

FLUKE®

377/377 FC **378/378 FC**

Merilnik s kleščami

Priročnik za uporabo

januar 2021

©2021 Fluke Corporation. Vse pravice pridržane.

Vsa imena izdelkov so blagovne znamke zadevnih podjetij.

OMEJENO JAMSTVO IN OMEJITEV ODGOVORNOSTI

Družba Fluke jamči, da je vsak izdelek Fluke brez napak v materialu in izdelavi pri običajni uporabi in servisiranju. Garancijsko obdobje je 3 leta od datuma odpreme. Garancijski rok za dele, popravila izdelkov in servis je 90 dni. Ta garancija velja samo za prvotnega kupca ali končnega uporabnika, ki je izdelek kupil pri pooblaščenem distributerju družbe Fluke, in ne velja za varovalke, baterije za enkratno uporabo ali druge izdelke, za katere družba Fluke ugotovi, da so bili napačno uporabljeni, spremenjeni, umazani, zanemarjeni, poškodovani v nesreči ali izpostavljeni neobičajnim pogojem delovanja ali slabemu ravnanju. Družba Fluke jamči za obdobje 90 dni, da bo programska oprema delovala v skladu z veljavnimi funkcionalnimi specifikacijami in da je bila shranjena na medijih brez napak. Vendar družba Fluke ne jamči, da bo programska oprema delovala brez napak ali brez prekinitev.

Pooblaščen distributerji družbe Fluke zagotavljajo to garancijo samo za nove in neuporabljene izdelke, prodane končnim uporabnikom. Vendar pa prodajna mesta niso pooblaščen za podaljševanje, razširjanje ali kakršno koli drugo spreminjanje te garancije v imenu družbe Fluke. Kupec je upravičen do garancijske podpore le, če je izdelek kupil pri pooblaščenem distributerju družbe Fluke ali če je plačal veljavno mednarodno ceno. Družba Fluke si pridržuje pravico, da kupcu zaračuna uvozne stroške za nadomestne dele, če kupec ponudi izdelek v popravilo v državi, ki ni država, v kateri je bil izdelek prvotno kupljen.

Družba Fluke je omejena na to, da po svoji izbiri povrne kupnino ali brezplačno popravi ali zamenja izdelek z napako, če je izdelek vrnjen v popravilo pooblaščenemu servisnemu centru družbe Fluke v garancijskem roku.

Za pridobitev garancijske storitve se obrnite na najbližji pooblaščen servisni center družbe Fluke, da pridobite informacije o vračilu, nato pa izdelek vrnite v najbližji pooblaščen servisni center družbe Fluke z opisom težave ter vnaprej plačanim prevozom in zavarovanjem (FOB Destination). Družba Fluke ne prevzema odgovornosti za poškodbe pri prevozu. Po popravilu bo izdelek kupcu vrnjen s predplačanim prevozom (FOB destinacija), vendar če družba Fluke ugotovi, da je napaka posledica zanemarjanja, nepravilnega ravnanja, kontaminacije, spreminjanja opreme, nesreče ali nenormalnih pogojev delovanja, vključno z napakami zaradi prenapetosti, ki so posledica preobremenitev zunaj predpisanih nazivnih vrednosti izdelka, bo družba Fluke kupcu predložila oceno stroškov popravila in pred nadaljevanjem pridobila njegovo odobritev. Po popravilu bo izdelek vrnjen kupcu s plačanim prevozom, kupcu pa bodo zaračunani stroški popravila in pošiljanja (FOB kraj pošiljanja).

ZGORAJ NAVEDENE GARANCIJE SO EDINO IN IZKLJUČNO PRAVNO SREDSTVO KUPCA TER IZKLJUČUJEJO IN NADOMEŠČAJO VSE DRUGE GARANCIJE, IZRECNE ALI IMPLICITNE, MED DRUGIM TUDI IMPLICITNE GARANCIJE O PRIMERNOSTI ZA PRODAJO, PRIMERNOSTI ZA DOLOČEN NAMEN IN PRIMERNOSTI ZA DOLOČENO UPORABO. DRUŽBA FLUKE NI ODGOVORNA ZA NOBENO POSEBNO, NEPOSREDNO, POSREDNO, NAKLJUČNO ALI POSLEDIČNO ŠKODO ALI IZGUBO, VKLJUČNO Z IZGUBO PODATKOV, NE GLEDE NA VZROK ALI TEORIJU.

Ker nekatere jurisdikcije ne dovoljujejo omejitev implicitnih garancij ali izključitve ali omejitve naključne ali posledične škode, zgornje omejitve in izključitve morda ne veljajo vsakega kupca, in če sodišče ali drugo pristojno sodišče ugotovi, da je katera koli določba te garancije neveljavna ali neizvršljiva, takšna odločitev ne vpliva na veljavnost ali izvršljivost katere koli druge določbe te garancije.

Korporacija Fluke	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090	P.O. Box 1186
Everett, WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven
ZDA	Nizozemska

Vsebina

Naslov	Stran
Uvod	1
Vzpostavljanje stikov z družbo Fluke	2
Varnostne informacije.....	2
Specifikacija	2
Pred začetkom obratovanja	3
Pomembni izrazi	5
Fluke Connect™ (377 FC/378 FC)	5
Podatki o radijskih frekvencah.....	5
Mobilna aplikacija Fluke Connect™	5
Baterija	6
Funkcije/delovni elementi	7
Prikaz	8
Napajanje.....	9
Samodejni izklop	9
Osvetlitev ozadja.....	9
Možnosti vklopa	10
Osnovne meritve.....	11
Indikator nevarne napetosti	11
Merjenje FieldSense™	11
FieldSense izmenični tok, napetost in frekvenca	11
L1-L2-L3	12
Kazalnik kakovosti napajanja (378/378 FC)	13

Zadržanje zaslona	16
Najmanjše/najvišje/povprečne meritve	16
Trenutni zagonski tok	16
Beleženje podatkov 377 FC/378 FC).....	17
Izbriši pomnilnik (377 FC/378 FC)	17
Posodobitev vdelane programske opreme (377 FC/378 FC).....	17
Različica strojne programske opreme.....	17
Vzdrževanje in nega	18
Čiščenje ohišja	18
Okoljski podatki.....	18
Vzdrževanje.....	18

Uvod

Tokovne klešče Fluke 377, 377 FC, 378 in 378 FC ("klešče" ali "izdelek") omogočajo naslednje:

- Zaslon z dvema hkratnima meritvama (tok in napetost)
- Ozemljitev z enim kablom
- Meritve v živo brez prekinitve tokokroga
- Brezkontaktno merjenje napetosti s prikazom kakovosti električne energije
- Brezžična povezljivost s pametnim telefonom za integracijo delovnih nalogov in poročil z aplikacijo Fluke Connect™

Klešče merijo pravi efektivni izmenični tok in napetost, enosmerni tok in napetost, zagonski tok, upornost, kapacitivnost, frekvenco in enosmerne milivolte.

