



MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

Jednička na trhu

Multimetr parametrů elektrické instalace

Sonel MPI-540



Mnohem více než
pouze multimetr

Silnoproudý měřicí přístroj
impedance zkratové smyčky

Sonel MZC-330S / 320S



Multimetry Sonel CMM-60 / CMM-11



Mobilní aplikace

Sonel Multimeter Mobile

Aplikace je určena k přenosu
a ukládání výsledků měření
v paměti mobilních zařízení



Reflektometr

Sonel TDR-420



Termokamery

Sonel KT-400 / 385 / 200 / 195



BEZPEČNOSTNÍ MĚŘENÍ 6

	MULTIFUNKČNÍ PŘÍSTROJE	10-21
	MĚŘENÍ PROUDOVÝCH CHRÁNICŮ	22-25
	MĚŘENÍ IZOLAČNÍHO ODPORU	26-34
	MĚŘENÍ ZKRATOVÉ SMYČKY	35-42
	MĚŘENÍ ZEMNÍHO ODPORU	43-50

BEZDOTYKOVÉ MĚŘENÍ TEPLOTY 51

	TERMOKAMERY PYROMETRY Příslušenství	51-57
---	---	-------

MĚŘENÍ MALÝCH ODPORŮ 58

	MĚŘENÍ MALÝCH ODPORŮ Příslušenství	58-61
---	---------------------------------------	-------

LOKALIZACE VODIČŮ A KABELŮ 62

	LOKALIZACE VODIČŮ A KABELŮ Reflektometry	62-67
---	---	-------

MĚŘENÍ INTENZITY OSVĚTLENÍ 68

	MĚŘENÍ INTENZITY OSVĚTLENÍ Příslušenství	68
---	---	----

ANALÝZA KVALITY NAPÁJECÍ SÍTĚ 69

	Analýza kvality napájecí sítě Příslušenství	69-76
---	--	-------

	Sonel Analiza software	77
---	------------------------	----

BEZPEČNOST ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ 78

	Měřicí přístroj bezpečnosti elektrických zařízení Příslušenství	78-82
---	---	-------

	Sonel PAT Analiza software	83
---	----------------------------	----

OSTATNÍ 85

	Alarmový signalizátor unikajícího proudu	85
---	--	----

	Klešťové měřicí přístroje	86-89
--	---------------------------	-------

	Multimetry Příslušenství	90-95
---	-----------------------------	-------

	Testery sledu fází	96-98
---	--------------------	-------

	Zkušební a předváděcí panel	99-100
---	-----------------------------	--------

	Laboratorní přístroje	101-102
---	-----------------------	---------

Čas nám slouží k získání zkušeností. Jsme lídr na trhu!

- 1989** Zahájení činností Centra pro realizaci inovací ve Wrocławu
- 1990** Vytvoření první digitální zkoušečky zkratové smyčky
- 1994** Otevření výrobního závodu ve Świdnici
- 1995** Vytvoření prvního polského měřicího přístroje izolačního odporu na mikroprocesorové bázi
- 1996** Zahájení exportního prodeje měřicích přístrojů
- 1997** Spuštění povrchové montáže na automatizované lince a vytvoření prvního polského měřicího přístroje impedance zkratové smyčky na mikroprocesorové bázi
- 1998** Změna názvu společnosti a právnické osoby
- 1999** Výroba prvního polského měřicího přístroje zemního odporu na mikroprocesorové bázi
- 2001** Implementace a certifikace systému řízení kvality
- 2004** První multifunkční měřicí přístroj
- 2006** Prodeje do více než 20 zemí po celém světě
- 2008** Přemístění do nového hlavního sídla a nákup nejmodernější montážní linky SMT na světě
- 2008** Debut na Varšavské burze
- 2008** Více než 200 zakázek
- 2010** Nabídka rozšířena o přístroje pro termovizi
- 2011** Vytvoření první polské zkoušečky bezpečnosti elektrického zařízení
- 2012** Implementace SPS výrobního řídicího systému SPS
- 2013** Expanze na nové trhy
- 2013** Založen Foxytech
- 2015** Zahájení kooperace s Lincoln Electric a získání Dolnoslezského ekonomického certifikátu
- 2016** Získání zlaté medaile na veletrhu v Bielsko-Białe
- 2017** Získání akreditace PCA



KVALITA A BEZPEČNOST

Naše výrobky dosáhly vysoké pozice na trhu díky neustálému technologickému rozvoji, funkčnosti nabízených výrobků a jejich přizpůsobení potřebám trhu. Bylo to potvrzeno získáním mezinárodních certifikátů: Systému řízení kvality ISO 9001:2008, Systému environmentálního managementu ISO 14001:2005 a Systému řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci PN-N-18001:2004. Vyráběné přístroje splňují požadavky norem PN-EN 61557, PN-EN 61010 a směrnice elektromagnetické kompatibility. S vědomím plné odpovědnosti proto umísťujeme na naše výrobky značku CE.



NAVŠTIVTE NÁS NA INTERNETU!

Na našich internetových stránkách se nachází úplná aktuální produktová podpora: software pro měřicí přístroje (firmware), ovladače, návody k obsluze, technické údaje a praktické publikace, které Vám pomohou prohloubit teoretické znalosti i praktické dovednosti při měření.



www.sonel.pl
facebook.com/sonel.measurement.instruments
youtube.pl/sonelsafilm



Moderní technologie pro vás

Naše nabídka se netýká pouze měřicích přístrojů. Naše Výzkumná a zkušební laboratoř poskytuje služby vývoje prototypů prakticky všech přístrojů spojených s výzkumy protipožární ochrany a také kontrolujeme jiné měřicí přístroje elektrických veličin, termovizní kamery, pyrometry, měřicí přístroje intenzity osvětlení.

Mnoho firem již využilo námi nabízené služby elektronické povrchové montáže a ty, kteří ještě váhají, srdečně zveme ke spolupráci. Nabízíme služby montáže povrchových prvků SMT na profesionální automatické lince firmy FUJI. Vlastníme dvě linky pro povrchovou montáž SMT, linku pro osazování plošných spojů THT a inspekční stanoviště. Montáž výrobků je prováděna v souladu s normou IPC-A-610D.

Produkty Sonel jsou dodávány do již více než 50 zemí světa



Staráme se o naše zákazníky

Vynikající výrobky, dobrá logistická podpora, náležitý záruční a pozáruční servis a podpora zákazníka po realizaci nákupu jsou nejdůležitějšími součástmi naší strategie. V průběhu početných, námi organizovaných školení, konferencí a setkání, systematicky analyzujeme aktuální potřeby našich klientů, připravujeme čím dál zajímavější školicí vzorce. Vycházíme vstříc zákazníkům, vytváříme nové konstrukce měřicích přístrojů, zcela přizpůsobených očekávání uživatelů.

V průběhu školení a konferencí prezentují naši specialisté nejnovější technologická řešení, podpořená interpretací aktuálně závazných předpisů a norem, a provádějí praktické ukázky měřicích technik.

Seznamte se s nejnovější verzí katalogu výrobků firmy SONEL S.A. Naším předpokladem bylo, aby napomáhal širokému okruhu našich odběratelů, byl čitelný a přehledný. Proto jsme hlavní důraz kladli na prezentování parametrů a uživatelských vlastností námi vyráběných přístrojů.



BEZPEČNOSTNÍ MĚŘENÍ



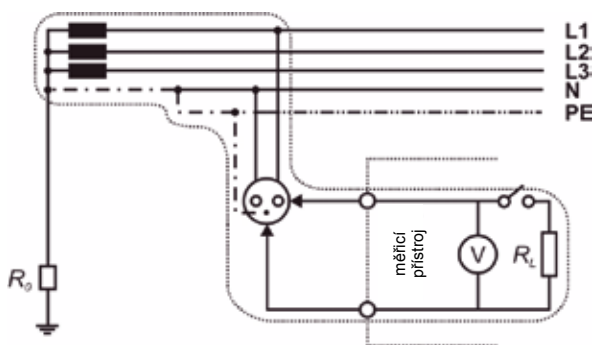
Platné předpisy vyžadují provádět měření elektroinstalace jak při převzetí (po ukončení montáže, po každé změně nebo výstavbě instalace), tak pravidelně v průběhu provozu. Rozsah kontroly při převzetí nebo pravidelné kontroly je stanoven v normě PN-HD 60364-6. Požadavky pro měřicí přístroje stanovují jednotlivé standardní listy PN-EN 61557. Ochranná měření zahrnují, v závislosti na potřebách, měření impedance zkratové smyčky, izolační odpor, kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování, zemního odporu, parametrů proudových chráničů. Dodatečné předpisy stanovují nutnost právní metrologické kontroly přístrojů používaných k provádění měření.

Měření impedance zkratové smyčky.

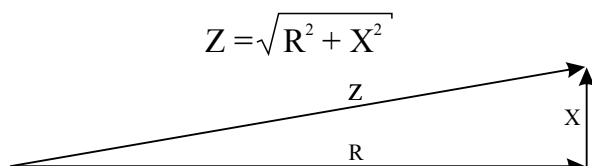
Nejčastěji používaná metoda ochrany proti zásahu proudem, ochrana před nepřímým dotykem v obvodech vybavených nadproudovou ochranou, spočívá v samočinném vypnutí napájení v případě, že se objeví nebezpečné dotykové napětí na dostupných vodivých elementech elektrických zařízení. Tehdy dochází k průtoku proudu v obvodu fáze – ochranný vodič, zvaného zkratový proud, který by měl způsobit sepnutí nadproudového jističe a vypnutí napájení. Protože dostupné prvky nemohou zůstat příliš dlouho pod vlivem nebezpečného dotykového napětí, musí ochrana zafungovat v čase dostatečně krátkém, jehož hodnotu stanovují normy. Podmínku správné ochrany popisuje vzoreček:

$$Z_s = U_n / I_A$$

kde je: Z_s - impedance zkratové smyčky, I_A - vypínací proud způsobující vypnutí nadproudového zabezpečení ve vyžadovaném čase (závislý na časové a proudové charakteristice použitého zabezpečení a na předepsaném vypínacím čase), U_n - jmenovité napětí sítě vůči zemi.



Hodnotu impedance Z_s potřebnou ke stanovení, zda je ochrana správná, je nutné změřit. Při měření zkratové smyčky technickou metodou je prováděn „umělý zkrat“. Přístroj provádí měření napětí bez zatížení a následně při krátkodobém zatížení zkratovým odporem. Impedance zkratové smyčky je vypočtena na základě rozdílu poklesů napětí. Toto měření umožňují měřicí přístroje impedance zkratové smyčky: MZC-304, MZC-306 a MZC-310S a dále multimetry: MPI-502, MPI-505, MPI-520, MPI-525 a MPI-530 - všechny tyto přístroje ukazují rovněž součásti impedance, čili odpor a reaktanci.



Měřicí přístroje impedance zkratové smyčky (kromě MZC-310S) umožňují také měření v obvodech L-PE v instalacích zabezpečených proudovými chrániči bez jakéhokoli zásahu do obvodu. Takové měření prováděné proudem nižším než 15 mA, je protaženo v čase, rozlišení výsledku činí, podobně jako u jiných měření 0,01 Ω. Silnoproudý měřicí přístroj MZC-310S však umožňuje měření s rozlišením výsledku 0,1 mΩ (napájecí body, rozvodny, trafostanice), s využitím měřicího proudu maximálně 280 A, což umožňuje měření v souladu s normou PN-EN 61557, dokonce pro obvody, kde se vyskytují miliohmové hodnoty impedance zkratové smyčky.

Měřicí přístroj MZC-306 se odlišuje možností provádět měření pro libovolná proměnná napětí do 750 V – rovněž v průmyslových instalacích.

Měřicí přístroje impedance zkratové smyčky mohou být používány k měření zemního odporu s použitím pomocného zdroje napětí (fázového vodiče sítě). Změřená hodnota je tedy zvýšena – výsledek měření je součtem odporu měřeného zemniče, pracovního uzemnění, zdroje a fázového vodiče. Pokud však je menší než přípustná hodnota pro zkoumané uzemnění, lze ji uznat za správnou a není třeba používat přesnější měřicí metody.

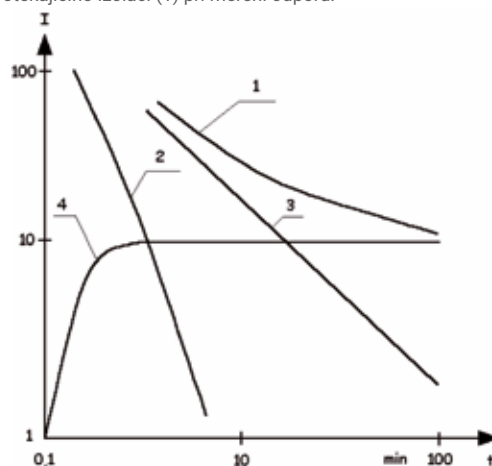


Měření izolačního odporu.

Stav izolace má rozhodující vliv na bezpečnost obsluhy a správné fungování instalací či elektrických zařízení a dodatečně je zárukou ochrany před bezprostředním dotykem.

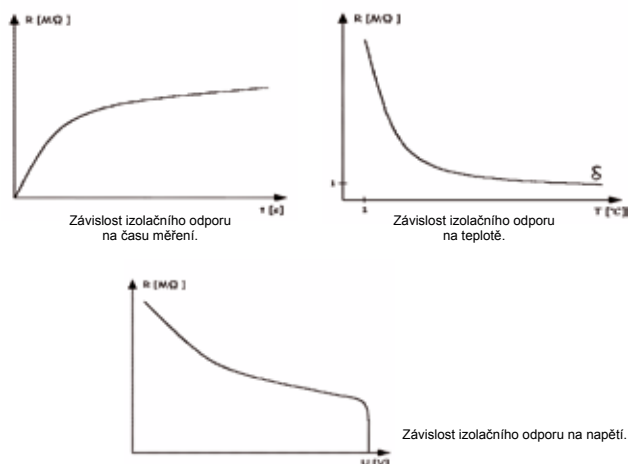
Systematické provádění zkoušek stavu izolace je nezbytné za účelem odhalení zhoršujícího se stavu izolace a je stálou součástí kontrolně-měřicích prací. V případě měření průmyslových zařízení je rozhodující především tendence změn hodnoty odporu, která může poukazovat na postupné zhoršování stavu izolace. Základními prvky, které mají vliv na degradaci izolace, jsou: elektrická a mechanická rizika, chemická agrese, teplotní rizika či znečištění prostředí; v důsledku jejich působení, v průběhu normálního provozu instalace elektrických zařízení, izolace stárne.

Měření izolačního odporu jsou prováděna stejnosměrným proudem, aby byl eliminován vliv kapacity na výsledek měření. Způsob provádění měření izolačního odporu a požadované měřicí napětí jsou stanoveny v normách: PN-HD 60364-6; PN-E-04700; PN-EN 61557-2. Při měření pod napětím dochází v izolaci k fyzickým jevům, v jejichž důsledku dochází k průtoku proudu. Můžeme rozlišit následující současti proudu protékajícího izolací (1) při měření odporu:

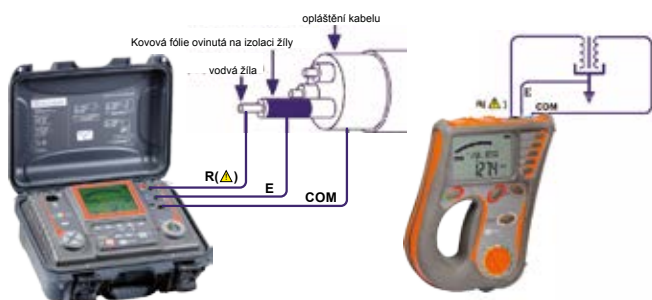


kapacitní nabíjecí proud (2) – závislý na kapacitě (např. na délce měřeného kabelu), polarizační (absorpční) proud (3) – výsledek přesunování nábojů či dipólů pod vlivem elektrického pole, únikový proud izolace (4) – součet proudů plynoucích materiálem či po povrchu.

