

Avtomatizacija SNO

## Nu-Lec U27

Kompaktni vakuumski  
odklopnik 27kV

z avtomatskim ponovnim vklopom (APV)



# O proizvajalcu Nu-Lec Industries

---

## Naše videnje

Biti vodilni svetovni dobavitelj opreme za avtomatizacijo, zaščito in daljinsko vodenje nadzemnih SN omrežij. Za doseganje cilja posvečamo veliko pozornosti našim kupcem in zaposlenim.

## Naši izdelki

- N-serija trofaznih plinsko izoliranih odklopnikov
- RL-serija trofaznih plinsko izoliranih bremenskih stikal
- U-serija trofaznih kompaktnih vakuumskih odklopnikov brez plina
- W-serija enofaznih kompaktnih vakuumskih odklopnikov brez plina
- PTCC krmilnik za montažo na drog
- ADVC napredni zaščitni rele/krmilnik za montažo na drog
- WSOS programska oprema za daljinsko krmiljenje in nadzor

*Danes vaše stranke, odjemalci električne energije, zahtevajo zmanjšanje števila izpadov in nižje tarife. Razvojni strokovnjaki Nu-Lec Industries si prizadevajo, da bi za jutrišnji konkurenčni distribucijski sistem zagotovili najnaprednejšo opremo.*

*V preteklosti so bila vlaganja v posodabljanje distribucijske opreme gnana zgolj z rastjo porabe. Danes z vlaganji v tehnološko napredno opremo zmanjšujemo obratovalne stroške in povečujemo dobiček z boljšim upravljanjem obstoječih sredstev.*

## Nu-Lec Industries

Tovarna Nu-Lec Industries je locirana v Brisbanu v Avstraliji, kjer se že dlje od 20 let nahaja razvoj in proizvodnja sredjenapetostne stikalne in krmilne tehnike za potrebe elektrodistribucije. Nu-Lec Industries je specializiran za področje avtomatizacije nadzemnih daljnovodov ter proizvodnje vrhunskih avtomatskih odklopnikov in bremenskih stikal. Za njihov nadzor in krmiljenje smo razvili sofisticirane elektronske krmilnike, namenjene posebej nadzoru, zaščiti in avtomatizaciji nadzemnih daljnovodov v zahtevnih obratovalnih pogojih.

V letu 2000 je Nu-Lec Industries postal del podjetja Schneider Electric, enega od vodilnih proizvajalcev opreme za elektrodistribucijo in industrijo.

Več na [www.nulec.com.au](http://www.nulec.com.au)

## Schneider Electric

Schneider Electric je vodilno podjetje v elektrodistribuciji, avtomatizaciji in nadzoru. Naši proizvodi, ki vključujejo svetovno znane blagovne znamke (Merlin Gerin, Square D in Telemecanique) in priznane nišne proizvajalce, kot npr. Nu-Lec Industries, zagotavljajo široko polje rešitev, strateško prilagodljivost in z njo povezane storitve z visoko dodano vrednostjo.

Schneider Electric deluje v 130 državah. Naši produkti in storitve so na voljo po celem svetu in so prilagojeni regionalnim standardom in zahtevam. Več kot 5,5% prodaje se namenja raziskavam in razvoju (R&D). 4500 članov R&D po svetu se osredotoča vse boljši podpori in prilagajanju našim strankam.

Več na [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

Kompaktni vakuumski odklopnik U27 je rezultat Nu-Lecove predanosti razvoju in nenehnim izboljšavam. Aparat je rezultat nadgradnje tradicionalnih odklopnikov z najsodobnejšo tehnologijo avtomatizacije, daljinskega vodenja in nadzora.

Pri razvoju odklopnika U27 smo sledili zahtevam uporabnikov po izboljšanju zanesljivosti in učinkovitosti elektrodistribucijskega omrežja. Optimalno razmerje med naprednimi funkcijami in zanesljivostjo naprave je bilo doseženo na podlagi temeljite presoje tehničnih zahtev in ciljev uporabnikov. S pravo mero previdnosti smo uporabili najnovejša dognanja in tehnologije s področja trdnih dielektrikov, vakuumskih izklopnih komor in mikroelektronike. Rezultat je konkurenčen in vrhunski stikalni aparat, na katerega smo lahko upravičeno ponosni.

V preteklosti so nakupi primarne opreme sledili zgolj povečanemu odjemu. Dandanes vaši odjemalci pričakujejo visoko kakovost dobavljene energije brez prekinitvev in konkurenčne cene. Pri Nu-Lecu nenehno delujemo v smeri zagotavljanja sodobne opreme, ki je nujno potrebna za bodočnost zanesljive oskrbe z energijo.