Priložena iFlex (snemljiva, prilagodljiva tokovna sponka) razširi merilno območje na 2500 A izmeničnega toka. omogoča meritve na nerodnih vodnikih in boljši dostop do žice.

Na slikah v tem priročniku je prikazana merilna naprava 378 FC.

Tabela 1 vsebuje seznam funkcij, ki so na voljo za vsak model.

Tabela 1 Funkcije po modelih

Model	377	378	377 FC	378 FC
BLE za aplikacijo Fluke Connect™			●	●
Prikaz kakovosti napajanja		●		●
Vrtenje faz			Samo aplikacija Fluke Connect	Samo aplikacija Fluke Connect
Sekvenčna faza: brezkontaktno merjenje napetosti	●	●	●	●
Izračun medsebojno povezane napetosti	●	●	●	●
Resnična efektivna vrednost	●	●	●	●
Prijava			●	●

Stik z družbo Fluke

Družba Fluke Corporation deluje po vsem svetu. Lokalne kontaktne informacije so na voljo na naši spletni strani: www.fluke.com.

Če želite registrirati svoj izdelek ali si ogledati, natisniti ali prenesti najnovejše priročnike ali dodatke, obiščite naše spletno mesto.

Korporacija Fluke
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
+1-425-446-5500

fluke-info@fluke.com

Varnostne informacije

Splošna navodila za varno ravnanje z izdelkom najdete v *varnostnih informacijah*, priloženih izdelku, in na spletni strani www.fluke.com.

Po potrebi so navedene varnostne informacije, ki so specifične za napravo.

Specifikacija

Celotne specifikacije so na voljo na spletni strani www.fluke.com. Oglejte si *specifikacije izdelka 377/377 FC/378/378 FC*.

Pred začetkom obratovanja

Tabela 2 vsebuje seznam delov, ki so priloženi izdelku. Za naročanje dodatne dodatne opreme uporabite preglednico 3.

Tabela 2 Standardna oprema

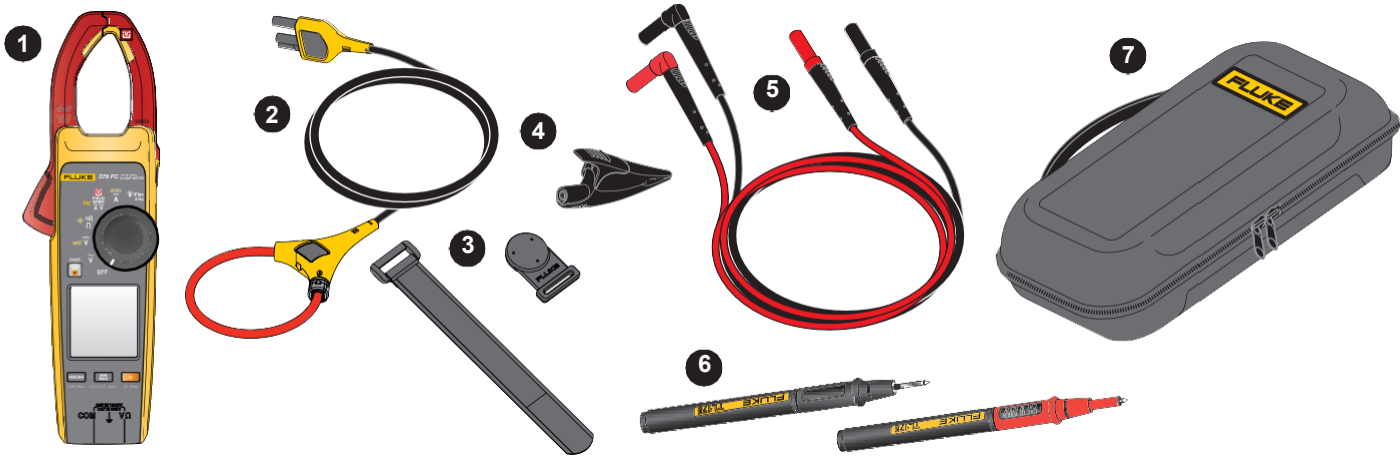
		
Člen	Številka modela	Opis
Q	Spreminja se	Trenutna sponka
☐	i2500-18 iFlex	Prilagodljiva tokovna sponka 48 cm 18 palcev)
☐	TPAK	Komplet za obešanje
④	AC285	Krokodilska sponka (črna)
☐	TL224	Komplet izoliranih merilnih vodnikov
☐	TP175	Komplet merilnih konic
☐	37x	Trdo ohišje

Tabela 3 Dodatki

Številka modela	Opis
C550	Multimeter in torba za dodatke
AC87	Robusten komplet sponk z vodom za avtobuse (en par: rdeča in črna)
AC89	Robustna preskusna sponka za prebadanje izolacije
TL27	Komplet industrijskih testnih kablov
TL75	Komplet merilnih vodnikov Hard Point (en par: rdeči in črni)

Pomembni izrazi

V tem razdelku boste izvedeli več o izrazih, ki veljajo posebej za ta izdelek.

