



POWERHOME

# KONTROLNIK IZOLOVANOSTI ELEKTROMOTORA PKI 312

## NAMENA

Kontrolnik **PKI 312** je namenjen zaštiti el. motora od posledica oslabljene izolacije. Izolacija elektromotora neprestalno slabi. Usled čestih polazaka i izloženosti ekstremnim temperaturama u izolaciji se stvaraju pukotine i ona se razara. Starenje izolacije ubrzavaju vlažna prašina i korozivna atmosfera. Kada se elektromotor isključi sa električne mreže na namotajima dolazi do pojave kondenzacije tj vlage što izaziva smanjenje otpora izolacije pa pri ponovnom uključanju na električnu mrežu (napon) dolazi do proboja izolacije. Da bi zaštitio motor od mogućeg proboja izolacije na masu kontrolnik **PKI 312** sprečava priključenje motora na mrežu ako mu je otpor izolovanosti manji od određene vrednosti (za normalne vrednosti otpora izolovanosti rele za blokadu uključanja motora je **normalno pobuđeno**).

Pored osnovne zaštitne funkcije kontrolnik poseduje rele opomene koji deluje kada izolovanost padne na kritičnu vrednost. Rele ima dva beznaponska kontakta, jedan se koristi za alarm a drugi za daljinsku signalizaciju preko uređaja za prenos informacija do dispečerskog centra. Takođe na samom uređaju postoje i tri svetlosna signala: zelena svetleća dioda LED koja signalizira da je kontrolnik u radu, crvena LED koja signalizira blokadu uključanja motora na mrežu i žuta LED koja signalizira kritičnu izolovanost (ALARM).

U varijanti kontrolnika tip **PKI 312A** na naponski izlaz 0-10V (M+, M-) ugrađen je megaohmometar sa koga se može očitati tačna vrednost otpora izolovanosti. Ukoliko je kontrolnik ugrađen u standardno kućište MK-2 (za DIN šinu), megaohmometar se isporučuje na zahtev i montira se spolja (na vrata ormara), kao i spoljni tasteri za test i reset. Ako nije predviđen spoljni reset, povezati kratkospojnikom kleme 17 i 18 (slika 3).

Kontrolnik **PKI 312** u kućištu MK-2 **opciono** poseduje i strujni izlaz 4-20mA za daljinsko očitavanje otpora izolovanosti el. motora u dispečerskom centru.

## PRINCIP RADA I PRAGOVI DELOVANJA

Dok motor nije uključen kontrolnik **PKI 312** između statora motora i zemlje utiskuje jednosmerni napon, koji preko otpora izolovanosti motora prouzrokuje tok struje. Jačina ove struje je veća što je otpor izolovanosti manji.

Pragovi delovanja su odabrani tako da se za niskonaponske motore zvučna opomena (alarm) javlja kad je otpor izolovanosti manji od 1 M $\Omega$  a priključenje motora na mrežu se blokira kada je otpor izolovanosti manji od 500 k $\Omega$ .

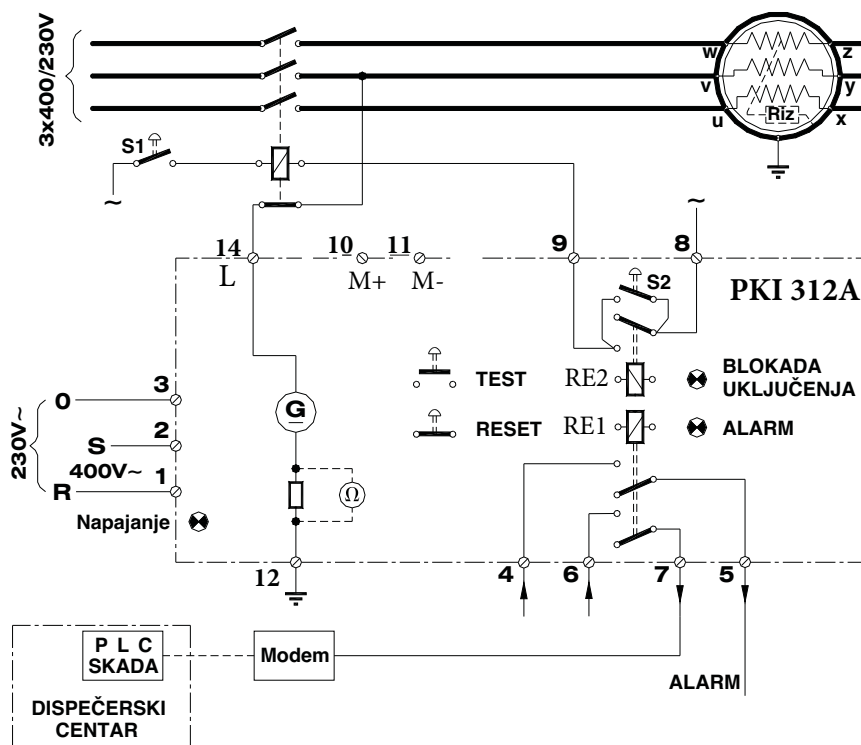
Na strujnom izlazu 4-20mA signalu 4mA odgovara beskonačni otpor izolovanosti, a signalu 20mA otpor izolovanosti manji od 200k $\Omega$  (do nule). Pragovi delovanja su ovde 10mA (1M $\Omega$ ) i 16mA (500k $\Omega$ ). Ovim pragovima se, na zahtev kupca, mogu dati druge vrednosti.