Ta napredna tehnologija znižuje obratovalne stroške in povečuje prihodek na podlagi zmanjšanja prekinitev. Boljše upravljanje sistema se odraža tudi skozi nižja vlaganja v obstoječe omrežje.

Poleg vakuumskih odklopnikov Nu-Lec proizvaja tudi vrsto daljinsko vodenih bremenskih stikal, tudi takih z avtomatiko SIOB. S tem zaokrožuje ponudbo naprav za celovito avtomatizacijo elektrodistribucijskega omrežja.

## Ugodna naložba v celovit paket

Numerični zaščitni rele, APV, končna postaja vodenja (RTU), vgrajni komunikacijski vmesniki, rezervno napajanje v krmilni omarici so del standardnega paketa. Povezava v primarni sistem in sisteme daljinskega vodenja ne zahteva dodatnega ožičevanja znotraj omarice.

## Nizki stroški vgradnje

Vsa oprema za pritrditev stikalnega aparata na drog je del standardnega paketa. Prenapetostni odvodniki se pritrdijo na ohišje aparata.

Spuščanje v pogon je karseda enostavno. Parametriranje naprave je izvedeno preko osebnega računalnika ali s pomočjo do uporabnika prijazne nadzorne plošče z LCD zaslonom.

## Nizki obratovalni stroški

Kompaktna in enostavna konstrukcija zagotavlja dolgo življensko dobo brez posebnega vzdrževanja. Redno vzdrževanje oz. pregled je predpisano na vsake 5 let. Obnova stikala je potrebna šele po 1955 izklopih kratkostične okvare.

Integrirana zaščitna naprava omogoča hiter izklop okvare v omrežju s čimer preprečuje nastanek posledične škode.

Neprekinjene in napredne meritve tokov ter napetosti omogočajo podrobnejši vpogled v obratovalne parametre oddaljenih točk omrežja. Tako pridobljeni podatki so dobra podlaga za vnaprejšnje planiranje in optimizacijo obstoječega omrežja ter zmanjševanje sistemskih izgub.

## Visoka okoljevarstvena merila

Vakuumska izklopna komora je vgrajena v kompozitni izolator iz cikloalifatične epoxy smole. Stikalni aparat ne vsebuje toplogrednega plina SF6, kar odpravlja morebitni negativni vpliv na okolje in bistveno znižuje stroške vzdrževanja in razgradnje.

## SCADA kompatibilen

Serijsko vgrajena končna postaja (RTU) vsebuje različne komunikacijske vmesnike ter komunicira po protokolih:

- DNP 3.0 serial
- DNP 3.0/UDP
- IEC 870-5-101
- IEC 870-5-104
- Conitel

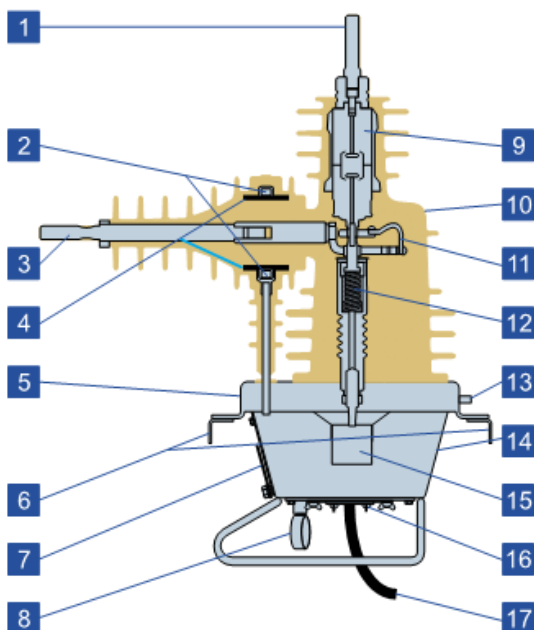
## Povečani prihodki

Hiter lokalni izklop okvar, lokacija okvare, možnost samodejne ponovne vzpostavitve napajanja. Vsi ti dejavniki omejujejo obseg in krajšajo čas, ko so potrošniki brez napajanja. Rezultat tega so izboljšani kazalci kakovosti napajanja in povečani prihodki.