Tehnologija FieldSense™ / brezkontaktno merjenje napetosti (NCV). Merjenje napetosti z uporabo tehnologije kapacitivnega senzorja, ki dopolnjuje galvansko izolacijo. Ta tehnologija uporablja kapacitivne senzore za merjenje izmenične napetosti prek negalvanskega stika v povezavi s Hallovo sponko, ki omogoča hkratno merjenje toka. Omogoča zmanjšanje števila priključkov napetostnih senzorjev, kar zmanjšuje nevarne situacije in skrajšuje čas nastavitve ter prekinitve tokokroga ali izpade stroja. Simbol, ki ga je družba Fluke razvila za tehnologijo FieldSense, je U.

L1-L2-L3. L1, L2 in L3 (ali vodnik 1, vodnik 2 in vodnik 3) je običajen način poimenovanja žic v trifaznih sistemih izmeničnega toka (AC). Tokovne klešče imajo zaporedno meritev vodnik-zemlja, katere izračunana meritev napetosti med vodniki. Ta meritev napetosti kaže, da trifazni sistem deluje ali ne deluje v skladu s pričakovanji.

Faktor moči (PF). Faktor moči (PF) je razmerje med aktivno močjo, merjeno v kilovatih (kW), in navidezno močjo, merjeno v kilovoltnih amperih (kVA). PF označuje razmerje med dejansko močjo, ki se uporablja v tokokrogu, in navidezno močjo, dobavljeno v tokokrog.

Aplikacija Fluke Connect™. Fluke Connect je sistem, ki omogoča brezžično povezavo merilnih klešč z aplikacijo na pametnem telefonu ali tabličnem računalniku.

THD. Celotno harmonsko popačenje (THD) je meritev harmonskega popačenja v signalu in je opredeljeno kot razmerje med vsoto moči vseh harmonskih komponent in močjo osnovne frekvence.

Fluke Connect™ (377 FC/378 FC)

Programska oprema Fluke Connect™ (morda ni na voljo v vseh regijah) podpira sponko za brezžično povezavo z mobilno aplikacijo. Aplikacija meritve in druge podatke na zaslonu pametnega telefona ali tabličnega računalnika. Te podatke lahko delite s svojo ekipo, zbrane meritve in izračune pa lahko shranite v oblak Fluke Connect Cloud.

Fluke Connect uporablja brezžično radijsko tehnologijo IEEE 802.15.4 z nizko porabo energije za vzpostavitev povezave med merilno sponko in aplikacijo na pametnem telefonu ali tabličnem računalniku. Brezžični prenos ne moti merilnih funkcij merilne klešče.

Podatki o radijskih frekvencah

Namig

Spremembe ali modifikacije 2,4 GHz oddajnika, ki jih družba Fluke Corporation ni izrecno odobrila, lahko razveljavijo uporabnikova pooblastila za uporabo opreme.

Celotne informacije o podatkih o radijskih frekvencah najdete na spletni strani www.fluke.com/manuals pod ključno besedo "Podatki o radijskih frekvencah razreda A".

POENOSTAVLJENA IZJAVA O SKLADNOSTI EU

Družba Fluke izjavlja, da je radijska oprema v tem izdelku skladna z Direktivo 2014/53/EU. Celotno besedilo izjave EU je na voljo na naslednjem spletnem naslovu: www.fluke.com/declaration-of-conformity

Mobilna aplikacija Fluke Connect™

Aplikacija Fluke Connect™ je na voljo za mobilne naprave Apple in Android. Aplikacijo lahko prenesete na svoj pametni telefon/opremo trgovine Apple App Store ali Google Play.

Uporaba aplikacije Fluke Connect:

1. V napravi odprite aplikacijo Fluke Connect.
2. Vključite merilno sponko.

3. Pritisnite **F**, da aktivirate radijsko funkcijo na merilniku s kleščami. Na zaslonu se prikaže **E**.
4. >Odprite **Nastavitve** v pametnem telefonu **Bluetooth** >(Nastavitve Bluetooth).
5. Prepričajte se, da je Bluetooth aktiviran.
6. Odprite aplikacijo Fluke Connect™ in s seznama povezanih merilnih naprav Fluke izberite **377 FC/378 FC**. Z aplikacijo lahko zdaj opravljate meritve, shranjene in posredovane. Dodatne informacije za uporabo aplikacije je na voljo na spletni strani www.flukeconnect.com.

Baterija

Opozorilo XW

Da bi preprečili poškodbe in zagotovili varno delovanje izdelka, je treba upoštevati naslednja priporočila:

- Pred uporabo izdelka je treba predal za baterije zapreti in zakleniti.
- Preden odprete prostor za baterije, odstranite vse senzorje, testne vodnike in dodatke.
- Da bi nepravilnim meritvam, je treba baterije zamenjati, ko se prikaže nizka stopnja napolnjenosti.
- Pri zamenjavi baterij se prepričajte, da kalibracijsko tesnilo v predelu za baterije ni poškodovano. Če je poškodovan, izdelek morda ne bo več varen za uporabo. Izdelek vrnite družbi Fluke, da zamenja tesnilo.

W Opozorilo

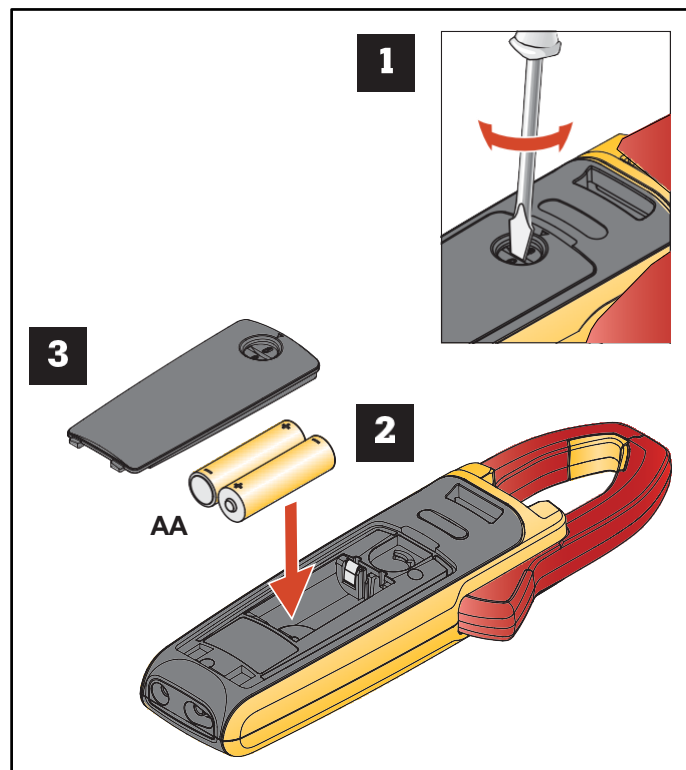
S tem preprečite poškodbe baterije:

- Če je baterija puščalaje treba izdelek pred ponovno uporabo popraviti.

