

Avtomatizacija SNO

Nu-Lec RL27

Bremensko stikalo 27kV

s samodejno izolacijo okvare v
breznepetostni pavzi (SIOB)



O proizvajalcu Nu-Lec Industries

Naše videnje

Biti vodilni svetovni dobavitelj opreme za avtomatizacijo, zaščito in daljinsko vodenje nadzemnih SN omreži j. 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 vakuumskih odklopnikov s trdnim dielektrikom
- W-serija enofaznih vakuumskih odklopnikov s trdnim dielektrikom
- 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

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.

Uvod in uporabnost

Bremensko stikalo za zunanjo montažo s plinskim izolatorjem Nu-Lec RL27 je dobavljivo v več izvedbah – kot ročno krmiljeni mehanski stikalni aparat ali kot popolnoma avtomatiziran električno krmiljen stikalni aparat. Avtomatizirani stikalni aparat je lahko uporabljen kot daljinsko vodeno bremensko stikalo ali kot avtomatski ločilnik s samodejno izolacijo okvare med breznapetostno pavzo (SIOB). Avtomatizirana bremenska stikala RL27 zagotavljajo vse prednosti tradicionalnih plinsko izoliranih bremenskih stikal in ločilnikov z vsemi prednostmi sodobnih zasnov, optimiziranih za avtomatizacijo, daljinsko vodenje in nadzor omrežij danes in v prihodnosti. Razvoj tega sodobnega proizvoda je bil gnan z zahtevami uporabnikov po čim boljšem izkoristku kapitala, ki je vložen v distribucijska omrežja. Po temeljiti presoji tržnih zahtev je podjetje Nu-Lec Industries razvilo družino bremenskih stikal RL27, v kateri je združil najnovejše razpoložljive tehnologije s področja gašenja električnih obklov v SF6 atmosferi in mikroelektronike.

Uvod

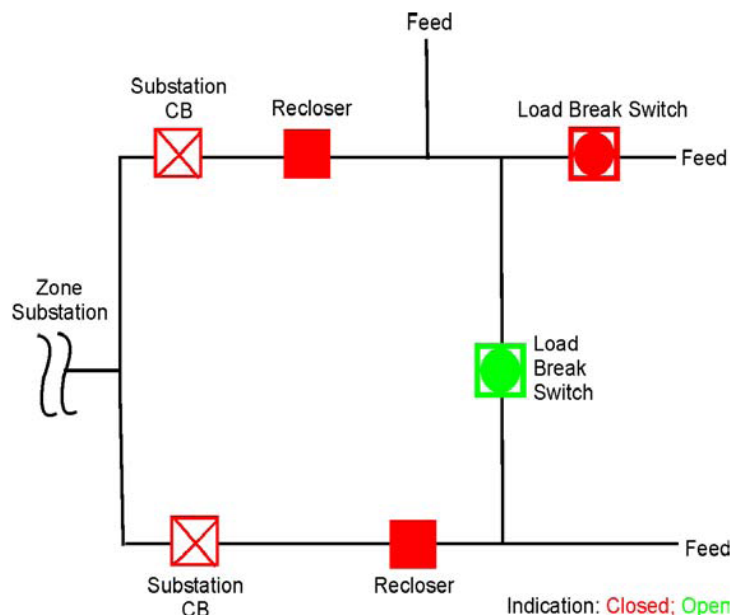
RL serija je lahko uporabljena kot daljinsko ali ročno vodeno stikalo ali pa kot polno avtomatizirani ločilnik. Zaradi naprednih procesnih zmogljivosti, je lahko ločilnik uporabljen v kompleksnih shemah avtomatizacije kot npr. v zračnih sistemih ali avtomatskih Changeover sistemih.

Stikalna enota, napolnjena s SF6 plinom kot izolatorjem in sredstvom za gašenje obklov, je normirana za odklope tokovnih obremenitev do 630A. Načrtovana je za montažo na daljnovodni drog za nadzemne daljnovode do 38kV. 6 zunanjih skoznikov je namenjenih za povezavo z vodniki. Z dodanim motorjem in elektronskim krmilnikom PTCC ga je moč daljinsko upravljati iz nadzornega centra. Krmilnik ima prednaloženo ločilniško logiko za upravljanje ločilnika v sklopu z odklopnikom. Tak kompletni sistem zmanjša čas izpada in hitro locira okvarjene dele daljnovoda.

Delovanje v vlogi bremenskega stikala

RL serija bremenskih stikal (BS) se lahko uporabi za izolacijo segmentov omrežja ali za rekonfiguracijo pretoka energije, kadar je to potrebno. Preklop se lahko izvede ročno z izolirno palico, lokalno z uporabo kontrolnega panela ali daljinsko preko komunikacijskega protokola. RL-stikalo na spodnji sliki je lahko uporabljeno kot povezovalna točka, ki je normalno odprta in ko eden od napajalnih virov izpade, se stikalo sklene in sistem se napaja iz drugega vira.

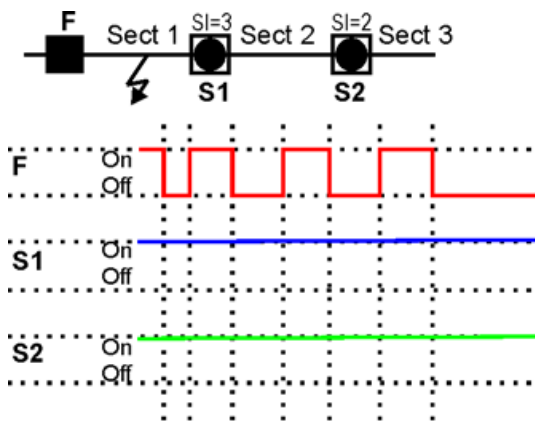
Bremenska stikala RL27 so opremljena s tokovnimi senzorji za zaznavanje faznih ali zemljostičnih napak. Nastavitve se nastavljajo preko operatorskega panela ali PC-ja. Ti detektorji okvar pomagajo operaterjem in vzdrževalcem pri lociranju okvare in s tem skrajšajo čas izpadov in povečujejo zadovoljstvo odjemalcev.