Blokadu priključenja motora na mrežu kontrolnik **PKI 312** obavlja prekidom upravljačkog kola sklopke motora.

Funkcija kontrolnika se može premostiti, ako se prekine plomba i uključi pripadajući plombirani prekidač (S2).

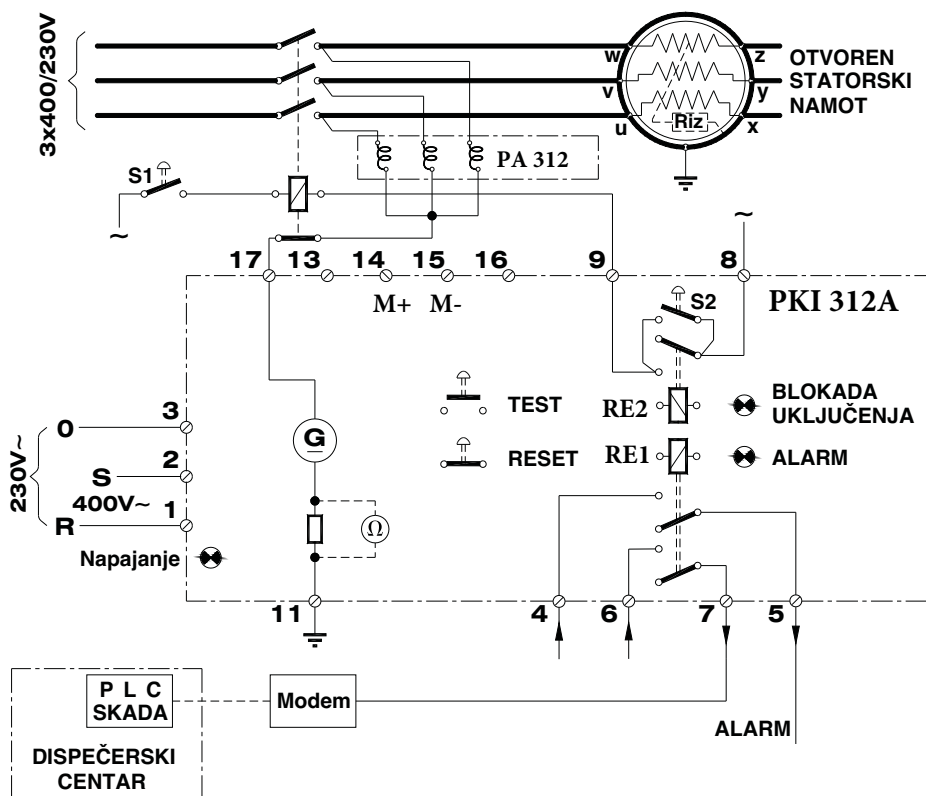
Napajanje kontrolnika **PKI 312** je monofazno iz niskonaponske mreže nominalnog napona 230 ili 400 V, AC. Za ova dva napona postoje posebne priključnice na kontrolniku.