- Baterijo hranite stran od virov toplote in je ne izpostavljajte visokim temperaturam, npr. v vozilu, parkiranem na neposredni sončni svetlobi.
- Uporabljajte jih le v določenem temperaturnem območju.
- Izdelka in baterije ne smete odstraniti s sežiganjem.

Baterije izdelku. Če želite zamenjati baterije, si oglejte sliko 1.

Slika 1: Baterije



Funkcije/krmiljenje

Tabela 4 vsebuje seznam funkcij in elementov delovanja.

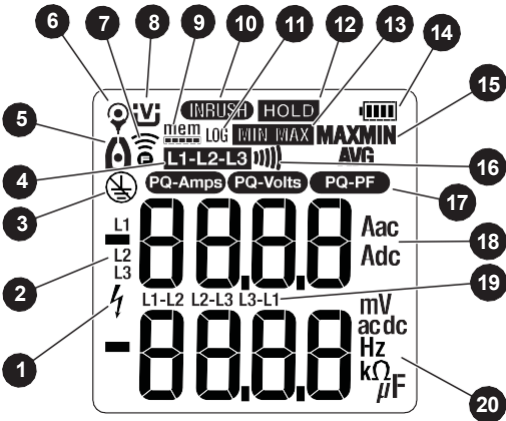
Tabela 4 Opis funkcij/krmilnih elementov

	Člen	Opis
		Klešče s tehnologijo FieldSense™ U
	☐	Zaščita ročaja
	☐	Drži
		Nadzorni gumb
	☐	Prikaz
	☐	377/378: @ Vkllop/izklop osvetlitve ozadja. 377 FC/378 FC: # razširi izbiro funkcije na rumene elemente na upravljalnem gumbu. S pritiskom >2 s. vklopite/izklopite osvetlitev ozadja.
	☐	Vhodni priključek volt/ohm
	☐	Skupna objemka
	☐	Najmanjša/najvišja/povprečna vrednost za funkcije merjenja toka, napetosti in frekvence. Pritisnite >2 s. za vklop/izklop merilne funkcije L1-L2-L3.
	☐	SWITCH ON: da aktivirate način vklopa. Pritisnite za vklop drugič za izhod iz načina vklopa. Čas integracije je 100 ms. >Pritisnite za 2 sekundi, da zaženete funkcijo beleženja podatkov z mobilno aplikacijo Fluke Connect. začetek.
	☐	377/378: # razširja izbiro funkcije na rumene elemente na krmilnem gumbu. 377 FC/378 FC: F aktivira funkcijo Fluke Connect. F se obarva modro in utripa, seznanjen aplikacijo Fluke Connect za mobilne telefone. Ko ta možnost aktivirana, Pritisnite gumb F, da začnete meritev v mobilni aplikaciji Fluke Connect. Shranite. Za izklop funkcije Fluke Connect pritisnite F >2 s.
	☐	Stikalo za odpiranje klešč

Prikaz

V tabeli 5 je seznam indikatorjev signalov na zaslonu.

Tabela 5 Prikaz

	Člen	Opis
		±Klešče zaznajo napetost 30 V ali napetostno preobremenitev (OL)
	Način L1, L2, L3 je aktiven	
	Merjenje FieldSense™ zahteva povezavo z zemljo	
	Merjenje od vodnika do vodnika	
	Merjenje z objemko	
	Merjenje iFlex	
	Aktivirana je funkcija Fluke Connect	
	Merjenje FieldSense™	
	Preostali pomnilnik (377 FC/378 FC)	
	Merjenje zagonskega toka	
	Protokolni način je aktiven (377 FC/378 FC)	
	Način zadržanja je aktiven.	
	Način MinMax je aktiven	
	Indikator baterije	
	Prikaz za merjenje najmanjše, največje ali povprečne vrednosti	
	Prikaz kontinuitete	
	Kazalnik kakovosti električne energije: PQR	
	Trenutna meritev	
	Izračun med vodniki	
	Merjenje napetosti/odpora/kapacitivnosti/frekvence	

Napajanje

Klešče se napajajo z dvema baterijama AA:

- Če želite klešče vklopiti, obrnite upravljalni gumb na funkcijo.
- Če želite klešče izklopiti, obrnite krmilni gumb v položaj **OFF**.

Samodejni izklop

Klešče se samodejno izklopijo po 20 minutah nedejavnosti. Če se klešče samodejno izklopijo, obrnite upravljalni gumb na **OFF** in nato na funkcijo, da bi nadaljevali z delovanjem.

Informacije o izklopu samodejnega izklopa so na voljo v razdelku [Možnosti vklopa](#).

Namig

Samodejni izklop je vedno deaktiviran, če uporabljate funkcijo min/max/povprečna vrednost.

Osvetlitev ozadja

Zaslon na kleščah ima osvetlitev, ki izboljša čitljivost v temnih delovnih prostorih.

Modeli FC:

- Za vklop osvetlitve ozadja pritisnite gumb **#** in ga pridržite >2 sekundi.
- Če želite izklopiti osvetlitev ozadja, pritisnite in pridržite gumb **# za** >2 sekundi.

Modeli, ki niso modeli FC:

- Pritisnite **@**, da vklopite ali izklopite osvetlitev ozadja.

Osvetlitev ozadja ima funkcijo samodejnega izklopa, ki izklopi osvetlitev ozadja po dveh minutah nedejavnosti. Informacije o deaktivaciji funkcije samodejnega izklopa osvetlitve ozadja najdete v poglavju [Možnosti vklopa](#).