Charakter proudu plynoucího v izolaci způsobuje, že na hodnotu změřeného izolačního odporu má vliv čas měření, ale také vlhkost, teplota, měřicí napětí a čistota povrchu izolačního materiálu.



Třívodičová metoda používaná u všech pokročilých přístrojů, umožňuje eliminovat vliv proudu povrchového svodu. V případě kabelů je nutné ovinout izolaci žily kovovou fólií, která je napojena na stínící svorku měřicího přístroje – měřen je pouze únikový proud proudící izolací. Měření třívodičovou metodou je doporučováno všude tam, kde máme co do činění s velkými plochami vystavenými vlivům znečištění (kabely s velkým průměrem, průchodky VN, transformátory, jističe VN):



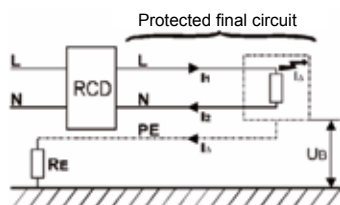
Uplatnění třívodičové metody je důležité v případě měření objektů s velmi vysokými hodnotami odporu (více než 100 $M\Omega$).

Přístroje MIC-10K1, MIC-5050, MIC-5010, MIC-5005, MIC-5000, MIC-2510, MIC-30, MIC-2501, MIC-2505, jakož i vícefunkční měřič MPI-525 umožňují měření izolace v definovaném časovém intervalu, jakož i výstup dat v časových intervalech stanovených uživatelem. Na základě získaných výsledků je vypočten jeden nebo dva absorpční činitele, které rovněž informují o stavu izolace. Před provedením měření se je nutné ujistit, zda je měřený objekt odpojen od zdrojové sítě. V případě odhalení přítomnosti napětí v objektu (nebo objevení se napětí v průběhu měření), přístroj přeruší měření a akusticky signalizuje tento nedostatek. V průběhu provádění měření je zobrazována aktuální, okamžitá hodnota odporu nebo aktuální hodnota únikového proudu. Po ukončení měření jsou naměřené hodnoty ukládány na konci dob stanovených uživatelem (výběr z rozsahu 1...600 s) a následně dochází k vybití měřeného objektu přístrojem.

Měření parametrů proudových chráničů.

Zásadní funkcí proudového chrániče (RCD) je dodatečná ochrana před zasažením elektrickým proudem, pomocí odpojení zabezpečeného obvodu od napájení, v případě výskytu nadměrného zemního proudu.

Pokud se v obvodu chráněném jističem nevyskytují poškození (zbytkový proud $I_{\Delta} = 0$), vstupní proud I_1 se rovná výstupnímu proudu I_2 . V okamžiku poškození (např. průnik izolací) začíná proudit poruchový proud I_{Δ} , a hodnota proudu I_2 je menší než I_1 . Chránič RCD zareaguje (vypne napájení), pokud měřená hodnota rozdílu proudů I_1 či I_2 překročí stanovenou hodnotu charakteristickou pro daný jistič. V okamžiku průtoku poruchového proudu se na krytu chráněného zařízení objeví napětí U_{Δ} .

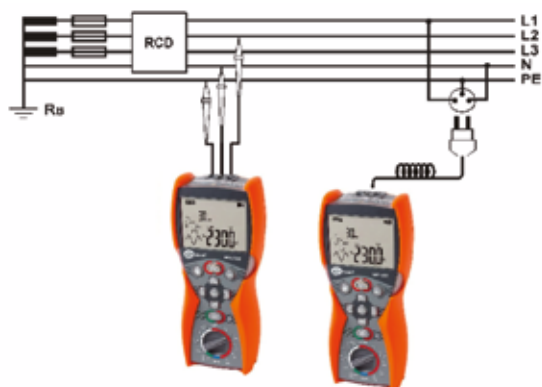


$$U_{\Delta} = I_{\Delta} * R_E$$

Jmenovité napětí chrániče $I_{\Delta n}$ je nutné vybrat tak, aby dotykové napětí vznikající v průběhu průtoku poruchového proudu nemohlo překročit přípustné dlouhodobé dotykové napětí U_L :

$$I_{\Delta n} < U_L / R_E$$

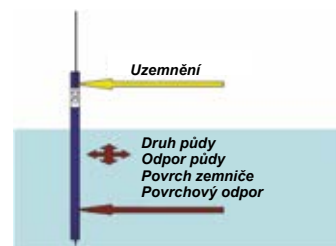
Instalace vybavená chráničem RCD musí mít z bezpečnostních důvodů ochranný vodič PE. Proto chrániče nemohou být instalovány v sítích, které nemají vyčleněný ochranný vodič. Proudový chránič neomezuje hodnoty poruchového proudu, pouze čas jeho průtoku. Protože však je kritérium sepnutí chrániče překročeno poruchovým proudem hodnoty jmenovitého proudu chrániče, je nutné ho vybírat příslušně k druhu chráněného přijímače. Vzhledem k době vypnutí se proudové chrániče dělí na: obecné, se zpožděním G, určené pro přijímače a obvody, ve kterých může docházet k dočasným, nevelikým únikovým či selektivním proudům S, které jsou charakteristické dobou nepůsobení, čili minimálním časem, kdy ačkoli došlo k výskytu rozdílu mezi vstupním a výstupním proudem z obvodu, nedojde k vypnutí. V závislosti na charakteru poruchového proudu, jenž způsobuje vypnutí chrániče, se dělí na: chrániče typu AC označené, reagující na zbytkový sinusový proud, typu A, označené, reagující na sinusový, pulzující jednosměrný a pulzující s konstantní složkou do 6 mA, a dále chrániče B, označené, reagující na sinusový, jednosměrný pulzující proud, pulzující proud s konstantní složkou a stejnosměrný proud. Měření proudových chráničů umožňuje měřicí přístroj MRP-201 a také multimetry MPI-502, MPI-505, MPI-508, MPI-520, MPI-525 a MPI-530.



V průběhu každého měřicího postupu (kromě měření střídavého napětí) měřicí přístroj kontroluje, zda vznikající dotykové napětí nepřekročuje stanovenou hodnotu přípustného dlouhodobého dotykového napětí. Pokud je tato hodnota překročena, dojde automaticky k přerušení měření (tj. k vypnutí měřicího střídavého proudu). Hodnotu přípustného dlouhodobého dotykového napětí lze nastavit na 25 V nebo 50 V, pro selektivní chrániče dodatečně 12,5 V. Vypínací čas RCD je měřen od zahájení průtoku zbytkového proudu do momentu vypnutí RCD, lze si vybrat počáteční fázi (nebo polarizaci) kladnou nebo zápornou. Maximální měřená hodnota vypínacího času činí 300 ms, a při vybraném měření selektivních chráničů 500 ms. Vypínací proud RCD je měřen při vyvolání lineárně rostoucího zbytkového proudu v testovaném obvodu. Proud vzrůstá z hodnoty cca 30 % $I_{\Delta n}$ do chvíle vypnutí RCD nebo překročení $I_{\Delta n}$ pro chrániče AC (140 % a 200 % pro chrániče typu A a B). Díky použití dotykové elektrody v měřicích přístrojích, pomocí přístrojů k měření RCD, lze zkontrolovat správnost spojení v zásuvce. Pokud napětí mezi dotykovou elektrodou a ochranným vodičem (PE) připojeným k zásuvce překročí 50 V, bude to signalizováno.

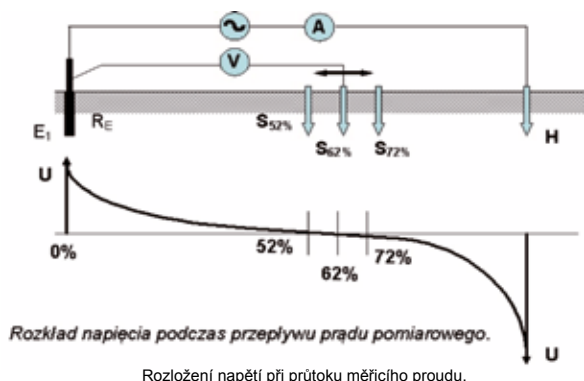
Měření zemního odporu.

Měření zemního odporu jsou prováděna za účelem kontroly elektrických instalací a splnění požadavků týkajících se ochrany před zásahem proudem. Uzemnění, kromě protibleskové ochrany, plní rovněž jiné funkce spojené s bezpečností (např. odvádění elektrických nábojů v objektech s rizikem výbuchu). Systém uzemnění podléhá pravidelným kontrolám v průběhu provozu za účelem ujistění, zda koroze či změny odporu půdy významně neovlivní jeho parametry.

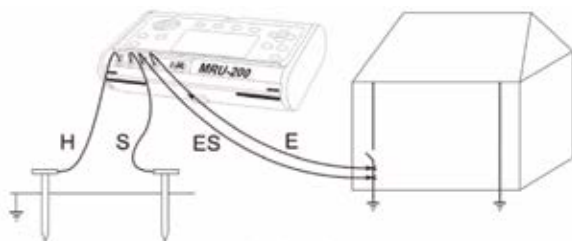


Všechny přístroje splňují evropské směrnice o elektromagnetické

Měření uzemnění mohou být prováděna multimetry, které mají odpovídající funkci a dále speciálními měřicími přístroji série MRU. K měření zemního odporu se nejčastěji používá technická metoda – měřicí přístroj vypočte hodnotu odporu měřením napětí, jež je přítomné na svorkách přístroje po vyvolání měřicího proudu. Při měření jednotlivých uzemnění je užívána třípólová metoda poklesu napětí, spočívající ve vyvolání průtoku proudu v obvodu měřicí přístroj – zkoumané uzemnění – proudová elektroda – měřicí přístroj. Vzdálenosti mezi elektrodami musí být co možná největší; proudová elektroda se musí nacházet alespoň ve vzdálenosti 10krát větší než je fyzická délka měřeného uzemnění; v praxi je uplatňována vzdálenost cca 40 m mezi zkoumaným zemničem a proudovou elektrodou.

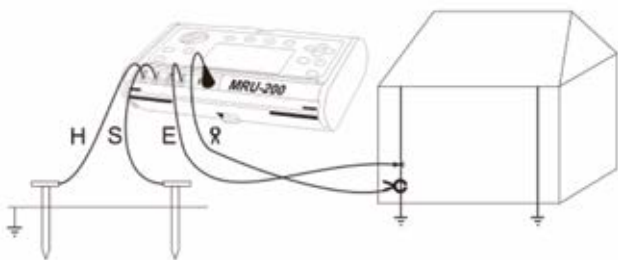


Napěťová elektroda je zaražena do země mezi měřeným zemničem a proudovou elektrodou v oblasti tzv. nulového napětí. V praxi je doporučováno provedení třech měření, kdy je o 1-2 metry změněna poloha napěťové elektrody ve směru od a ke zkoumanému uzemnění. Pokud jsou výsledky stejné, bylo místo zaražení elektrody vybráno správně. Měření je prováděno proudem s frekvencí, jež dovoluje zabránit interferenci a poruchám s frekvencí sítě (50 Hz nebo 60 Hz) a jejich harmonických složek. Pokročilé měřicí přístroje uzemnění série MRU před zahájením měření kontrolují a signalizují hodnotu rušivých napětí. Dodatečně tyto měřicí přístroje vypočítají dodatečnou přesnost spojenou s příliš vysokým odporem měřicích sond. Pokročilé přístroje mají možnost provádět měření čtyřpólovou metodou, což umožňuje eliminovat vliv odporu vodiče, kterým je ke zkoumanému uzemnění připojován také měřicí přístroj.



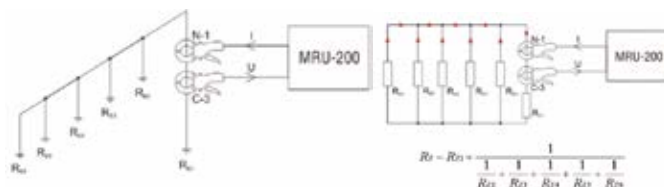
Měření zemního odporu - metoda 4p

Obtíže vyplývající z nutnosti odpojení jednotlivých zemničů v průběhu měření vícebodového uzemnění lze překonat s využitím technické metody s použitím dodatečných kleští (MRU-105, MRU-120, MRU-200). Proudová a napěťová elektroda je umístěna podobně jako u třípólové metody, avšak proud je měřen pomocí kleští připevněných na testovaném uzemnění. Měřicí přístroj vypočítá odpor, přičemž zná tu část proudu, která protéká zkoumaným zemničem. Měřicí metodu s kleštěmi však nelze použít u těch vícebodových systémů, u kterých jsou spolu jednotlivé zemniče spojeny pod zemí.



Měření zemního odporu - metoda 3p + kleště

Metoda měření pomocí dvou kleští (MRU-120, MRU-200, MPI-530) umožňuje měření odporu vícebodových uzemnění bez nutnosti umísťovat do země pomocné sondy. V průběhu tohoto měření se proud vytvářený vysílacími kleštěmi uzavírá do obvodu: zkoumané uzemnění + souběžné spojení ostatních uzemnění; a je měřen pomocí přijímacích kleští – na tomto základě je vypočten odpor obvodu. Protože souběžné spojení několika odporů vytváří výsledný odpor s mnohem nižší hodnotou, je proto výsledek vzhledem ke zkoumanému odporu zvýšen. Rozdíl je o to menší, čím více uzemnění se podílí na měřeném objektu.



Způsob zapojení měřicího přístroje pomocí dvou kleští

Ekvivalentní schéma vícebodového uzemnění pomocí dvou kleští

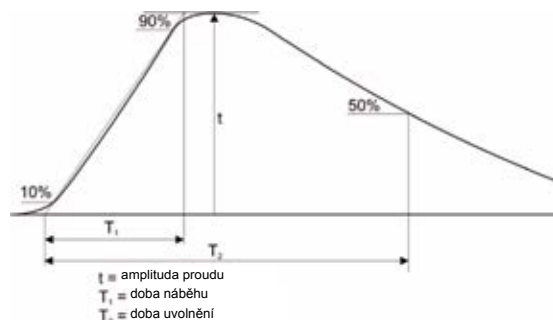
Měření odporu pomocí dvou kleští je uplatňováno u měření vícebodových uzemnění, nespojených pod zemí. Pokud jsou uzemnění spojena rovněž pod zemí, tato metoda umožňuje změřit pouze kontinuální obvod.

V systému uzemnění hodnoceném z hlediska ochrany proti zásahu elektrickým proudem, je důležité udržení proudů s nízkým kmitočtem (50, 60 Hz). Úlohou uzemnění ochrany před bleskem je odvádění zásahů blesku do země. Impulsní charakter tohoto výboje způsobuje, že se důležitý stane vliv indukční složky zkoumaného zemniče, což zapříčiní, že efektivně využívaná k odvádění bleskového proudu je pouze ta část zemniče, která se nachází v bezprostřední blízkosti místa výboje.

