

# HIOKI

DETEKTOR DELIMIČNOG PRŽNjenja

ST4200  
VISOKONAPONI MULTIPLEKSER  
SW2001

NEW



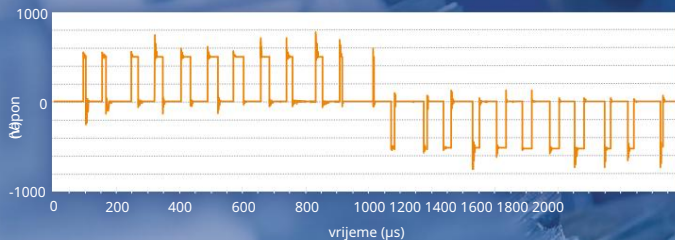
Poboljšajte PD detekciju,  
Podignite svoj motorni pregled



# Zašto je potrebno testiranje djelomičnog pražnjenja?

Na današnjem tržištu motora više nije dovoljno da timovi za istraživanje i razvoj i osiguranje kvaliteta jednostavno identificiraju neispravne motore; oni također moraju otkriti latentne nedostatke. Ono što se nekada smatralo "dovoljno dobrim" sada može dovesti do teških posljedica. Djelomično pražnjenje je ključni pokazatelj ovih latentnih defekata. Tradicionalne metode ispitivanja motora, kao što su hipot, prenaponski testovi i testovi otpornosti na namotaje, ne uspijevaju identificirati tako male defekte. Kako standardi izolacije napreduju, ranije podnošljive slabosti sada mogu dovesti do djelomičnog pražnjenja, što dovodi do kratkih spojeva, kvarova izolacije, pa čak i požara. Na sreću, uključivanje režima testiranja delimičnog pražnjenja može biti i brzo i efikasno. Hioki nudi niz fleksibilnih rješenja, od jednostavnog, jeftinog izbora do sveobuhvatne integrirane stanice za testiranje. Ova rješenja ne samo da štite od skupih i opasnih efekata neotkrivenih parcijalnih pražnjenja, već predstavljaju i ključni korak naprijed u evoluciji proizvodnje motora.

Valni oblik napona pretvarača

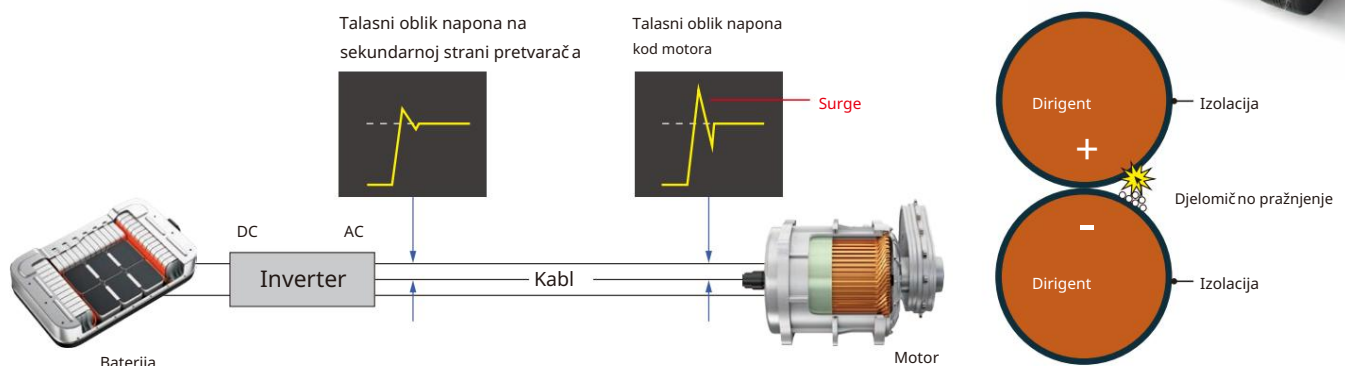


Napon pretvarača koji pokreće motor ima talasni oblik koji se brzo prebacuje.

Svaka operacija prebacivanja je praćena udarnim naponom od približno dvostrukog ili više napona prebacivanja, što uzrokuje trenutni visoki napon koji se primjenjuje između namotaja unutar motora. Ponovljeno izlaganje ovom prenaponu pretvarača ubrzava degradaciju izolacije.

## Latentni defekti koji mogu dovesti do ozbiljnih nesreća

Smatra se da se delimično pražnjenje dešavaju kada se napon iznad približno 350 V primeni na namotaj koji nema odgovarajuću izolaciju. Ova pražnjenja se mogu dogoditi u područjima namotaja sa nedovoljnom izolacijom. S vremenom se ponavljaju na istom mjestu, dodatno pogoršavajući izolaciju, što dovodi do kratkih spojeva ili kvarova izolacije. Takvi problemi mogu dovesti do ozbiljnih incidenata, uključujući požare.

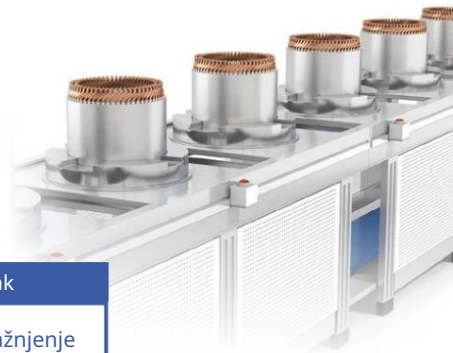


## Identificiranje skrivenih nedostataka prije nego što dovedu do sloma izolacije

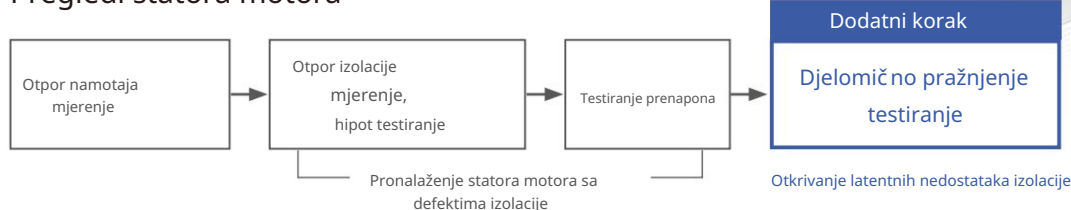
Cilj izolacijskog otpora i hipot testiranja je identificirati motore s već prisutnim problemima izolacije.

Međutim, ovi testovi ne mogu otkriti latentne nedostatke.

Identificiranjem djelomičnih pražnjenja, latentni defekti se mogu otkriti prije nego što dovedu do kvarova.



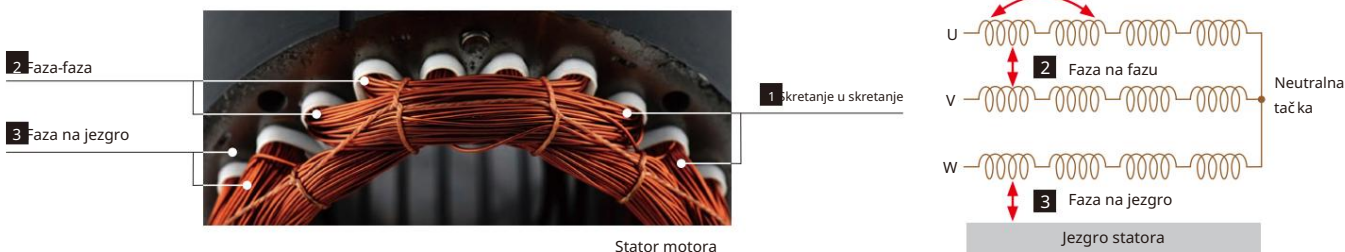
### Pregledi statora motora



## Ispitivanje djelomičnog pražnjenja u statorima motora

U testiranju djelomičnog pražnjenja, djelomična pražnjenja se detektuju primjenom visokog napona između u namotaja svake faze (okret do zavoja), između faza (faza u fazu) i između u svake faze i jezgre statora (faza u jezgro).

Gdje je najvjerojatnije da će doći do djelomičnog pražnjenja?



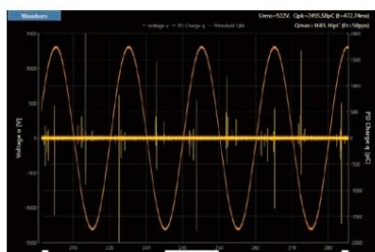
**1** PD od okreta do skretanja: Pražnjenja uzrokovana razlikama napona između u žica u istoj fazi. Generator prenapona se koristi za test.

**2** Faza-faza PD: Pražnjenja uzrokovana kontaktom između u žica u različitim fazama ili neusklađenošću/cijepanjem izolacijskog papira. U idealnom slučaju, test bi trebao biti izveden s otvorenom neutralnom tačkom i korištenjem izvora napajanja visokog napona za ispitivanje.

**3** PD od faze do jezgre: Pražnjenja uzrokovana kontaktom između u žica i jezgre statora ili neusklađenošću/kidanje izolacionog papira. Za ispitivanje se koristi visokonaponski AC izvor napajanja.

## Odaberite optimalne metode PD testiranja za pouzdano otkrivanje

S obzirom na to da PD test od skretanja do zavoja provjerava sposobnost otpora na prenapone pretvarača, test PD prenapona se izvodi korištenjem impulsnog ili talasnog oblika prenapona. U idealnom slučaju, ispitivanje između u faza i između u svake faze i jezgre statora trebalo bi da se obavi testiranjem AC PD jer bi duže vrijeme primjene napona povećalo vjerovatnoću da se dogodi djelomično pražnjenje. Međutim, budući da se AC PD testiranje ne može izvesti za PD testove od faze do faze sa zatvorenom neutralnom tačkom, koristi se impulсни talasni oblik.



AC PD testiranje



Testiranje PD prenapona

Hioki preporučuje korištenje i AC PD testiranja i prenaponskog PD testiranja za testiranje djelomičnog pražnjenja statora. ST4200 Detektor delimičnog pražnjenja može da izvrši oba tipa detekcije delimičnog pražnjenja u jednoj jedinici.

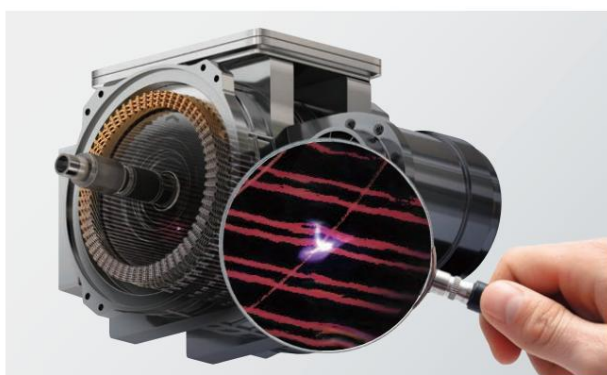


Detektor parcijalnog pražnjenja

# ST4200

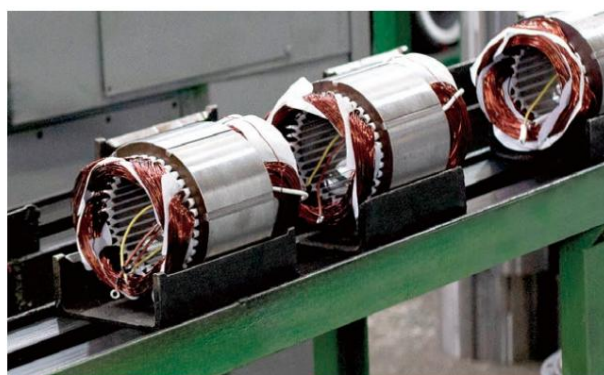


Povećana pouzdanost,  
Unapređ en kvalitet



Maksimalno povećajte detekciju PD da biste  
pronašli različite latentne defekte

- Dual-mode PD detekcija pruža pouzdanu inspekciju i sa AC PD i sa Surge PD testiranjem.