Možnosti vklopa

Z možnostmi za vklop lahko prilagodite upravljanje:

- Vklop/izklop zvočnega signala
- Vklop/izklop samodejne osvetlitve ozadja
- Vklop/izklop samodejnega izklopa
- Brisanje pomnilnika za beleženje
- Nastavitev ravni občutljivosti PQ

Aktivacija možnosti vklopa:

1. Klešče izklopite.
2. Pritisnite in držite **e**, medtem ko premikate upravljalni gumb v položaj **Ÿ** obrnite.

Klešče preklopijo v način izbire.

Namig

*Ko spustite tipko **e**, klešče zapustijo izbirni način, vendar ohranijo vse spremembe nastavitev.*

3. Pritisnite **#**, da se pomikate med možnostmi.

4. Če želite spremeniti nastavev, pritisnite **M**.

Možnosti	Prikaz
Aktivacija zvočnega signala	bEEP On
Zvočni signal je deaktiviran	bEEP OFF
Samodejno vklopljena osvetlitev ozadja (osvetlitev se izklopi po 2 minutah neaktivnosti)	8CLt On
Samodejna osvetlitev ozadja izklopljeno (osvetlitev ozadja ostane vklopljena)	8CLt OFF
Samodejni vklop (klešče se izklopijo po 20 minutah neaktivnosti)	Samodejni vklop
Samodejni izklop (Samodejni izklop je deaktiviran)	OFF
Brisanje pomnilnika za beleženje	CLr
Občutljivost PQ	LEU HI LEU nmEd LEU L0

5. Spustite tipko **e**, da zapustite izbirni način.

Ko klešče izklopite, se vse možnosti vklopa razveljavijo, razen nastavitve občutljivosti PQ.

Osnovne meritve

Opozorilo XW

V izogib električnemu udaru, požaru ali poškodbam je treba upoštevati naslednja navodila:

- Izdelek držite za zaščitno ročaja.
- Ne merite nobenega toka, dokler so testni kabli v vhodnih vtičnicah.

Namig

Če je izdelek izpostavljen močnim mehanskim udarcem, izmerjene vrednosti izdelka morda ne bodo ustrezale specifikacijam. Če zahteva objavljena natančnost, je treba izdelek po takem dogodku umeriti in preveriti pravilno delovanje. Glejte poglavje Vzdrževanje.

Indikator nevarne napetosti

±Če klešče zaznajo napetost 30 V ali napetostno preobremenitev (OL), se na zaslonu prikaže **Z** in vas obvesti, je na vhodu klešč prisotna nevarna napetost.

Merjenje FieldSense™

Meritev FieldSense ali brezkontaktna meritev napetosti (NCV) je meritev izmenične napetosti, toka in frekvence brez električnega stika z uporabljenjo napetostjo. Prikazovalnik klešč hkrati prikazuje meritve napetosti in toka.

Namig

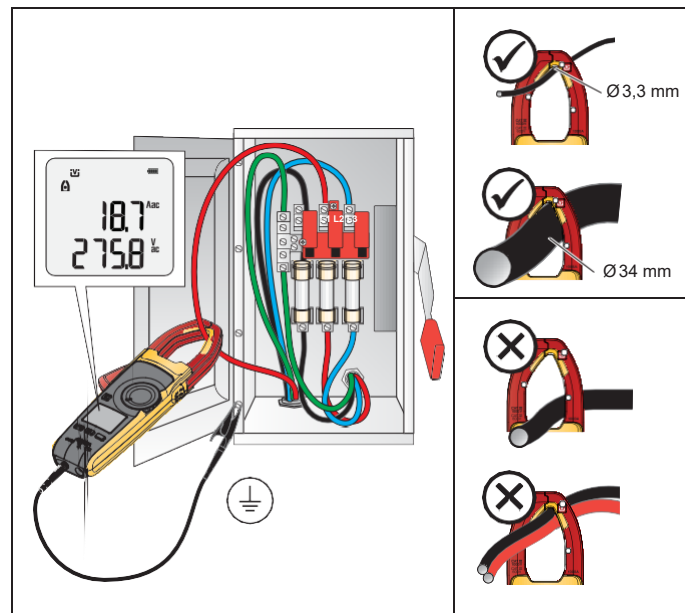
Za vse meritve FieldSense je potrebna ozemljitvena povezava.

FieldSense izmenični tok, napetost in frekvenca

Tako se izvede meritev:

1. Kabel za ozemljitev priključite na vhod COM in pritrdite krokodilsko sponko na ozemljitev.
2. Obrnite krmilni gumb v položaj **U**.
Na zaslonu simbol **U**.
3. Odprite klešče s sprožilcem in jih namestite okoli vodnika. Zaprite klešče in se prepričajte, da je položaj vodnika pravilen. Glejte sliko 2.

Slika 2 Razporeditev kablov



Na zaslonu znak **C**, ki označuje, da meritev izvira iz objemke. Če je merjeni tok $<0,5$ A, sredinska pika v simbolu utripa. Pri meritvah toka $>0,5$ A je sredinska pika v simbolu konstantna. Prikazovalnik **AAC** prikazuje - - -, ko je meritev je <1 A.

Namig

S tipko **#** vklopite/izklopite funkcijo **Amps Hz**, ki na kontrolnem gumbu sveti rumeno.

Tehnologija FieldSense ni namenjena merjenju izhodne moči krmilnika motorja VFD (Variable Frequency Drive). to uporabo uporabite položaj **Y** ali **K** kontrolnega gumba.

L1-L2-L3

Trifazni sistemi za izmenični tok (AC) se vsesplošno uporabljajo za distribucijo električne energije in za neposredno napajanje visokozmogljivih naprav. S kleščami lahko opravite neprekinjene meritve napetosti med vodnikom in zemljo, na podlagi katerih se izračunajo meritve napetosti med vodnikom in zemljo. Te meritve napetosti so pokazatelj, da trifazni sistem deluje ali ne deluje po pričakovanjih.

Če uporabljate mobilno aplikacijo Fluke Connect, se na sponki v trifaznem sistemu prikaže tudi vrtenje faz kot 1-2-3 ali 3-2-1.