Proto zemnič s nízkým statickým odporem, zaručující dobrou základní ochranu, nemusí zajišťovat dostatečné parametry protibleskové ochrany – zvláště se tak děje v případě rozsáhlých zemničích systémů, které mají nízký statický odpor a mohou být charakterizovány několikanásobně vyšší dynamickou impedancí. Měření impulsní metodou (MRU-200), v souladu s normou: PN-EN 62305 či staženou, ale uplatňovanou normou PN-86/E-05003, umožňuje diagnostikovat parametry dynamických uzemnění ochrany před bleskem. Impulsní charakter měření způsobuje, že není nutné rozpojovat uzemnění v případě vícebodových uzemnění nebo objektů, které jsou pod napětím, protože impuls měřicího proudu podobně jako úder blesku působí pouze v omezené vzdálenosti. Měření působí v souladu s definicí obsaženou v normě PN-EN 62305. Tato metoda umožňuje stanovit smluvní hodnotu, která je označována jako diferenciální (Z_d), jež je poměrem maximální hodnoty napětí k maximální hodnotě proudu.

Diferenciální impedance stanovená normou je jaksi smluvní hodnotou, neboť obecně k napěťovým a proudovým špičkám nedochází současně. Diferenciální impedance je uznávána za ukazatel účinnosti uzemnění v podmínkách přísné nebo speciální ochrany.

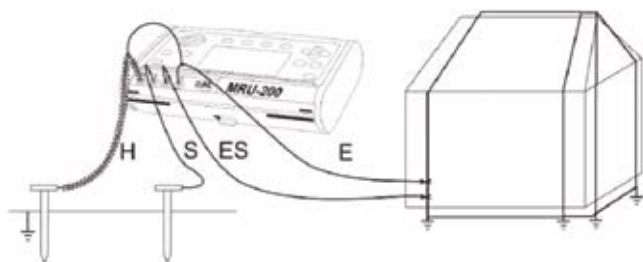
Parametry měřicího impulsu (simulujícího bleskový výboj) definují dvě hodnoty: doba náběhu t_1 a doba uvolnění t_2 . Měřicí přístroj MRU-200 umožňuje výběr mezi třemi typy měřicích impulsů: 10/350 μs , 8/20 μs nebo 4/10 μs . Podle normy PN-EN 62305 typ měřicího impulsu 10/350 μs je typický pro první impuls bleskového proudu. Stejný impuls je uváděn jako vzorový impuls normou PN-EN62305-1. Impuls 4/10 μs má parametry vyplývající z PN-92/E-04060.



Podoba měřicího impulsu u impulsní metody

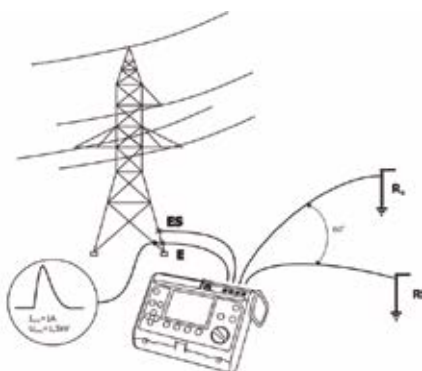
Při měření impulsní metodou vícebodového uzemnění spojeného jak nad, tak i pod zemí, měřicí impuls působí pouze v blízké vzdálenosti daného uzemnění, což umožňuje měřit uzemnění bez nutnosti rozpojování kontrolních spojů a odpojování vyrovnávacích spojek, čili bez nutnosti odpojování napájení objektu.

kompatibilitě a bezpečnosti a mají značku

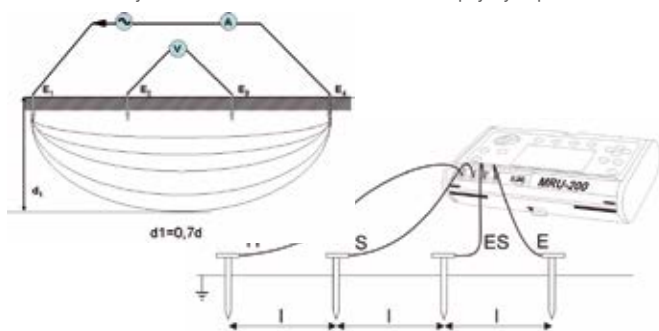


Systém měření impedance uzemnění (impulsní metoda 4p)

Impulsní metoda může být rovněž používána k měření impedance uzemnění sloupů vysokého napětí, umožňuje stanovit impedanci uzemnění celého sloupu, zahrnující rovněž systémy pásové oceli a také odpor vnikající nohami sloupu, kromě toho může být prováděna bez odpojení zkoumaného vedení VN a demontáže části uzemnění.



Znalost hodnoty rezistivity půdy (MRU-105, MRU-120, MRU-200) je důležitá ve fázi projektování uzemnění. Známe-li půdní profil, můžeme vybrat druh použitého uzemnění, např. pro nízké hodnoty odporu, jež se vyskytují teprve v určité hloubce, vyprojektujeme jednotlivý vertikální, hluboko usazený zemnič, avšak pro terén s malým odporem v měřící oblasti; pro skalnatý ve větší hloubce to bude soustava uzemnění skládající se z kratších vertikálních zemničů spojených pásovou ocelí.



Měření rezistivity půdy

Měření rezistivity půdy je prováděno s použitím čtyř elektrod umístěných lineárně v různých vzdálenostech (Wennerova metoda). Rezistivita půdy je měřena v hloubce rovnající se 0,7 vzdálenosti mezi sondami.

Zjednodušení měření

V průběhu měření prováděných pod napětím (impedance zkratové smyčky, parametry proudových chráničů, napětí, sled fází) lze používat kabely zakončené zkušebními hroty nebo krokosvorkami (splňujícími odpovídající měřicí kategorie, ve tvaru zabráňujícím sklouznutí z prstů), nebo použít adaptéry odpovídající pro zásuvky, ve kterých jsou měření prováděna.

Měřicí přístroje připojené k instalaci vybavené zásuvkami automaticky kontrolují pomocí vodiče zakončeného síťovou zástrčkou nebo v jiných případech pomocí vodičů,

správnost spojení a signalizují nedostatky v připojení. Měření v jednofázových zásuvkách umožňují adaptéry zakončené zástrčkou Uni-Schuko; měření jsou prováděna také v případě záměny fázového vodiče s neutrálním (bez nutnosti ručního přepojování nebo použití dodatečných adaptérů). Kromě toho, adaptéry WS-01 a WS-03 mají tlačítka sloužící ke spuštění měření na k zápisu do paměti. K měřením v třífázových nebo vysokoproudových zásuvkách lze volitelně použít jeden z adaptérů: třífázových zásuvek AGT-16P, AGT-32P, AGT-63P, AGT-16C, AGT-32C nebo vysokoproudových AGT-16T i AGT-32T.



Řada adaptérů AutolSO umožňuje provádět měření izolačního odporu tří-, čtyř- a pětižilových kabelů odpovídajícím měřicím přístrojem, bez nutnosti ručního, dalšího výběru párů a kombinací měřených kabelů. Kabely zakončené krokosvorkami vycházející z adaptéru (v závislosti na situaci 3, 4 nebo všech 5), jsou upínány k žilám měřeného vodiče, po čemž je spuštěno měření a adaptér spojený s měřicím přístrojem provede celou požadovanou sekvenci měření. Adaptér AutolSO-2500 použitý k měřicímu přístroji MPI-525 nebo MIC-2510, umožňuje provádět taková měření rovněž pro kabely (napětím 2500 V).



Adaptér TWR-1J umožňuje kontrolu parametrů proudového vodiče před montáží do instalace.



Přístroje k měření zemního odporu jsou dodávány s bohatou výbavou ergonomických doplňků, jež ulehčují provádění měření. Kabely používané k měření uzemnění jsou vzhledem ke své délce (50, 30, 25, 15 metrů) navinuty na cívky, vyrobené z materiálu odolného proti mrazu a nárazu, které umožňují rychlé rozvinutí a svinutí kabelu.

Sonel zaručuje možnost doplnění sady o dlouhé, 80 cm sondy, spolu s příslušným pouzdrem, o proudové kleště vysoké citlivosti a přesnosti (C-3, N-1), jež umožňují měření uzemnění bez rozpojování kontrolních spojek nebo měření proudu a speciální svorky zaručující pevné spojení.

Měřicí přístroje jsou dodávány spolu s příslušnými brašnami nebo kufříky přizpůsobenými tvarům jednotlivých měřicích přístrojů, mají přihrádky a vnitřní úchyty, jež umožňují také přepravu měřicího příslušenství.

SONEL MPI-540

Index: WMGBMPI540

Novinka



Měření impedance zkratové smyčky:

- » měření impedance proudem 23 A (40 A pro mezifázové napětí), max. rozlišení 0,001 Ω ,
- » zkratový odpor: 10 Ω ,
- » rozsah měřicích napětí: 95...440 V, kmitočty 45...65 Hz,
- » měření impedance zkratové smyčky s rozlišením až 0,01 Ω v instalacích zabezpečených chrániči s $I_{\Delta n} \geq 30$ mA bez jejich vypnutí,
- » automatický výpočet zkratového proudu na základě nominálního nebo změřeného napětí, rozlišování fázového a mezifázového napětí,
- » měření s použitím zástrčky UNI-Schuko pomocí spouštěcího tlačítka měření (rovněž u zaměřených vodičů L a N) nebo zkušebními kabely s délkou 1,2 m, 5 m, 10 m, s volitelným použitím třífázových adaptérů (AGT),
- » výběr zabezpečení instalace a automatické hodnocení výsledků měření.

Testování přístrojů reziduálního proudu AC, A, F, B a B+:

- » Multimetr MPI-540 rovněž umožňuje měření v IT sítích,
- » měření chráničů RCD obecného typu, se zpožděním a selektivních se jmenovitým reziduálním proudem 10, 30, 100, 300, 500 a 1000 mA,
- » funkce automatického měření kompletní soustavy parametrů chráničů RCD (po jednorázovém stisknutí tlačítka „START“ provede měřič kompletní zadaný cyklus měření společně s možností měření impedance zkratové smyčky proudem 15 mA),
- » podoba průběhu nuceného unikajícího proudu navolená uživatelem: sinusový (spouštění měření ze vzestupné nebo sestupné hrany), pulzující jednosměrný (kladný nebo záporný), pulzující jednosměrný s podkladem stejnosměrného proudu (kladný nebo záporný), stejnosměrný (kladný nebo záporný),
- » měření vypínacího proudu I_A s narůstajícím proudem,
- » měření vypínacího času t_A pro proudy 0,5 $I_{\Delta n}$, 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$ a 5 $I_{\Delta n}$,
- » měření dotykového napětí U_b a odporu uzemňovacího vodiče R_E bez spouštění chráničů RCD,
- » detekce záměny vodičů L a N v zástrčce; nemá vliv na provádění měření,
- » možnost měření vypínacího proudu I_A a skutečného vypínacího času t_A při jednom vypnutí RCD,
- » měření napětí v rozsah 95...270 V.

Měření izolačního odporu:

- » měřicí napětí: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V,
- » měření izolačního odporu do 10 G Ω ,
- » možnost měření v zásuvce pomocí adaptéru UNI-Schuko,
- » akustická signalizace pětisekundových časových intervalů, která usnadňuje snímání časových parametrů,
- » zabezpečení měřiče před přítomností napětí v měřeném objektu a před výskytem napětí v průběhu měření,
- » samočinné vypínání kapacity měřeného objektu po ukončení měření,
- » **automatické měření všech kombinací odporu tří, čtyř a pětizlých kabelů s využitím volitelného adaptéru AutoISO-1000C**

Měření zemního odporu:

- » technickou třípólovou nebo čtyřpólovou metodou se 2 pomocnými elektrodami,
- » třípólovou metodou s přídavnými kleštěmi,
- » **metodou dvou kleští,**
- » vnitřní zdroj energie vhodný pro 50 Hz nebo 60 Hz síť

Standardní vybavení měřicího přístroje:

Adaptér WS-03 s tlačítkem START se zástrčkou UNI-SCHUKO	WAADWS03
Zkušební kabel 1,2 m, červený, 1 kV (zdičky na banánky)	WAPRZ1X2REBB
Zkušební kabel 1,2 m, modrý, 1 kV (zdičky na banánky)	WAPRZ1X2BUBB
Zkušební kabel 1,2 m, žlutý, 1 kV (zdičky na banánky)	WAPRZ1X2YEBB
Zkušební kabel 1,2 m, černý, 1 kV (zdičky na banánky)	WAPRZ1X2BLBBN
Zkušební kabel 15 m, modrý, pro MRU (na bubnu)	WAPRZ015BUBBSZ
Zkušební kabel 30 m, červený, pro MRU (zdičky na banánky, na bubnu)	WAPRZ030REBBSZ
USB kabel	WAPRZUSB
Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02
Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02
Krokosvorka, žlutá, 1 kV, 20 A	WAKROYE20K02
Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K01
Zkušební hrot, červený, 1 kV (zdička na banánek)	WASONREOGB1
Zkušební hrot, modrý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONBUOGB1
Zkušební hrot, žlutý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONYEOGB1
Zkušební sonda kontaktu se zemí (tyč), 30 cm	WASONG30
Napájecí adaptér se závitkem M4/M6 (5 ks)	WAADAM4M6
Napájecí zdroj Z7	WAZASZ7
Síťový kabel se zástrčkou IEC C7	WAPRZLAD230
Kabel pro nabíjení baterie ze zásuvky zapalovače cigaret vozidla (12 V)	WAPRZLAD12SAM
Transportní pouzdro L2	WAFUTL2
Závěsné popruhy L2 (sada)	WAPROZSEKPL
Baterie Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah	WAAKU15
MicroSD karta	
Flexibilní kleště F-3A ($\Phi=120$ mm)	WACEGF3AOKR
PC software: Sonel Reader	WAPROREADER
PC software: Sonel Analiza	WAPROANALIZA4

kalibrační list

Měření rezistivity půdy Wennerovou metodou:

- » měřicí rozsah: 0,5 Ω m...9,99 k Ω m,
- » vzdálenosti mezi elektrodami mohou být nastaveny v metrech (1...30 m) nebo stopách (1...90 ft).

Nízkonapěťové měření kontinuity ochranných vodičů a ekvipotenciálních propojení:

- » měřicí rozsah podle EN 61557-4: 0,12...400 Ω , max. rozlišení 0,01 Ω ,
- » měření kontinuity ochranného vodiče proudem ≥ 200 mA ve dvou směrech,
- » měření malým proudem s akustickou signalizací,
- » napětí na otevřených svorkách: 4...9 V,
- » autokalibrace měřicích kabelů - možnost použití kabelů libovolné délky.

Měření intenzity osvětlení:

- » rozsah zobrazení: 0,001/0,01/1 lx...399,9 klx,
- » měření v luxech (lx) nebo kandelách na stopu (fc),
- » měření pomocí externího fotodetektoru (volitelné)

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » zobrazení parametrů sítě v reálném čase,
- » autotesty - předprogramované měřicí sekvence,
- » rychlá kontrola správnosti připojení vodiče PE pomocí dotykové elektrody,
- » kontrola sledu fází a směru otáčení motoru,
- » paměť se stromovou strukturou, dynamicky řízená
- » možnost připojení foto záznamů nebo hlasových poznámek,
- » přenos dat na PC přes USB nebo Bluetooth®.
- » vyměnitelné paměťové karty microSD
- » možnost dobíjení ze sítě nebo z 12 V zásuvky zapalovače automobilu.