Motori srednjeg napona štite se uz pomoć dodatnog, personalu nedostupnog adaptera.



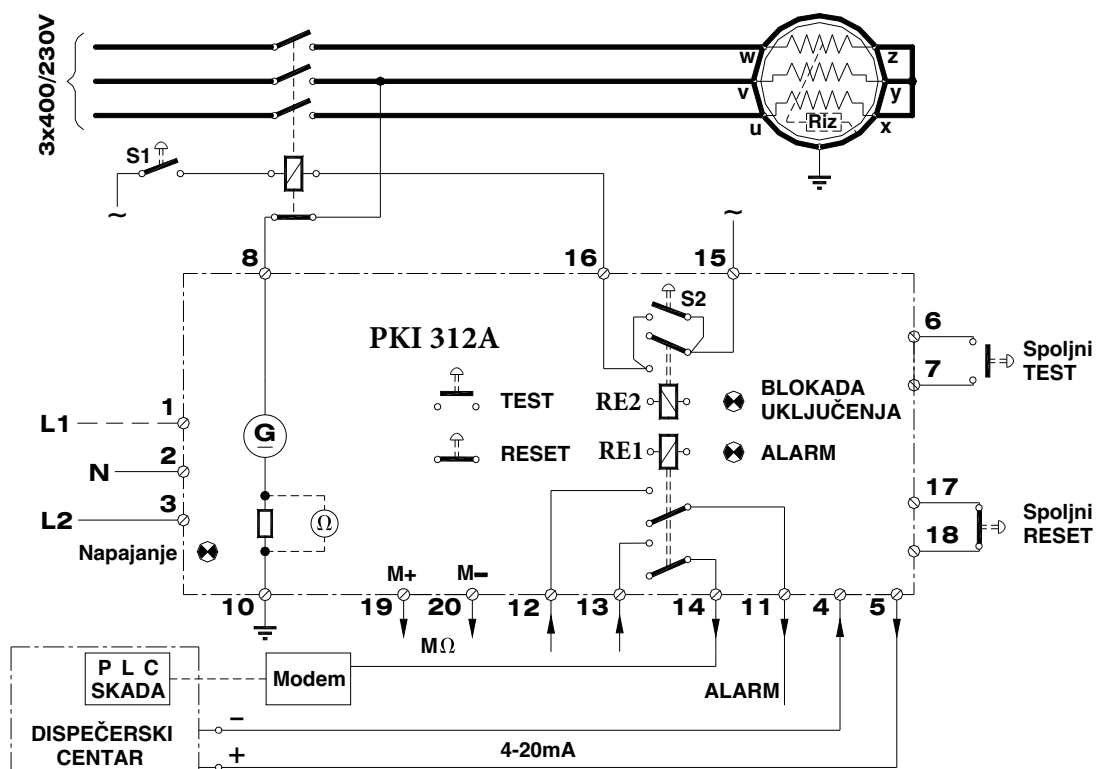
**Slika 1.**

Blok šema i prikaz vezivanja PKI 312 sa električnom instalacijom motora koji se direktno uključuje na mrežu (kućište H-21)



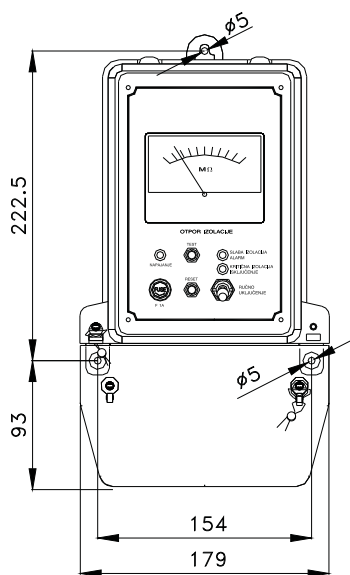
**Slika 2.**

Blok šema i prikaz vezivanja PKI 312 sa električnom instalacijom motora sa starterom zvezda-trougao preko adaptera PA312 (kućište H-21)