Kako ga nastaviti:

1. Obrnite krmilni gumb v položaj U.
2. Klešče z ozemljitvenim kablom povežite z ozemljitvijo.
3. Pritisnite M za >2 sekundi. Terminal je v načinu "od vodnika do vodnika" in na zaslonu se prikaže X-Y-Z.

Kako opraviti test:

1. Tokovno sponko namestite okoli prvega vodnika. Počakajte, da se meritev na zaslonu ustali. Zaslišali boste zvočni signal in na zaslonu se bo prikazal **znak x**.
2. V 10 sekundah prestavite klešče na drugi vodnik. Počakajte, da se meritev na zaslonu ustali. Zaslišali boste zvočni signal in na zaslonu se bo prikazal **znak y**.
3. V 10 sekundah prestavite tokovno kleščo na naslednji vodnik. Počakajte, da se meritev na zaslonu ustali. Zaslišali boste zvočni signal in na zaslonu se bo prikazal **znak z**.

Ko **meritve** x-y-z končane, s kleščami izračunajte skupno napetost med posameznimi pari vodnikov:

1. Pritisnite **M**. zaslonu skupna napetost med **L1** in **L2**.
2. Ponovno pritisnite **M**, da se prikaže skupna napetost med **L2** in **L3**.
3. Ponovno pritisnite **M**, da prikažete skupno napetost med **L3** in **L1**.

V načinu med vodniki lahko preverite vsako meritev med vodniki in zemljo:

1. Ponovno pritisnite **M**, da prikažete **meritev** L1.
2. Ponovno pritisnite **M**, da prikažete **meritev** L2.
3. Ponovno pritisnite **M**, da prikažete **meritev** L3.

Če želite meritve L1-L2-L3, pritisnite **M** in se pomaknite med meritve.

Za izhod iz načina med vodniki pritisnite **M** za >2 sekundi.

Kazalnik kakovosti napajanja (378/378 FC)

Kazalnik kakovosti električne energije kaže, da je razmerje med dejansko in navidezno močjo ali faktor popačenja zunaj optimalnega območja.

Kako ga nastaviti:

1. Obrnite krmilni gumb v položaj U.
2. Klešče z ozemljitvenim kablom povežite z ozemljitvijo.

Če je skupno harmonično popačenje (THD) ali faktor moči zunaj optimalnega območja, se na zaslonu prikaže ustrezno sporočilo:



Programska oprema Fluke Connect podpira prikaz kakovosti električne energije.

Občutljivost prikaza kakovosti električne energije je nastavljiva:

Funkcija	Občutljivost		
	Visoka	Srednja	Nizka
PQ amper	10 % THD	25 % THD	50 % THD
PQ-Volt	8 % THD	10 % THD	15 % THD
PQ-PF	0,9	0,75	0,6

Informacije o možnostih nastavitve občutljivosti so na voljo v razdelku [Možnosti vklopa](#)

Merjenje napetosti AC/DC s testnimi vodniki

Merjenje izmenične ali enosmerne napetosti:

1. Nadzorni gumb obrnite v položaj $\tilde{Y}$ ali N.
2. Črni merilni kabel priključite na **COM** in rdeči testni kabel priključek $V\Omega$.
3. Merilno sondo namestite na točke tokokroga, ki ga želite preskusiti.

Na zaslonu se prikaže meritev.

Namig

Z # vklopite/izklopite funkcijo mV, ki se prikaže v rumeni barvi na položaju kontrolnega gumba.

Odpornost/kontinuiteta

Za merjenje upornosti ali kontinuitete:

1. Nadzorni gumb obrnite v položaj D.
2. Odstranite napajanje iz tokokroga, ki ga želite preskusiti.
3. Črni merilni kabel priključite na **COM** in rdeči testni kabel priključek $V\Omega$.
4. Merilno sondo namestite na točke tokokroga, ki ga želite preskusiti.

Na zaslonu se prikaže meritev.

Če je upornost $<30 \Omega$, se neprekinjeno oglasi zvočni signal, ki označuje neprekinjenost. Če je na zaslonu prikazana **vrednost OL**, je tokokrog odprt.

Informacije o izklopu zvočnega signala so na voljo v razdelku [Možnosti vklopa](#).

Zmogljivost

Prijemalka določi kapacitivnost tako, da kondenzator napolni z znanim tokom, izmeri nastalo napetost in nato izračuna kapacitivnost.

Namig

Dober kondenzator hrani električni naboj in lahko ostane pod napetostjo tudi po izklopu napajanja. Preden se dotaknete kondenzatorja ali opravite meritev, popolnoma izklopite napajanje, s kleščami preverite, ali je napajanje izklopljeno, in previdno izpraznite kondenzator tako, da med vodnika priključite upor. Obvezno nosite ustrezno osebno zaščitno opremo.

Preverjanje zmogljivosti:

1. Nadzorni gumb obrnite v položaj **D**.
2. Pritisnite **#**, da preklopite na funkcijo **t**.
3. Odstranite kondenzator iz vezja in ga izpraznite.
4. Črni merilni kabel priključite na **COM** in rdeči testni kabel priključek **VΩ**.
5. Merilno sondo priključite na kondenzatorske kable. Na zaslonu se prikaže meritev.

OL pomeni, da je kondenzator okvarjen ali da je vrednost kapacitivnosti večja od merilnega območja. diSc pomeni, da se kondenzator ne izprazni pravilno.

Neposredni tok

Merjenje enosmernega toka:

1. Obrnite vrtljivi gumb na **Y**.
2. Pritisnite **#** za izenačitev zunanjih vplivov.

Na zaslonu se prikaže znak **C**, ki označuje, da meritev izhaja iz objemke. Če je merjeni tok $<0,5$ A, sredinska pika v simbolu utripa. Pri meritvah toka $>0,5$ A je sredinska pika v simbolu konstantna.

Senzor iFlex

Opozorilo XW

Da bi se izognili električnemu udaru, ne priključite ali odstranite nevarnih vodnikov pod napetostjo.

Prilagodljiv visoko zmogljiv tokovni transformator s kleščami za izmenični tok deluje po načelu Rogowskega in se uporablja za natančne in nevsiljive meritve sinusnih, impulznih in drugih kompleksnih valovnih oblik. Prilagodljiva in lahka merilna glava omogoča hitro in enostavno namestitev na težko dostopnih mestih in na velikih vodnikih.

