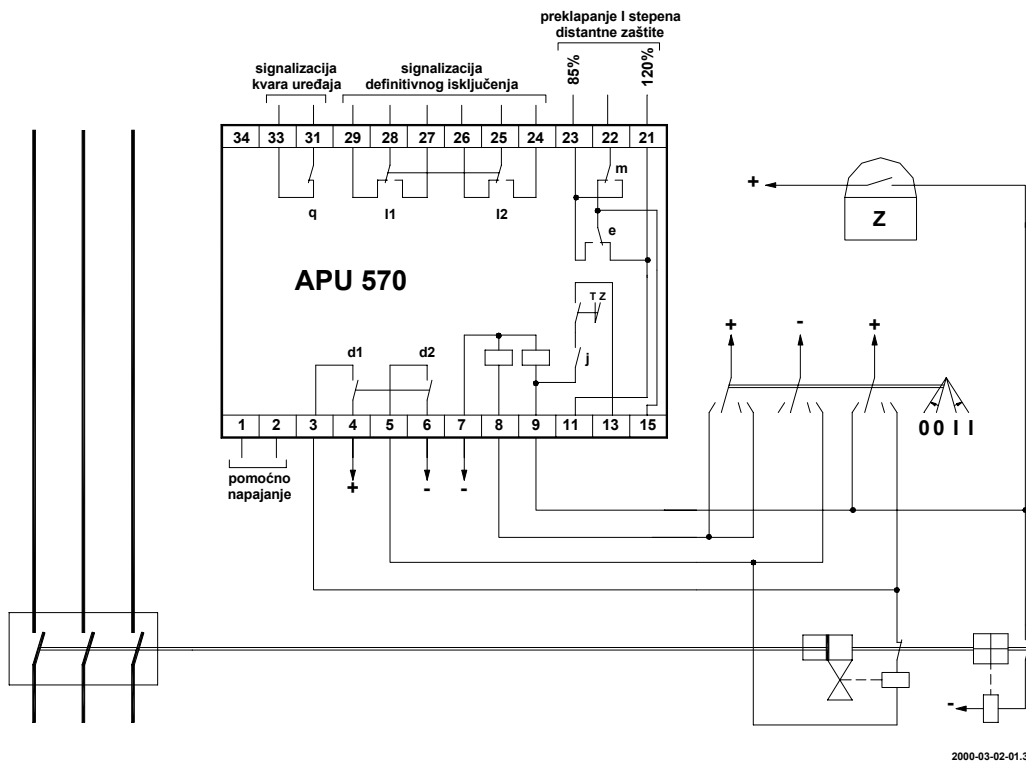
Svi elementi za podešavanje i signalizaciju su smešteni na prednjoj ploči koja je dostupna kada se skine poklopac sa kućišta. Taster za testiranje svetlosne signalizacije i resetovanje brojača se nalazi sa desne strane štampane ploče i takođe je dostupan kad se skine poklopac sa kućišta.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Pomoćno napajanje	80-375V=/80-264V,50Hz/10VAmax
Komandni napon.....	80-150V=
Opseg podešavanja vremena ponovnog uključjenja:	
- brzo APU	0,1-1,5s
- sporo APU	10-180s
Tačnost podešenja vremena ponovnog uključjenja.....	±2% pune skale
Vreme blokiranja	15s
Premošćenje nestanka pomoćnog napajanja	5s
Brojači brzog i sporog APU.....	4 cifre
Otpor pobudnih kola (kleme 8 i 9 prema klemi 7).....	10kΩ
Izlazni kontakti:	
- maksimalni radni napon.....	250V≅
- maksimalna trajna struja	5A
- maksimalna kratkotrajna struja (1s).....	10A
- prekidna moć kontakata:	
- $\cos\varphi>0,4, 250V\sim$	8A
- $L/R<40ms, 110V=$	0,4A
- $L/R<40ms, 220V=$	0,2A
Temperaturni opseg rada.....	-10 – 50°C
Ispitni naponi (IEC-255):	
- izolacija.....	2kV, 50Hz, 1min
- udarni	5kV, 1.2/50μs, 0.5J
- VF	2.5kV longitudinalno, 1kV transverzalno, 1MHz, 400imp/s, 2s



Slika 1 Priključenje APU 570 u kombinaciji sa prekostrujnom zaštitom



Slika 2 Priključenje APU 570 u kombinaciji sa distantnom zaštitom

IED		UREĐAJ ZA TROPOLNO AUTOMATSKO POMOĆNO UKLJUČENJE	☆	▽
TIP		APU 170		
POMOĆNO NAPAJANJE		80-275V~80-260V, 50Hz		
KOMANDNI NAPON		80-150V~		
OPSEG POVEŠAVANJA BEZNAPOVNE PAUZE				
BRZO APU		0,1-1,5s		
SPORO APU		10-180s		
ODBORA PRODUKCIJE		2004		
SERISKI BROJ		04 0 1		

brzo APU
 sporo APU
 kombinovano APU
 APU isključenje

I1 (s) 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5

I2 (s) 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180

napajanje
 prekida
 APU u toku
 definitivno isključenje

Z
 T