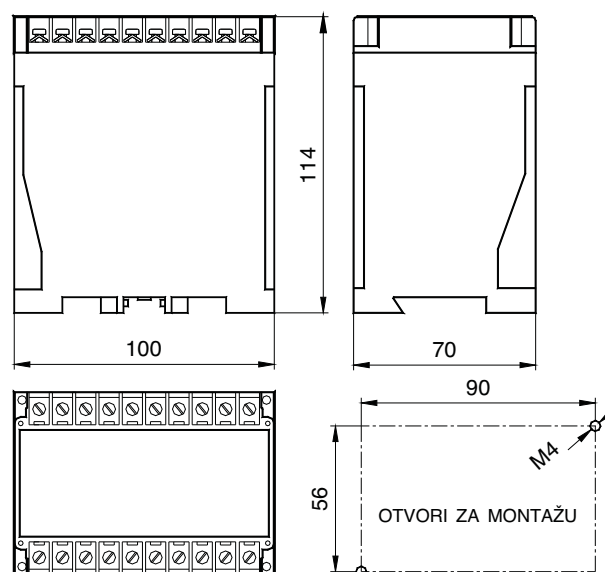


**Slika 3.**  
Blok šema i prikaz vezivanja PKI 312 sa električnom instalacijom motora koji se direktno uključuje na mrežu (kućište MK-2)

## DIMENZIJE KUĆIŠTA I MONTAŽA



**Slika 4.**  
Dimenzije i ugradne mere kućište H21



**Slika 5.**  
Dimenzije i ugradne mere kućište MK-2



## TEHNIČKI PODACI

### Radni režim

- uređaj je predviđen za trajan rad

### Napajanje

- napon .....(380 ili 220)V
- tolerancije napona .....-20%, +10%
- učestanost .....50 Hz 5%
- kontrola napajanja .....svetlećom diodom

### Karakteristike mernog kola

- merni napon ..... maks. 24V DC
- impedansa za 50 Hz .....50 k min.
- merni instrument .....M -metar
- strujni izlaz .....(4-20)mA
- naponski izlaz .....(0-10)V

### Signalna sredstva

#### a) vizuelna

- napajanje .....zeleno svetleća dioda
- alarm .....žuta svetleća dioda
- blokada uključenja .....crvena svetleća dioda

#### b) zvučna

- signal za uključenje .....radni kontakt relea

### Izvršna dejstva

- signal isklj. (blokada) .....radni kontakt relea

### Karakteristike izlaznih relea

- nominalni napon .....24V DC
- 2 para naizmjeničnih kontakata
- rele signalizacije: .....normalno nepobuđeno
- rele isključenja: .....normalno pobuđeno
- prekidna sposobnost kontakata:  
2A pri 230 V, 50 Hz i faktoru snage  $\cos \phi = 0,7$   
0,5 A pri jednosmernim 110V, L/R = 0

### Mehaničke karakteristike

- masa .....standardno kućište H21 1,5 kg
- masa .....standardno kućište MK-2 0,3 kg
- indeks zaštite:
  - unutrašnje komponente ..... IP30
  - priključci ..... IP20
- montaža (slika 2) .....sa 3 vijka
- montaža (slika 3) .....sa 2 vijka ili na DIN šinu

### Uslovi okoline

- rad pri temperaturama .....(-15 +55) C
- temperatura skladištenja .....(-40 +70) C

### Sistemi čija se izolovanost kontroliše

- monofazni i trofazni elektromotori u beznaponskom stanju.