Delovanje v vlogi avtomatskega ločilnika (SIOB)

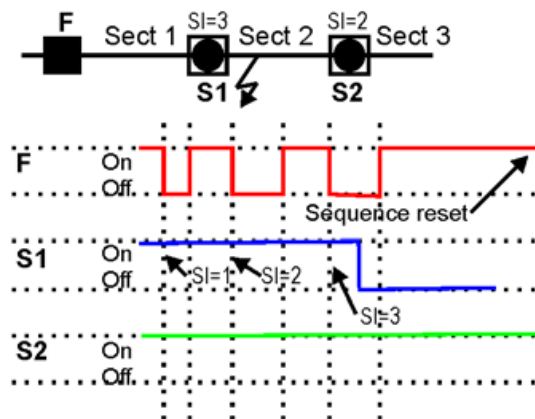
Bremensko stikalo RL27 lahko v povezavi s krmilnikom PTCC deluje kot avtomatski ločilnik. To pomeni, da avtomatsko izolira okvarjeni odsek omrežja v povezavi z višje ležečimi odklopniki z zaščito. Da to doseže, zaznava trifazni tok in napetost in šteje izklope višje ležečih odklopnikov. Ko je zaznana prednastavljeno število odklopov, krmilnik v breznapetostni pavzi (običajno je to PAPV) izda ukaz za izklop ločilnika. S tem izolira nižje ležečo okvaro in omogoči uspešni APV višje ležečega odklopnika z zaščito.

Logika ločilniškega omrežja je najboljše razložena z uporabo časovnih diagramov na tej strani. V prikazanem primeru omrežja odklopnik »F« štiti del omrežja, ki vsebuje tudi ločilnika »S1« in »S2«. S1 in S2 sta programirana da se izklopita po treh (SI=3) oz. dveh izklopih odklopnika (SI=2). Različne trajne okvare so locirane na mestih 1, 2 in 3 ter so opisane spodaj.



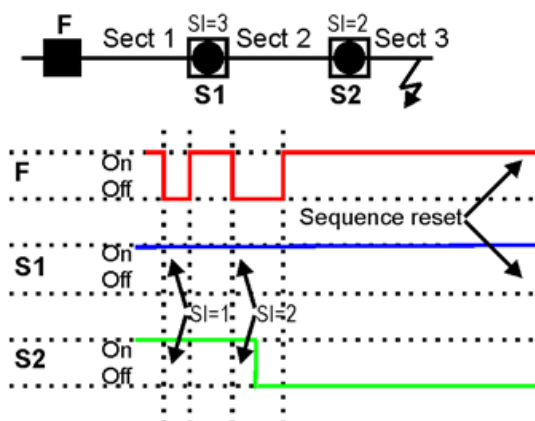
Okvara na odseku 1

Odklopnik »F« gre v definitivni izpad in ločilnika ne spreminjata stanja



Okvara na odseku 2

Ko pride do okvare na mestu 2, odklopnik najprej izklopi in zatem ponovno vklopi. V prikazanem primeru se to zgodi 2x. Po tretjem izklopu odklopnika ločilnik »S1« izklopi in izolira okvaro. Tretji vklop odklopnika vrne napajanje do »S1«. Sekvenca odklopnika se resetira po nastavljenem času.



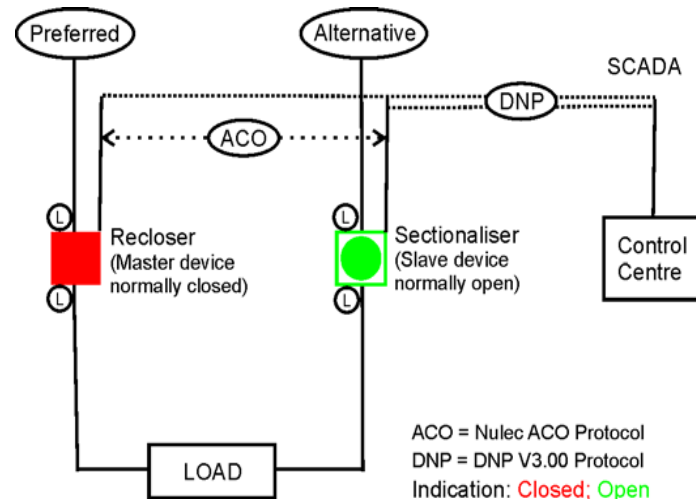
Okvara na odseku 3

Okvara na mestu 3 bo povzročila izklop in ponovni vklop odklopnika. Odklopnik S2 je nastavljen tako, da okvaro izolira med 2. breznapetostno pavzo odklopnika. Tretji ponovni izklop odklopnika povrne napajanje do točke S2. Sekvenca odklopnika se resetira po nastavljenem času.

Sistem avtomatskega preklopa napajanja(SAPN)

Sistem SAPN omogoča napajanje enega bremena z dveh različnih virov. Tak sistem napajanja je uporabljen večinoma v primerih, kjer so porabniki kritičnega pomena, npr. bolnišnice, livarne ipd. in morajo vedno imeti zagotovljen alternativni vir napajanja v primeru izpada. Taki sistemi potrebuje stikalo z dokazano zanesljivostjo in stopnjo avtomatike, katera odstrani potrebe po vpletanju porabnika v preklonni proces.

Integrirani napetostni senzorji serije RL, omogočajo poceni in zanesljivo rešitev za SAPN sisteme, ki je lahko implementirana kjerkoli je zanesljivost napajanja vitalnega pomena.



Na primarnem dovodu je uporabljen odklopnik. Ta odklopnik je nastavljen kot nadrejena(MASTER) naprava in je normalno sklenjen. Alternativni vir je povezan na breme preko normalno odprtega bremenskega stikala, ki je v vlogi podrejene(SLAVE) naprave.