Další technické údaje:

- » druh izolace.....dvojitá, v souladu s EN 61010-1 a EN 61557
- » napájení.....Li-Ion akumulátor 11,1 V 3,4 Ah 37,7 Wh
- » rozsah provozní teploty 0 ... +50°C

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L} v režimu 23/40A

Měření proudem 23/40 A - měřicí rozsah podle EN 61557: 0,130 ...1999 Ω (pro kabel 1,2 m):

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 0,03 \Omega)$
20,00...199,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 0,3 \Omega)$
200,00...1999,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 3 \Omega)$

Nominální napětí: 95...270 V (pro Z_{L-PE} a Z_{L-N}) nebo 95...440 V (pro Z_{L-L} - pouze režim 23/40 A). Kmitočet: 45...65 Hz.

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} v RCD režimu

Měření proudem 15 mA - měřicí rozsah podle EN 61557: 0,50...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
20,00...199,99 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
200...1999 Ω	1 Ω	

Nominální napětí: 95...270 V

Kmitočet: 45...65 Hz

Měření zemního odporu pomocí dvou kleští

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(10% m.h. + 4 digity)
10,0...19,9 Ω	0,1 Ω	
20,0...99,9 Ω		±(20% m.h. + 4 digity)

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah podle EN 61557-2:

- » pro $U_n = 50 \text{ V}$: 50 k Ω ...250 M Ω
- » pro $U_n = 100 \text{ V}$: 100 k Ω ...500 M Ω
- » pro $U_n = 250 \text{ V}$: 250 k Ω ...99 M Ω
- » pro $U_n = 500 \text{ V}$: 500 k Ω ...2 G Ω
- » pro $U_n = 1000 \text{ V}$: 1000 M Ω ...9,99 G Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(3% m.h. + 8 digitů)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...199,9 MΩ		
200...999 MΩ	1 MΩ	
1,00...4,99 GΩ	0,01 GΩ	±(4% m.h. + 6 digitů)
5...9,99 GΩ	0,01 GΩ	(nespecifikováno)

**) ne větší než měřicí rozsah pro dané napětí.

Určení sledu fází

- » Určení sledu fází: odpovídající, neodpovídající, zobrazení hodnot mezifázových napětí
- » Rozsah napětí sítě U_{L-L} : 95...500 V (45...65 Hz)

Měření střídavého proudu (True RMS) s použitím kleští

Kleště	Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
F-1A, F-2A, F-3A	0...3000 A (10 kA _{pp} @ 50Hz)	0,01% I_{nom}	$\pm 0,1\%$
C-4A	0...1000 A (3600 A _{pp})	0,01% I_{nom}	0,1...10 A: $\pm(3\% + 0,1 \text{ A})$ 10 A: $\pm 3\%$ 50 A: $\pm 1,5\%$ 200 A: $\pm 0,75\%$ 1000...1200 A: $\pm 0,5\%$
C-5A	0...1000 A (3600 A _{pp})	0,01% I_{nom}	0,5...100 A: $\leq(1,5\% + 1 \text{ A})$ 100...800 A: $\leq 2,5\%$ 800...1000 A AC: $\leq 4\%$ 800...1400 A DC: $\leq 4\%$
C-6A	0...10 A (36 A _{pp})	0,01% I_{nom}	0,01...0,1 A: $\pm(3\% + 1 \text{ mA})$ 0,1...1 A: $\pm 2,5\%$ 1...12 A: $\pm 1\%$
C-7A	0...100 A (360 A _{pp})	0,01% I_{nom}	0...100 A: $\pm(0,5\% + 0,02 \text{ A})$ (45...65 Hz) 0...100 A: $\pm(1,0\% + 0,04 \text{ A})$ (40...1000 Hz)

Měření osvětlení*

Rozsah zobrazení [lx]	Rozlišení [lx]	Spektrální neurčitost	Přesnost
0...3,999	0,001	f1 < 2%	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
4,00...39,99	0,01		
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4,00 k...39,99 k	0,01 k		
40,0 k...399,9 k	0,1 k		

*) pro měřicí sondu LP-10A

Měření parametrů chráničů RCD (pracovní rozsah napětí 95...270V):

Test vypínání chráničů RCD a měření vypínacího času t_A (pro měřicí funkci t_A)

Typ RCD	Koeficient	Rozsah (celkové nebo krátkodobé zpoždění)	Rozsah (selektivní)	Roz.	Přesnost
Celkové, krátkodobé zpoždění a selektivní	0,5 $I_{\Delta n}$	0...300 ms	0...500 ms	1 ms	±(2% m.h. + 2 digitů) (pro RCD of $I_{\Delta n} = 10$ mA měření s chybou 0,5 $I_{\Delta n}$: ±(2% m.h. + 3 digitů)
	1 $I_{\Delta n}$				
	2 $I_{\Delta n}$	0...150 ms	0...200 ms		
	5 $I_{\Delta n}$	0...40 ms	0...150 ms		

Zadávací přesnost reziduálního proudu: pro 0,5* $I_{\Delta n}$ -8...0% pro 1* $I_{\Delta n}$, 2* $I_{\Delta n}$, 5* $I_{\Delta n}$ 0...8%

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro sinusový reziduální proud (typ AC)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	$0,3 \cdot I_{\Delta n} \dots 1,0 \cdot I_{\Delta n}$	$\pm 5\% I_{\Delta n}$
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	30...100 mA			
300 mA	90...300 mA	1 mA		
500 mA	150...500 mA			
1000 mA	300...1000 mA			

Měření může být zahájeno od kladné nebo záporné půlperiody nuceného unikajícího proudu (AC)

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální jednosměrný proud a jednosměrný proud s kompenzací 6mA stejnosměrného proudu (typ A)



Multimetr MPI-540 umožňuje přesné měření impedance zkratové smyčky, včetně ve smyčkách L-PE v sítích vybavených chráničů RCD, a dále měření v zásuvkách se zaměněnými vodiči L a N.

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	0,35* $I_{\Delta n}$...2,0* $I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
30 mA	10,5...42,0 mA			
100 mA	35...140 mA	1 mA	0,35* $I_{\Delta n}$...1,4* $I_{\Delta n}$	
300 mA	105...420 mA			
500 mA	175...700 mA			

Měření může být zahájeno od kladné nebo záporné půlperiody nuceného unikajícího proudu (AC)

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální stejnosměrný proud (typ B)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	0,2*I _{Δn} ... 2,0*I _{Δn}	± 10% I _{Δn}
30 mA	6...60 mA	1 mA		
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			
500 mA	100...1000 mA			

Měření je možné pro kladný nebo záporný nucený unikající proud $I_{\Delta n}$ - nominální hodnota reziduálního proudu



Měřicí přístroj MPI-540 umožňuje měření skutečné vypínací doby a vypínacího proudu chráničů RCD jen při jednom vypnutí.

Měření zemního odporu R_E s použitím 3 kabelové, 4 kabelové techn. metody nebo techn. metody 3 kabelů + kleští

Měřicí rozsah podle EN 61557-5: 0,50 Ω ...1,99 k Ω pro $U = 50 \text{ V}$ (3 kabelová, 4 kabelová):

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost 3p, 4p	Přesnost při 3 kabelech + kleště
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2% m.h. + 4 digity)	±(8% m.h. + 4 digity)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2% m.h. + 3 digity)	
100...999 Ω	1 Ω		
1,00...1,99 kΩ	0,01 kΩ		

„m.h.“ = „měřená hodnota“

Přístroj splňuje požadavky stanovené normami:

- » EN 61010-1 (všeobecné a zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » EN 61010-031 (všeobecné a zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-PN-E 04700 (provádění měření - předávací zkoušky)
- » EN 12464 (osvětlení pracovišť)

Datový záznamník třífázové napájecí sítě

» Měřené parametry:

- napětí L1, L2, L3, N (čtyři měřicí vstupy), minimální a maximální hodnoty v rozsahu do 550 V, interoperabilita s napětovými transformátory,
- proudy L1, L2, L3 (tři měřicí vstupy), minimální a maximální hodnoty, měření proudu v rozsahu do 3 kA
- kmitočet v rozsahu 40Hz – 70Hz,
- skutečný výkon (P), jalový výkon (Q), zdánlivý výkon (S)
- záznam výkonu: metoda Budeanu, IEEE 1459,
- skutečná energie (EP), jalová energie (Eq), zdánlivá energie (ES),
- účinník (PF), cosφ,
- harmonické složky do 50-té pro napětí a proud, celkové harmonické zkreslení THD pro proud a napětí,
- asymetrie napětí (v souladu s IEC 61000-4-30, třída S) a proudů,
- kalkulačka nákladů na energii,
- kalkulačka ztrát.

» Přístroj je určen pro provoz v sítích:

- se jmenovitým kmitočtem 50/60 Hz,
- se jmenovitými napětími: 64/110 V; 110/190 V; 115/200 V; 127/220 V; 220/380 V; 230/400 V; 240/415 V; 254/440 V; 290/500 V,
- se stejnosměrným proudem.

» Podporované konfigurace sítě:

- jednofázová,
- dvoufázová se společným N,
- třífázová - do hvězdy, s a bez vodiče N,
- třífázová - do trojúhelníku.



Multimetr MPI-540 umožňuje odhad výkonových ztrát a souvisejících nákladů na špatnou kvalitu výkonu prostřednictvím vestavěné kalkulačky energetických ztrát.

Analyzátor parametrů

Parametr		Měřicí rozsah	Max. rozlišení	Přesnost
Střídavé napětí (TRMS)	–	0,0...500 V	0,01% U_{nom}	$\pm 0,5\% U_{nom}$
Střídavé napětí TRMS	–	podle kleští*	0,01% I_{nom}	$\pm 2\%$ m.h., jestliže m.h. $\geq 10\% I_{nom}$ $\pm 2\% I_{nom}$, jestliže m.h. $< 10\% I_{nom}$ chyba nebere v úvahu chybu upnutí)
Kmitočet:	–	40,00...70,00 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,05$ Hz
Skutečný, jalový, zdánlivý a zkreslený výkon	–	v závislosti na konfiguraci (transformátory přístroje, kleště)	až čtyři místa za desetinnou čárkou	v závislosti na konfiguraci (transformátory přístroje, kleště)
Skutečná, jalová, zdánlivá energie	–	v závislosti na konfiguraci (transformátory přístroje, kleště)	až čtyři místa za desetinnou čárkou	jako výkonová chyba
cosφ a účinník (PF)	–	0,00...1,00	0,01	$\pm 0,03$
Harmonické složky	Napětí	jako pro střídavé napětí True RMS	jako pro střídavé napětí True RMS	$\pm 5\%$ m.h., jestliže m.h. $\geq 3\% U_{nom}$ $\pm 0,15\% U_{nom}$, jestliže m.h. $< 3\% U_{nom}$
	Proud	jako pro střídavé napětí True RMS	jako pro střídavé napětí True RMS	$\pm 5\%$ m.h., jestliže m.h. $\geq 10\% I_{nom}$ $\pm 0,5\% I_{nom}$, jestliže m.h. $< 10\% I_{nom}$
THD	Napětí	0,0...100,0% (relativní k hodnotě rms)	0,1%	$\pm 5\%$
	Proud			
Koeficient asymetrie	Napětí a proud	0,0...10,0%	0,1%	$\pm 0,15\%$ (absolutní chyba)

*Kleště F-1A, F-2A, F-3A: 0...3000 A AC (10 000 A_{p-p}) • Kleště C-4A: 0...1000 A AC (3600 A_{p-p}) • Kleště C-5A: 0...1000 A AC/DC (3600 A_{p-p}) • Kleště C-6A: 0...10 A AC (36 A_{p-p}) • Kleště C-7A: 0...100 A AC (360 A_{p-p})



Vybrané charakteristické znaky multimetru Sonel MPI-540



Měření impedance zkratové smyčky



Měření izolačního odporu:



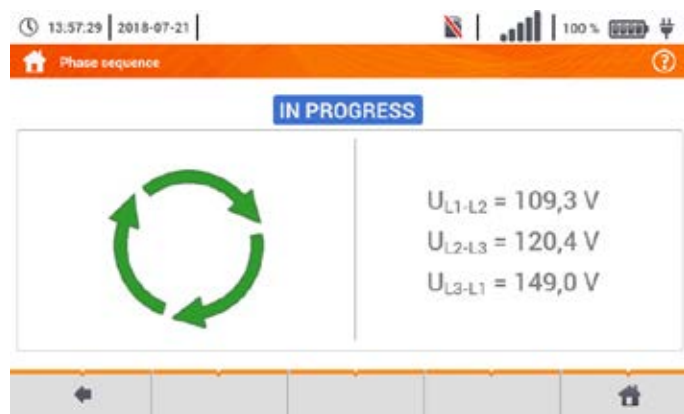
Záznamník parametrů sítě



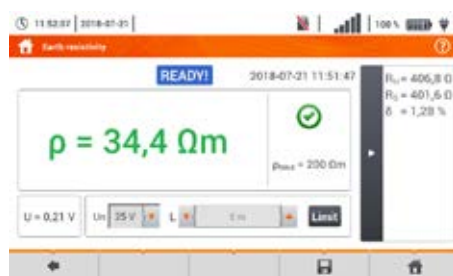
Kalkulačka nákladů na energii



Zkoušečka sledu fází



Měření odporu uzemnění



Měření zemního odporu



Měření intenzity osvětlení

SONEL MPI-530 / MPI-530-IT

index: WMGBMPI530 / WMGBMPI530IT



Měření impedance zkratové smyčky:

- » měření impedance smyčky proudem 23 A, (40 A za mezifázového napětí), s rozlišením až 0,001 Ω ,
- » zkratový odpor $R_{zw} = 10 \Omega$,
- » rozsah měřicích napětí: 95...440 V, kmitočet 45...65 Hz,
- » **měření impedance zkratové smyčky s rozlišením až 0,01 Ω v instalacích zabezpečených chrániči RCD s $I_{\Delta n} \geq 30$ mA bez jejich vypnutí**
- » automatický výpočet zkratového proudu na základě jmenovitého nebo změřeného napětí, rozlišování fázového a mezifázového napětí,
- » měření s použitím zástrčky UNI-Schuko se spouštěcím tlačítkem (rovněž u zaměřených vodičů L a N) nebo kabely s délkou 1,2 m, 5 m, 10 m, 20 m, s případným využitím třífázových adaptérů (AGT),
- » výběr zabezpečení instalace a automatické hodnocení výsledku měření.