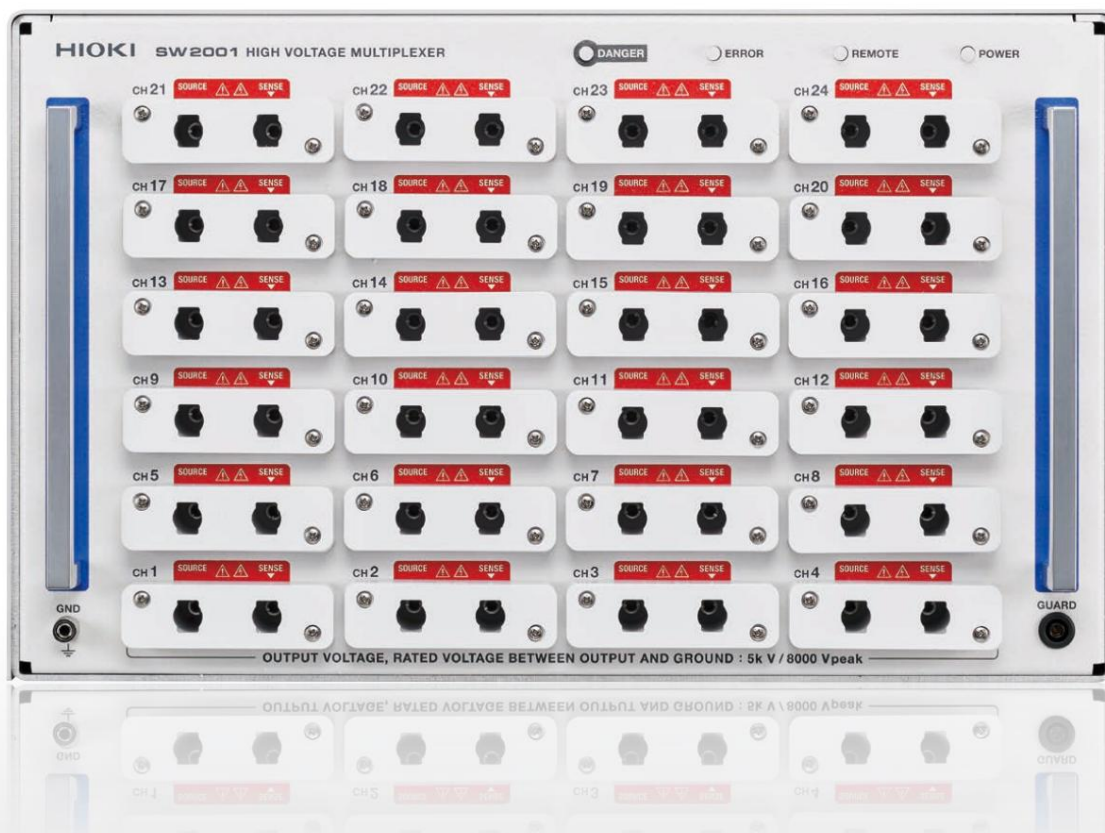


Pouzdana PD testiranje čak i na  
proizvodnim linijama

- PD detekcija otporna na buku sa visokofrekventnim CT.
- Stabilna detekcija delimičnog pražnjenja čak i u kompleksu sistemi za inspekciju kada se koriste zajedno sa SW2001.

# Multiplexer visokog napona

## SW2001



Povećana produktivnost,  
Povećana pouzdanost



Povećajte produktivnost sa jednim  
multiplexerom koji radi sa šest testova

- Broj kanala koji se može izabrati za vaše potrebe testa:  
4, 8, 16 ili 24 kanala.



Povećajte pouzdanost sa smanjenim  
zaustavljanjem proizvodne linije, preciznošću  
testiranja i ponovljivim rezultatima

- Veoma pouzdan dizajn multipleksiranja sa produženim  
radnim vekom.





## Benefit

- 01 Maksimalno povećajte detekciju PD da biste pronašli različite latentne defekte
- 02 Pojednostavite analizu podataka i ubrzajte istraživanje uz pomoć različitih analitičkih funkcija
- 03 Pouzdano PD testiranje čak i na proizvodnim linijama
- 04 Pojednostavljeni dizajn sistema za poboljšanu otpornost na buku
- 05 Povećajte produktivnost sa jednim multiplekserom koji radi sa šest testova
- 06 Povećajte pouzdanost sa smanjenim zaustavljanjem proizvodne linije, preciznošću testiranja i ponovljivim rezultatima

## Izazov i rješenje

Ispitivanje djelomičnog pražnjenja na proizvodnim linijama suočava se s izazovima ponovljivosti zbog smetnji buke. Ovo pitanje proizilazi iz izbora metoda za detekciju parcijalnog pražnjenja i dizajna sistema za kontrolu motora. Dok se upotreba multipleksera povećava za poboljšanje efikasnosti testiranja proizvodnje motora, dizajniranje sistema koji može sigurno i pouzdano prelaziti između visokonaponskih i niskonaponskih mjerenja je izazov. Također je izazov minimizirati uticaj multipleksera na performanse merenja, a istovremeno poboljšati robusnost sistema kako bi se smanjilo vreme zastoja u održavanju. Balansiranje ovih zahtjeva dizajna je složen zadatak. Također je naporan napor da se smanji uticaj multipleksora na performanse merenja, a istovremeno se povećava robusnost sistema kako bi se minimiziralo vreme zastoja u održavanju.



## Prednost 01

## Maksimizirajte detekciju PD-a kako biste pronašli različite latentne defekte

### Izazovi

Testiranje PD prenapona može se koristiti za otkrivanje djelomičnih pražnjenja na sve tri točke statora (okret-za-okret, faza-faza i faza-jezgro) bez obzira na vezu neutralne točke. Iako bi izvođenje samo testiranja PD prenapona bilo lako, nije baš efikasno u otkrivanju djelomičnih pražnjenja na sljedeće načine.

- ⊘ Probni udar često ne daje dovoljno vremena da dođe do djelomičnih pražnjenja.
- ⊘ Ispitni udar se smanjuje unutar statora.

### Rješenje

#### Dvostruka detekcija djelomičnih pražnjenja

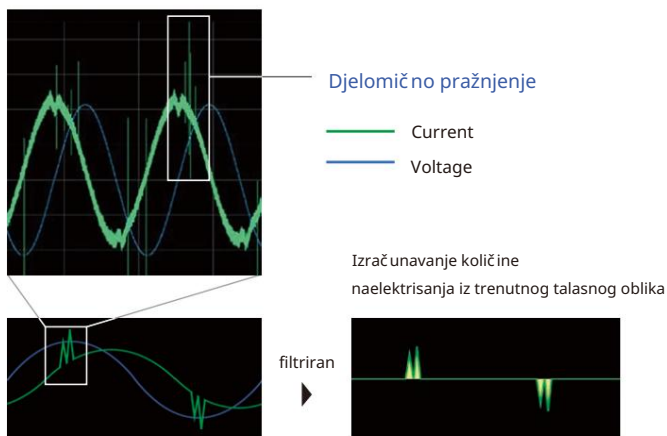
Pronađite maksimalni broj latentnih defekata korištenjem testiranja AC PD i prenaponskog PD testiranja.

Možete odabrati optimalnu metodu PD testiranja na osnovu toga da li je neutralna tačka povezana ili ne i lokacije testiranja.

#### AC PD testiranje

Visoki naizmjenični napon se više puta primjenjuje dok se količina punjenja (pC) pražnjenja mjeri na osnovu trenutnog valnog oblika.

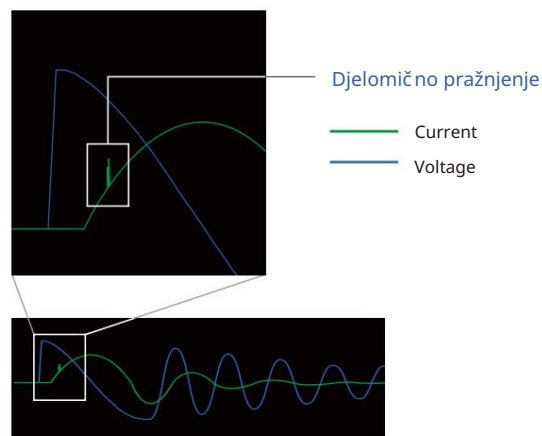
Usklađenost sa IEC 60270 i IEC 60034-27-1.



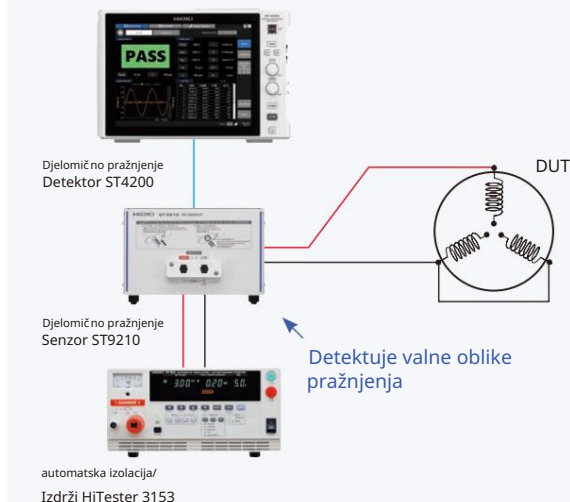
#### Testiranje PD prenapona

Instrument primjenjuje prenapon dok se detektuju talasni oblici pražnjenja koji se pojavljuju u trenutnom talasnom obliku. Ovo testira koliko dobro stator može izdržati udarni napon.

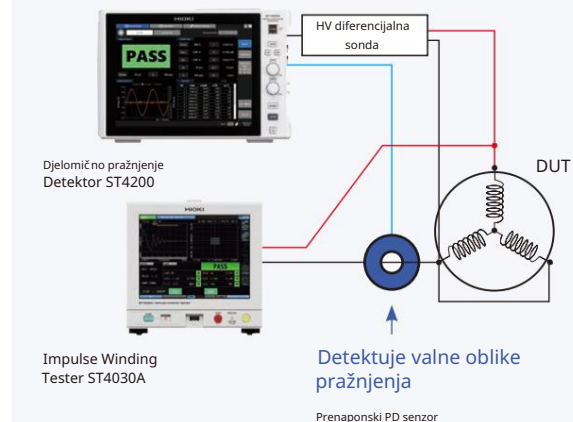
Usklađenost sa IEC 61934 Edition 2.0 i IEC 60034-27-5.