Nad- in podrejeni napravi komunicirata preko SAPN komunikacijske povezave. To omogoča nadrejeni napravi, da nadzira razpoložljivost napajanja in pošilja komande podrejeni napravi. Informacije se lahko pošiljajo v center vodenja po DNP3 komunikaciji, če je potreba.

Ko prioriteto napajanje izpade zaradi višje ležeče okvare, krmilnik v nadrejeni napravi odpre odklopnik in izda komando za vklop podrejene naprave. Ta sekvenca avtomatsko poveže breme z alternativnim virom napajanja.

Ko nadrejena naprava zazna, da je višje ležeča okvara odstranjena, se konfiguracija napajanja avtomatsko vrne na normalno obratovalno stanje.

Preklop napajanja se ne bo izvedel, če je okvara nižje ležeča od odklopnika zaradi okvare, ki je povzročila definitivni izpad. V tej situaciji podrejena naprava ostane izklopljena.

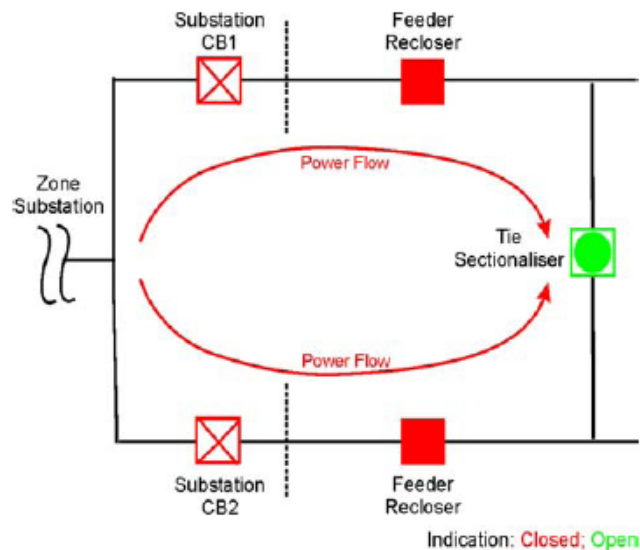
Avtomatizacija zanke

Zančna avtomatika avtomatsko prekonfigurira vire napajanja, ki so prizadeti zaradi izpada, če je na voljo sekundarni vir. Sekundarni vir je ponavadi dovod povezan preko normalno odprte točke. Ta točka je lahko ločilnik, kateri povezuje dovoda-povezovalni ločilnik. Dovodni odklopnik je nameščen med postajnim ločilnikom in povezovalnim ločilnikom.

Vsako stikalo v zančni avtomatski shemi se obnaša v skladu z logiko ustrezno za posamezni tip omrežja.

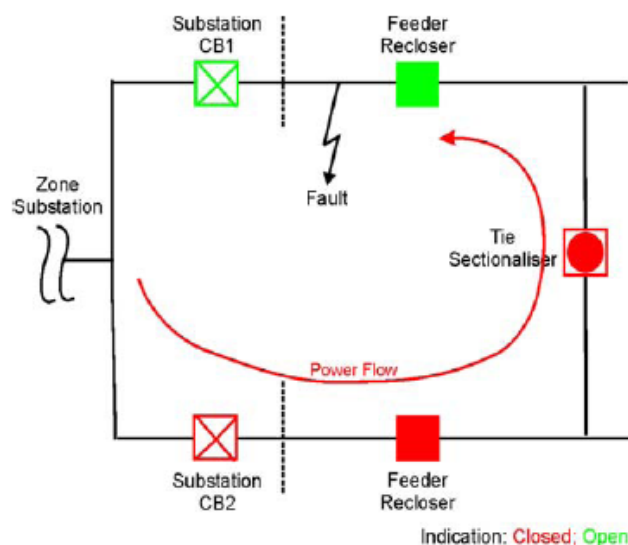
Za zančno avtomatizacijo komunikacija med sodelujočimi napravami ni potrebna!. Napajanje se povrne nepoškodovanim delom omrežja z uporabo:

- detekcijo napetosti (za ugotovitev izgube napajanja);
- logičnih pravil (specifičnih za vsako stikalo posebej);
- z uporabniškimi zakasnitvami (zakasnitev za sistematsko ponovno konfiguracijo stikal, kjer je to potrebno)



Slika 4: Osnovna konfiguracija mreže avtomatizacije zanke

Zančna avtomatika z ločilnikom kot povezovalnim elementom poskuša locirati napako z merjenjem trajanja posameznih breznapetostnih stanj. Povezovalni ločilnik se sklene lev primeru okvare pred dovodnim odklopnikom. To povrne napajanje omrežju do dovodnega odklopnika.



Slika 5: Zančna avtomatika z uporabo breznapetostnih stanj

Modularna zasnova

Modularnost RL serije omogoča enostavno nadgradnjo posameznih delov omrežja, ko za to nastopi potreba. V osnovi lahko namestimo zgolj osnovna bremenska stikala na ročni pogon. Kasneje pa lahko posamezna ločilna mesta poljubno nadgradimo z električnim pogonom, lokalno avtomatiko in daljinskim vodenjem. Taka zasnova omogoča tudi bolj učinkovito vzdrževanje.

Izjemna izolacijska trdnost

V standardnem kompletu 27 kV izvedbe so vključeni tudi izolatorji s popolnoma izoliranimi tokovnimi vezmi.

Integrirani tokovni in napetostni senzorji

V skoznike grajeni senzorji prihranijo stroške merilnih transformatorjev. Omogočajo uporabo aplikacij kot so avtomatski preklop napajanja in znančna avtomatika za zelo ugodni ceni.

Zapah ob padcu tlak izolacijskega plina

Če pade tlak izolacijskega plina pod mejo varnega delovanja, se stikalo mehansko zaklene. Mehanizem zaklepa je elektronski in mehanski, ki stanje zaklepa signalizira na samem stikalu in preko daljinskega vodenja..