## Odložena investicijska vlaganja

Daljinsko vodena ločilna mesta s funkcijami zaščite ali detekcije okvarnega toka v kombinaciji z naprednimi meritvami in statističnimi funkcijami povečujejo količino koristnih informacij za vodenje in razvoj obstoječega omrežja.

Obremenitev SN vodov in s tem tudi posameznih RTP-jev je zato možno daljinsko nadzorovati in krmiliti. S povečanjem izkoristka obstoječih naprav in zmanjšanjem izgub lahko odložimo nekatere sicer nujne investicije v omrežje.



## Legenda:

1. Priključki na "X" strani stikala
2. Tokovni transformator
3. Priključki na "I" strani stikala
4. Kapacitivni napetostni transformator
5. Nerjavni pokrov
6. Nosilec odvodnikov
7. Položajni indikator
8. Ročica za ročni izklop
9. Vakuumske izklopne komore
10. Epoxy skožnjiki
11. Gibljiva tokovna vez
12. Vzmet
13. Ozemljitveni priključek
14. Ohišje iz nerjavnega jekla
15. Magnetni aktuator
16. SCEM modul
17. Krmilni kabel

U-serija odklopnikov z APV uporablja vakuumske izklopne komore, ki so v fazi proizvodnje zalite v skožnjike izdelane iz cikloalifatične epoxy smole. S tem se izognemo uporabi olja ali inertnih plinov (SF6). Mehanizem je zaprt v ohišje iz nerjavnega jekla razreda 316 (Marine grade). Odliti skožnjiki so privijačeni na ohišje.

Nadzor in krmiljenje odklopnika izvaja krmilnik CAPM (Control and Protection Module), ki se nahaja v krmilni omarici PTCC (Pole Top Control Cubicle). Zrelost in preizkušeniost krmilnika potrjuje več tisoč zanesljivo delujočih krmilnikov po celem svetu. Znotraj omarice se nahaja tudi posluževanju namenjen vmesnik s štirivrstičnim LCD zaslonom in programabilnimi tipkami. Krmilno omarico in odklopnik povezuje en sam krmilni kabel, po katerem se izmenjujejo vsi za delovanje potrebni signali in podatki. Krmilni kabel se na obeh straneh priključi s konektorjem, ki je dodatno mehansko zaščiten. Odklopnik U27 tvori skupaj s krmilno omarico PTCC celovit in tehnološko napreden odklopnik z zaščito, APV in daljinskim vodenjem.

Vakuumske izklopne komore (9) odklopnika Nu-Lec U27 so vgrajene v skožnjike (10) iz ciklo-alifatične epoxy smole. Pogonski mehanizem se nahaja v ohišju iz nerjavnečega jekla (14) kateri je vpet v vroče cinkani nosilni pokrov (5). Na okrovu se nahajajo tudi pritrdilna mesta za prenapetostne odvodnike (6) in ozemljitveni priključek (13).

Izklopne kontakte (9) poganja elektromagnetni mehanizem (15), ki skrbi za vklop in izklop kontaktov. Ko je odklopnik vklopljen, so kontakti zapahnjeni v sklenjenem položaju, dodatne vzmeti (12) pa zagotavljajo zanesljiv kontakt. Stanje kontaktov prikazuje zunanji mehanski položajni indikator (7), ki je razločno viden tudi iz razdalje 100m. Vklonno in izklopno elektromagnetno navitje je povezano z ustreznimi kondenzatorji visoke kapacitivnosti, ki so nameščeni v krmilni omarici PTCC. Energija, katero posebno elektronsko vezje koplči v teh kondenzatorjih zagotavlja zanesljiv in hiter gib kontaktov v izklopnih komorah. Ročica (8) je namenjena ročnemu izklopu, služi pa tudi kot mehanski zapah odklopnika v odprtem stanju.

V izolatorje vseh treh faz so vlti tudi objemni tokovni transformatorji (2) in kapacitivni napetostni delilniki (4). Krmilnik je s kablom povezan na modul SCEM (Switchgear Control Entry Module) (16), ki se nahaja v ohišju odklopnika. SCEM vsebuje EEPROM spominski modul, v katerem se shranjujejo kalibracijski podatki, nazivna zmogljivost stikalnega aparata ter iztrošenost delovnih kontaktov. Na podlagi teh podatkov se na novo priključen krmilnik prilagodi stikalnemu aparatu, obenem pa vsi bistveni podatki odklopnika ostanejo zapisani v odklopniku in so od krmilnika neodvisni. SCEM zagotavlja tudi ustrezno kratko stikanje tokovnih transformatorjev, zato lahko krmilni kabel kadarkoli snamemo in s tem naprave ne poškodujemo.