#### Prije spajanja neutralne tačke



#### Nakon spajanja neutralne tačke



## Prednost 02

# Pojednostavite analizu podataka i ubrzajte istraživanje uz pomoć različitih analitičkih funkcija

## AC PD testiranje (normalan način rada)

U normalnom načinu rada, PD testiranje se provodi pri konstantnom ispitnom naponu. Crvena linija označena A na slici desno označava PD prag (Qth). Svi impulsi koji prelaze ovaj prag registruju se kao delimični pražnjenja.

Kriterijumi za prolaz/neuspjeh za PD test mogu se konfigurirati na osnovu parametara kao što su Qmax (maksimalno PD punjenje) i n (broj impulsa djelomičnog pražnjenja koji se javljaju u sekundi).

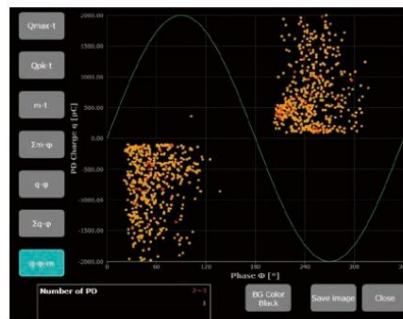
Pored analize parcijalnog pražnjenja sa razriješenim fazama (PRPD), sistem nudi niz analitičkih funkcija, uključujući Qmax-t, Qpk-t, mt,  $\Sigma m-\Phi$ ,  $q-\Phi$  i  $\Sigma q-\Phi$ .



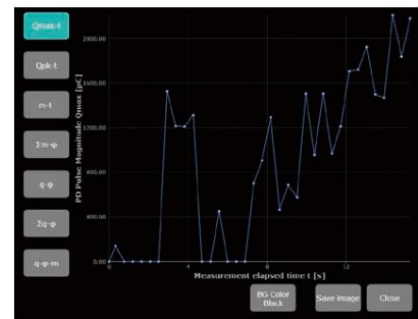
Postavljanje PD praga



AC PD mjerenje normalnog moda



q-F-m grafikon analize



Qmax-t analiza graf

## AC PD testiranje (PDIV način rada)

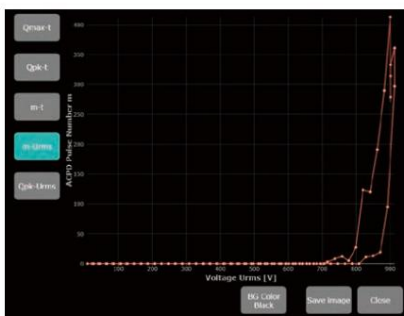
U PDIV modu, ispitni napon se povećava i smanjuje kako bi se izmjerio početni napon parcijalnog pražnjenja (PDIV) i napon gašenja djelomičnog pražnjenja (PDEV). (B na desnoj slici označava PDIV vrijednost, a C označava PDEV vrijednost.)

Za svaki mjerni ciklus, snimljeni PD podaci, uključujući vrijeme nastanka, veličinu punjenja, trenutni napon i fazu napona, mogu biti prikazani i snimljeni. (D na desnoj slici prikazuje prikaz mjerenja.)

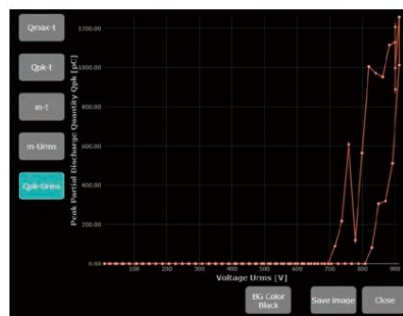
Grafikon napona naspram maksimalnog napunjenosti (Qmax) je iscrtan u realnom vremenu (E na desnoj slici). Sistem također nudi razne druge funkcije analize, kao što su grafikon broja impulsa u odnosu na napon.



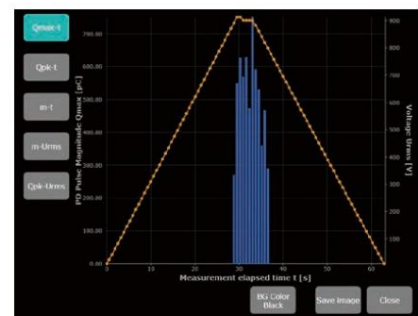
AC PD PDIV mod mjerenja



m-Urms analiza graf



Qpk Urms analiza graf



Qmax-t analiza graf



## Testiranje PD prenapona (normalan način rada)

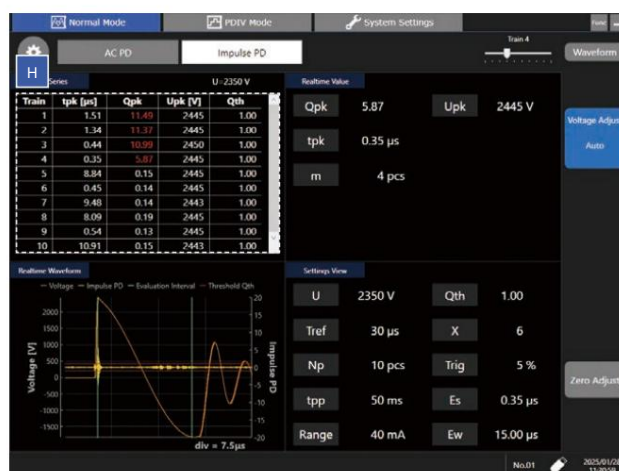
U normalnom načinu rada, PD testiranje se provodi na fiksnom ispitnom naponu. Crvena linija (F) na pratećoj slici predstavlja PD prag (Qth).

Samo impulsi koji prelaze ovu Qth vrijednost smatraju se i bilježe kao djelomični pražnjenja. Nadalje, period gajtinga (G) može se definirati kako bi se ublažili efekti ne-PD impulsa koji se mogu pojaviti tokom rastuće ivice talasnog oblika impulsa.



Podešavanje PD praga i prozora za prosuđivanje

Nadalje, u normalnom načinu rada, broj ponavljanja testa može se podesiti proizvoljno. Tabela H na desnoj strani prikazuje podatke dobijene iz serije od 10 testova. Ova tabela prikazuje i bilježi ključne parametre za svaki test, uključujući vršnu veličinu parcijalnog pražnjenja (Qpk), vršni ispitni napon (Upk) i vrijeme od tačke okidanja do kada je otkriveno vršno djelomično pražnjenje (tpk).



Merenje PD normalnog režima

## Testiranje PD prenapona (PDIV način rada)

PDIV način rada omogućava korisnicima da definiraju početni napon, maksimalni napon i korak napona. Ovaj način rada zatim prikazuje i bilježi ključne parametre djelomičnog pražnjenja: vidi sliku I.

PDIV ..... Početni napon djelomičnog pražnjenja

RPDIV ..... Ponavljajući početni napon parcijalnog pražnjenja

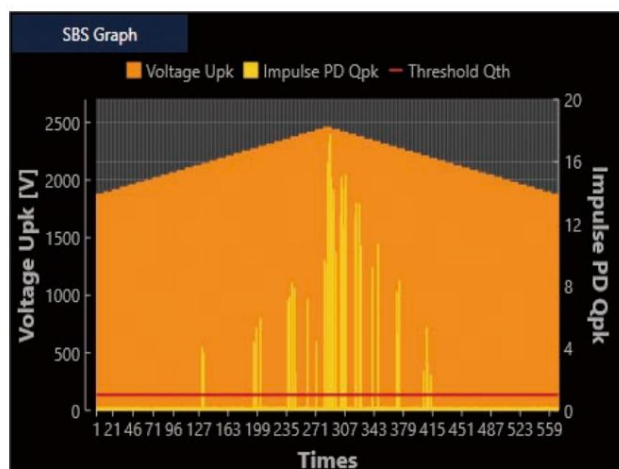
RPDEV ..... Ponavljajući napon gašenja djelomičnog pražnjenja

PDEV ..... Napon gašenja djelomičnog pražnjenja

Nadalje, SBS graf (Grafikon J) pruža praćenje primijenjenog napona i odgovarajuće veličine PD impulsa u realnom vremenu tokom testa.



Prenaponski PD PDIV način mjerenja



SBS analiza graf

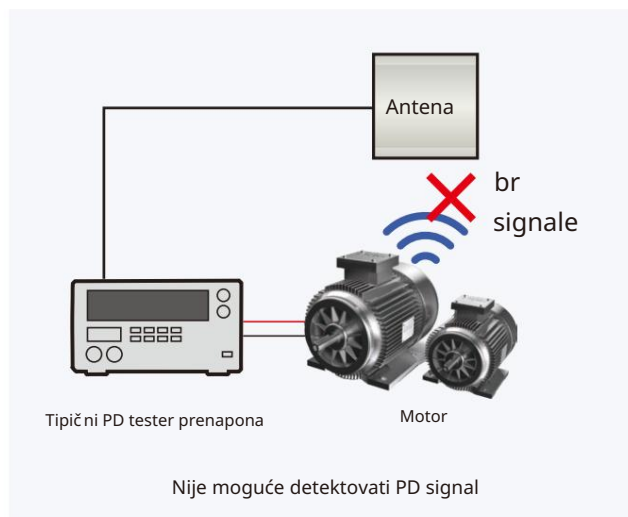
## Prednost 03

## Pouzdana testiranje djelomičnog pražnjenja čak i na proizvodnim linijama

### Izazovi

Korištenje mikrovalnih antena za otkrivanje djelomičnog pražnjenja uzrokuje sljedeće izazove

- ⊘ Prihvata buku od opreme postrojenja i dalekovoda, utičući na izmerene vrednosti.
- ⊘ Male greške usmjerenosti antene dovode do pogrešne procjene PROLAŽEN/NIJEŠAN.
- ⊘ Kućišta motora mogu zaštititi signale djelomičnog pražnjenja od otkrivanja, kao da su faradayevi kavezi.