Daljinsko krmiljenje in nadzor

Kadar je RL serija bremenskih stikal opremljena s krmilno omarico PTCC, je mogoče:

- v nadzorni center pošiljati podatke o stanju stikala in stanju ločilnikov na delu okvarjenega daljnovoda, kar omogoča lažjo in hitrejšo lociranje napake;
- izvajati daljinske preklope, kar zmanjša čas izpada na okvarjenem delu in hitrejšo vzpostavitev napajanja;
- daljinsko parametrirati vse parametre iz nadzornega centra.

Nižji stroški namestitve

RL27 je zasnovan modularno. V standardni opremi avtomatiziranega bremenskega stikala je že vključen RTU, modem in vsa oprema, potrebna za daljinsko vodenje. Ob nadgradnji ni potrebno dodajati napajalnikov, vmesnikov, baterij, ožičenja, priključkov ali dodatnih ohišij.

Nižji stroški obratovanja

Avtomatski algoritmi za zaznavanje okvar ter izklop okvarjenega dela omrežja zagotavljajo hitro izolacijo okvare in s tem zmanjševanje posledične škode okvar.

Avtomatizirano bremensko stikalo ima že vgrajeno vso potrebno opremo za zajemanje meritev, ki jih potrebuje lokalna avtomatika. Ti podatki so uporabljeni tudi za kompleksne izračune obratovalnih parametrov omrežja, ki omogočajo pravočasno ukrepanje in nadaljnje izboljševanje obratovalnih parametrov distribucijskega omrežja.

Dolga življenjska doba, nizki stroški vzdrževanja in zanesljivost opreme zagotavljajo nizke stroške posedovanja skozi celotno življenjsko dobo. Tako preklopna komora kot krmilna omarica sta narejena iz 316 nerjavečega jekla. Ker so preklopi izvedeni v zaprti komori (v SF6 plinu), enota ne potrebuje vzdrževanja.

V primerjavi z motornimi pogoni za preklapljanje prostozačnih ločilnikov, je v RL27 vgrajen pogon precej manjši in energijsko manj potraten. Rezultat je manjša obraba in daljša avtonomija rezervnega napajanja.

Povečan dohodek

Odjemalcem v neprizadetih območjih lahko hitro vzpostavimo ponovno napajanje, kar posledično pomeni tudi nižje stroške nedobavljene energije, manj izpada dohodka ter nenazadnje tudi nižje odškodnine prizadetim odjemalcem.

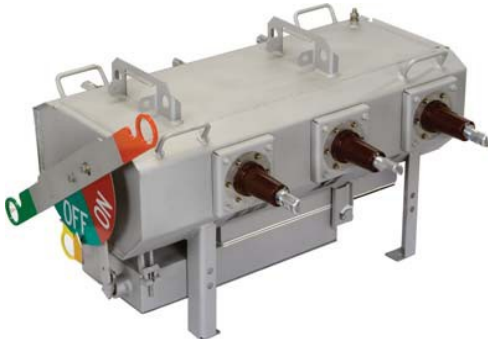
Optimizacija vlaganj

Daljinsko vodena ločilna mesta v omrežju nudijo boljši vpogled v trenutno stanje in dinamične obremenitve elektrodistribucijskega omrežja. Omogočajo nam sprotno prilagajanje obremenitvam ter optimizacijo izrabe instaliranih zmogljivosti. S poznavanjem teh podatkov lahko tudi optimiziramo investicije v obstoječe omrežje.

Zaupanje uporabnikov

RL serija je tipsko testirana in zadošča vsem mednarodnim standardom.

Dodatno Nu-Lec kot del Schneider Electric dosegata vse komercialne zahteve materinskega podjetja in ima dobro tehnološko zaledje.



Slika 1: Bremensko stikalo RL27

Nabor Nu-Lec-ovih RL bremenskih stikal je zasnovan s ciljem zadovoljiti naraščajoče potrebe po brezoljnih stikalnih aparatih, s katerimi je moč načrtovati varne in zanesljive sisteme za avtomatizacijo SNO z dolgo življenjsko dobo in nizkimi stroški vzdrževanja.

Uporaba SF6 plina kot izolacijskega sredstva in sredstva za gašenje obloka ob hkratni uporabi principa plinskega izpiha omogoča zanesljive prekinitve majhnih tokov, tokov pretežno aktivnih bremen, polnilnih in magnetilnih tokov. Izjemno kratki časi ugasnitve obloka (manj kot pol cikla) in kontakti v obliki tulipana iz obločno odpornega materiala (Cu-W) zagotavljajo dolgo življenjsko dobo kontaktov ter sposobnost vklopa na kratek stik.

Vsi trije poli so mehansko sklopljeni in krmiljeni s samozapahnim vzmetnim mehanizmom. Slednji je gnan ročno ali s pomočjo enosmernega elektromotorja, ki je nameščen pod glavnim ohišjem. Neposredno krmiljenje je moč izvesti preko ročice, ki je oblikovana tako, da je s pomočjo izolirane palice in kavlja dosegljiva s tal. Poteg ročice na eni ali drugi strani stikalo vklopi ali izklopi. Prožilni mehanizem izvede manever s shranjeno energijo, zaradi česar je stikalni manever neodvisen od hitrosti premika ročice.

Sistemom z daljinskim vodenjem je namenjen elektromotorni pogon mehanizma.

Stikalni kontakti

Rotacijska gredi poganja tri glavne kontakte, ki delujejo na principu dušenja obločnega ognja. Zasnova in uporabljeni materiali zagotavljajo dolgo življenjsko dobo.

Stikalni mehanizem

Mehanizem je gnan z vzmetjo, ki zagotavlja vedno enako hitrost preklopa ne glede na hitrost operaterja. Mehanizem lahko poganjamo ročno ali z električnim pogonom.