Zkoušky proudových chráničů typu AC, A a B:

- » měření chráničů obecného typu, se zpožděním a selektivních se jmenovitým reziduálním proudem 10, 30, 100, 300, 500 a 1000 mA,
- » funkce automatického měření kompletní soustavy parametrů chrániče (po jednorázovém stisknutí tlačítka „START“ provede měřič kompletní zadaný cyklus měření spolu s možností měření impedance zkratové smyčky L-PE proudem 15 mA),
- » podoba průběhu nuceného unikajícího proudu navolená uživatelem: sinusový (spuštění měření z vzestupné nebo sestupné hrany) pulsující jednosměrný (kladný nebo záporný), pulsující jednosměrný s podkladem stejnosměrného proudu (kladný a záporný), stejnosměrný (kladný a záporný),
- » měření vypínacího proudu I_A narůstajícím proudem,
- » měření vypínacího času t_A pro $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$, $1 I_{\Delta n}$, $2 I_{\Delta n}$ a $5 I_{\Delta n}$,
- » měření dotykového napětí U_B a odporu uzemňovacího vodiče RE bez spouštění chrániče
- » detekce záměny vodičů L a N v zástrčce: nemá vliv na provádění měření,
- » možnost měření vypínacího proudu I_A a skutečného vypínacího času t_A při jednom vypnutí RCD
- » měření pro napětí 95...270 V

Měření izolačního odporu:

- » měřicí napětí: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V,
- » měření izolačního odporu do 10 G Ω ,
- » možnost měření v zásuvce pomocí adaptéru UNI-Schuko,
- » akustická signalizace pětisekundových časových úseků, které ulehčuje snímání časových parametrů,
- » zabezpečení měřiče před přítomností napětí v měřeném objektu a před výskytem napětí v průběhu měření,
- » samočinné vybíjení kapacity měřeného objektu po ukončení měření,
- » automatické měření všech kombinací odporů, tříd, čtyř- a pětižilových kabelů s využitím dodatečného adaptéru AutoISO-1000C.

Měření zemního odporu:

- » technickou třípólovou nebo čtyřpólovou metodou s 2 pomocnými elektrodami,
- » třípólovou metodou s přídavnými kleštěmi,
- » pomocí dvou kleští,
- » vnější zdroj napětí s kmitočtem 50 Hz nebo 60 Hz odpovídající síti

Standardní vybavení měřicího přístroje:

adaptér WS-03 pro měření se zástrčkou UNI-Schuko	WAADWS03
kabel 1,2 m žlutý zakončený banánky	WAPRZ1X2YEBB
kabel 1,2 m modrý zakončený banánky	WAPRZ1X2BUBB
kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
kabel 15 m modrý na cívce zakončený banánky	WAPRZ015BUBBSZ
kabel 30 m červený na cívce zakončený banánky	WAPRZ030REBBSZ
kabel pro přenos dat USB	WAPRZUSB
kabel pro dobíjení ze zástrčky zapalovače automobilu (12 V)	WASONYEOGB1
zkušební hrot žlutý se zdířkou na banánek	WASONREOGB1
zkušební hrot červený se zdířkou na banánek	WASONBUOGB1
zkušební hrot modrý se zdířkou na banánek	WAKROYE20K02
krokosvorka žlutá/krokosvorka červená	WAKRORE20K02
sonda pro zaražení do země (30 cm) 2 ks	WASONG30
brašna L2popruhy k měřicímu přístroji	WAFUTL2
akumulátor NiHM 4,8 V 4,2 Ah	WAPOZSZEKPL
napájecí zdroj pro dobíjení akumulátorů Z7	WAAKU07
síťový kabel k napájecímu zdroji	WAPRZLAD12SAM
program Sone! Reader, kalibrační list	WAPRZLAD230

Měření intenzity osvětlení

- » měřicí rozsah: 0,1 lx...19,9 klx,
- » měření v luxech (lx) nebo fotokandelách (fc),
- » měření pomocí vnějšího fotodetektoru (volitelné)

Nízkonapěťové měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování:

- » měřicí rozsah podle IEC 61557-4: 0,12...400 Ω , s rozlišením až 0,01 Ω ,
- » měření kontinuity ochranného vodiče proudem ≥ 200 mA ve dvou tocích,
- » měření malým proudem s akustickou signalizací,
- » napětí na otevřených svorkách: 4...9 V,
- » autokalibrace měřicích kabelů – možnost použití kabelů libovolné délky

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Analýza a záznam parametrů jednofázové sítě (U, I, cos ϕ , P, Q, S, THD harmonických složek do 40-té pro U a I, harmonických složek U a I)
- » Rychlá kontrola správnosti připojení ochranného vodiče PE pomocí dotykové elektrody.
- » Kontrola sledu fází a směru otáček motoru.
- » Napájení z akumulátoru nebo baterie (volitelné), je vestavěna rychlonabíječka. Možnost dobíjení ze sítě nebo ze zástrčky zapalovače automobilu 12 V.
- » Paměť se strom. strukturou, dynamicky řízená (max. 10000 záz. pro každý typ měření).

Další technické údaje:

- » druh izolace dvojí, v souladu s PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » napájení měřicího přístroje: akumulátor Ni-MH nebo alkalická baterie LR14 (4 ks) (volitelné)
- » provozní teplota 0...+50°C

SONEL MPI MOBILE



Mobilní verze programu spolupracující s přístrojem Sone! multimetr parametrů elektrické instalace MPI-530-IT / MPI-530 / MPI-502. Lze jej stáhnout z obchodu Google Play.

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_L proudem 23/40A

Měření proudem 23/40 A - měřicí rozsah podle IEC 61557:

0,130 ...1999 Ω (pro kabel 1,2 m):

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 0,03 \Omega)$
20,00...199,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 0,3 \Omega)$
20,00...1999,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 3 \Omega)$

Nominální napětí: 95...270 V (pro Z_{L-PE} a Z_{L-N}) a dále 95...440 V (pro Z_L)

Kmitočet: 45...65 Hz

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} v RCD režimu

Měření proudem 15 mA - měřicí rozsah podle IEC 61557: : 0,50...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
20,0...1999,9 Ω	1 Ω	

Nominální napětí: 95...270 V

Kmitočet: 45...65 Hz

Měření zemního odporu pomocí dvou kleští

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...99,9 Ω	0,01 Ω	±(10% m.h. + 4 digitů)
10,0...19,9 Ω	0,1 Ω	
20,0...99,9 Ω		±(20% m.h. + 4 digitů)

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah podle IEC 61557-2:

- » pro $U_n = 50 \text{ V}$: 50 k Ω ...250 M Ω
- » pro $U_n = 100 \text{ V}$: 100 k Ω ...500 M Ω
- » pro $U_n = 250 \text{ V}$: 250 k Ω ...1 G Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(3% m.h. + 8 digitů)
2,00...19,99 MΩ	0,01 kΩ	
20,0...199,9 MΩ		
200...999 MΩ	1 kΩ	±(4% m.h. + 6 digitů)
1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	

Určení sledu fází

- » Určení sledu fází: odpovídající, neodpovídající, zobrazení hodnot mezifázových napětí
- » Rozsah napětí sítě U_{L-L} : 95...500 V (45...65 HZ)

Analýza a záznam parametrů jednofázových sítí

- » Měření napětí U_{L-N} : 0...500 V, měření výkonu P, Q, S: 0...1,5 M (W, var, VA).
- » Rozsah kmitočtu měřených napětí: 45,0...65,0 Hz.
- » Měření kmitočtu v rozsahu 45,0...65,0 Hz pro napětí 50...500 V (přesnost max. $\pm 0,1\% \text{ m.h.} + 1 \text{ digit}$)
- » Měření $\cos\varphi$: 0,00...1,00 (rozlišení 0,01).
- » Měření harmonického U a I (do 40-té).
- » Měření THD vůči první harmonické složce (pro U i I).
- » Měření efektivních hodnot střídavého proudu (True RMS) s použitím kleští:

Kleště	Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
C-3, C-6	0,0...99,9 mA	0,1 mA	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
	100...999 mA	1 mA	
	1,00...9,99 A	0,01 A	
C-3, C-6, F-2, F-3	10,0...99,9 A	0,1 A	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$ (C-3, C-6)
	100...999 A	1 A	
	1,00...3,00 kA	0,01 kA	

Měření intenzity osvětlení

Rozsah zobrazení [lx]	Rozlišení [lx]	Přesnost
0...3,999	0,001	$\pm(2\% + 5 \text{ digitů})$
4,00...39,99	0,01	
40,0...399,9	0,1	
400...3999	1	
4,00 k...39,99 k	0,01 k	
40,0 k...399,9 k	0,1 k	

Měření parametrů chráničů RCD (pracovní rozsah napětí 95...270V):

Test vypínání RCD a měření vypínacího času t_A (pro měřicí funkci t_A)

Typ RCD	Násobek	Rozsah	Rozsah (výběrový)	Rozlišení	Přesnost
Obecného typu, se zpožděním a selektivní	$0,5 \cdot I_{\Delta n}$	0...300 ms	0...500 ms	1 ms	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digitů})$ (for RCD of $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}$ a měření s $0,5 \times I_{\Delta n}$ chyba: $\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
	$1 \cdot I_{\Delta n}$	0...150 ms	0...200 ms		
	$2 \cdot I_{\Delta n}$	0...40 ms	0...150 ms		
	$5 \cdot I_{\Delta n}$				

Přesnost nastavení reziduálního proudu: pro $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ -8...0% for $1 \cdot I_{\Delta n}$, $2 \cdot I_{\Delta n}$, $5 \cdot I_{\Delta n}$ 0...8%

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro sinusový reziduální proud (typ AC)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,3...10,0 mA	0,1 mA	$0,3 \times I_{\Delta n}$... $1,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 5\% I_{\Delta n}$
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	33...100 mA			
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA	1 mA		
1000 mA	330...1000 mA			

Je možné zahájení měření od kladné nebo záporné půlperiody nuceného unikajícího proudu (AC)

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální jednosměrný proud a jednosměrný s podkladem 6mA stejnosměrného proudu (typ A)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	$0,35 \times I_{\Delta n}$... $2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
30 mA	10,5...42,0 mA			
100 mA	35...140 mA			
300 mA	105...420 mA	1 mA	$0,35 \times I_{\Delta n}$... $1,4 \times I_{\Delta n}$	
500 mA	175...700 mA			

Je možné zahájení měření od kladné nebo záporné půlperiody nuceného unikajícího proudu (AC)

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální stejnosměrný proud (typ B)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	$0,2 \times I_{\Delta n}$... $2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
30 mA	6...60,0 mA			
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			
500 mA	100...1000 mA			

Je možné měření pro kladný nebo záporný nucený unikající proud I_A - hodnota jmenovitého reziduálního proudu

Měření zemního odporu RE technickou metodou 3p, 4p, 3p + kleště

Měřicí rozsah podle IEC 61557-5: 0,50 Ω ...1,99 k Ω

pro $U = 50 \text{ V}$ (3p, 4p); 1,00 Ω ...1,99 k Ω (3p + kleště)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost 3p, 4p	Přesnost 3p s kleštěmi
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 4 \text{ digitů})$	$\pm(8\% \text{ m.h.} + 4 \text{ digitů})$
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω		
100...999 Ω	1 Ω		
1,00...1,99 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$	



Měřicí přístroj MPI-530 umožňuje měření skutečného vypínacího času a vypínacího proudu chráničů RCD při současném vypnutí chrániče.

Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření – předávací zkoušky)
- » PN-EN j12464 (osvětlení pracovišť)



Měřicí přístroj MPI-530 umožňuje přesné měření impedance zkratové smyčky také v obvodech L-PE v sítích s chrániči RCD a umožňuje měření v zásuvkách se zaměřenými vodiči L a N

SONEL MPI-525

index: WMGBMPI525



CAT III

600V

CAT IV

300V

IP 54

Měření impedance zkratové smyčky:

- » měření impedance smyčky proudem 23 A, (40 A za mezifázového napětí),
- » zkratový odpor $R_{zw} = 10 \Omega$,
- » rozsah měřících napětí: 95...440 V, kmitočet 45...65 Hz,
- » měření impedance zkratové smyčky s rozlišením až 0,01 Ω v instalacích zabezpečených chrániči RCD s $I_{\Delta n} \geq 30$ mA bez jejich vypnutí
- » automatický výpočet zkratového proudu; rozlišování fázového a mezifázového napětí,
- » měření s použitím zástrčky UNI-Schuko se spouštěcím tlačítkem (rovněž u zaměněných vodičů L a N) nebo s kabely s délkou 1,2 m, 5 m, 10 m, 20 m, s případným využitím třífázových adaptérů (AGT).

Zkoušky proudových chráničů typu AC, A a B:

- » měření chráničů obecného typu, se zpožděním a selektivních se jmenovitým reziduálním proudem 10, 30, 100, 300, 500 a 1000 mA,
- » funkce automatického měření kompletní soustavy parametrů chrániče (po jednorázovém stisknutí tlačítka „START“ provede měřič kompletní zadaný cyklus měření spolu s možností měření impedance zkratové smyčky L-PE proudem 15 mA),
- » podoba průběhu nuceného unikajícího proudu navolená uživatelem: sinusový (spuštění měření z vzestupné nebo sestupné hrany) pulsující jednosměrný (kladný nebo záporný), pulsující jednosměrný s podkladem stejnosměrného proudu (kladný a záporný), stejnosměrný (kladný a záporný),
- » měření vypínacího proudu I_A narůstajícím proudem,
- » měření vypínacího času t_A při $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$, $1 I_{\Delta n}$, $2 I_{\Delta n}$ a $5 I_{\Delta n}$,
- » měření dotykového napětí U_B a odporu uzemňovacího vodiče R_E bez spouštění chrániče
- » detekce záměny vodičů L a N v zástrčce: nemá vliv na provádění měření,
- » možnost měření vypínacího proudu I_A a skutečného vypínacího času t_A při jednom vypnutí RCD
- » měření pro napětí 95...270 V

Měření izolačního odporu:

- » měřicí napětí: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V a 2500 V,
- » měření izolačního odporu do 10 G Ω ,
- » akustická signalizace pětisekundových časových úseků, které ulehčuje snímání časových parametrů,
- » měření 2 absorpčních činitelů (DAR, PI nebo Ab, Ab2),
- » měření času T1, T2, T3 v rozsahu 1...600 s,
- » zabezpečení měřicího přístroje před přítomností napětí v měřeném objektu a před výskytem napětí v průběhu měření,
- » samočinné vybíjení kapacity měřeného objektu po ukončení měření,
- » automatické měření všech kombinací odporů, tří-, čtyř- a pětižilových kabelů a energetických kabelů, s využitím dodatečného adaptéru AutoISO-2500.

Měření zemního odporu:

- » měření technickou třípólovou metodou s 2 pomocnými elektrodami,
- » vnější zdroj napětí s kmitočtem odpovídajícím síti 50 Hz nebo 60 Hz (vybrány v měřicím přístroji)

Standardní vybavení měřicího přístroje MPI-525:

adaptér WS-03 pro měření se zástrčkou UNI-Schuko	WAADWS03
kabel 1,2 m žlutý zakončený banánky	WAPRZ1X2YEBB
kabel 1,2 m modrý zakončený banánky	WAPRZ1X2BUBB
kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
kabel 15 m modrý na cívce zakončený banánky	WAPRZ015BUBBSZ
kabel 30 m červený na cívce zakončený banánky	WAPRZ030REBBSZ
krokosvorka žlutá	WAKROYE20K02
zkušební hrot žlutý se zdířkou na banánek	WASONYEOGB1
zkušební hrot červený se zdířkou na banánek	WASONREOGB1
zkušební hrot modrý se zdířkou na banánek	WASONBUOGB1
kabel 1,8 m červený 5 kV zakončený banánky	WAPRZ1X8REBB
kabel 1,8 m černý stíněný 5 kV zakončený banánky	WAPRZ1X8BLBB
zkušební hrot červený se zdířkou na banánek 5 kV	WASONREOGB2
krokosvorka černá 5 kV	WAKROBL20K04
sonda pro zaražení do země (30 cm) 2 ks	WASONG30
kabel k přenosu dat USB	WAPRZUSB
brašna L2	WAFUTL2
akumulátor NiHM 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07
napájecí zdroj pro dobíjení akumulátorů Z7	WAPRZLAD230
síťový kabel k napájecímu zdroji	WAZASZ7
popruhy k měřicímu přístroji	WAPRZSZKPL

program Sonei Reader, kalibrační list



MPI-525 je jedním z mála měřicích multimetrů, který může měřit izolační odpor napětím 2500 V.