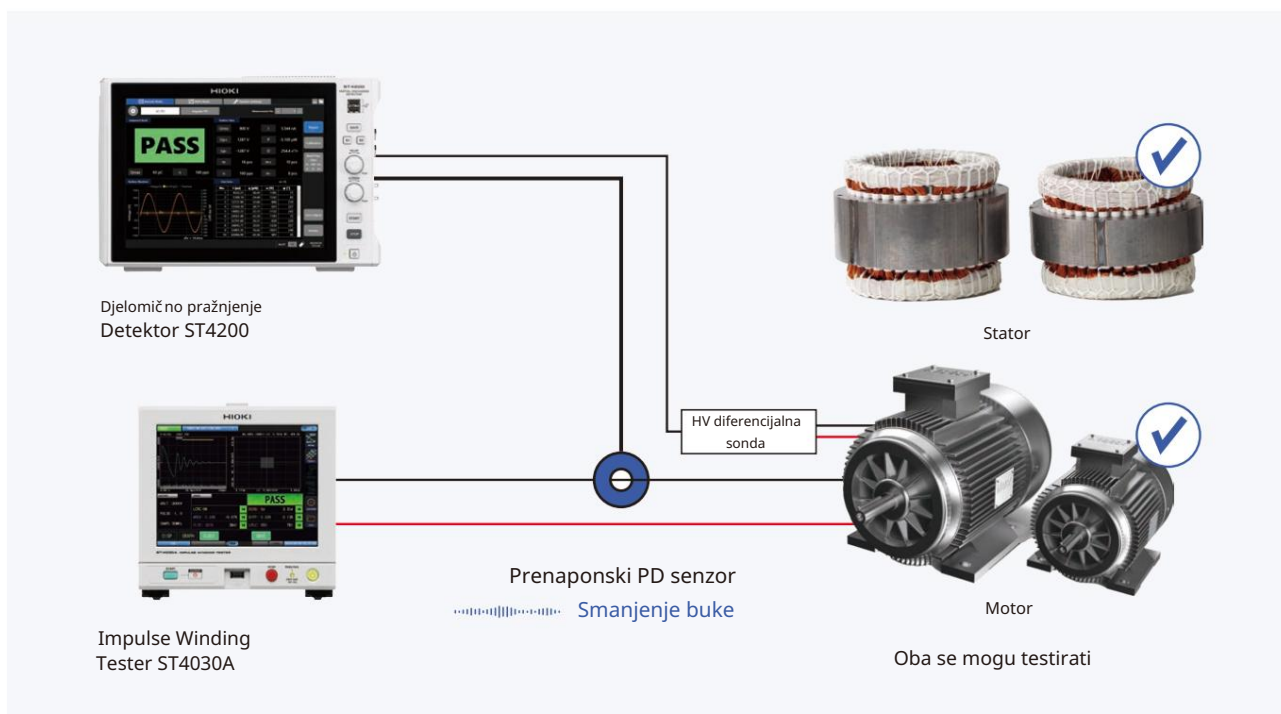


### Rješenje

## Detekcija djelomičnog pražnjenja otporna na buku sa visokofrekventnim CT-om

Testiranje djelomičnog pražnjenja pomoću visokofrekventnog CT-a pojednostavljuje instalaciju smanjujući potrebu za preciznim pozicioniranjem i minimizira buku.

Obje ove prednosti smanjuju greške mjerenja u poređenju sa metodom antene. Za razliku od metode antene koja ne može otkriti djelomična pražnjenja kroz gotovo kućište motora, ova metoda također omogućava testiranje PD prenapona za gotove motore.





## Prednost 04

## Pojednostavljeni dizajn sistema za poboljšanu otpornost na buku

### Challenge

⊘ Buka od složenog ožičenja unutar sistema za testiranje čini detekciju PD nestabilnom.



Kompleksno ožičenje

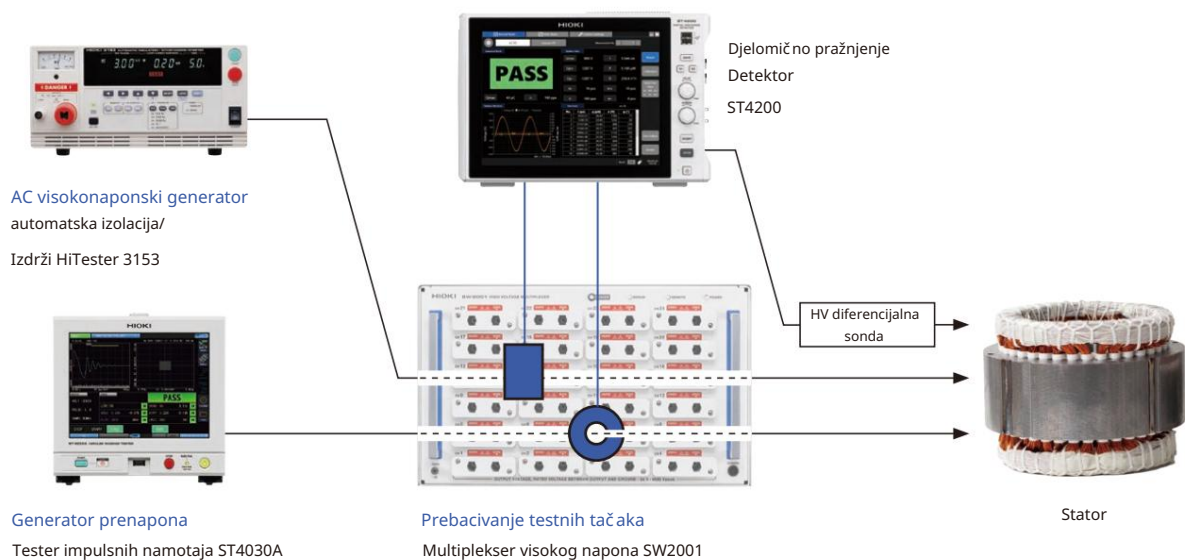


Šum čini detekciju nestabilnom

### Rješenje

## Integracija sa SW2001 visokonaponskim multiplekserom

Da bi se smanjio uticaj buke u složenim okruženjima za testiranje, sistem za testiranje delimičnog pražnjenja sa ST4200 može da koristi arhitekturu zasnovanu na multiplekseru, uključujući SW2001. Ovaj dizajn značajno smanjuje složenost ožičenja konsolidacijom višestrukih ulaznih signala, minimiziranjem kablova i međupovezivanja. Ovaj pristup efikasno smanjuje potencijalne izvore buke kao što su elektromagnetne smetnje (EMI), petlje uzemljenja i kapacitivna sprega, što rezultira preciznijim i pouzdanijim merenjima.



### Fabrički opcioni pribor

Molimo navedite u trenutku narudžbe jer je jedinica ugrađena tokom procesa proizvodnje.

■ AC detekcija parcijalnog pražnjenja  
PD senzor ST9200

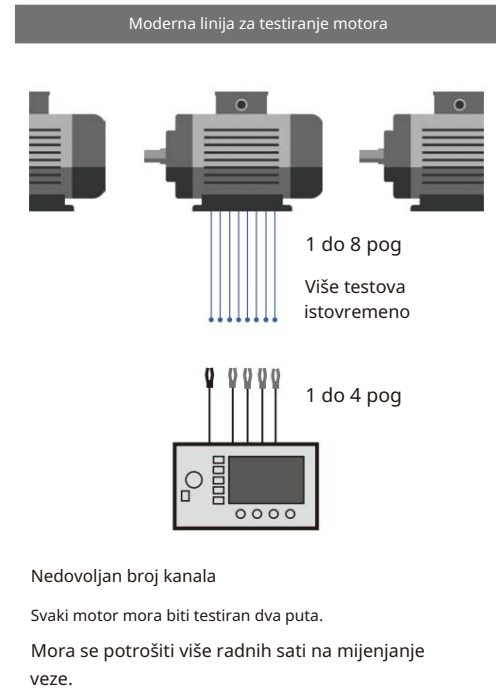
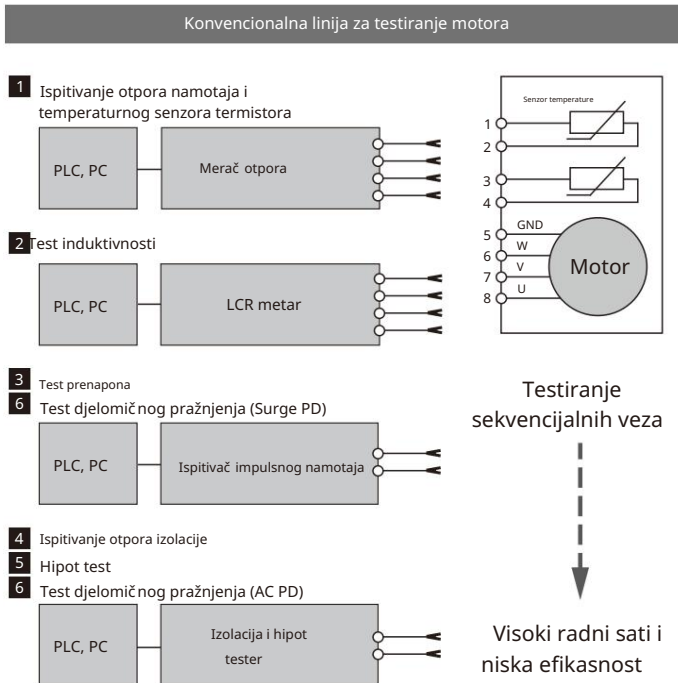
● Detekcija djelimičnog pražnjenja prenapona  
PD senzor ST9201

## Povećajte produktivnost sa jednim multiplexerom koji radi sa šest testova

Konvencionalne linije za ispitivanje motora često zahtijevaju premještanje motora s jedne ispitne stanice na drugu između u testova. Kako bi poboljšali efikasnost i optimizirali korištenje prostora, moderne linije objedinjuju više testova na jednoj lokaciji.

### Izazovi

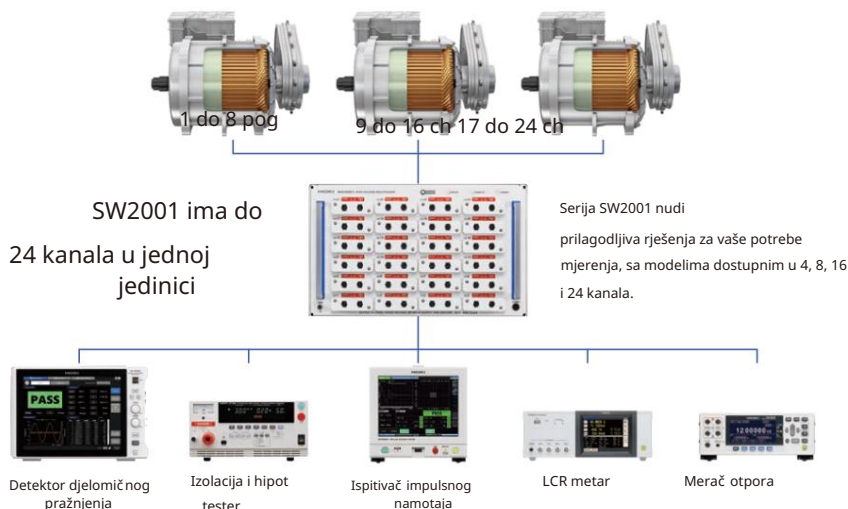
- ⊘ Tradicionalni sistemi za testiranje motora često ograničavaju testiranje na jedan po jedan motor, što zahtijeva česta i dugotrajna ponovna povezivanja ispitnih vodova za inspekcije više motora.
- ⊘ Osim 4 priključne točke, testiranje gotovih motora zahtijeva još dva priključka za testiranje temperaturnih senzora termistora.