Kako uporabljati senzor iFlex:

1. Senzor iFlex priključite na objemko. Glej sliko 3.
2. Vodnik obkrožite z gibljivim delom senzorja iFlex. Če je bil konec senzorja iFlex priključitvijo odprt, se prepričajte, da je ponovno zaprt in zaklenjen. Za podrobnosti glejte sliko 3. Senzor se mora slišno in opazno zaskočiti.

Namig

Pri merjenju toka usmerite vodnik v središče senzorja iFlex. Izogibajte se merjenju bližini drugih vodnikov pod napetostjo.

3. Priključek sonde naj bo od vodnika oddaljen več kot 2,5 cm (1 palec).
4. Nadzorni gumb obrnite v položaj **K**.

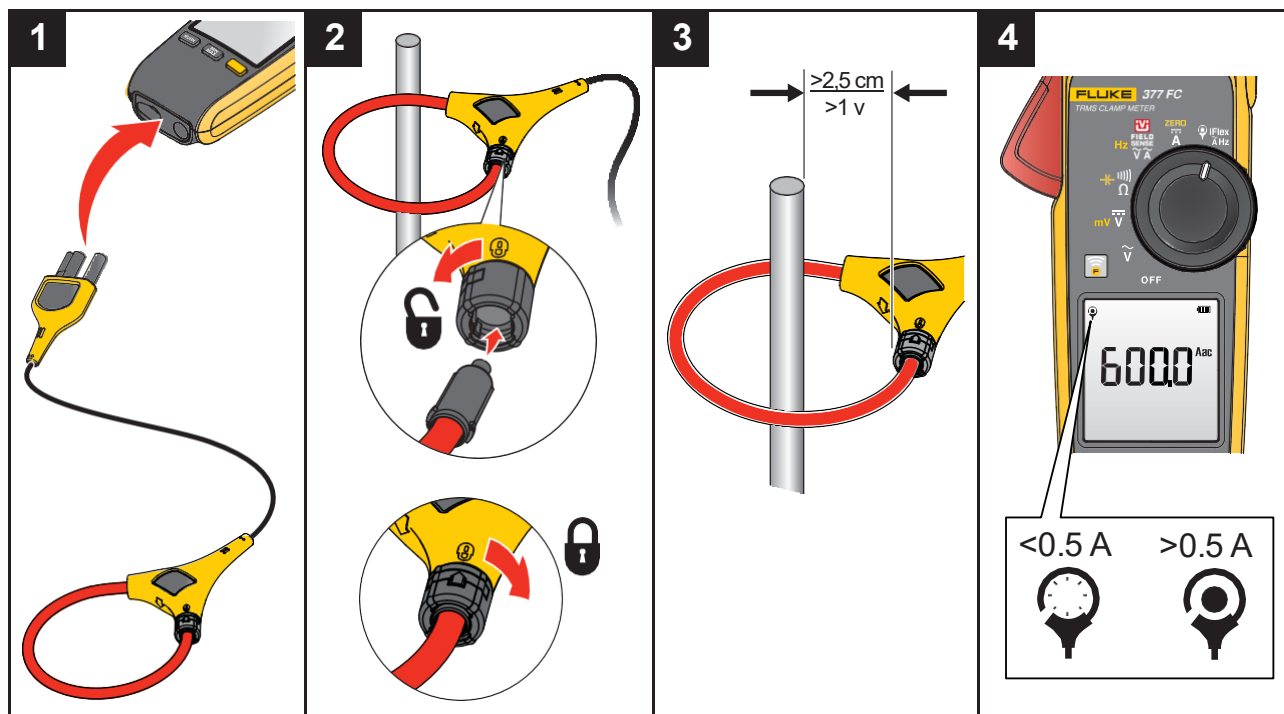
Na zaslonu se prikaže **J**, ki označuje, da meritve izvirajo iz senzorja iFlex. Če je trenutna meritev $<0,5$ A, sredinska pika v simbolu utripa. Pri meritvah toka $>0,5$ A je sredinska pika konstantna.

Na zaslonu se prikaže meritev.

Če senzor iFlex ne deluje po pričakovanjih:

- Prepričajte se, da je priključni sistem pravilno priključen in zaprt, oziroma preverite, ali je poškodovan. Če so v njem tuji predmeti, se priključni sistem ne zapre pravilno.
- Preverite, ali je kabel med senzorjem iFlex in objemko poškodovan.
- Preverite, ali je krmilni gumb v pravilnem položaju **K**.

Slika 3: Nastavitev senzorja iFlex



Merilne funkcije

V tem razdelku so opisane funkcije klešč, ki se lahko uporabljajo za meritve.

Opozorilo XW

V izogib električnemu udaru, požaru ali poškodbam je treba upoštevati naslednja navodila:

- Funkcije HOLD ne uporabljajte za merjenje neznanih potencialov. Če je vklopljen način prikaza HOLD, se prikaz ob merjenju drugega potenciala ne spremeni.
- Pred merjenjem upornosti, kontinuitete, kapacitivnosti ali diodnega mostu odklopite napajanje in izpraznite vse visokonapetostne kondenzatorje.

Zadržanje zaslona

Če želite zajeti in zadržati zaslon, pritisnite **⏻**. Zaslon zamrzne in utripa. Prijemalka v rednih časovnih presledkih oddaja signalni ton, da vas opomni, da se meritev ne izvaja. Če tokovne klešče v načinu HOLD zazna napetost 30 V ali preobremenitev (OL), se na zaslonu **Z**, da vas obvesti, da je na vhodu tokovnih klešč prisotna nevarna napetost.

V načinu HOLD ponovno pritisnite **⏻**, da nadaljujete z normalnim delovanjem z izmerjenimi vrednostmi.

Najmanjše/najvišje/povprečne meritve

V načinu "MIN-MAX-AVG" lahko v daljšem časovnem obdobju beležite najmanjše, največje in povprečne izmerjene vrednosti katerega koli izhodnega signala. Objemka odda zvočni signal, ko prepozna novo visoko ali nizko vrednost.

Ta funkcija deluje v tokovnem, napetostnem in frekvenčnem načinu.