Nízkonapěťové měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování:

- » měření kontinuity ochranného vodiče proudem ≥ 200 mA ve dvou tocích (podle normy PN-EN 61557-4),
- » měření malým proudem s akustickou signalizací,
- » autokalibrace měřicích kabelů – možnost použití kabelů libovolné délky

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Rychlá kontrola správnosti připojení ochranného vodiče PE pomocí dotykové elektrody.
- » Kontrola sledu fází.
- » Paměť 990 záznamů (57500 jednotlivých výsledků), přenos dat do počítače PC pomocí USB nebo radiovou cestou (adaptér OR-1 – volitelné).
- » Napájení z akumulátoru nebo baterie (volitelné), je vestavěna rychlonabíječka.
- » Ukazatel skutečného času (RTC) – čas měření je zapisován do paměti.



MPI-525 umožňuje měření v zásuvkách se zaměněnými vodiči L a N.

Další technické údaje:

- » druh izolace dvojité, v souladu s PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » napájení měřicího přístroje.. akumulátor Ni-MH nebo alkalická baterie LR14 (4 ks - volitelné)
- » provozní teplota 0...+50°C

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Měření proudem 23/40 A - měřicí rozsah podle IEC 61557-3: 0,13 ...1999 Ω
(pro měřicí kabel 1,2 m):

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	

Nominální napětí: 95...270 V (pro Z_{L-PE} a Z_{L-N}) a dále 95...440 V (pro Z_{L-L})
Kmitočet: 45...65 Hz

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} v [RCD] režimu

Měření proudem 15 mA - měřicí rozsah podle IEC 61557: 0,50...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
200...1999 Ω	1 Ω	

Nominální napětí: 95...270 V
Kmitočet: 45...65 Hz

Měření zemního odporu R_E

Měřicí rozsah podle IEC 61557-5: 0,50 Ω ...1,99 k Ω pro měřicí napětí = 50 V
0,56 Ω ...1,99 k Ω pro měřicí napětí = 25 V

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 4 \text{ digitů})$
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
100...999 Ω	1 Ω	
1,00...1,99 k Ω	0,01 k Ω	

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah podle IEC 61557-2:

pro $U_n = 50V$: 50k Ω ...250M Ω

pro $U_n = 100V$: 100k Ω ...500M Ω

pro $U_n = 250V$: 250k Ω ...1G Ω

pro $U_n = 500V$: 500k Ω ...2G Ω

pro $U_n = 1000V$: 1M Ω ...3G Ω

pro $U_n = 2500V$: 2,5M Ω ...9,99G Ω

Rozsah zobrazení *)	Rozlišení	Přesnost
0...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ m.h.} + 8 \text{ digitů})$
2,00...19,99 M Ω	0,01 k Ω	
20,0...199,9 M Ω	0,1 k Ω	
200...999 M Ω	1 k Ω	
1,00...9,99 G Ω	0,01 G Ω	$\pm(4\% \text{ m.h.} + 6 \text{ digitů})$

*) ne větší než měřicí rozsah pro dané napětí.



Měřicí přístroj MPI-525 umožňuje automatické měření odporů, tří-, čtyř- a pětižilových kabelů pomocí dodatečného adaptéru AutoISO-2500.

Určení sledu fází

- » Určení sledu fází: odpovídá, neodpovídá
- » Rozsah napětí sítě U_{L-L} : 95...500 V (45...65 Hz)
- » zobrazení hodnot mezifázových napětí

Nízkonapěťové měření kontinuity obvodu a odporu

Měření kontinuity ochranného vodiče proudem ± 200 mA
měřicí rozsah podle IEC 61557-4: 0,12...400 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- » Napětí na otevřených svorkách: 4...9 V
- » Výstupní proud při $R < 2 \Omega$: min. 200 mA
- » Autokalibrace měřicích vodičů
- » Měření obou proudových polarizací



Měřicí přístroj MPI-525 jako jeden z mála umožňuje přesné měření impedance zkratové smyčky také v obvodech L-PE v sítích s chrániči RCD (měření proudem 15 mA).

Měření parametrů chráničů RCD (pracovní rozsah napětí 95...270V):

Test vypínání RCD a měření vypínacího času t_A (pro měřicí funkci t_A)

Typ RCD	Násobek	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
Obecného typu a se zpožděním	$0,5 \cdot I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digitů})$ pro RCD of $I_{\Delta n} = 10$ mA a měření $0,5 \times I_{\Delta n}$ přesnost: $\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
	$1 \cdot I_{\Delta n}$	0...150 ms		
	$2 \cdot I_{\Delta n}$	0...40 ms		
Selektivní	$5 \cdot I_{\Delta n}$	0...500 ms		
	$1 \cdot I_{\Delta n}$	0...200 ms		
	$2 \cdot I_{\Delta n}$	0...150 ms		
	$5 \cdot I_{\Delta n}$	0...150 ms		

Přesnost nastavení reziduálního proudu: pro $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ -8...0% pro $1 \cdot I_{\Delta n}$, $2 \cdot I_{\Delta n}$, $5 \cdot I_{\Delta n}$ 0...8%

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro sinusový reziduální proud (typ AC)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,3...10,0 mA	0,1 mA	0,3 x I _{Δn} ...1,0 x I _{Δn}	± 5% I _{Δn}
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	33...100 mA	1 mA		
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			
1000 mA	330...1000 mA			

Je možné zahájení měření od kladné nebo záporné půlperiody nuceného unikajícího proudu (AC)

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální jednosměrný proud a jednosměrný s podkladem 6mA stejnosměrného proudu (typ A)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	0,35 x I _{Δn} ...2,0 x I _{Δn}	± 10% I _{Δn}
30 mA	10,5...42,0 mA			
100 mA	35...140 mA	1 mA	0,35 x I _{Δn} ...1,4 x I _{Δn}	
300 mA	105...420 mA			
500 mA	175...700 mA			

Je možné měření od kladných nebo záporných půlperiod nuceného unikajícího proudu

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální stejnosměrný proud (typ B)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	$0,35 \times I_{\Delta n} \dots 2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
30 mA	6...60 mA	1 mA		
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			
500 mA	100...1000 mA			

Je možné měření pro kladný nebo záporný nucený unikající proud
 $I_{\Delta n}$ - hodnota jmenovitého reziduálního proudu
Zkratka „m.h.“ označuje „zkušební měřenou hodnotu“.



Měřicí přístroj MPI-525 umožňuje měření skutečného vypínacího času a vypínacího proudu chrániče RCD za současného vypnutí chrániče.

Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření - předávací zkoušky)

SONEL MPI-520 / MPI-520 Start

index: WMGBMPI520 (MPI-520) / WMGBMPI520S (MPI-520 Start)



CAT III

600V

CAT IV

300V

IP 54

Měření impedance zkratové smyčky:

- » měření impedance smyčky proudem 23 A, (40 A za mezifázového napětí), zkratový odpor $R_{zw} = 10 \Omega$,
- » rozsah měřicích napětí: 95...440 V, kmitočet 45...65 Hz,
- » měření impedance zkratové smyčky s rozlišením až 0,01 Ω v instalacích zabezpečených chrániči RCD s $I_{\Delta n} \geq 30$ mA bez jejich vypnutí,
- » automatický výpočet zkratového proudu; rozlišování fázového a mezifázového napětí,
- » měření s použitím zástrčky UNI-Schuko se spouštěcím tlačítkem (rovněž u zaměněných vodičů L a N) nebo s kabely s délkou 1,2 m, 5 m, 10 m, 20 m, s případným využitím třífázových adaptérů (AGT).

Zkoušky proudových chráničů typu AC, A a B:

- » měření chráničů obecného typu, se zpožděním a selektivních se jmenovitým reziduálním proudem 10, 30, 100, 300, 500 a 1000 mA,
- » funkce automatického měření kompletní soustavy parametrů chrániče (po jednorázovém stisknutí tlačítka „START“ provede měřič kompletní zadaný cyklus měření spolu s možností měření impedance zkratové smyčky L-PE proudem 15 mA),
- » podoba průběhu nuceného unikajícího proudu navolená uživatelem: sinusový (spuštění měření z vzestupné nebo sestupné hrany) pulsující jednosměrný (kladný nebo záporný), pulsující jednosměrný s podkladem stejnosměrného proudu (kladný a záporný), stejnosměrný (kladný a záporný),
- » měření vypínacího proudu I_A narůstajícím proudem,
- » měření vypínacího času t_A při proudech $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$, $1 I_{\Delta n}$, $2 I_{\Delta n}$ a $5 I_{\Delta n}$,
- » měření dotykového napětí U_B a odporu uzemňovacího vodiče RE bez spouštění chrániče,
- » - detekce záměny vodičů L a N v zástrčce: nemá vliv na provádění měření,
- » - možnost měření vypínacího proudu I_A a skutečného vypínacího času t_A při jednom vypnutí RCD
- » měření pro napětí 95...270 V

Měření izolačního odporu:

- » měřicí napětí: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V,
- » měření izolačního odporu do 3 G Ω ,
- » možnost měření v zásuvce pomocí adaptéru UNI-Schuko,
- » akustická signalizace pětisekundových časových úseků, které ulehčuje snímání časových parametrů,
- » zabezpečení měřiče před přítomností napětí v měřeném objektu a před výskytem napětí v průběhu měření,
- » samočinné vybíjení kapacity měřeného objektu po ukončení měření,
- » automatické měření všech kombinací odporů, tří-, čtyř- a pětižilových kabelů s využitím dodatečného adaptéru AutoISO-1000C.

Měření zemního odporu:

- » měření technickou třípólovou metodou s 2 pomocnými elektrodami,
- » vnější zdroj napětí s kmitočtem odpovídajícím síti 50 nebo 60 Hz (výběr v měřicím přístroji).

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

adaptér WS-03 pro měření se zástrčkou UNI-Schuko	WAADAWS03
kabel 1,2 m žlutý zakončený banánky	WAPRZ1X2YEBB
kabel 1,2 m modrý zakončený banánky	WAPRZ1X2BUBB
kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
kabel 15 m modrý na cívice zakončený banánky (MPI-520)	WAPRZ015BUBBSZ
kabel 30 m červený na cívice zakončený banánky (MPI-520)	WAPRZ030REBBSZ
kabel pro přenos dat USB	WAPRZUSB
zkušební hrot žlutý se zdířkou na banánek (MPI-520)	WASONYEOGB1
zkušební hrot červený se zdířkou na banánek	WASONREOGB1
zkušební hrot modrý se zdířkou na banánek	WASONBUOGB1
krokosvorka žlutá	WAKROYE20K02
krokosvorka červená	WAKRORE20K02
sonda pro zaražení do země (30 cm) 2 ks (MPI-520)	WASONG30
brašna L2 (MPI-520)	WAFUTL2
brašna L4 (MPI-520 Start)	WAFUTL4
popruhy k měřicímu přístroji	WAPOZSZEKPL
pouzdro na baterie LR14 (velikost C)	WAPOJ1
sada baterií	
program Sonei Reader	
kalibrační list	



Měřicí přístroje MPI-520, MPI-520 Start umožňují automatické měření odporu, tří-, čtyř- a pětižilových kabelů s pomocí dodatečného adaptéru AutoISO-1000C.

Nízkonapěťové měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování:

- » měření kontinuity ochranného vodiče proudem ≥ 200 mA ve dvou tocích (podle normy PN-EN 61557-4),
- » měření malým proudem s akustickou signalizací,
- » autokalibrace měřicích kabelů – možnost použití kabelů libovolné délky.

Doplňkové funkce měřicích přístrojů:

- » Měření napětí, kmitočtu a - s použitím dodatečných proudových kleští – střídavého proudu $\cos \varphi$ a výkonu (činného, jalového, zdánlivého).
- » Rychlá kontrola správnosti připojení ochranného vodiče PE pomocí dotykové elektrody.
- » Kontrola sledu fází.
- » Paměť 990 záznamů (57500 jednotlivých výsledků), přenos dat do počítače PC pomocí USB nebo radiovou cestou (adaptér OR-1 – volitelné).
- » Napájení z baterie nebo akumulátoru (volitelné), je vestavěna rychlonabíječka.

Další technické údaje:

- » druh izolace dvojité, v souladu s PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » napájení měřicího přístroje.. alkalické baterie LR14 (4 ks) nebo akumulátor Ni-MH (volitelné)
- » provozní teplota 0...+50°C



MPI-520 a MPI-520 Start umožňuje měření v zásuvkách se zaměněnými vodiči L a N.

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Měření proudem 23/40 A - měřicí rozsah podle IEC 61557-3: 0,13 ...1999 Ω pro měřicí kabel 1,2 m):

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	

Nominální napětí: 95...270 V (pro Z_{L-PE} a Z_{L-N}) a dále 95...440 V (pro Z_{L-L})
Kmitočet: 45...65 Hz

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} v RCD režimu

Měření proudem 15 mA - měřicí rozsah podle IEC 61557-3: 0,50...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
200...1999 Ω	1 Ω	

Nominální napětí: 95...270 V
Kmitočet: 45...65 Hz

Měření zemního odporu R_E

Měřicí rozsah podle IEC 61557-5: 0,50 Ω ...1,99 k Ω pro měřicí napětí = 50 V
56 Ω ...1,99 k Ω pro měřicí napětí = 25 V

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 4 \text{ digitů})$
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
100...999 Ω	1 Ω	
1,00...1,99 k Ω	0,01 k Ω	

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah podle IEC 61557-2:

pro $U_n = 50V$: 50k Ω ...250M Ω pro $U_n = 500V$: 500k Ω ...2G Ω
pro $U_n = 100V$: 100k Ω ...500M Ω pro $U_n = 1000V$: 1M Ω ...3G Ω
pro $U_n = 250V$: 250k Ω ...1G Ω

Rozsah zobrazení *	Rozlišení	Přesnost
0...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ m.h.} + 8 \text{ digitů})$
2,00...19,99 M Ω	0,01 k Ω	
20,0...199,9 M Ω	0,1 k Ω	
200...1999 M Ω	1 k Ω	
1,00...3,00 G Ω	0,01 G Ω	$\pm(4\% \text{ m.h.} + 6 \text{ digitů})$

**) ne větší než měřicí rozsah pro dané napětí.

**) při měřeních s použitím zástrčky UNI-Schuko dochází k dodatečné přesnosti $\pm 2\%$.

Nízkonapěťové měření kontinuity obvodu a odporu

Měření kontinuity ochranného vodiče proudem ± 200 mA
měřicí rozsah podle IEC 61557-4: 0,12...400 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- » Napětí na otevřených svorkách: 4...9 V
- » Výstupní proud při $R < 2 \Omega$: min. 200 mA
- » Autokalibrace měřících vodičů
- » Měření obou proudových polarizací

Určení sledu fází

- » Určení sledu fází: odpovídá, neodpovídá
- » Rozsah napětí sítě U_{L-L} : 95...500 V (45...65 Hz)
- » Zobrazení hodnot mezifázových napětí