### Rješenje

## Odaberite broj kanala na osnovu vaših potreba za testiranjem

Pojednostavite inspekcije motora tako što ćete povezati više instrumenata za šest različitih testova: otpor, induktivnost, prenapon, hipot, otpor izolacije i djelomično pražnjenje (ACPD i prenaponski PD). Multiplexer eliminiše potrebu za čestim ponovnim povezivanjem, kako u serijskim test linijama motora (konvencionalne test linije) tako i u paralelnim test linijama motora. SW2001 podržava istovremeno testiranje do 3 trofazna motora sa dva ugrađena temperaturna senzora termistora.





## Prednost 06

## Povećajte pouzdanost sa smanjenim zaustavljanjem proizvodne linije, preciznošću testiranja i ponovljivim rezultatima

Kombinovani sistemi za testiranje motora/statora obično uključuju visokonaponsko testiranje kao što je hipot test (primjena nekoliko kV između u zavojnice i jezgre) i niskonaponsko testiranje kao što je test otpora namotaja. Ovo zahtijeva prebacivanje mjernih krugova između u instrumenta za ispitivanje i uređaja koji se testira (DUT).

### Izazovi

#### 1. Utjecaj dizajna multipleksora na mjerenje

- ⊘ Loše performanse izolacije  
 Dizajni koji ne ispunjavaju potrebne performanse izolacije može uzrokovati grešku u mjerenju otpora izolacije i hipot testovi (nastaju zbog promjena vlažnosti koje uzrokuju curenje struje).
- ⊘ Povećanje otpora kontakta releja  
 Tipični releji doživljavaju povećanje kontaktnog otpora zbog ponovljene upotrebe, što dovodi do varijacija u mjernim vrijednostima.
- ⊘ Problemi sa dizajnom hardvera  
 Suboptimalan dizajn uzrokuje smetnje buke i unutrašnje pražnjenje, smanjujući pouzdanost u otkrivanju djelomičnog pražnjenja i drugim inspekcijama motora.

#### 2. Iznenadni kvar mjernih instrumenata

- ⊘ Kvar zbog preostale energije  
 Ako je niskonaponski mjerni instrument, kao što je mjerač otpora, spojen na ispitni objekt bez dovoljnog pražnjenja energije akumulirane u namotu tijekom visokonaponskog ispitivanja, visoki napon koji se stvara između u namotaja može uzrokovati kvar niskonaponskog mjernog instrumenta.
- ⊘ Česta zamjena visokonaponskih releja  
 Ako visokonaponski releji koji se koriste u multiplexeru ne zadovoljavaju u potpunosti potrebne specifikacije napona, brzo se pokvare, što dovodi do čestih zamjena releja. To dovodi do zastoja u proizvodnoj liniji i smanjene produktivnosti.



Releji  
Kvarovi relejnog kola



Dizajn hardvera  
Kvarovi mjernog kola



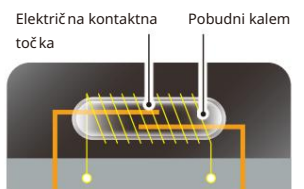
Ožičenje  
Utjecaj na izmjerene vrijednosti

### Rješenje

## Veoma pouzdan dizajn multipleksiranja sa produženim radnim vekom: SW2001

SW2001 koristi vrlo izdržljive visokonaponske releje za smanjenje učestalosti održavanja. Ovi releji rade tako što generišu magnetno polje kroz strujni tok u susjednoj pobudnoj zavojnici, koja prebacuje kontakte unutar staklene cijevi. Visokonaponski releje multipleksera sa ovim radnim mehanizmom omogućavaju sigurno prebacivanje u visokonaponskim krugovima (sa maksimalnim vršnim naponom od 8 kV) i pomažu u smanjenju uticaja struje curenja na merenja.

Uz usvajanje takvih relejeva, SW2001 multiplexer koristi napredni dizajn izolacije kako bi osigurao preciznija mjerenja. Ovo uključuje optimizaciju prostorne izolacijske udaljenosti između u releja, odabir odgovarajućih izolacijskih materijala i korištenje visokonaponskih tiskanih ploča za poboljšanje izolacije između u releja i uzemljenja. Nadalje, kako bi se smanjio rizik od oštećenja mjernog instrumenta uzrokovanog energijom akumuliranom u mjerenom namotaju, ugrađena je zaštitna funkcija pražnjenja.



Električni na kontaktna  
točka Pobudni kalem

Visokonaponski reed releji



Optimizacija dizajna izolacije

### Zagarantovane performanse mjerenja i visoka izdržljivost

#### Utjecaj na tačnost

- Preciznost mjerenja otpora izolacije: 2% (1 M do 1 G)
- Veličina efekta na mjerenje AC PD: 40 pC ili manje (tokom primjene 3 kV)

#### Trajnost

- Maksimalna dozvoljena impulsna struja: 100 A vršna
- Vijek trajanja releja glavnog kola: 5 miliona ili više ciklusa (referentna vrijednost, nije zagarantovana)



SW2001

### Pouzdan prebacivanje

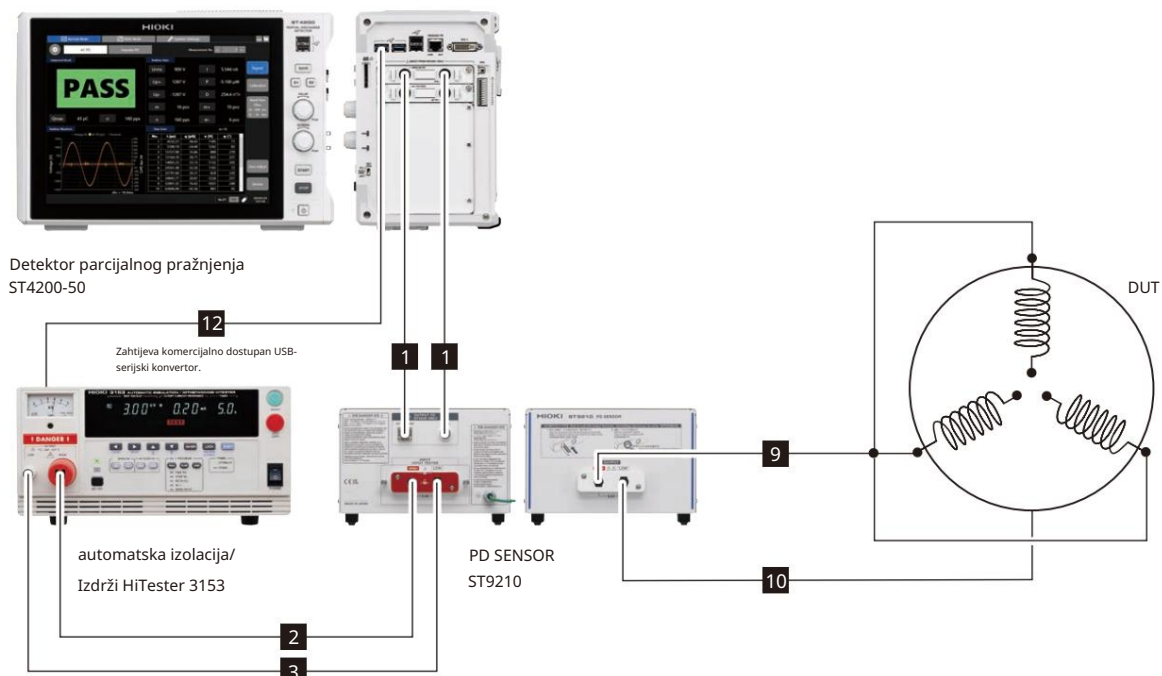
SW2001 omogućava sigurno i precizno mjerenje za raznolik skup testova motora koji zahtijevaju širok raspon specifikacija od visoke osjetljivosti za niske napone (testovi otpora namotaja motora i testovi induktivnosti) do otpornosti visokog napona (maks. 5 kV RMS za AC/DC hipot testovi i max. 8 kV vrh za ispitivanje prenapona).

### Funkcija zaštitnog pražnjenja

Funkcija zaštitnog pražnjenja može uzemljiti glavni krug na izlaznoj strani tako da može isprazniti preostalu energiju prije zatvaranja I/O glavno kolo releja. Ovo sprečava oštećenje niskonaponskih brojlja zbog uskladištene energije.

## Konfiguracija sistema

## AC PD testiranje

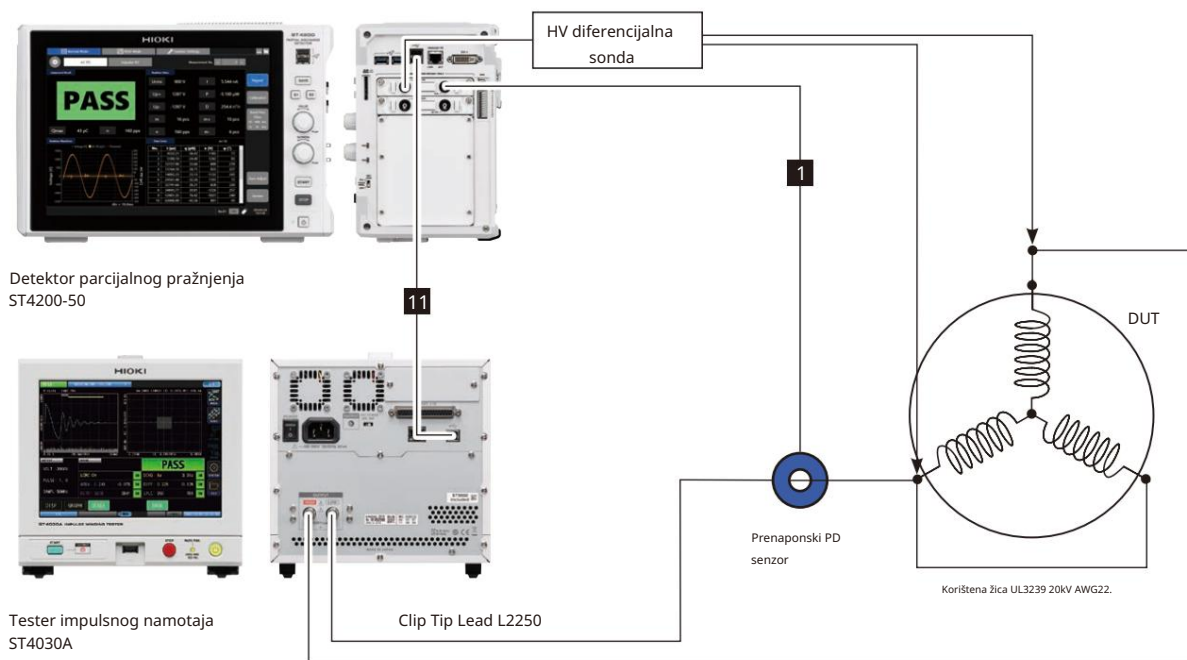


## Korišteni uređaji i pribor

ST4200-50 (×1), 3153 (×1), ST9210 (×1), L9218 (×2), L2270 (×1), L2271 (×1), Tip kopče (crvena) (×1), Tip kopče (crna) (×1)

Napomena: PD kalibrator je potreban za kalibraciju PD test sistema. Kupite jednu zasebno.