1. Pritisnite **M**, da aktivirate način "MIN MAX AVG".
Na zaslonu največja izmerjena vrednost.
2. Še naprej pritiskajte **M**, da izberete med največjo, najmanjšo, povprečno in živo izmerjeno vrednostjo.
Cikel se nadaljuje vsakič, ko pritisnete **M**.
3. Za izhod iz načina "MIN-MAX-AVG" pritisnite in držite **M** >2 s pritisnjeno.

Namig

Če uporabljate funkcijo "MIN-MAX-AVG", je samodejni izklop vedno deaktiviran.

Trenutni zagonski tok

Zagonski tok je prekomerni tok, ki se pojavi, ko se električna naprava vklopi. Klešče lahko izmerijo te vrednosti nadtoka. Primer takega dogodka so tokovne konice v motornih pogonih. S funkcijo inrush se vzorčene vrednosti zabeležijo v obdobju 100 ms in izračuna se območje inrush toka.

Kako izmeriti zagonski tok:

1. Izberite merilno funkcijo izmenični tok, enosmerni tok ali izmenični tok iFlex).
2. Objemko ali senzor iFlex usmerite okoli žice pod napetostjo na napravi.
3. Pritisnite **I**

Na zaslonu se prikažejo črtice, dokler objemka ne prepozna vklopnega toka. Ko je vklopni tok prepoznan, se na zaslonu prikaže meritev.

Beleženje podatkov 377 FC/378 FC)

Za beleženje podatkovnih meritev lahko uporabite aplikacijo Fluke Connect™. Ta aplikacija na zaslonu pametnega telefona ali tabličnega računalnika prikazuje meritve iz priključenih klešč. Aplikacija tudi shrani meritve v oblaku Fluke Connect Cloud™ in deli informacije z vašo ekipo.

Opomba

Interval beleženja je nastavljen v aplikaciji Fluke Connect. Beleženje ni na voljo za načine merjenja vklopnega toka in merjenja od vodnika do vodnika.

Kako izvajati meritve:

1. Pritisnite **I na** klešče za >2 sekundi
Simbol pomnilnika prikazuje, koliko pomnilnika je na voljo.
2. Če želite končati beleženje, pritisnite **I na** objemki za >2 s.

Brisanje pomnilnika (377 FC/378 FC)

Oglejte si [možnosti vklopa](#).

Posodobitev vdelane programske opreme (377 FC/378 FC)

Posodobitve vdelane programske opreme so na voljo za klešče s funkcijo Fluke Connect™. Mobilna aplikacija Fluke Connect prikaže obvestilo, ko je na voljo posodobitev vdelane programske opreme in je naprava povezana z aplikacijo.

Kako posodobitev:

1. Prepričajte se, da je v izdelku vsaj 50 % napetosti baterije.
2. Pred posodobitvijo vdelane programske opreme prenesite vse zabeležene podatke.
3. Tapnite **Posodobitev** v aplikaciji, da začnete posodabljanje vdelane programske opreme za izdelek.

Različica strojne programske opreme

Različico vdelane programske opreme za objemko najdete v načinu vzdrževanja.

Aktivacija načina vzdrževanja:

1. Klešče izklopite.
2. Pritisnite in držite **e**, medtem ko premikate upravljalni gumb v položaj **Ÿ** obrnite.
Klešče preklopijo v način izbire.
3. Pritisnite **#**, dokler zaslonu ne nmAt nm0d.
4. Pritisnite **M**.
Prikažejo se vsi segmenti LCD.
5. Pustite **e**.
Na zaslonu se še naprej prikazujejo segmenti LCD.
6. Ponovno pritisnite **e**, da prikažete različico vdelane programske opreme.

Vzdrževanje in nega

Izdelek ne potrebuje rednega vzdrževanja.

Opozorilo XW

V izogib električnemu udaru, požaru ali poškodbam je treba upoštevati naslednja navodila:

- Pred čiščenjem izdelka odklopite vse vhodne linije iz izdelka.
- Če je baterija puščalaje treba izdelek pred ponovno uporabo popraviti. Iztekanje baterije lahko povzroči električni udar ali poškodbe izdelka.
- Uporabljajte samo navedene nadomestne dele.
- Izdelek lahko popravi le pooblaščen servisier.
- Če izdelka dalj časa ne boste uporabljali ali ga boste shranjevali pri temperaturi nad 50 °C, odstranite baterije. Če baterij ne odstranite, lahko pride do iztekanja tekočine.

Čiščenje ohišja

Ohišje obrišite z vlažno krpo in blagim detergentom.

W Opozorilo

Za čiščenje ohišja ali objektiva/zaslona ne uporabljajte izopropil alkohola, abrazivnih sredstev ali topil.

Okoljski podatki

Ta izdelek ima plošče z elektronskim vezjem. Po koncu življenjske dobe je treba te komponente odstraniti po posebnem postopku.

Proizvajalec ponudi, da od stranke prevzame izdelek in zagotovi, da bo ob koncu življenjske dobe odstranjen na okolju prijazen način.

Dodatne informacije so na voljo v razdelku [Stik s podjetjem Fluke](#).

Vzdrževanje

Pooblaščen servisni center za kalibracijo družbe Fluke mora izdelek servisirati v dvoletnih intervalih, da se zagotovi optimalno delovanje.

V primeru okvare opreme ali če se želite dogovoriti za redne vzdrževalne storitve, se obrnite na prodajalca opreme ali na pooblaščen servisni center za kalibracijo Fluke. Za več informacij glejte [Stik s podjetjem Fluke](#).

V preglednici 6 je seznam rezervnih delov.

Tabela 6 Rezervni deli

Člen/opis	Številka dela ali modela Fluke
Baterija AA 1,5 V x2)	376756
Pokrov predala za baterije	5105034
Komplet izoliranih merilnih vodnikov	TL224
Komplet merilnih konic	TP175
Krokodilska sponka	AC285
Prilagodljiva tokovna sponka i2500-10	3676410
Prilagodljiva tokovna sponka i2500-18	3798105
Magnetni trakovi	669952
Trak (9 palcev)	669960
Trdo ohišje	5211830