Vsi merilni in kontrolni signali se preko krmilnega kabla (17) prenašajo v krmilno omarico PTCC, ki je nameščena ob vznožju droga. Tudi krmiljenje odklopnika (vklop/izklop) se izvaja preko električnih impulzov potom istega kabla tako, da krmiljenje odklopnika ni odvisno od kakršnihkoli zunanjih gibljivih delov.

V omarici PTCC, ki tvori komplet z odklopnikom U2712 je vgrajena centralna krmilna enota CAPM, katera skrbi za funkcije zaščite, APV, daljinskega vodenja in lokalnega krmiljenja. Za popolno funkcionalnost ni potrebno nikakršno dodatno vlaganje (ožičenje, protokoli, dodatna ohišja...) - odklopnik Nu-Lec U27 skupno z omarico PTCC ter v njo vgrajeno elektronsko opremo zagotavlja polno funkcionalnost v vseh načinih uporabe.

Proizvajalec priporoča redne vizualne preglede opreme na vsake 5 let. Tedaj je obvezna tudi menjava akumulatorskih baterij.





*Izpopolnjene funkcije zaščite, hranjenje dogodkov visoke resolucije in komunikacijske zmožnosti U27 odklopnikov je bilo moč realizirati samo z visoko tehnologijo, ki se nahaja znotraj krmilne omarice. Načrtovana je bila posebej za zunanjo uporabo in namestitev v stojno višino na drogove SN daljnovodov. Tako je zagotovljen lahek dostop in pregledno rokovanje z napravo.*

Omarica je v celoti izdelana iz nerjavnega jekla in konstruirana tako, da so nihanja temperature zaradi obsevanja sonca kar najmanjša. V notranjosti je nameščena vsa potrebna oprema, vključno z napajalnikom, baterijskimi akumulatorji, prenapetostnimi zaščitnimi vezji, nadzornim krmilnikom CAPM, operaterjevo nadzorno ploščo in izbrano telekomunikacijsko opremo. Te komponente so skrbno nameščene tako, da so elementi, ki proizvajajo odvečno toploto nameščeni na vrhu, medtem ko so akumulatorske baterije nameščene na dnu, s čimer se podaljšuje življenjska doba baterij.

## Krmilna omarica

Omarica je izolirana in zasnovana tako, da minimizira temperaturna nihanja.

Posluževalnemu osebju je skozi manjša vratica na prednji strani omarice omogočen dostop v kakršnemkoli vremenu, pri čemer ostanejo vsi električni deli še vedno dobro zaščiteni. Prezračevalne odprtine so zaščitene pred mrčesom, vratica so dodatno tesnjena z gumijastimi obrobo. Upoštevana so vsa poznana načela za preprečevanje kondenziranja atmosfere vlage, s čimer je zagotovljena dolga življenjska doba vgrajenih naprav.

Na voljo so tri izvedbe krmilne omarice: tropska, običajna in ogrevana.

- Tropska izvedba je dobro prezračena in je primerna za uporabo v temp. območju med +50°C in 0°C, s spodnjo mejo pri -10°C.
- Običajna izvedba je manj prezračena in je uporabna v temp. območju med +40°C in -5°C, s spodnjo mejo pri -15°C.
- Ogrevana izvedba ima vgrajen termostatski grelec, ki dodatno preprečuje kondenziranje vlage, primerna pa je za uporabo v temperaturnem območju med -30°C in +40°C.

## Napajanje

Edinstvena lastnost teh naprav je vgrajeno mikroprocesorsko nadzirano vezje za napajanje posameznih sklopov. To zagotavlja nemoteno delovanje vseh funkcij bremenskega stikala in možnost vgradnje širokega nabora telekomunikacijske opreme. Za napajanje vse potrebne opreme v daljinsko vodenih sistemih niso potrebni dodatni napajalniki ali pretvorniki.

Zaradi premišljenega pristopa v postopku načrtovanja je učinkovitost vseh sklopov izjemno visoka. Ob izpadu primarnega napajanja je omogočeno avtonomno delovanje naprave še 5 dni. Uporabljen pristop ima prednost tudi v tem, da so stikalne manipulacije neodvisne od primarnega napajanja, saj se v celoti napaja preko vgrajenega baterijskega napajanja.