## Testiranje PD prenapona



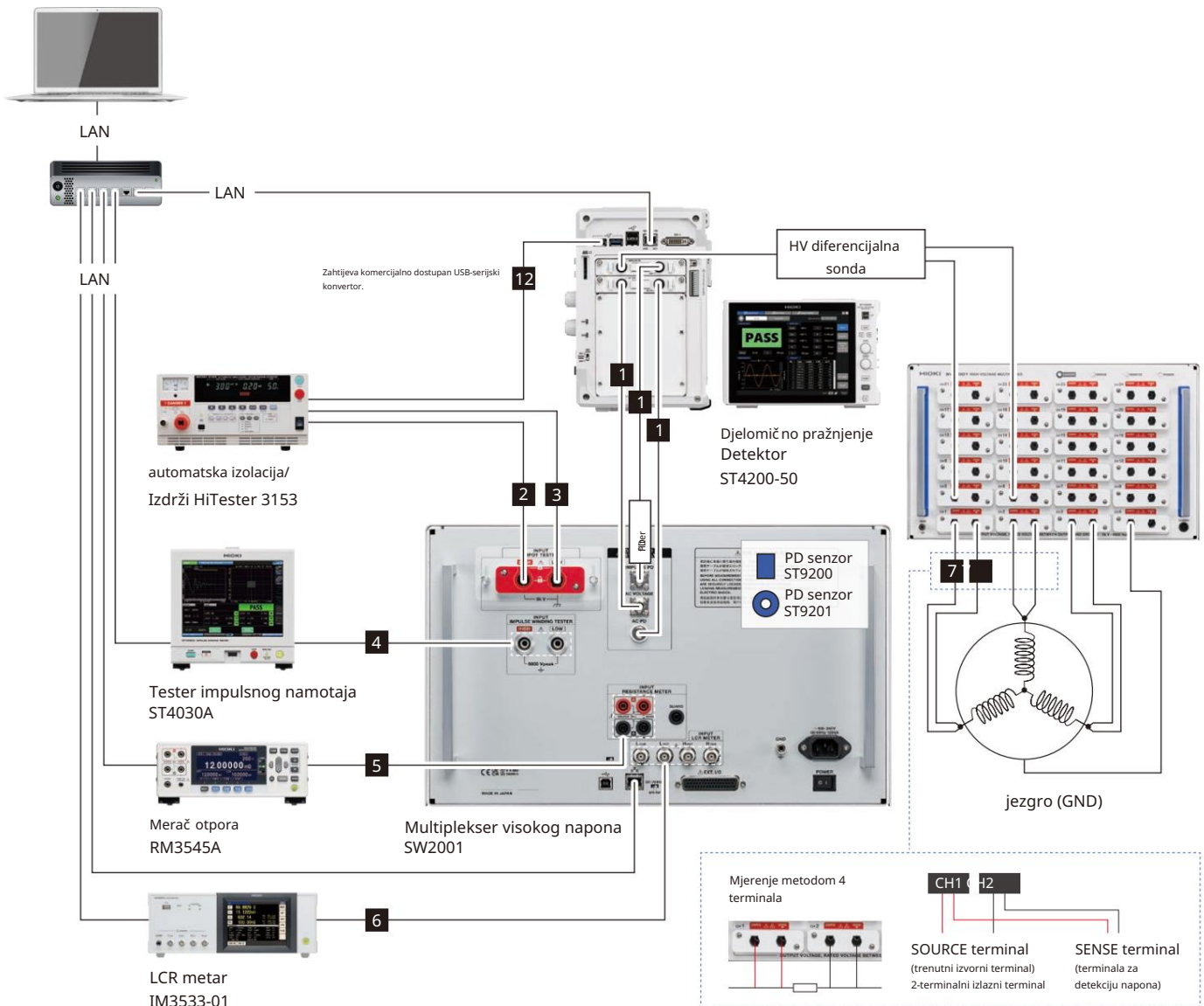
## Korišteni uređaji i pribor

ST4200-50 (×1), ST4030A (×1), prenaponski PD senzor (×1), L2250 (×1), HV diferencijalna sonda (×1), PD filter (×1),

L9218 (×1), L1 (×1)



# Sistem za testiranje motora sa visokonaponskim multiplekserom SW2001



## Priključni i vodeći kablovi



**1**  
CONNECTION CABLE  
L9218  
Za povezivanje  
ST4200 i SW2001



**2**  
CONNECTION CABLE  
L2270  
Crvena (visoka): za  
povezivanje 3153



**3**  
CONNECTION CABLE  
L2271  
Crna (niska): za  
povezivanje 3153



**4**  
CONNECTION CABLE  
L2255  
Crveni i crni set: za  
povezivanje ST4030A



**5**  
CONNECTION CABLE  
L2111  
4-terminal: za povezivanje  
RM3545A



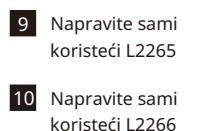
**6**  
CONNECTION CABLE  
L2005  
4-terminal: za povezivanje  
IM3533-01



**7**  
UNTERMINATED  
LEAD CABLE  
L2265  
Crveni, visokonaponski  
konektor na голу žicu



**8**  
UNTERMINATED  
LEAD CABLE  
L2266  
Crni, visokonaponski  
konektor na голу žicu



**9** Napravite sami  
koristeći L2265



**10** Napravite sami  
koristeći L2266



**11**  
USB KABL (AB)  
L1002



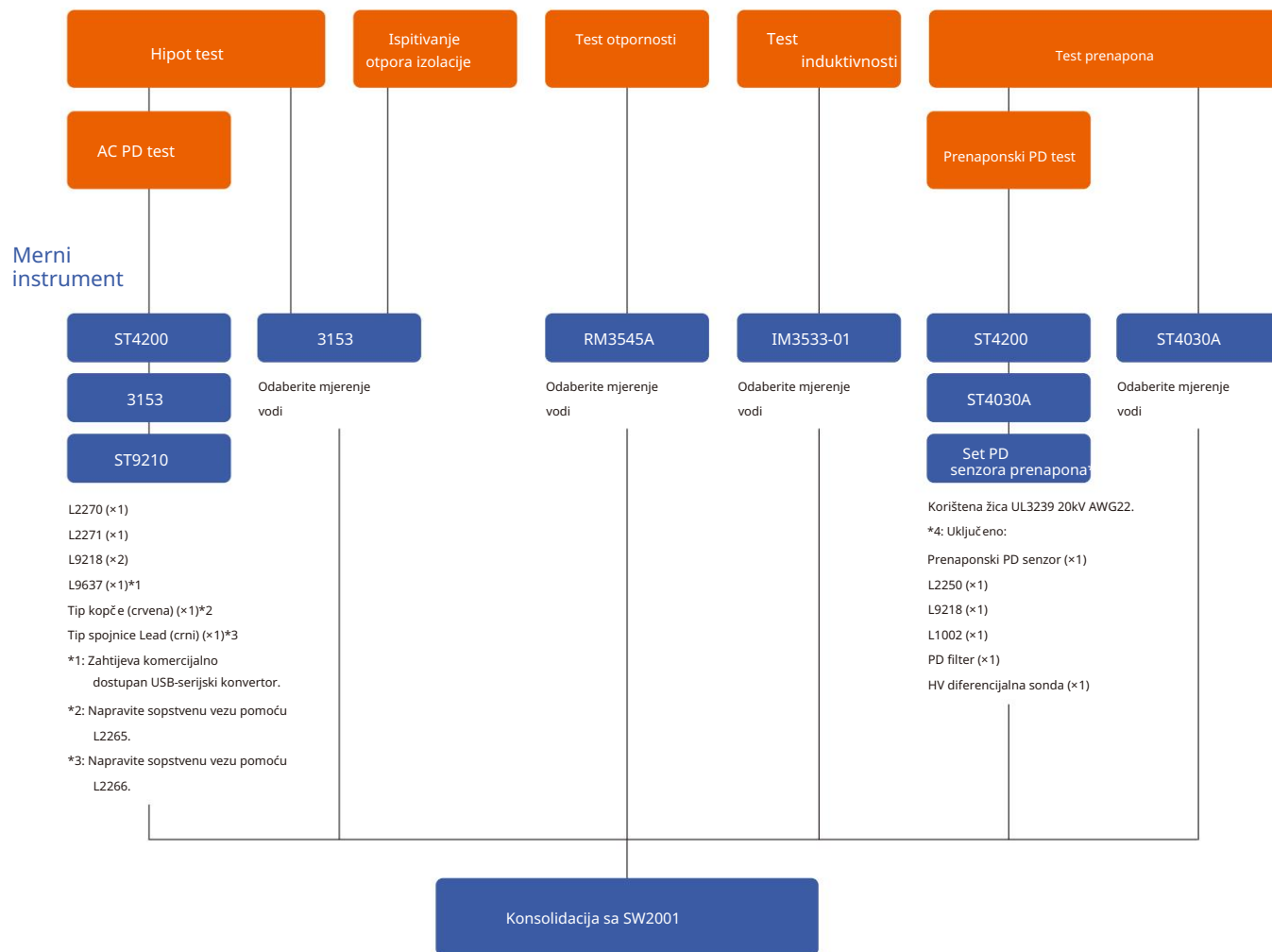
**12**  
RS-232C KABL  
L9637

Molimo koristite komercijalno  
dostupan USB-serijski konvertor da  
povežete ST4200 sa sekundarnim  
instrumentima.

## Konfiguracija sistema

### Vodič za odabir

#### Test



Vidi stranicu 15

### Odaberite svoj komplet

#### AC PARCIJALNO PRAZNJENJE TEST KIT



##### Uključeno:

ST4200-50  
3153  
ST9210  
L2270, L2271  
L2265, L2266  
L9218 (×2), L9637

Za povezivanje ST4200 sa sekundarnim instrumentima koristite komercijalno dostupan USB-serijski pretvarač.

#### SURGE PARCIJALNO PRAZNJENJE TEST KIT



##### Uključeno:

ST4200-50  
ST4030A  
Set PD senzora prenapona

Za mjerenje je potrebna žica UL3239 20kV AWG22.

#### AC/SURGE PARCIJALNO PRAZNJENJE TEST KIT



##### Uključeno:

ST4200-50  
3153, ST4030A  
ST9210, Set PD senzora prenapona  
L2270, L2271  
L2265, L2266  
L9218 (×2), L9637

Za povezivanje ST4200 sa sekundarnim instrumentima koristite komercijalno dostupan USB-serijski pretvarač.





### Naziv proizvoda: Detektor parcijalnog pražnjenja ST4200

Broj modela (šifra narudžbe)

ST4200-50

Uključena dodatna oprema: kabl za napajanje × 1, vodič za pokretanje × 1

#### Fabrički opcioni pribor

SSD JEDINICA U8332  
Interni disk, 256 GB



Molimo navedite u trenutku narudžbe jer je jedinica ugrađena tokom procesa proizvodnje.