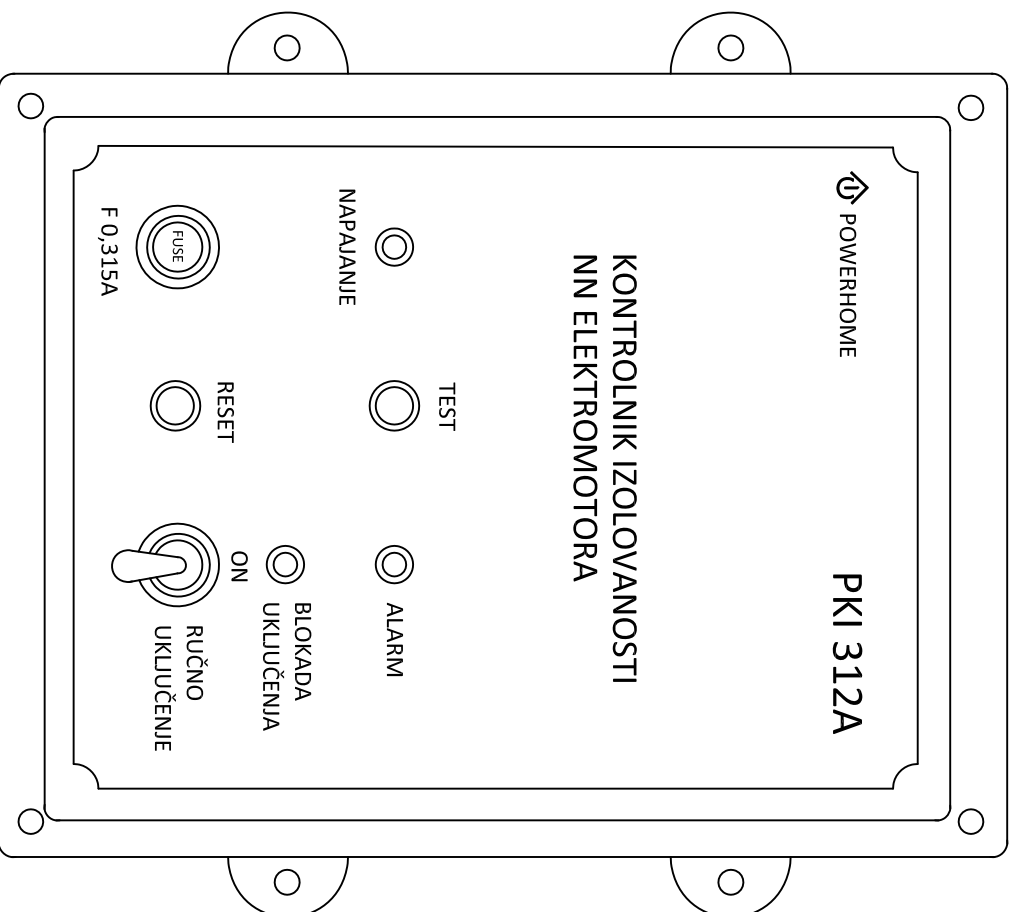
### Propisi

- funkcionalne karakteristike i oprema prema IEC 61557-8 (1977)
- tipsko i serijska ispitivanja prema DIN 57413/VDE 0413

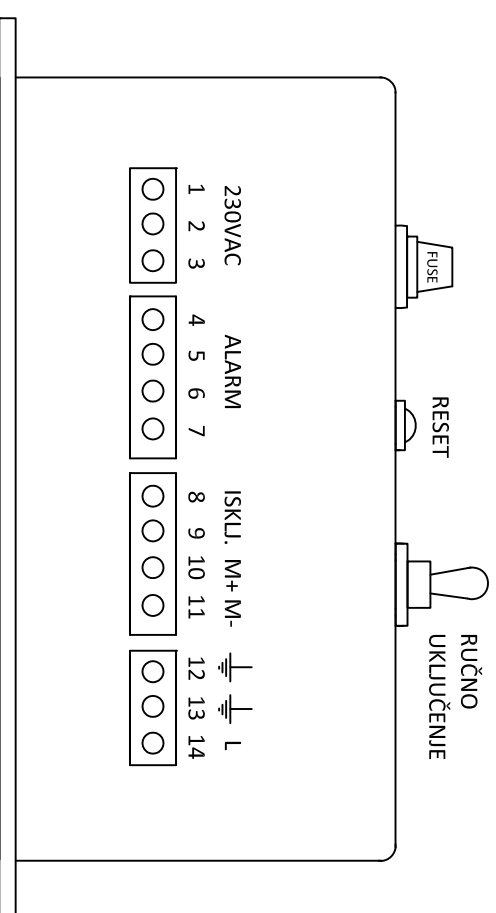
## PODACI ZA NARUDŽBINU

- Tip kontrolnika: .....PKI312 (bez megaommetra)  
PKI312A (sa megaommetrom)
- Nominalni napon štice motora.
- Vrsta starta (DIREKTNO ili ZVEZDA - TROUGAO).
- Gornja vrednost otpora izolovanosti pri kojoj se želi blokada uključenja motora.
- Napon napajanja kontrolnika
- Smeštaj u kućište H-21 ili MK-2