Ohišje

Glavni kontakti so nameščeni v tesnjem ohišju iz nerjavnega jekla najvišje kakovosti. Debelina ohišja je 3mm in dodatno ojačana z rebri. Vsako ohišje je opremljeno z:

- mehanskim števcem manipulacij, ki je neodvisen od krmilnika;
- dekompresijskim oddušnikom za varno odvajanje nadtlaka;
- mehansko podtlačno varovalko, ki preprečuje operacije stikala, v kolikor tlak plina pade pod varno mejo obratovanja;
- mehansko blokado manipulacij, katero sprožimo s potegom.

Indikacija stanja

Na stikalni sta dva ON/OFF indikatorja: eden na strani komore poleg preklopne ročice in eden pod komoro, da se lažje vidi s spodnje strani. Spodnji indikator je mehansko sklopljen preklopno gredjo.

Tokovni transformatorji

Toroidni tokovni transformatorji so nameščeni v notranjosti skoznjikov ene strani stikala. Analogni merilni signal se pretvori v digitalno obliko v samem stikalni in se v krmilnik pošilja v digitalni obliki. Transformatorji imajo območje od 10A do 16kA.

Napetostni senzori

Kapacitivni napetostni delilniki so vgrajeni na vsakem skoznjiku. Njihov tokovni izhod je proporcionalen napetostni razliki med vodnikom in zemeljskim potencialom. Analogni tokovni signal se bere preko vgrajene elektronike in pošilja do PTCC krmilnika v digitalni obliki.

Vgrajena elektronika

Vsako stikalo serije RL vključuje vgrajeno elektronsko vezje, ki zajema izhode tokovnih in napetostnih transformatorjev. V spominskem modulu so shranjeni osnovni podatki (serijska številka, kalibracijski koeficijenti, število delovanj ipd.).

Dodatno elektronika vsebuje tudi temperaturni senzor za kompenzacijo meritve tlaka, ki se prikazuje tudi na PTCC krmilniku.

Dejstvo, da PTCC bere podatke iz vgrajenega elektronskega modula v stikalu pomeni, da so krmilniki PTCC med seboj zamenljivi.

Pogon

Preklopni mehanizem je lahko gnan na dva načina:

- ročno, z uporabo izolirne palice, s katero povlečemo ročico;
- električno, z uporabo motorja, vgrajenega na stikalu in krmilnika.

RL serija stikal s SF6 kot izolacijskim medijem je zasnovana na način, da zadosti naraščajočim zahtevam po brezoljnem sistemu, minimalnem vzdrževanju, dolgi življenjski dobi, največji varnosti in prihodnji avtomatizaciji.

Povezava na omrežje

Za opis skoznjkov in razporeditev priključkov, prosimo pogledjte Detajli vgradnje na drog.



Izpopolnjene funkcije zaznavanja okvar v omrežju, hranjenje dogodkov visoke resolucije in komunikacijske zmožnosti RL serije bremenskih stikal je bilo moč realizirati samo z visoko tehnologijo, ki se nahaja znotraj krmilne omarice. Načrtovana je bila posebej za zunanjo uporabo in namestitvev 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 obroboami. Upoštevana so vsa poznana načela za preprečevanje kondenziranja atmosfere vlage, s čimer je zagotovljena dolga življenjska doba vgrajenih naprav.

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

- Tropska izvedba je dobro prezračena in je primerna za uporabo v temp. območju med $+50^{\circ}\text{C}$ in 0°C , s spodnjo mejo pri -10°C .
- Običajna izvedba je manj prezračena in je uporabna v temp. območju med $+40^{\circ}\text{C}$ 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 $+40^{\circ}\text{C}$.

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

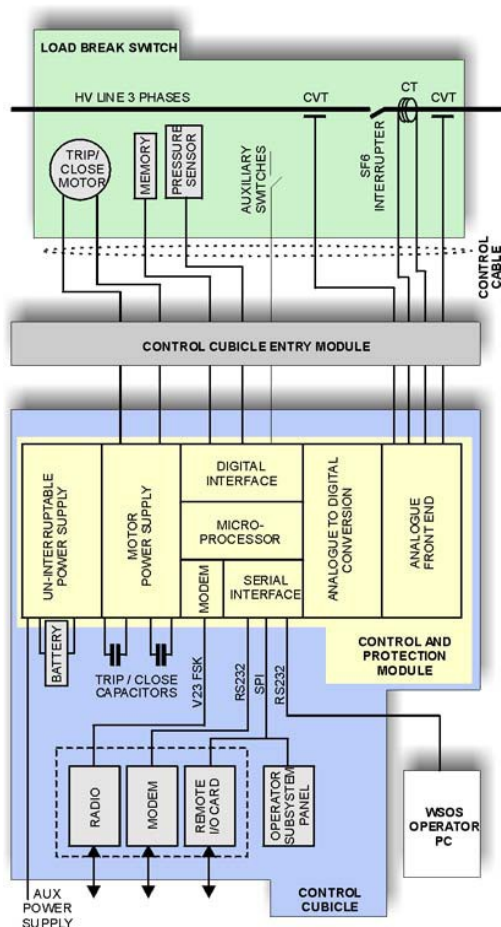
PTCC krmilnik izmenjuje podatke s spominsko kartico vgrajeno v stikalu, kjer so shranjene vse glavne karakteristike. Zato so krmilniki PTCC med seboj zamenljivi brez težav, ker se elektronika in krmilnik takoj prepoznata in krmilnik se takoj prilagodi karakteristikam stikala.

Spodnji diagram kaže kako so stikala serije RL27 in PTCC krmilniki povezani med seboj. Srce krmilnika je krmilni in zaščitni CAPM modul in inteligentni operatorski krmilni panel.

Merilni signali visokonapetostnega dela se preko analogne končnice prenašajo direktno v elektronski modul.



Krmilna omarica (PTCC) (nadalj.)



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 naprave in pregled preteklih dogodkov
- prikaz meritev tokov, napetosti, moči, vršnih vrednosti ipd.
- alarmi/statusi:
 - izguba pomožne napetosti, prazna baterija
 - padec tlaka plina
 - prisotna visoka (primarna) napetost
 - daljinsko/lokalno krmiljenje
 - aktivne zaščite

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

RL serija bremenskih stikal je lahko povezana 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.