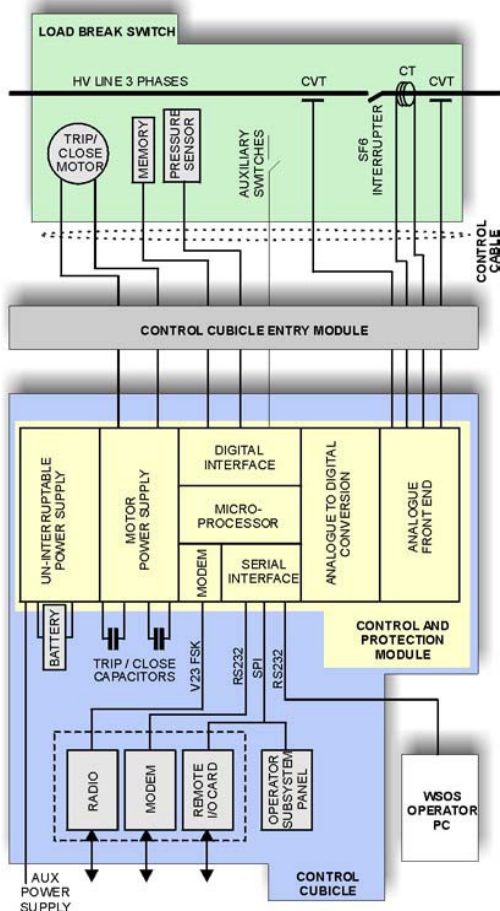
Vsled naprednega pristopa je izvedba stikalnih manipulacij vedno zagotovljena. Kljub temu pa je poskrbljeno za daljinsko alarmiranje ob izpadu primarnega napajanja.

## Obratovanje

PTCC krmilnik izmenjuje podatke s spominsko kartico vgrajeno v stikalu, kjer so shranjene vse glavne karakteristike. Zato so krmilniki PTCC med seboj zamenljivi brez težav, ker se elektronika in krmilnik takoj prepoznata in krmilnik se takoj prilagodi karakteristikam stikala.

Diagram na naslednji strani kaže kako so stikala serije U27 in PTCC krmilniki povezani med seboj. Srce krmilnika je krmilni in zaščitni CAPM modul in inteligentni operatorski krmilni panel.





Odklopnik U27 zagotavlja uporabniku mnoge in izjemne prednosti. To smo dosegli s tesnim funkcionalnim sklopom odklopnika in namenskega krmilnika. Le s takim načrtovanjem smo lahko dosegli odlično kombinacijo tehnološke naprednosti in sofisticiranosti z največjo mero zanesljivosti in učinkovitosti. To je najboljše razvidno iz diagrama.

Merilni signali so priključeni neposredno na analogno končnico. Posebni tokovni transformatorji omogočajo širok merilni obseg 1A do 12.500A za potrebe meritev in zaščite. Napetostni delilniki zagotavljajo verno sliko primarnih napetosti in faznih kotov.

Krmilna plošča je opremljena z membranskimi tipkami in velikim ter osvetljenim, 4 vrstičnim LCD prikazovalnikom.

Različnim uporabnikom so na voljo trije različni, z geslom zaščiteni uporabniški nivoji:

## 1. Operaterski nivo

Ta omogoča osnovne operacije kot so vklop, izklop ter prikaz naslednjih podatkov in nastavitvev:

- nastavitve zaščite in zgodovino dogodkov
- prikaz meritev tokov, napetosti, moči, vršnih vrednosti ipd.
- alarmi/statusi:
  - lokalno/daljinsko krmiljenje
  - aktivnost senzitivne zemljostične zaščite
  - aktivnost navadne zemljostične zaščite
  - aktivnost APV
  - izguba pomožne napetosti, prazna baterija

## 2. Tehniški nivo

Tehniški nivo je zaščiten z geslom in dovoljuje spreminjanje parametrov delovanja.

## 3. Inženirski nivo

Inženirski nivo je zaščiten z geslom in dovoljuje spreminjanje vseh parametrov naprave, umerjanje, spreminjanje dostopnih gesel ipd.

Vsi podatki in nastavitve so dostopni tudi preko lokalno ali daljinsko povezanega računalnika z nameščenim namenskim programskim paketom WSOS.