#### Opcije i dodatna oprema



PD SENSOR  
ST9210

Senzor za ispitivanje parcijalnog pražnjenja



SURGE PD SENZOR  
SET

Prenaponski PD senzor, L2250, L9218, L1002, PD filter, HV diferencijalna sonda



USB KABL (AB)  
L1002



RS-232C KABL  
L9637

Molimo koristite komercijalno dostupan USB-serijski konvertor da povežete ST4200 sa sekundarnim instrumentima.



USB DRIVE  
(16 GB) Z4006



SD MEMORIJA KARTICA  
(2GB) Z4001  
(8GB) Z4003

Koristite samo medije za skladištenje koje prodaje Hiooki.

#### Dodatni medij za pohranu



SW2001-24

### Naziv proizvoda: Multiplekser visokog napona SW2001

Broj modela (šifra narudžbe)

4-kanalni model: SW2001-04

8-kanalni model: SW2001-08

16-kanalni model: SW2001-16

24-kanalni model: SW2001-24

Uključeni dodaci: kabl za napajanje × 1, vodič za pokretanje × 1, potporne noge za instalaciju × 4, EXT I/O konektori × 2

#### Fabrički opcioni pribor

PD SENZOR ST9200

Za detekciju parcijalnog pražnjenja naizmeničnom strujom, ugrađena u SW2001

PD SENZOR ST9201

Za detekciju djelomičnog pražnjenja prenapona, ugrađena u SW2001

Molimo navedite prilikom naručivanja jer je jedna od ovih komponenti ugrađena tokom procesa proizvodnje.

#### Opcije i dodatna oprema



CONNECTION CABLE  
L9218

Za povezivanje ST4200 i SW2001



CONNECTION CABLE  
L2270

Crvena (visoka): za povezivanje 3153



CONNECTION CABLE  
L2271

Crna (niska): za povezivanje 3153



CONNECTION CABLE  
L2255

Crveni i crni set: za povezivanje ST4030A



CONNECTION CABLE  
L2111

4-terminal: za povezivanje RM3545A



CONNECTION CABLE  
L2005

4-terminal: za povezivanje IM3533-01



UNTERMINATED  
LEAD CABLE  
L2265

Crveni, visokonaponski konektor na голу žicu



UNTERMINATED  
LEAD CABLE  
L2266

Crni, visokonaponski konektor na голу žicu



USB KABL (AB)  
L1002

#### Povezani proizvodi



Automatski  
Izolacija/otporna  
HiTester 3153



Impulse  
Winding Tester  
ST4030A



Otpor  
Meter  
RM3545A



LCR  
Meter  
IM3533-01

## ST4200 specifikacije

Napomena: terminologija "napon" može se zamijeniti sa "impuls".

## AC PD mjerenje

Metoda detekcije	Mjerenje količine punjenja pri pražnjenju korištenjem otkrivene impedanse i propusnog filtera u skladu sa IEC 60270 i IEC 60034-27-1						
Stopa uzorkovanja	100 MS/s						
Raspon mjerenja količine punjenja	<table border="1"> <tr> <td>Kapacitivnost ispitnog komada C</td> <td>Opseg mjerenja količine punjenja Q</td> </tr> <tr> <td>200 pF C &lt; 2 nF 10 pC</td> <td>500 pC</td> </tr> <tr> <td>2 nF C 10 nF 10 pC</td> <td>2500 pC</td> </tr> </table>	Kapacitivnost ispitnog komada C	Opseg mjerenja količine punjenja Q	200 pF C < 2 nF 10 pC	500 pC	2 nF C 10 nF 10 pC	2500 pC
Kapacitivnost ispitnog komada C	Opseg mjerenja količine punjenja Q						
200 pF C < 2 nF 10 pC	500 pC						
2 nF C 10 nF 10 pC	2500 pC						
Vremenska širina prozora uzorkovanja	100 do 1000 ms						
Ispitni frekvijski opseg (primijenjeni napon)	45 Hz do 1,1 kHz						
Parametri mjerenja	<p>[Normalni način rada]</p> <p>Maksimalna ponavljajuća PD jačina (Qmax), broj PD impulsa (m, m+, m-), incidenca PD impulsa (n), RMS vrijednost napona (Urms), vršna vrijednost napona (Up+, Up-), prosječna struja pražnjenja (I), snaga pražnjenja (P), brzina drugog reda (D), PD puls prividna faza (q φ impulsna faza)</p> <p>[PDIV način rada] (parametri normalnog načina rada plus sljedeće)</p> <p>PD početni napon (Ui), PD napon gašenja (Ue)</p>						

## Impulsno mjerenje PD

Metoda detekcije	Detekcija struje pražnjenja pomoću CT i digitalnog filtera u skladu sa IEC 61934 Edition 2.0 i IEC 60034-27-5
Stopa uzorkovanja	200 MS/s
Dužina snimanja talasnog oblika	2000 do 200 000 tačaka (zavisi od vremenske širine prozora za uzorkovanje)
Parametri mjerenja	<p>[Normalni način rada]</p> <p>PD vršna veličina pražnjenja (Qpk), sekvenca impulsa PD broj (m)</p> <p>[PDIV način rada] (parametri normalnog načina rada plus sljedeće)</p> <p>PD početni napon (PDIV), ponavljajući početni napon PD (RPDIV), ponavljajući PD napon gašenja (RPDEV), PD napon ekstinkcije (PDEV), ponavljajuća veličina PD vršnog pražnjenja (RQpk)</p>

## Specifikacije koje dijele AC PD i impulsno PD mjerenje

Načini mjerenja	Normalni način in rada: instrument primjenjuje konstantan napon i vrši jednokratno ili kontinuirano mjerenje. PDIV mod: instrument vrši mjerenje dok varira primijenjeni napon u skladu sa standardima.					
Ulazni kanali	AC VOLTAGE: signal monitora napona (BNC terminal) AC PD: AC signal senzora struje parcijalnog pražnjenja (BNC terminal) IMPULSE PD: impulsni signal senzora struje parcijalnog pražnjenja (BNC terminal)					
Parametri prikaza grafikona	AC PD	[Valni oblik napona, monitor PD pulsa] X-osa: vrijeme; Y-osa: napon ili PD impuls (svaki sa svojom skalom) [Karakteristike napona i količine pražnjenja (Q = f (U) grafikon)] X-osa: napon RMS vrijednost; Y-osa: maksimalna ponavljajuća PD jačina				
	Impulse PD	[Trenutni valni oblik, monitor PD pulsa] X-osa: vrijeme; Y-osa: strujni ili PD impuls (svaki sa svojom skalom) [Impulsni napon ili trend PD impulsa s ponavljanom primjenom impulsa] X-osa: broj; Y-osa: impulsni napon ili PD impuls (svaki sa svojom skalom)				
	Opis presude	NEUSpgeh ako: · Rezultat mjerenja je veći ili jednak vrijednosti procjene · Vrijednost procjene je negativna i rezultat mjerenja je manji ili jednak vrijednosti procjene U suprotnom, PROD I				
Funkcionalnost prosuđivanja	Mjerni parametri za koje se može izvršiti procjena	<table border="1"> <tr> <td>AC PD</td> <td>[Normalni način rada] Maksimalna ponavljajuća PD jačina (Qmax), broj PD impulsa (m, m+, m-), incidenca PD impulsa (n), prosječna struja pražnjenja (I), snaga pražnjenja (P), brzina drugog reda (D) [PDIV način rada] (parametri normalnog načina rada plus sljedeće) PD početni napon (Ui), PD napon gašenja (Ue)</td> </tr> <tr> <td>Impulse PD</td> <td>[Normalni način rada] PD vršna veličina pražnjenja (Qpk), sekvenca impulsa PD broj (m) [PDIV način rada] (parametri normalnog načina rada plus sljedeće) Početni napon PD (PDIV), ponavljajući početni napon PD (RPDIV), ponavljajući PD napon gašenja (RPDEV), PD napon gašenja (PDEV), ponavljajuća veličina PD vršnog pražnjenja (RQpk)</td> </tr> </table>	AC PD	[Normalni način rada] Maksimalna ponavljajuća PD jačina (Qmax), broj PD impulsa (m, m+, m-), incidenca PD impulsa (n), prosječna struja pražnjenja (I), snaga pražnjenja (P), brzina drugog reda (D) [PDIV način rada] (parametri normalnog načina rada plus sljedeće) PD početni napon (Ui), PD napon gašenja (Ue)	Impulse PD	[Normalni način rada] PD vršna veličina pražnjenja (Qpk), sekvenca impulsa PD broj (m) [PDIV način rada] (parametri normalnog načina rada plus sljedeće) Početni napon PD (PDIV), ponavljajući početni napon PD (RPDIV), ponavljajući PD napon gašenja (RPDEV), PD napon gašenja (PDEV), ponavljajuća veličina PD vršnog pražnjenja (RQpk)
AC PD	[Normalni način rada] Maksimalna ponavljajuća PD jačina (Qmax), broj PD impulsa (m, m+, m-), incidenca PD impulsa (n), prosječna struja pražnjenja (I), snaga pražnjenja (P), brzina drugog reda (D) [PDIV način rada] (parametri normalnog načina rada plus sljedeće) PD početni napon (Ui), PD napon gašenja (Ue)					
Impulse PD	[Normalni način rada] PD vršna veličina pražnjenja (Qpk), sekvenca impulsa PD broj (m) [PDIV način rada] (parametri normalnog načina rada plus sljedeće) Početni napon PD (PDIV), ponavljajući početni napon PD (RPDIV), ponavljajući PD napon gašenja (RPDEV), PD napon gašenja (PDEV), ponavljajuća veličina PD vršnog pražnjenja (RQpk)					

## Specifikacije tačnosti

Preciznost mjerenja faznog ugla PD impulsa (referentna vrijednost, nije zagarantovana)	Ulazna frekvencija napona PD pulsna greška faznog ugla (°)	
	45 Hz < f < 100 Hz	±0,4
	100 Hz < f < 400 Hz	±1,0
	400 Hz < f < 1 kHz	±2,5
Efekt radijativnih radiofrekventnih elektromagnetnih polja	50 pC ili manje (pri 10 V/m)	
Efekt provodnih radiofrekventnih elektromagnetnih polja	50 pC ili manje (na 10 V)	
Efekt pulsnošuma superponiranog na napajanje 50 pC ili manje	(sa pulsnošumom od 1 kV i širinom impulsa od 50 ns)	

## Kontrola izvora visokog napona

Opis kontrole	Kooperativna kontrola testera otpornog napona i testera impulsnih namota koji se koriste kao visokonaponski generatori za ispitivanje djelomičnog pražnjenja
Kompatibilni instrumenti (februar 2025.)	Automatska izolacija/izdržljivost HiTester 3153, tester impulsnih namotaja ST4030A, itd.