Računalniški vmesnik

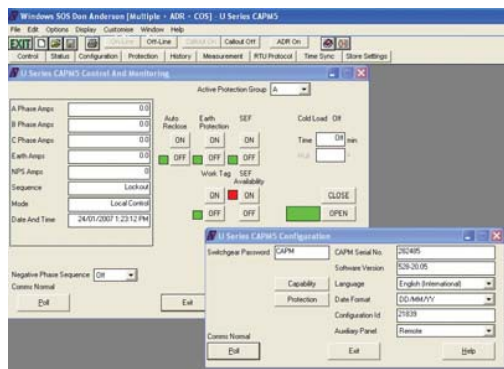
Programski paket Windows Switchgear Operating System (WSOS) je namenjen vpogledu, spreminjanju, arhiviranju in organiziranju nastavitvev vseh tipov Nu-Lec stikalnih aparatov. Izvaja se na PC kompatibilnih računalnikih z Windows operacijskim sistemom.

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

Uporabniško inženirsko orodje

Kot dodatno možnost daljinskega vodenja je na voljo poseben WSOS (Windows Switchgear Operating System). To je napreden program, omogoča on- in off-line način parametriranja, nadzor in vodenje stikala.

WSOS omogoča tudi povezavo z več stikali/odklopniki naenkrat. Povezave so možne preko kabla, optike, modema ali radijske zveze. WSOS ponuja še dodatne funkcije kot so alarmiranje in upravljanje dogodkov, ter klicanje naprav in generiranje poročil.



Bremensko stikalo je opremljeno z algoritmi za zaznavanje faznih in zemeljskostičnih okvar v omrežju. 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 zemeljskostične okvare. Vsi podatki o zaznanih okvarah se vpisujejo v listo dogodkov, preko sistema daljinskega vodenja pa se posredujejo tudi v center vodenja

Avtomatski algoritem za samodejni izklop v breznapetostni pavzi poskrbi za to, da po delovanju nadrejene zaščite bremensko stikalo avtomatsko izklopi okvarjen odsek daljnovoda. Algoritem deluje na podlagi zaznanih prehodov okvarnega toka in in izklopov nadrejene zaščite.

Zaznavanje fazne okvare

Nadzirane so vse tri faze, prepoznane pa so okvare v območju:

Tokovna nastavitve zaznavanja:	10 – 1260A
Ločljivost nastavitve:	1A
Zakasnitev zaznavanja:	0.05 – 100 s
Ločljivost nastavitve:	0.01 s

Zaznavanje zemeljskostičnih okvar

Prepoznane so okvare v območju:

Tokovna nastavitve zaznavanja:	10 – 1260A
Ločljivost nastavitve:	1A
Zakasnitev zaznavanja:	0.05 – 100 s
Ločljivost nastavitve:	0.01 s

Zaznavanje viskoohmskih okvar(SEF)

Prepoznane so okvare v območju:

Tokovna nastavitve zaznavanja:	4 – 20A
Ločljivost nastavitve:	1A
Zakasnitev zaznavanja:	0.05 – 100 s

Blokada ob hladnem zagonu

Nastavitve blokade:

Nastavitve mnogokratnika:	1 - 5
Ločljivost nastavitve:	0.1
Nastavitve časovne konstante:	1 – 480 min
Ločljivost nastavitve:	1 min

Blokada vklopnega toka

Nastavitve blokade:

Nastavitve mnogokratnika:	1-30
Ločljivost nastavitve:	0.1
Nastavitve časovne konstante:	0.05 – 30 s
Ločljivost nastavitve:	0.05 s

Blokada vklopa na živo breme

Blokada prepreči vklop stikala v primeru, ko je prisotna napetost na strani bremena.

Nastavitve napetostnega praga:	2 – 15kV
--------------------------------	----------

Skupine nastavitvev

CAPM podpira do 10 prednastavljenih kompletnih nastavitvev zaznavanja okvar, pri čemer so vse med seboj popolnoma neodvisne. Vsaka od njih lahko uporablja popolnoma drugačne parametre, aktivna pa je lahko le ena.

Število samostojnih kompletov nastavitvev:	10 (A-J)
--	----------

Avtomatski preklop nastavitvev

Naprava omogoča avtomatski preklop med dvema kompletoma nastavitvev na podlagi zaznane smeri pretoka energije. To omogoča, da se parametri delovanja samodejno prilagodijo trenutnemu obratovalnemu stanju omrežja

Pari, med katerimi je mogoč preklop:	A&B, C&D, E&F, G&H, I&J
--------------------------------------	-------------------------

Števec izklopov

Število zaznanih delovanj zaščite:	1 – 10
------------------------------------	--------

Števec vrnitve v izhodiščno stanje avtomata

Števec je uporabljen za resetiranje števca prekinitvev tako, da je zatem algoritem pripravljen na naslednjo sekvenco.

Sequence reset time:	5 – 180s
Časovna ločljivost:	1s

Napetost

Zajemanje napetosti (RMS) se na vseh šestih priključkih. Točnost meritev je $\pm 2.5\%$.