Měření napětí a střídavého proudu, cos ϕ a výkonu

- » měření výkonu P, Q, S: 0...200 k (W, var, VA),
- » měření střídavého proudu (True RMS) s použitím kleští (0...400 A), s rozlišením až 0,1 mA
- » měření napětí UL-N: 0...500 V
- » rozsah kmitočet měřených napětí: 45,0...65,0 Hz,
- » měření kmitočet pro napětí 50...500 V v rozsahu 45,0...65,0 Hz (přesnost max. $\pm 0,1\%$ m.h. + 1 digit)
- » měření cos ϕ : 0,00...1,00 (rozlišení 0,01)

Měření parametrů chráničů RCD (pracovní rozsah napětí 95...270 V):

Test vypínání RCD a měření vypínacího času t_A (pro měřicí funkci t_A)

Typ RCD	Násobek	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
Obecného typu a se zpožděním	$0,5 \cdot I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digitů})$ pro RCD of $I_{\Delta n} = 10$ mA a měření $0,5 \times I_{\Delta n}$ přesnost: $\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
	$1 \cdot I_{\Delta n}$	0...150 ms		
	$2 \cdot I_{\Delta n}$	0...40 ms		
Selektivní	$0,5 \cdot I_{\Delta n}$	0...500 ms		
	$1 \cdot I_{\Delta n}$	0...200 ms		
	$5 \cdot I_{\Delta n}$	0...150 ms		

Přesnost nastavení reziduálního proudu: pro $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ -8...0% pro $1 \cdot I_{\Delta n}$, $2 \cdot I_{\Delta n}$, $5 \cdot I_{\Delta n}$ 0...8%

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro sinusový reziduální proud (typ AC)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,3...10,0 mA	0,1 mA	0,3 x I _{Δn} ...1,0 x I _{Δn}	± 5% I _{Δn}
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	33...100 mA			
300 mA	90...300 mA	1 mA		
500 mA	150...500 mA			
1000 mA	330...1000 mA			

Je možné zahájení měření od kladné nebo záporné půlperiody nuceného unikajícího proudu (AC)

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální jednosměrný proud a jednosměrný s podkladem 6mA stejnosměrného proudu (typ A)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	$0,35 \times I_{\Delta n} \dots 2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
30 mA	10,5...42,0 mA			
100 mA	35...140 mA	1 mA	$0,35 \times I_{\Delta n} \dots 1,4 \times I_{\Delta n}$	
300 mA	105...420 mA			
500 mA	175...700 mA			

Je možné měření od kladných nebo záporných půlperiod nuceného unikajícího proudu

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální stejnosměrný proud (typ B)

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	$0,2 \times I_{\Delta n} \dots 2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
30 mA	6...60 mA	1 mA		
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			
500 mA	100...1000 mA			

Je možné měření pro kladný nebo záporný nucený unikající proud I_A - hodnota jmenovitého reziduálního proudu
Zkratka „m.h.“ označuje „zkušební měřenou hodnotu“.

Přístroje splňují požadavky norem:

Měřicí přístroje MPI-520 a MPI-520 Start umožňují měření skutečného vypínacího času a vypínacího proudu chrániče RCD za současného vypnutí chrániče

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření - předávací zkoušky)

Měřicí přístroje MPI-520 a MPI-520 Start jako jedny z mála umožňují přesné měření impedance zkratové smyčky také v obvodech L-PE v sítích s chrániči RCD (měření proudem 15 mA).

SONEL MPI-502

index: WMGBMPI502

CAT III

600V

CAT IV

300V

IP 67

BLUETOOTH



MPI-502 je nejmenším multimetrem na trhu.

Měření impedance zkratové smyčky:

- » měření parametrů zkratové smyčky v sítích se jmenovitým napětím: 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V s Kmitočtem 45...65 Hz, pracovní rozsah napětí: 180...460 V,
- » zobrazení odporu zkratové smyčky R a reaktance zkratové smyčky X
- » měření impedance zkratové smyčky proudem 15 mA bez vypnutí proudových chráničů,
- » maximální měřicí proud: 7,6 A (při 230 V), 13,3 A (při 400 V).

Zkoušky proudových chráničů typu AC, A:

- » měření proudových chráničů bez zpoždění, se zpožděním a selektivních, se jmenovitým reziduálním proudem 10, 30, 100, 300, 500 mA,
- » měření vypínacího proudu I_A a vypínacího času t_A pro proudy 0,5 I_{Δn}, 1 I_{Δn}, 2 x I_{Δn} a 5 x I_{Δn},
- » měření RE a UB bez vypnutí RCD,
- » rozšířená funkce AUTO měření RCD, s možností měření ZL-PE malým proudem,
- » měření IA a TA při jednom spuštění RCD.

Měření odporu ochranných vodičů a ochranných pospojování:

- » měření kontinuity ochranných spojů proudem ±200 mA podle normy PN-EN 61557-4,
- » autokalibrace měřících vodičů – možnost použití libovolných vodičů
- » měření odporu malým proudem s akustickou signalizací.

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Odhalování záměny vodičů L a N v zásuvce a jejich automatická záměna.
- » Kontrola správnosti připojení vodiče PE pomocí dotykové elektrody.
- » Měření napětí (0...500 V) a Kmitočet sítě.
- » Napájení z baterií LR6, možnost použití akumulátorů NiMH.
- » Paměť 990 záznamů, bezdrátový přenos dat do počítače.
- » Podsvícená klávesnice

Přístroje MPI-505 a MPI-502 splňují požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření – předávací zkoušky)



MPI-502 umožňuje měření v zásuvkách se zaměněnými vodiči L a N.

Standardní vybavení měřicího přístroje MPI-502:

adaptér WS-05 s úhlovou zástrčkou UNI-Schuko	WAADAWS05
kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
kabel 1,2 m žlutý zakončený banánky	WAPRZ1X2YEBB
kabel 1,2 m modrý zakončený banánky	WAPRZ1X2BUBB
zkušební hrot se zdičkou na banánek - červený	WASONREOGB1
zkušební hrot se zdičkou na banánek - modrý	WASONBUOGB1
zkrosvorka žlutá	WAKROYE20K02
přijímač - USB rozhraní pro radiový přenos OR-1	WAADAUSBOR1
brašna M6 na měřicí přístroj a jeho příslušenství	WAFUTM6
popruhy k měřicímu přístroji	WAPRZSZE4
úchyt k zavěšení měřicího přístroje	WAPRZUCH1
kalibrační list, sada baterií, program Sonei Reader	

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE}, Z_{L-N}, Z_{L-L}

Měření proudem 7,6/13,3 A - měřicí rozsah podle IEC 61557-3: 0,13 ...1999 Ω:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(5% m.h. + 3 digitů)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} v RCD režimu

Měření proudem 15 mA - měřicí rozsah podle IEC 61557-3: 0,5...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(6% m.h. + 10 digitů)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	

Měření parametrů chráničů RCD (pracovní rozsah napětí 180...270 V):

Test vypínání RCD a měření vypínacího času t_A (pro měřicí funkci t_A)

Typ RCD	Násobek	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
Obecný	0,5*I _{Δn}	0...300 ms	1 ms	±(2% m.h. + 2 digitů)
	1*I _{Δn}	0...150 ms		
	2*I _{Δn}	0...40 ms		
Selektivní	0,5*I _{Δn}	0...500 ms	1 ms	±(2% m.h. + 2 digitů)
	1*I _{Δn}	0...200 ms		
	2*I _{Δn}	0...150 ms		

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro sinusový reziduální proud

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,3...10,0 mA	0,1 mA	0,35 x I _{Δn} ...1,0 x I _{Δn}	±5% I _{Δn}
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	33...100 mA			
300 mA	90...300 mA	1 mA	0,35 x I _{Δn} ...1,4 x I _{Δn}	±10% I _{Δn}
500 mA	150...500 mA			
1000 mA	330...1000 mA			

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální jednosměrný pulsujiící proud

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	4,0...20,0 mA	0,1 mA	0,35 x I _{Δn} ...2,0 x I _{Δn}	±10% I _{Δn}
30 mA	12,0...42,0 mA			
100 mA	40...140 mA	1 mA	0,35 x I _{Δn} ...1,4 x I _{Δn}	±10% I _{Δn}
300 mA	120...420 mA			

- » Zahájení měření od kladné nebo záporné půlperiody nuceného proudu

Srovnání multifunkčních měřicích přístrojů



	MPI-540 / MPI-535	MPI-530 / MPI-530-IT	MPI-525	MPI-520 / 520 Start	MPI-502
Měření impedance zkratové smyčky [Ω]	0...1999	0...1999	0...1999	0...1999	0...1999
Měřicí napětí [V]	95...440	95...440	95...440	95...440	180...460
Rozlišení měření impedance zkratové smyčky bez vypnutí RCD [Ω]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Výpočet zkratového proudu podle jmenovitého napětí	✓	✓	✓	✓	✓
Výpočet zkratového proudu podle změřeného napětí	✓	✓	✓	✓	–
Zkoušky proudových chráničů	AC, A, F, B, B+ □ G S	AC, A, F, B, B+ □ G S	AC, A, F, B, B+ □ G S	AC, A, F, B, B+ □ G S	AC, A □ G S
Automatické měření kompletního souboru parametrů	✓	✓	✓	✓	✓
Měření spouštěcího proudu I _a rostoucím proudem	10, 30, 100, 300, 500, 1000	10, 30, 100, 300, 500, 1000	10, 30, 100, 300, 500, 1000	10, 30, 100, 300, 500, 1000	10, 30, 100, 300, 500
Současné měření I _a a Tai při jednom vypnutí RCD	✓	✓	✓	✓	✓
Měření vypínacího času pro násobky jmenovitého proudu	1/2, 1, 2, 5	1/2, 1, 2, 5	1/2, 1, 2, 5	1/2, 1, 2, 5	1/2, 1, 2, 5
Měření dotykového napětí UB	✓	✓	✓	✓	✓
Odhalování záměny vodičů L a N	✓	✓	✓	✓	✓
Měření izolačního odporu	✓	✓	✓	✓	–
Měřicí napětí [V]	50, 100, 250, 500, 1000	50, 100, 250, 500, 1000	50, 100, 250, 500, 1000, 2500	50, 100, 250, 500, 1000	–
Měřicí rozsah [Ω]	10G / 3G	10G	10G	3G	–
Automatické měření v zásuvce	✓	✓	–	✓	–
Zabezpečení před vznikem napětí	✓	✓	✓	✓	–
Samočinné vybití objektu po měření	✓	✓	✓	✓	–
Automatické měření vícežilových kabelů s adaptérem AutoISO	✓	✓	✓	✓	–
Automatické měření vícežilových s adaptérem AutoISO	–	–	✓	–	–
Akustická signalizace časových intervalů k parametrům	✓	✓	✓	✓	–
Výpočet absorpčních činitelů	–	–	✓	–	–
Měření kontinuity proudem ≥ 200 mA	✓	✓	✓	✓	✓
Nízkonapětové měření odporu	✓	✓	✓	✓	✓
Měření zemního odporu 3p/4p/3p+kleště/2 kleště	3p, 4p, 3p+kleště, 2p / 3p, 4p, 2p	3p, 4p, 3p+kleště, 2p	3p	3p	–
Možnost nastavení limitu pro každou funkci	✓	✓	–	–	–
Rychlá kontrola správnosti připojení PE	✓	✓	✓	✓	✓
Měření napětí [V]	0...500	0...500	0...500	0...500	0...500
Měření kmitočtu [Hz]	✓	✓	✓	✓	✓
Měření střídavého proudu [A]	volitelně 0...3000	volitelně 0...3000	–	volitelně 0...400	–
Měření výkonu a cosφ	✓ / –	✓	–	✓	–
Měření harmonických složek U: I do 40-té	✓ / –	✓	–	–	–
Měření THD pro U a I	✓ / –	✓	–	–	–
Kontrola sledu fází [V]	95...500	95...500	95...500	95...500	–
Paměť (zázpisů)	neomezeně	10 000 pro každý typ měření	990	990	990
Napájení	akumulátory	baterie / akumulátory	baterie / akumulátory	baterie / akumulátory	baterie / akumulátory
Vestavěná rychlonabíječka	✓	✓	✓	✓	–
Přenos dat	USB, Bluetooth / –	USB, Bluetooth	USB	USB	Bluetooth
Rozměry [mm]	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	220x98x58
Hmotnost [kg]	2,5	2,2	2,2	2,2	0,6

Měřicí přístroj proudových chráničů

SONEL MRP-201

index: WMGBMRP201



CAT III
600 V

CAT IV
300 V

IP67

Měření proudové ochrany všech typů: AC, A a B:

- » měření proudových chráničů obecného typu, se zpožděním a selektivních se jmenovitým reziduálním proudem $I_{\Delta n}$ 10, 30, 100, 300, 500 mA,
- » měření vypínacího proudu I_A a měření vypínacího času t_A při proudech $0,5 I_{\Delta n}$, $1 I_{\Delta n}$, $2 I_{\Delta n}$ a $5 I_{\Delta n}$,
- » souběžné měření vypínacího proudu I_A a vypínacího času t_A ,
- » měření RE a UB bez vypínání RCD,
- » funkce AUTO měření RCD (automatické měření dalších vybraných parametrů bez nutnosti vypínání),
- » automatické měření pro všechny podoby proudu pro chrániče typu A a B.



MRP-201 měří všechny druhy chráničů RCD (obecného typu, selektivní, se zpožděním – typu AC, A, B).

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Měření střídavého napětí a Kmitočtu.
- » Kontrola správnosti provedení spojení ochranného vodiče.
- » Paměť výsledků měření (990 buněk, 10000 zápisů).
- » Komunikace s počítačem pomocí radiového rozhraní OR-1.
- » Podsvícená klávesnice.

Přístroje splňují požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření – předávací zkoušky)

Další technické údaje:



MRP-201 jako jediný má 2 druhy způsobu provedení automatického měření, které jsou zvláště vhodné při měření chráničů typu A nebo B.

druh izolace dvojí, v souladu s PN-EN 61010-1 a IEC 61557
napájení měřicího přístroje alkalické baterie (AA, 4 ks)
.....nebo sada akumulátorů (volitelné)
hmotnost.....1 kg
rozměry.....220x98x58 mm

Nominální podmínky užívání:

provozní teplota..... -10...+50 °C
teplota skladování..... -20...+70 °C
vlhkost..... 20...80%

Standardní vybavení měřicího přístroje:

adaptér – WS-05 s úhlovou zástrčkou UNI-SCHUKO	WAADAWS05
kabel 1,2 m žlutý zakončený banánky	WAPRZ1X2YEBB
kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
kabel 1,2 m modrý zakončený banánky	WAPRZ1X2BUBB
crokosvorka žlutá	WAKROYE20K02
zkušební hrot červený se zdírkou na banánek	WASONREOGB1
zkušební hrot modrý se zdírkou na banánek	WASONBUOGB1
brašna M6 na měřicí přístroj a příslušenství	WAFUTM6
popruhy k nošení přístroje	WAPOZSZE4
radiový modul OR-1 k přenosu dat	WAADAUSBOR1
úchyt k zavěšení měřicího přístroje	WAPOZUCH1
program Sonei Reader, kalibrační list, sada baterií	

Test vypínání RCD a měření vypínacího času t_A

Měřicí rozsah podle IEC 61557-6: 0 ms...k horní hranici zobrazované hodnoty

Typ chrániče	Násobek	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
Obecného typu a se zpožděním	$0,5 I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digity})$
	$1 I_{\Delta n}$			
	$2 I_{\Delta n}$	0...150 ms		
	$5 I_{\Delta n}$	0...40 ms		
Selektivní	$0,5 I_{\Delta n}$	0...500 ms	1 ms	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digity})$
	$1 I_{\Delta n}$			
	$2 I_{\Delta n}$	0...200 ms		
	$5 I_{\Delta n}$	0...150 ms		

- » přesnost nastavení reziduálního proudu: pro $1 I_{\Delta n}$, $2 I_{\Delta n}$ and $5 I_{\Delta n}$: 0...8%; pro $0,5 I_{\Delta n}$: -8...0%,
- » pracovní rozsah napětí: 180...270 V,
- » pracovní frekvenční rozsah: 45 Hz...65 Hz.