**PREDNJA STRANA KONTROLNIKA  
IZOLACIJE PKI 312A**



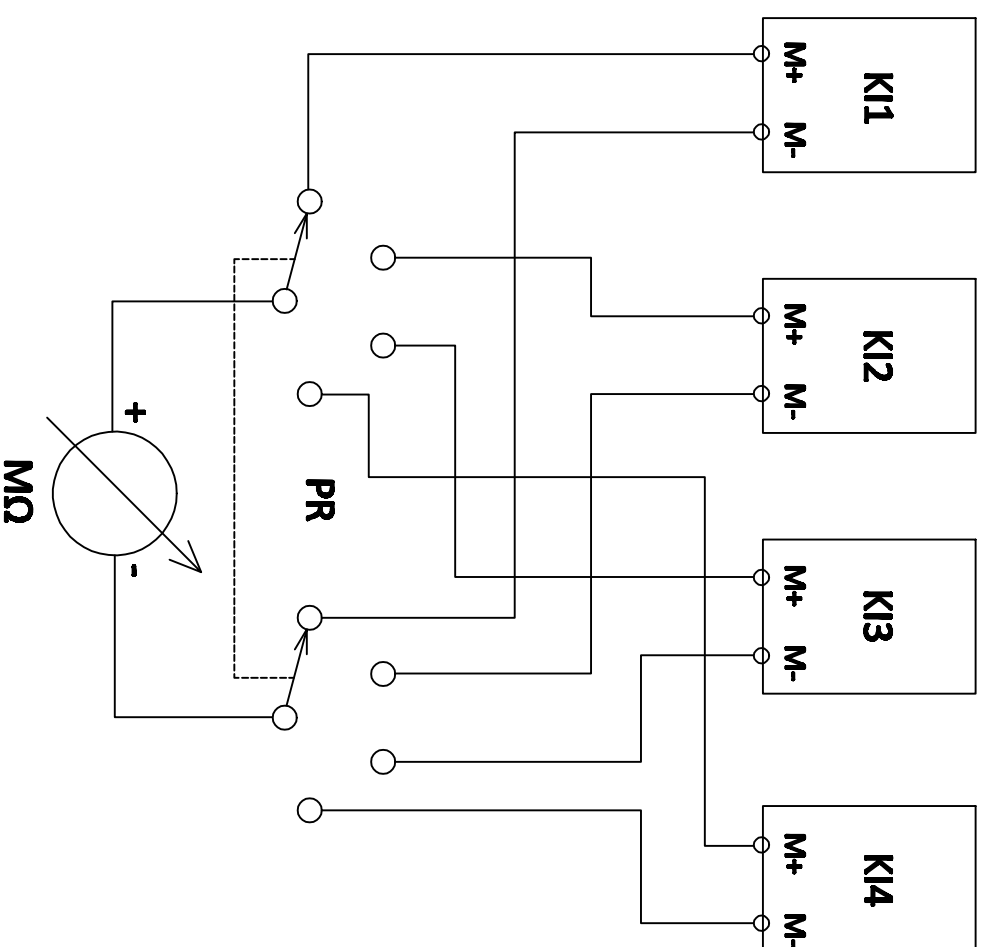
**DONJA STRANA KUĆIŠTA  
KONTROLNIKA IZOLACIJE PKI 312A  
SA RASPOREDOM PRIKLUČNIH KLEMA**



**DIMENZIJE KUĆIŠTA D x Š x V: 190 x 140 x 70 mm**

**HORIZONTALNO RASTOJANJE RUPA ZA MONTAŽU: 156 mm**

# BLOK ŠEMA KONTROLNIKA K11-K14 VEZA SA MEGAOMMETROM



# KONTROLNIK IZOLACIJE NISKONAPONSKIH ELEKTROMOTORA TIP PKI-312

## UPUTSTVO ZA ISPITIVANJE NA OBJEKTU

### NAPOMENA: PROČITATI PROSPEKT ZA PKI-312 PRE ISPITIVANJA UREĐAJA

Proveriti vizuelno kontrolnik PKI-312 da li su sve komponente i vodovi propisno povezani i na svom mestu, bez oštećenja, prema šemama, crtežima i slikama iz priložene dokumentacije. Kontrolnici izolacije na šemama imaju oznake KI1, KI2, KI3 i KI4.