Tok

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

Delovna moč

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

Meritve plinskega tlaka

Ločljivost prikaza tlaka plina:	5kPa
Točnost prikaza tlaka plina:	$\pm 10\text{kPa}$
Nastavitev spodnjega alarma plina:	65kPa pri 20°C
Točnost alarma oz. blokade delovanja:	$\pm 10\text{kPa}$

Glavne karakteristike

Zmogljivosti	27kV/12kA	27kV/16kA
Nazivna maksimalna napetost	27kV	27kV
Nazivni tok	630A	630A
Max. vklopni tok (RMS)	12.5kA	16kA
Max. vklopni tok (vršna vrednost)	31.5kA	40kA
Število stik.manevrov brez obremenitve	3000	3000
Število stik.manevrov pri nazivnem toku	600	600
Kratkotrajna tokovna obremenitev (4s)	12.5kA	16kA
Izklopna sposobnost		
Pretežno aktivno breme (0.7pF)	630A	630A
Polnilni tok	25A	25A
Zdržna napetost udara		
Faza – faza, Faza – zemlja	150kV	150kV
Preko kontaktov	170kV	170kV
Izolacijska stopnja 1 min pri 50 Hz		
Faza – zemlja	60kV	60kV
Preko kontaktov	60kV	60kV

Standardi

IEC 60694	Splošna specifikacija za visokonapetostna stikala in standardi za krmilnike.
IEC 60265-1	Stikala normirana za napetosti nad 1kV in do 52kV
IEC 62271-200	Visokonapetostna stikala in krmilniki - Part 200: A. C. stikala zaprta v kovinsko ohišje in krmilniki normirani za napetosti nad 1kV in do 52kV

Obratovalni pogoji

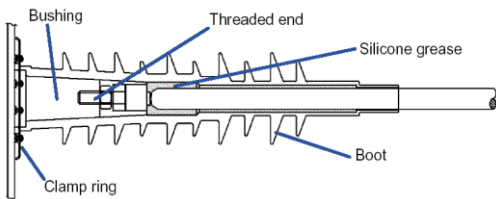
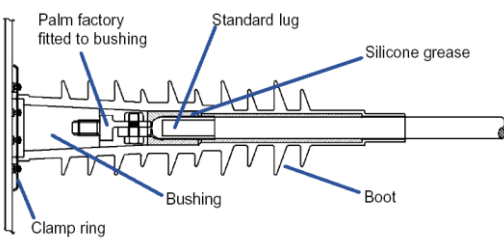
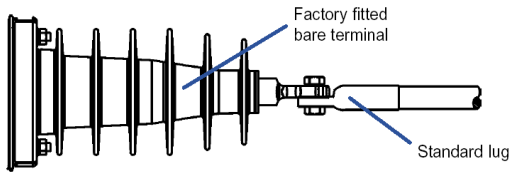
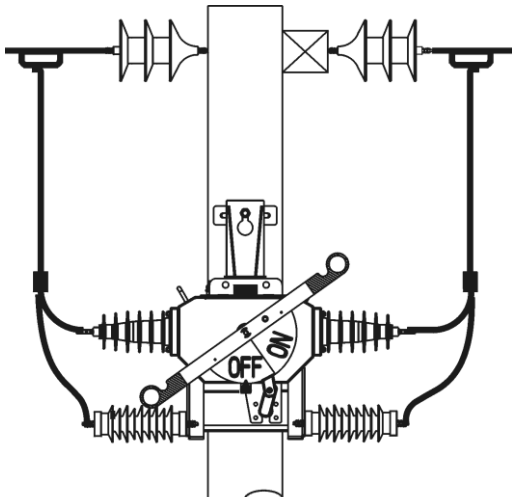
Temperatura

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

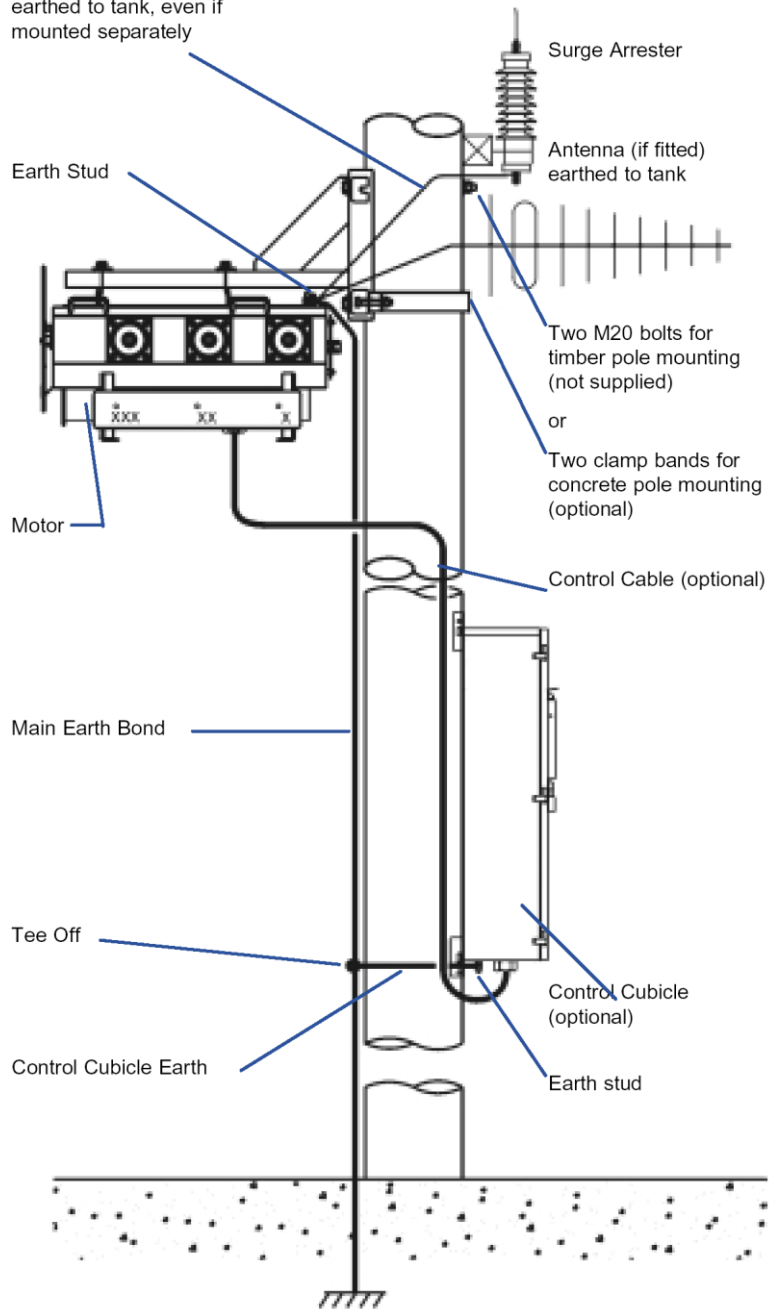
- Tropska izvedba je dobro ventilirana in je primerna za uporabo v temperaturnem območju med +50°C in 0°C, s spodnjo mejo pri -10°C.
- Običajna izvedba ima zmanjšano ventilacijo in je primerna za uporabo v okoljih kjer je temperatura med 40°C in -5°C, s spodnjo mejo pri -15°C.
- Ogrevana izvedba ima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

Omarica je v celoti izdelana iz nerjavečega 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 na način, 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.