## Opće specifikacije

Lokacija upotrebe	U zatvorenom prostoru, nivo 2 zagađenja, maksimalna nadmorska visina 2000 m
Raspon radne temperature i vlažnosti	0°C do 40°C (32°F do 104°F), 80% RH ili manje (bez kondenzacije)
Raspon temperature i vlažnosti skladištenja	-10°C do 50°C (14°F do 122°F), 80% RH ili manje (bez kondenzacije)
Usklađenost sa standardima	Sigurnost: IEC 61010; EMC: EN 61326
Napajanje	Nazivni napon napajanja: 100 do 240 V AC; nazivna snaga: 300 VA
Vanjske dimenzije	Pribl. 353 mm (13,9 in.) S × 235 mm (9,25 in.) V × 154,8 mm (6,09 in.) D (bez dijelova koji strše)
Težina	Pribl. 7,3 kg (257,5 oz.) (sa U8332); cca. 7,1 kg (250,4 oz.) (bez U8332)

### Funkcionalnost skladištenja podataka

Odredište skladištenja	SD memorijska kartica	Z4001 (2 GB), Z4003 (8 GB)
	USB disk	Z4006 (16 GB)
	SSD	U8332 SSD jedinica (256 GB)
Sistem datoteka	FAT32, NTFS, exFAT	
Ime datoteke	Alfanumerički karakter ili japanski unos	
Tretman identičnog fajla imena	Sačuvano nakon dodavanja serijskog broja na kraj	
Automatsko spremanje	Sljedeći podaci se automatski pohranjuju nakon mjerenja: · Serija podataka (impulsni PD i AC PD) · Slika SBS grafa · AC PD Q = f (U) slika grafikona	
Ručno spremanje	Pritiskom na tipku SAVE mogu se sačuvati sljedeći podaci: · Serija podataka (impulsni PD i AC PD) · AC PD slika talasnog oblika u realnom vremenu · Impulsna PD slika talasnog oblika u realnom vremenu · Slika SBS grafa · AC PD Q = f (U) slika grafikona	
Sačuvani formati	Prikaz grafičkih slika BMP, PNG, JPEG	
	Podaci mjerenja	CSV (podaci se spremaju u fiksnom formatu za svaki način rada)
Izbor fajla	Novi ili postojeći fajl: Korisnik može odabrati da li će kreirati novu datoteku ili dodati podatke postojećoj datoteci kada mjerenje započne.	
Operacija tipke SAVE	Kada se pritisne tipka SAVE, podaci se pohranjuju na prethodno postavljeno odredište za spremanje koristeći prethodno postavljeno ime datoteke u skladu sa postavkama za spremanje.	

### Funkcionalnost učitavanja podataka

Mediji za pohranu	SD memorijska kartica	Z4001 (2 GB), Z4003 (8 GB)
	USB disk	Z4006 (16 GB)
	SSD	U8332 SSD jedinica (256 GB)
Format učitanih podataka	CSV	

### Interfejsi

Interfejsi	LAN, USB, RS-232C* (molimo koristite komercijalno dostupan USB-serijski kabl za konverziju), izlaz za monitor, EXT. I/O (početak mjerenja, poništavanje mjerenja, ukupna procjena PROLAŽ/NEUSPEH) * Povežite se sa sekundarnim instrumentima (npr. automatska izolacija/izdržljiv HiTester 3153)	
------------	---	--



1 Ugrađeni SSD  
navedeno u trenutku narudžbe

2 USB 2.0 konektor × 4

3 USB 3.0 konektor × 2

4 LAN konektor (100Base-TX)

5 DVI-I terminal

6 Slot za SD memorijsku karticu

Obezbojno koristite Hiokijevu odobrenu dodatnu opremu za medije za pohranu. Instrument možda neće moći pravilno pohraniti ili učitati podatke ako se koriste drugi mediji.

7 Eksterni kontrolni terminali

8 Izlazni terminali mjernog signala

Test podaci i slike talasnog oblika mogu se sačuvati na internoj memoriji ST4200 ili na eksternom mediju. Ovi podaci se mogu koristiti za validaciju rezultata testa.



## SW2001 specifikacije

## Osnovne specifikacije

Ulazni kanali	2 kanala visokonaponskog 2-terminalnog ulaza: za izolaciju i hipot tester, tester prenapona 2 kanala niskonaponskog 4-terminalnog ulaza: za LCR mjerač, mjerač otpora
Izlazni kanali	CH1 do CH4 (SW2001-04), CH1 do CH8 (SW2001-08), CH1 do CH16 (SW2001-16), CH1 do CH24 (SW2001-24) SOURCE terminal (ili izlazni terminali sa 2 terminala) i SENSE terminal za svaki kanal
Izlaz senzora za djelomično pražnjenje	Praćenje AC napona, AC parcijalna struja pražnjenja, impulsna struja parcijalnog pražnjenja (Strujni izlaz je dostupan samo kada je opremljen strujnim senzorom ST9200 ili ST9201, što su opcije koje se moraju navesti prilikom naručivanja.) (Svaki se izlazi preko BNC terminala.)
Maksimalni ulazni napon	Između u visokonaponskog 2-terminalnog ulaza i ulaznog terminala hipot testera: 5 kV AC, 5 kV DC, 7,07 kV vrha Između u visokonaponskog 2-terminalnog ulaza i impulsnog ulaznog terminala: 8 kV vršno (impulsno) Između u niskonaponskog ulaza s 4 terminala i ulaznog terminala LCR mjerača ili ulaznog terminala mjerača otpora: 30 V AC RMS, 60 V DC, 42,4 V vršno
Nazivni izlazni napon	5 kV AC RMS, 5 kV DC, 8 kV vrh (impuls)
Maksimalni nazivni napon terminal-zemlja	Između u visokonaponskog 2-terminalnog ulaza i ulaznog terminala hipot testera: 5 kV AC RMS, 5 kV DC, 7,07 kV vrha Između u visokonaponskog 2-terminalnog ulaza i impulsnog ulaznog terminala: 8 kV vršno (impuls) Između u niskonaponskog 4-terminalnog ulaza i ulaznog terminala LCR mjerača ili ulaznog terminala mjerača otpora: 30 V AC RMS, 60 V DC, 42,4 V vršni Izlazni terminal: 5 kV AC RMS, 5 kV DC, 8 kV vršni (impuls)
Maksimalna dozvoljena impulsna struja	100 A vrh
Vijek trajanja releja primarnog kola Ciklusi otvaranja/zatvaranja: 5 miliona ili više (referentna vrijednost, nije zajamčena)	
Efekte na tačnost mjerenja (dodati preciznosti mjerenja)	LCR mjerenje · Frekvencija mjerenja DC ili manje od 10 kHz: ±3% · Frekvencija mjerenja od 10 kHz do 100 kHz: ±5% · Impedansa mjerenja od 1 MΩ ili veća: ±5% Mjerenje DC otpora · < 1 Ω: ±5% · 1 Ω: ±2% Mjerenje izolacionog otpora · 1 MΩ < 1 GΩ: ±2% · 1 GΩ < 10 GΩ: ±5% Impulsni napon · Nema efekta definisanog propisima ili standardima (unutrašnja impedansa ožičenja: max. 150 μH) Struja curenja bez opterećenja · 1,5 mA ili manje na 5 kV AC (23°C [73°F], 50% RH) (Navedeni efekti na tačnost su u uslovima do 500 pF parazitskog kapaciteta.)
Veličina efekta na AC PD mjerenje (referentna vrijednost, nije zagarantovano)	U uslovima temperature okoline na 23°C (73°F), 50% relativne vlažnosti i otvorene merne sonde (bez kapacitivnog opterećenja): sa primjenjenim naponom od 3 kV, 40 pC ili manje Sa primjenjenim naponom od 4 kV, 100 pC ili manje
Interfejsi	LAN, USB, EXT. I/O

## Specifikacije funkcija

Prebacivanje kanala	Ulazni i izlazni kanali su povezani na sabirnicu specificiranu sa EXT. I/O ili komunikacijske komande.
Interlock	Otvora sve releje bezuslovno i sa najvišim prioritetom na osnovu EXT. I/O
Kašnjenje kanala	Korisnik može podesiti vrijeme kašnjenja između u završetka svih uključivanja releja i izlaza uključениh signala. Vrijeme kašnjenja: 0.000 do 9.999 s (podrazumevana postavka: 0.000 s)
Sigurnosna kopija postavki	Pravi sigurnosnu kopiju komunikacijskih postavki u nepromjenljivoj memoriji
Funkcija panela	Sprema postavke za prebacivanje kanala u nepromjenljivoj memoriji (do 1000)
Promjena načina rada postavki komunikacija	Odabire postavke LAN komunikacije pomoću kliznog prekidača a između u načina fiksnih postavki (DFLT) i korisnički konfiguriranog načina (USER) Odabir se primjenjuje kada je instrument uključен.
Funkcija zaštitnog pražnjenja	Uzemljuju glavni krug na izlaznoj strani prije zatvaranja glavnog kola I/O releja Vrijeme pražnjenja (vrijeme pripravnosti između u uzemljenja glavnog kruga izlazne strane i zatvaranja glavnog kola na ulaznoj strani) Postavka: 0.000 do 1.000 s (zadana vrijednost: 0.000 s)
Funkcija ubrzanog pražnjenja	Smanjuje vrijeme pražnjenja nakon izvođenja izolacijskog ili hipot testiranja korištenjem vanjskog otpornika za pražnjenje za pražnjenje preostalog naboja koji drži krug koji se testira (Dva izlazna kanala se koriste za povezivanje otpornika za pražnjenje.)

## Opće specifikacije

Lokacija upotrebe	U zatvorenom prostoru, nivo 2 zagađenja, maksimalna nadmorska visina 2000 m
Raspon radne temperature i vlažnosti	0°C do 40°C (32°F do 104°F), 80% RH ili manje (bez kondenzacije)
Raspon temperature i vlažnosti skladištenja	-10°C do 50°C (14°F do 122°F), 80% RH ili manje (bez kondenzacije)
Usklađenost sa standardima	Sigurnost: IEC 61010; EMC: EN 61326
Interfejsi	LAN, USB, EXT. I/O
Napajanje	Nazivni napon napajanja: 100 do 240 V AC; nazivna snaga: 120 VA
Vanjske dimenzije	Pribl. 439,2 mm (17,29 in.) Š × 265,9 mm (10,47 in.) V × 770 mm (30,31 in.) D (bez dijelova koji strše)
Težina	SW2001-04: pribl. 20,5 kg (723,1 oz.); SW2001-08: pribl. 22,5 kg (793,7 oz.); SW2001-16: pribl. 27,0 kg (952,4 oz.); SW2001-24: pribl. 31,5 kg (1111,1 oz.) (Sve brojke ne uključuju težinu iz fabričkih opcija ST9200/ST9201.) Sa ST9200, dodajte 1,2 kg (42,3 oz.); sa ST9201, dodajte 139 g (4,9 oz.).

Napomena: nazivi kompanija i proizvoda koji se pojavljuju u ovoj brošuri su zaštitni znaci ili registrovani zaštitni znaci različitih kompanija.

# HIOKI

HIOKI E. E. CORPORATION

ŠTAB  
81 Koizumi,  
Ueda, Nagano 386-1192 Japan  
<https://www.hioki.com/>



Scan for all regional contact information

DISTRIBUTED BY