Isključiti napajanje kontrolnika 230V, 50Hz pomoću pripadajućeg automatskog prekidača.

Odspojiti vodove iz klemna kontrolnika 4-5/6-7 i 8-9 (radni kontakti releja kontrolnika RE1 i RE2).

Odspojiti vod iz kleme L kontrolnika i priključiti u ovu klemu jedan kraj dekade otpora koja treba da simulira otpor izolovanosti statorskog namotaja elektromotora Riz. Drugi kraj otporničke dekade priključiti na slobodnu klemu PE-uzemljenje ( $\perp$ ) kontrolnika PKI 312. Otpor na dekadi podesiti na 10 M $\Omega$  ili više.

Priključiti DC voltmetar (opseg 0-10V) na kleme kontrolnika M+ i M-.

Dovesti sada napon napajanja kontrolnika 230V, 50Hz uključanjem pomenutog automatskog prekidača. Ako je sve u redu (osigurač u kontrolniku ispravan), svetli zelena LED dioda NAPAJANJE.

Za napon kontrolisanog 3-faznog NN elektromotora 3x400/230V, 50Hz, alarm-prvi prag (opomena, tj. slaba izolacija) je 1 M $\Omega$ , a blokada uključanja-drugi prag (isključenje) je 0,5 M $\Omega$ .

Gore pomenuti pragovi su fiksni i podešeni fabrički.

### Provera rada kontrolnika izolacije PKI 312

Otpor na dekadi sada smanjivati ispod 1 M $\Omega$ , pri čemu treba da se upali žuta LED dioda za alarm-prvi prag (slaba izolacija). Pri povećanju otpora na dekadi iznad 1 M $\Omega$  ova LED dioda treba da se ugasi.

Ako nastavimo da smanjujemo otpor na dekadi ispod 0,5 M $\Omega$ , tada treba da se upali i druga crvena LED dioda za blokadu uključanja elektromotora-drugi prag (isključenje). Ovo stanje treba da se zadrži i po prestanku kvara izolacije, tj. povećanju otpora na dekadi iznad 1 M $\Omega$  i više. Tasterom RESET na prednjoj ploči kontrolnika stanje samodržanja posle povećanja otpora se poništava: gasi se crvena LED dioda i privlači rele RE2 (kontakti 8 i 9).

Ako posmatramo priključeni DC voltmetar, pri smanjenju otpora na dekadi napon na voltmetru se povećava, tako da pri otporu dekade Riz = 0 M $\Omega$  napon iznosi 10V. Pri povećanju otpora dekade DC napon na voltmetru se smanjuje, pa je za vrlo velike vrednosti otpora Riz = 10 M $\Omega$  on jednak 0V.

### **Ispitivanje prebacivanja kontakata relea RE1 za alarm-prvi prag (opomena)**

Ommetar se priključi na kleme kontrolnika 4-5 i potom na 6-7 (radni kontakti relea RE1) pa se meri otpor kontakata relea RE1 pre dostizanja alarma-prvog praga opomene: kontakti su otvoreni, otpor na ommetru beskonačan, a posle dostizanja alarma-prvog praga opomene: kontakti su zatvoreni, otpor nula. Znači, ovo rele je normalno nepobuđeno kad nema alarma.

### **Ispitivanje prebacivanja kontakata relea RE2 za blokadu uključenja-drugi prag (isključenje)**

Ommetar se priključi na kleme kontrolnika 8 i 9 (radni kontakti relea RE2) pa se meri otpor kontakata relea RE2 pre dostizanja blokade-drugog praga isključenja: kontakti su zatvoreni, otpor na ommetru nula, a posle dostizanja blokade-drugog praga isključenja: kontakti otvoreni, otpor beskonačan. Znači, ovo rele je normalno pobuđeno.

### **Provera rada tastera TEST na prednjoj ploči**

Da bismo izvršili funkcionalnu proveru rada kontrolnika izolacije PKI 312, pritisnemo dugme TEST duže vreme. Pri tome treba da se upali žuta LED dioda ALARM, tj. prvi prag (slaba izolacija) i da se zatvore radni kontakti relea 4-5 i 6-7. Po otpuštanju tastera TEST sve se vraća u prvobitno stanje i nestaje signal alarma (gasi se žuta LED dioda).