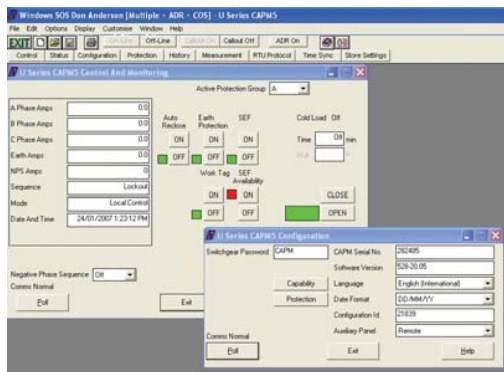
## Vmesnik za daljinsko vodenje

Odklopnik U27 je lahko povezan na SCADA sistem prek vgrajenega V23 modema, dodatne radijske postaje ali prek RS232 priključka in poljubnega modema. Za napajanje dodatne telekomunikacijske opreme je na voljo neprekinjeno napajanje prilagodljive napetosti in zmogljivosti do 3A. Podprti so vsi najbolj poznani standardni telekomunikacijski protokoli, med drugim DNP3, IEC870-5-101 in Modbus. Komunikacija omogoča daljinsko branje statusov, parametriranje in manipulacije s stikalom.

## Programski paket WSOS

Programski paket Windows Switchgear Operating System (WSOS) je namenjen vpogledu, spreminjanju, arhiviranju in organiziranju nastavitvev vseh tipov Nu-Lec stikalnih aparatov. Izvaja se na PC kompatibilnih računalnikih z Windows operacijskim sistemom.

Omogoča predhodne nastavitve večjega števila naprav, katere lahko naknadno daljinsko ali lokalno zapišemo v ciljne naprave.



Odklopnik je opremljen z algoritmi za kratkostično, pretokovno in zemljskostično zaščito. Celotna veriga od zajemanja meritev, DSP (Digital Signal Processing) filtrov in samih algoritmov ustreza vsem zahtevam, kot veljajo za klasične zaščitne releje. Obsega zaznavanje okvar v vseh treh fazah ter navadne in visokohmske zemljskostične okvare. Vsi podatki o zaznanih okvarah se vpisujejo v listo dogodkov, preko sistema daljinskega vodenja pa se posredujejo tudi v center vodenja.

## Sekvenca APV

Posamezni časi sekvence APV so prosto nastavljivi. Sekvenca je definirana kot:

O – 1. APV – C/O – 2. APV – C/O – 3. APV – C/O

## Časi APV

1. APV: 0,3-180 s
  2. APV: 2-180 s
  3. APV: 2-180 s
- Resolucija: 100 ms

## Reset zaščite

Zakasnitev reseta zaščite: 5-180 s  
Resolucija: 1 s

## Število APV

Število APV: 1-4  
Vsaka zaščita ima ločeno nastavitev števila APV in časov APV

## Zakasnitve zaščite

Inverzne karakteristike po IEC255  
Inverzne karakteristike po IEEE C37.112  
Nestandardne inverzne karakteristike  
Inverzne karakteristike po meri uporabnika

## Trenutno delovanje zaščite

Trenutni izklop se sproži tedaj, ko okvarni tok preseže prednastavljen večkratnik pretokovne zaščit  $I_b$ .  
Območje nastavitve večkratnika: 1 – 30x  
Resolucija: 0,1  
Najvišja možna nastavitev: 12,5 kA

## Definitivna zakasnitev zaščite

Definitivna zakasnitev je na voljo za fazno pretokovno in zemljskostično zaščito.  
Območje nastavitve  $I_b$ : 10 – 1260 A  
Resolucija nastavitve  $I_b$ : 1 A  
Območje zakasnitve: 0,3 – 100 s  
Resolucija zakasnitve: 100 ms

## Občutljiva zemljskostična zaščita (SEF)

Območje nastavitve  $I_b$  SEF: 4 – 20 A  
Resolucija nastavitve  $I_b$  SEF: 1 A  
Območje zakasnitve: 0,1 – 100 s  
Resolucija zakasnitve: 100 ms

## Smerna blokada

Smerna blokada predstavlja dodatno možnost, da delovanje zaščite blokiramo glede na smer okvare. Preprečuje neželjeno delovanje zaščite v primerih, ko konfiguracija omrežja morebiti povzroča zaznavo "lažnih" zemljskostičnih okvar. V radialnih omrežjih preprečuje delovanje zaščite za okvare, ki nastanejo pred odklopnikom.

## Blokada vklopa na reverzno napajanje DV

V primeru, da je na katerikoli fazi izvodnih priključkov prisotna napetost, vklop ne bo dovoljen.  
Zaznana napetost: 2 – 15 kV

## Izguba faze

Funkcija omogoča izklop odklopnika v primerih, ko fazna napetost ene ali dveh faz pade pod določeno napetost za čas, ki je daljši od nastavljenega:  
Mejna napetost: 2 – 15 kV  
Resolucija nastavitve: 1 V  
Območje zakasnitve: 0,1 – 100 s  
Resolucija zakasnitve: 100 ms

### Blokada zaščite ob vklopem toku

Funkcija za določen čas dvigne tokovne nastavitve zaščite, s čimer prepreči neželjeno delovanje zaščite ob vklopu.