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 obrobami. Upoštevana so vsa poznana načela za preprečevanje kondenziranja atmosfere vlage, s čimer je zagotovljena dolga življenjska doba vgrajenih naprav.



Surge Arresters always earthed to tank, even if mounted separately



Običajna ozemljitev za vse inštalacije

Opozorilo:

1. Podani detajli na slikah se lahko spremenijo brez predhodnega obvestila. Za popolne detajle glejte Tehnični priročnik.

Če zahtevana opcija ni na voljo, to dopišete v okvirju Posebna naročila

Standardne opcije

Ločilnik:

- 10 setov nastavitev zaščit
- avtomatska izbira seta nastavitvev
- fazna zaščita
- zemeljska zaščita
- občutljiva zem. zaščita
- blokada hladnega zagona
- blokada ob živem bremenu

Meritve:

- V, I, kW, kVA, kVAR
- meritev faktorja moči
- meritev frekvence

STIKALNA ENOTA		Količina	
Razred (Napetost sistema/Izklopna zmogljivost/ Izolacijski nivo)		15,5kV/12,5kA/125kV	
		15,5kV/16kA/125kV	
		27kV/12,5kA/150kV	
		27kV/16kA/150kV	
		38kV/12,5kA/170kV	
		38kV/16kA/170kV	
Nazivni tok		630A	
Frekvenca	50HZ		60HZ
Jezik	Angleščina		ZDA angl.
	Španščina		Portugalščina
			Kitajščina
Indikator na stikalu		Angleški (ON/OFF)	
		Kitajski (ON/OFF)	
PRIPOMOČKI			
Način montaže	Na drog:	Standardni:	
Objemke za beton	230-270mm		270-310mm
Priključki	Goli priključki (samo 15kV)	1 navoj	
		2 navoja	
	Izolatorji:(15&27kV)		
	770mm		(38kW)1100mm
Tokovna zmogljivost vezi		250A	
		400A	
		630A	
Dolžina tokovne vezi			
	3 m		4 m
	5 m		6 m
Dolžina krmilnega kabela	4 m		7 m
POMOŽNA OPREMA			
Nosilec prenapetostnih odvodnikov	brez		Konzola
Prenapetostni odvodniki	brez		Prenapetostni odv.
Napetostni transformator(NT) (27,8Vac)	11kV		33kV
	22kV		
Montaža NT	brez		Na drog
Zaščita pred pticami	brez		Kape
POSEBNA NAROČILA			

Naročanje (nadalj.)

Če zahtevana opcija ni na voljo, to dopišete v okvirju Posebna naročila

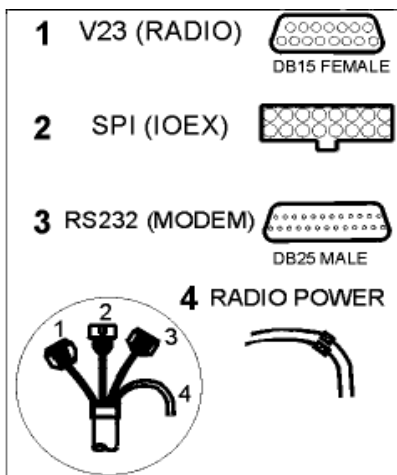
Standardne opcije

Ločilnik:

- 10 setov nastavitvev zaščit
- avtomatska izbira seta nastavitvev
- fazna zaščita
- zemeljska zaščita
- občutljiva zem. zaščita
- blokada hladnega zagona
- blokada ob živem bremenu

Meritve:

- V, I, kW, kVA, kVAR
- meritev faktorja moči
- meritev frekvence



Standardni multifunkcijski kabel

KRMILNA ENOTA		Količina
Izvedba omarice		Tropska (-10°C/ +50°C) Običajna (-15°C/ +40°C) Ogrevana(-30°C/ +40°C)
Pomožno napajanje		240Vac 110Vac Zunanji napet. transformator
Napajanje po naročilu		Dvojno napajanje DC napajanje
Antenska prenapetostna zaščita	Brez	DA
Interna vtičnica	Brez	Avstralija VB
	ZDA	
Jezik	Angleški(VB) Španski	Angleški(ZDA) Portugalski
Hitre tipke		Standardne
Avtomatiziran distribucijski sist.	Brez	Avtomat. zanke
Verzija krmilnika	Firmware	Verzija 28 Verzija 27
Komunikacijski protokol	DNP 3.0 IEC60870-5-101 dial out Ferranti Mk3 Romtech Conitel	IEC60870-5-101 Modbus Wisp + WSOS MITS
Komunikacijski kabel		Standardni multifunkcijski kabel
MOŽNOSTI		
Vrata krmilne omarice	Brez malih vratc	Z malimi vratci Z mikrostikalom
DODATKI		
IOEX(I/O razširitev)	Brez	IOEX
FTIM Hitro izklopni modul	Brez	FTIM
600ohmski vmesnik	Brez	Vmesnik
POSEBNA NAROČILA		

Proizvajalec: **Nu-Lec Industries**
Locked Bag 10
Eagle Farm Bussiness Centre
QLD, 4009
Australia
e-mail: 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
<http://www.altens.si>