### **Provera rada prekidača za ručno-prinudno uključenje elektromotora**

Između klem 8 i 9 unutar kontrolnika priključen je paralelno prekidač za ručno-prinudno uključenje, koji se nalazi na prednjoj ploči kontrolnika. Da bismo testirali funkciju rada ovog prekidača, tj. prinudnog uključenja elektromotora preko klem 8 i 9 kontrolnika izolacije PKI 312, smanjujemo otpor na dekadi ispod  $0,5 \text{ M}\Omega$ , kada treba da se upali crvena LED dioda i otvore kontakti na klemama 8 i 9 za blokadu uključenja elektromotora-drugi prag (isključenje). Sada uključimo ovaj prekidač. Pri tome treba da se kratko spoje kleme 8 i 9 kontrolnika PKI 312 (proveriti ommetrom) i da se elektromotor prinudno uključi u rad i pored delovanja relea RE2 kontrolnika pri dostizanju drugog praga blokade-isključenja.

**Upozorenje:** ovo treba raditi samo u izuzetnim-kritičnim slučajevima, jer se može desiti da izgori statorski namotaj elektromotora, usled oslabljene izolacije statora prema zemlji-kućištu elektromotora.

Ako nisu uočene neispravnosti u radu kontrolnika, priključiti sve odspojene vodove u odgovarajuće kleme kontrolnika prema pomenutim šemama. Pre povezivanja vodova isključiti napon napajanja 230V, 50Hz, a potom ga ponovo uključiti.



# ISPITNI LIST

## PROIZVOD:

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| Uređaj        | Kontrolnik izolacije NN el. motora |
| Tip           | PKI-312A                           |
| Oznaka u šemi | KI1, KI2, KI3, KI4                 |
| Objekat       | Milšped Dobanovci                  |

|  |  |
|--|--|
| Mehanička zaštita  | IP20   |
| Napon napajanja Unap, L-N, kleme 1 - 3                             | 230V,50Hz                                      |
| Naponski izlaz za megaohmmetar M+ M-                               | 0 - 10VDC                                      |
| Relejni izlazi   | 2 N/O 250VAC/2A cosfi=0,7                      |
| Opseg reagovanja   | 0 – 5 MΩ                                       |
| Svetli zelena LED dioda za Unap = 230VAC<br>ALARM podešen na 1 MΩ  | DA/NE – provera osigurača<br>Podešeno fabrički |
| ISKLJUČENJE- blokada podešena na 0,5 MΩ                            | Podešeno fabrički                              |
| Dekada otpora Riz priključena između kl. L i PE                    | Priključiti                                    |
| Dekada otpora podešena na otpor > 5 MΩ                             | Podesiti                                       |
| Napon na izlazu M+/M- = 0V za Riz > 5 MΩ                           | DA/NE  |
| Svetli žuta LED dioda za Riz < 1 MΩ                                | DA/NE  |
| Svetli crvena LED dioda za Riz < 0,5 MΩ                            | DA/NE  |
| Napon na izlazu M+/M- > 0 za Riz < 5 MΩ                            | DA/NE  |
| Rel. izlazi kl. 4-5/6-7 zatvoreni za Riz < 1 MΩ                    | DA/NE  |
| Relejni izlaz kl. 8-9 otvoren za Riz < 0,5 MΩ                      | DA/NE  |
| Napon na izlazu M+/M- = 10V za Riz = 0 MΩ                          | DA/NE  |
| Svetli crvena LED dioda za Riz > 0,5 MΩ                            | DA/NE  |
| Reset gasi crvenu LED diodu za Riz > 0,5 MΩ                        | DA/NE  |
| Reset zatvara kontakt kl. 8-9 za Riz > 0,5 MΩ                      | DA/NE  |
| Prekidač za ručno uklj. zatvara kontakt kl. 8-9<br>za Riz < 0,5 MΩ | DA/NE  |
| Taster TEST(sačekati) pali žutu LED diodu                          | DA/NE  |
| Taster TEST zatvara kontakte: kleme 4-5/6-7                        | DA/NE  |
| Zaključak: Ispitani kontrolnik je ispravan                         | DA/NE  |

Datum: \_\_\_\_\_

Ispitivač: \_\_\_\_\_