Območje nastavitve večkratnika: 1 – 30x

Resolucija: 0,1

Časovna nastavitev: 0,05 – 30 s

Resolucija zakasnitve: 50 ms

### Blokada zaščite zaradi hladnega zagona bremena

Funkcija za določen čas dvigne tokovne nastavitve zaščite, s čimer prepreči neželjeno delovanje zaščite zaradi hladnega zagona bremen.

Območje nastavitve večkratnika: 1 – 5x

Resolucija: 0,1

Časovna nastavitev: 1 – 480 min

Resolucija zakasnitve: 1 min

### Pod- in nad- frekvenčna zaščita

Funkcija je na voljo na zahtevo uporabnika ob naročilu.

Območje izklopa: 45 – 65 Hz

Okno izračuna frekvence: 1 cikel znotraj periode dveh ciklov

Število ciklov do izklopa: 2 - 1000

Natančnost: +- 0,05 Hz

### Seti nastavitvev zaščite

Krnmilnik CAPM si lahko zapomne do 10 setov kompletnih nastavitvev zaščite. Preklop med njimi se lahko izvrši ročno (lokalno ali daljinsko) ali avtomatsko. Avtomatski preklop je pogojen z zaznano spremembo smeri pretoka energije.

Seti nastavitvev: A – J

### Avtomatizacija zanke

Na voljo je dodatna programska oprema za avtomatizacijo zanke, ki v kombinaciji s sorodnimi napravami v omrežju poskrbi za avtomatsko rekonfiguracijo zanke po okvari.

### Meritve napetost

Meritve napetosti (RMS) se vrši na treh priključkih. Točnost meritev je  $\pm 2.5\%$ . Za potrebe avtomatizacije zanke se lahko dodatno namestijo še trije zunanji kapacitivni napetostni delilniki.

### Meritve tokov

Tok (RMS) je merjen na treh fazah. Točnost meritve je  $\pm 2.5\%$  v merilnem območju 2 – 800A.

### Meritve delovne moči

Delovna moč je računana v realnem času na podlagi povprečenja dveh sekund. Točnost meritve je  $\pm 5\%$ . Meritev ja lahko predznačena ali nepredznačena.

### Faktor moči

Izračunava se na podlagi kotne razlike napetosti in faznih tokov.

Točnost meritve je  $\pm 5\%$ .

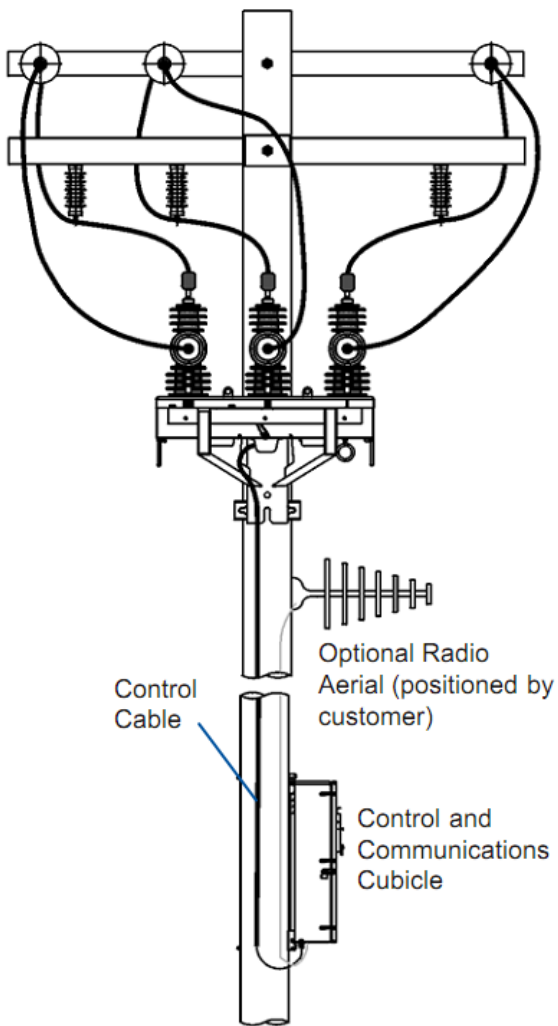
### Beleženje povprečnih meritev

Pretok energije (kWh) je integriran v 5, 15, 30, 60 ali minutnih intervalih. Možno je pregledovanje zgodovine meritev najmanj zadnjega meseca. Pregledovanje je možno preko operaterjeve krmilne plošče, PC računalnika ali SCADA sistema. S pomočjo WSOS programskega paketa je moč spreminjati nabor meritev, ki se zapisujejo v pomnilnik.

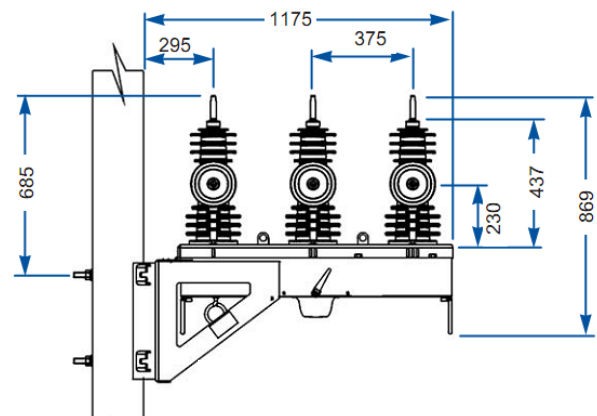
### Lista dogodkov visoke resolucije

Minimalno število tipičnih dogodkov shranjenih v listi dogodkov:

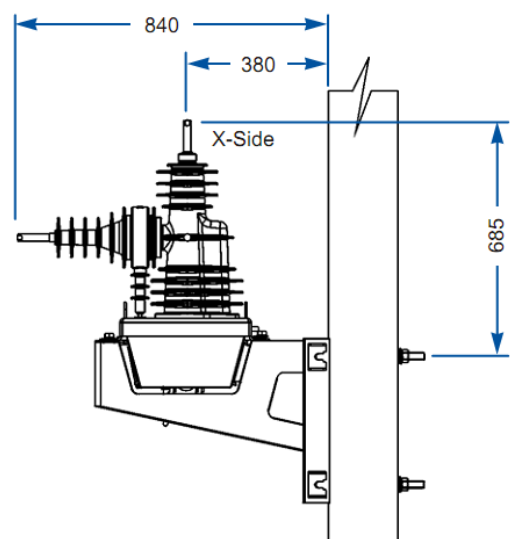
3000 dogodkov



Sredinska namestitev odklopnika



Stranska namestitev odklopnika



Stranski pogled sredinske namestitve

<b>Zmogljivosti</b>	<b>27kV/12,5kA</b>
Nazivna maksimalna napetost	27kV
Nazivni tok	630A
Max. vklopni tok na okvaro (RMS)	12.5kA
Max. vklopni tok na okvaro (vršna vrednost)	32.5kA
Max. izklopni tok okvare	12.5kA
Vklopni / izklopni čas	0,1 / 0,05 s
Število stik.manevrov brez obremenitve	10.000
Število stik.manevrov pri nazivnem toku	10.000
Kratkotrajna tokovna obremenitev (3s)	12.5kA
<b>Izklopna sposobnost</b>	
Pretežno aktivno breme (0.7pF)	630A
Polnilni tok – kabel	25 A
Polnilni tok – prosto zračni DV	5A
Magnetilni tok transformatorja	22A
<b>Zdržna napetost udara</b>	
Faza – faza, Faza – zemlja	125kV
Preko kontaktov	125kV
<b>Izolacijska zdržnost 1 min pri 50 Hz</b>	
Faza – zemlja	60kV
Preko kontaktov	60kV
<b>Obratovalni pogoji</b>	
Temperatura okolice	-30 – 50 °C
Sončna radiacija	1,1 kW/m <sup>2</sup>
Vlaga	0 – 100%
Nadmorska višina	3000 m
<b>Netto teža</b>	
Odklopnik	118 kg
Krmilna omarica	30 kg



---

**Proizvajalec:** **Nu-Lec Industries**  
Locked Bag 10  
Eagle Farm Bussiness Centre  
QLD, 4009  
Australia  
e-mail: [sales@nulec.com.au](mailto:sales@nulec.com.au)  
<http://www.nulec.com>

**Zastopnik:** **Altens d.o.o.**  
Linhartova 13  
SI-1000 Ljubljana  
tel.: (01) 23 22 147  
e-mail: [info@altens.si](mailto:info@altens.si)  
<http://www.altens.si>