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro sinusový reziduální proud

Měřicí rozsah podle IEC 61557-6: $(0,3...1,0) I_{\Delta n}$

Nominální proud	Rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 I _{Δn} ...1,0 I _{Δn}	±5% I _{Δn}
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	30...100 mA			
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			
		1 mA		

- » je možné zahájit měření od kladné nebo záporné půlperiody nuceného unikajícího proudu,
- » doba průtoku měřicího proudu při $f = 50,0 \text{ Hz}$ max. 7510 ms.

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální jednosměrný pulsní proud a jednosměrný pulsní proud s podkladem 6 mA stejnosměrného proudu

Měřicí rozsah podle IEC 61557-6: $(0,15...1,4) I_{\Delta n}$ pro $I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$ a $(0,15...2) I_{\Delta n}$ pro $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}$

Nominální proud	Rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	1,5...20,0 mA	0,1 mA	$0,15 I_{\Delta n}...2,0 I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
30 mA	4,5...42,0 mA			
100 mA	15...140 mA	1 mA	$0,15 I_{\Delta n}...1,4 I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
300 mA	45...420 mA			

- » je možné měření od kladných nebo záporných půlperiod nuceného unikajícího proudu
- » doba průtoku měřicího proudu při $f = 50,0 \text{ Hz}$ max. 14710 ms.

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro reziduální stejnosměrný proud

Měřicí rozsah podle IEC 61557-6: $(0,2...2) I_{\Delta n}$

Nominální proud	Rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	0,2 I _{Δn} ...2,0 I _{Δn}	±10% I _{Δn}
30 mA	6...60 mA	1 mA		
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			

- » je možné měření pro kladný nebo záporný nucený unikající proud
- » doba průtoku měřicího proudu při $f = 50,0 \text{ Hz}$ max. 4500 ms.

MPI / MRP

Sada standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet u základního příslušenství
- - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	MPI-540	MPI-535	MPI-530/530-IT	MPI-525	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-502	MRP-201
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-16C, 16 A	WAADAAGT16C	•	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-16P, 16 A	WAADAAGT16P	•	•	•	•	•	•	•	•
	Průmyslový zásuvkový adaptér AGT-16T, 16 A	WAADAAGT16T	•	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-32C, 32 A	WAADAAGT32C	•	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-32P, 32 A	WAADAAGT32P	•	•	•	•	•	•	•	•
	Průmyslový zásuvkový adaptér AGT-32T, 32 A	WAADAAGT32T	•	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-63P, 63 A	WAADAAGT63P	•	•	•	•	•	•	•	•
	Adaptér AUTO ISO-1000C	WAADAAISO10C	•	•	•		•	•		
	Adaptér AutoISO-2500	WAADAAISO25				•				
	Napěťový adaptér se závitem M4/M6	WAADAM4M64	1							
	1F adaptér AC-16	WAADAAC16			•		•	•		
	Adaptér na testování jističů RCD TWR-1J	WAADATWR1J	•	•	•	•	•	•	•	•
	Adaptér WS-01 s tlačítkem START se zástrčkou UNI-SCHUKO	WAADAWS01							•	•
	Adaptér WS-03 s tlačítkem START se zástrčkou UNI-SCHUKO	WAADAWS03	1	1	1	1	1	1		
	Adaptér WS-04 s tlačítkem START se zástrčkou UNI-SCHUKO	WAADAWS04	•	•	•	•	•	•		
	Adaptér WS-05 s tlačítkem START se zástrčkou UNI-SCHUKO	WAADAWS05							1	1
	Adaptér WS-06	WAADAWS06	•		•					
	Napájecí adaptér AZ-2 (zástrčka IEC C7 / banánkové konektory)	WAADAAZ2	•	•						

Fotografie	Název	Index	MPI-540	MPI-535	MPI-530/530-IT	MPI-525	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-502	MRP-201
	Baterie Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah	WAAKU15	1	1						
	Baterie NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07			1	1	•	•		
	Flexibilní kleště F-1A (Φ=360 mm)	WACEGF1AOKR	•		•					
	Flexibilní kleště F-2A (Φ=235 mm)	WACEGF2AOKR	•		•					
	Flexibilní kleště F-3A (Φ=120 mm)	WACEGF3AOKR	1		•					
	Přenášecí kleště N-1 (Φ=52 mm)	WACEGN1BB	•	•	•					
	Proudové kleště C-3 (Φ=52 mm)	WACEGC3OKR	•	•	•		•	•		
	Proudové kleště C-4A (Φ=52 mm)	WACEGC4AOKR	•	•						
	Proudové kleště C-5A (Φ=39 mm)	WACEGC5AOKR	•	•						
	Proudové kleště C-6A (Φ=20 mm)	WACEGC6AOKR	•	•	•					
	Proudové kleště C-7A (Φ=24 mm)	WACEGC7AOKR	•	•						
	Transportní pouzdro L2	WAFUTL2	1	1	1	1	1			
	Transportní pouzdro L3 na 80 cm tyče	WAFUTL3			•	•	•	•		
	Transportní pouzdro L4	WAFUTL4						1		
	Transportní pouzdro M6	WAFUTM6							1	1
	Transportní pouzdro S4	WAFUTS4			•					
	Nabíjecí sada MPI-520 (nabíječka + baterie)	WAKPLLADMPI520			•	•	•	•		

MPI / MRP

Sada standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet v základní výbavě
- volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	MPI-540	MPI-535	MPI-530/530-IT	MPI-525	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-502	MRP-201
	Krokosvorka, černá, 11 kV, 32 A	WAKROBL32K09				1				
	Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02			1	•	1	1	•	•
	Krokosvorka, červená, 11 kV, 32 A	WAKRORE32K09				•				
	Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02			1	•	•	•	•	•
	Krokosvorka, žlutá, 1 kV, 20 A	WAKROYE20K02			1	1	1	1	1	1
	Bluetooth miniklávesnice	WAADAMK			1					
	Bluetooth miniklávesnice s pouzdem s poutkem na zápěstí	WAADAMKZ			•					
	Bezdrátový přijímač OR-1 USB	WAADAUSBOR1				•	•	•		•
	Bateriové pouzdro	WAPOJ1			•	•	1	1		
	PC software: FOTON2	WAPROFOTON2			•					
	PC software: SONEL FOTON 2 Upgrade	WAPROFOTON2UP			•					
	PC software: Kalkulace SONEL	WAPROKALK			•	•	•	•	•	
	PC software: Schémata SONEL 2	WAPROSCHEM			•	•	•	•	•	
	PC software: Upgrade schémat SONEL	WAPROSCHEM2UP			•	•	•	•	•	
	PC software - sada: SONEL PE 5,0 + schémata SONEL	WAPROZESTAW1			•	•	•	•	•	
	PC software - sada: SONEL PE 5,0 + schémata SONEL + kalkulačka SONEL	WAPROZESTAW2			•	•	•	•	•	

Fotografie	Název	Index	MPI-540	MPI-535	MPI-530/530-IT	MPI-525	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-502	MRP-201
	PC software: SONEL PE 5	WAPROSONPE5	•	•	•	•	•	•	•	
	PC software: Sonel Reader	WAPROREADER	1	1	1	1	1	1	1	
	PC software - sada: Schémata SONEL + kalkulačka SONEL	WAPROZESTAW3			•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 1,2 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2REBB	1	1	1	1	1	1	1	1
	Zkušební kabel 1,2 m, modrý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BUBB	1	1	1	1	1	1	1	1
	Zkušební kabel 1,2 m, žlutý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2YEBB	1	1	1	1	1	1	1	1
	Zkušební kabel 1,2 m, černý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BLBB	1	1						
	Zkušební kabel 1,8 m, černý, 5 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ1X8BLBB				1				
	Zkušební kabel 1,8 m, červený, 5 kV (banánky)	WAPRZ1X8REBB				1				
	Zkušební kabel 10 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ010REBB	•	•	•	•	•	•	•	•
	Zkušební kabel 15 m, modrý, pro MRU (na bubnu)	WAPRZ015BUBBSZ	1	1	1	1	1	•		
	Zkušební kabel 25 m, modrý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ025BUBBSZ	•	•						
	Zkušební kabel 30 m, červený, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ030REBBSZ	1	1						
	Zkušební kabel 50 m, žlutý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ050YEBBSZ	•	•						
	Zkušební kabel 20 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ020REBB	•	•	•	•	•	•	•	•

1, 2, 4 - počet v základní výbavě
- - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	MPI-540	MPI-535	MPI-530/530-IT	MPI-525	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-502	MRP-201
	Zkušební kabel 30 m, červený, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ030REBBSZ			1	1	1	•		
	Zkušební kabel 5 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ005REBB	•	•	•	•	•	•	•	•
	Kabel pro nabíjení baterie ze zásuvky zapalovače cigaret vozidla (12 V)	WAPRZLAD12SAM	1	1	1	•	•	•		
	USB kabel	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	1		
	Síťový kabel se zástrčkou IEC C7	WAPRZLAD230	1	1	1	1	•	•		
	Kalibrační skříňka CS-5kV	WAADACS5KV				•				
	Zkušební sonda odporu PRS-1	WASONPRS1PL			•	•	•	•		
	Zkušební sonda zemního kontaktu (tyč), 30 cm	WASONG30	2	2	2	2	2	•		
	Zkušební sonda zemního kontaktu (tyč), 80 cm	WASONG80	•		•	•	•	•		
	Sonda měřiče světla LP-1 (zástrčka PS/2)	WAADALP1	•		•					
	Sonda měřiče světla LP-1 pro MPI (sada, zástrčka WS-06)	WAADALP1KPL	•		•					
	Sonda měřiče světla LP-10A (zástrčka PS/2)	WAADALP10A	•		•					
	Sonda měřiče světla LP-10A pro MPI (sada, zástrčka WS-06)	WAADALP10AKPL	•		•					
	Sonda měřiče světla LP-10B (zástrčka PS/2)	WAADALP10B	•		•					
	Sonda měřiče světla LP-10B pro MPI (sada, zástrčka WS-06)	WAADALP10BKPL	•		•					
	Zkušební hrot, černý, 5 kV (zdiřka na banánek)	WASONBLOGB2				•				

Fotografie	Název	Index	MPI-540	MPI-535	MPI-530/530-IT	MPI-525	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-502	MRP-201
	Skládací zkušební hrot, 1 kV, 2 m (zdiřka na banánek)	WASONSP2M			•	•	•	•	•	•
	Zkušební hrot, červený, 1 kV (zdiřka na banánek)	WASONREOGB1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Zkušební hrot, červený, 5 kV (zdiřka na banánek)	WASONREOGB2				1				
	Zkušební hrot, modrý, 1 kV (zdiřka na banánek)	WASONBUOGB1	1	1	1	1	1	1	1	•
	Zkušební hrot, žlutý, 1 kV (zdiřka na banánek)	WASONYEGB1	1	1	1	1	1	•	•	•
	Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K02	1	1						
	Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02	1	1						
	Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02	1	1						
	Krokosvorka, žlutá, 1 kV, 20 A	WAKROYE20K02	1	1						
	Simulátor kabelu CS-1	WAADACS1			•	•	•	•		
	Závěsné popruhy L2 (krátké)	WAPOZSZE2								
	Závěsné popruhy L2 (souprava)	WAPOZSEKPL	1	1	1	1	1	1		
	Závěsné popruhy M1	WAPOZSZE4							1	1
	Kotouč testovacího drátu	WAPOZSZP1			•	•	•	•		
	Závěsné popruhy s háčkem M1	WAPOZUCH1							1	
	Kleště	WAZACIMA1			•	•	•	•		
	Napájecí zdroj Z7	WAZASZ7	1	1	1	1	•	•		

SONEL MIC-10s1 / MIC-10k1 / MIC-05s1 / MIC-5050

Index: WMGBMIC10S1 / WMGBMIC10K1 / WMGBMIC05S1 / WMGBMIC5050



Měření izolačního odporu:

- » do 40 TΩ pro MIC-10s1 / MIC-10k1,
- » do 20 TΩ pro MIC-05s1 / MIC-5050,
- » měření napětí volené v rozsahu:
 - 50...5000 V pro MIC-5050 (50...1000 V s kroky po 10 V, 1...5 kV s kroky po 25 V)
 - 50...10000 V pro MIC-10k1 (50...1000 V s kroky po 10 V, 1...10 kV s kroky po 25 V),
- » nepřetržitě zobrazování měřeného izolačního odporu a únikového proudu,
- » samočinné vybití kapacity měřeného objektu po ukončení měření izolačního odporu,
- » akustická signalizace pětisekundových časových úseků, které usnadňuje snímání časových parametrů,
- » nastavitelný čas měření - maximálně 99'59",
- » odpočítávání času měření T1, T2 a T3 pro měření jednoho nebo dvou absorpčních činitelů v rozsahu 1...600 s,
- » měření absorpčních činitelů Ab1, Ab2, DAR, PI,
- » zobrazení skutečného měřicího napětí v průběhu měření,
- » měřicí proud 1,2 mA, 3 mA nebo 6 mA,
- » měření izolačního odporu metodou dvou nebo tří kabelů,
- » měření s využitím kabelů s délkou do 55 m,
- » zabezpečení před měřením objektu pod napětím,
- » podporuje AutoISO-5000 (pro MIC-10k1 při napětí do 5 kV),
- » měření kapacity během měření $R_{90\%}$,
- » měření teploty (s využitím volitelné sondy WASONT1),
- » měření krokovým napětím (SV),
- » měření vybíjení dielektrika (DD),
- » lokalizace poškození (funkce spálení)
- » měření digitálních filtrů při vysokých rušeniích (10 s, 100 s, 200 s)..

Doplňkové funkce měřicích přístrojů:

- » vysoká odolnost proti rušení - v souladu s normou EN-61326,
- » stabilní měření v rozvodnách 765 kV (volitelné - pouze MIC-10s1),
- » měření únikového proudu při měření izolačního odporu,
- » měření stejnosměrného a střídavého napětí v rozsahu 0...750 V,
- » kreslení diagramů na displeji v průběhu měření,
- » paměť max. 10,000 výsledků pro každý typ měření, s možností popisu měřicích bodů, objektů, názvů klientů,
- » přenos dat do PC přes USB port, Bluetooth®, nebo možnost přenosu dat pomocí paměti flash,
- » podpora externí bezdrátové klávesnice Bluetooth® (volitelné),
- » čitelný podsvícený grafický LCD displej 5,6",
- » podsvícená klávesnice,
- » napájení ze sady akumulátorů (dobíjecí baterie) nebo ze sítě,
- » nabíjení během měření.

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

VIRTUÁLNÍ NÁSTROJE



Vyzýváme vás k využívání aplikací virtuálních nástrojů. Tyto vám umožní seznámit se s funkcemi a jeho rozhraním před jeho zakoupením.

Uživatelé aplikace je dána příležitost provádět změny nastavení přístroje a provádět měření jako ve skutečnosti.



SONEL MIC MOBILE

Verze programu pro mobily spolupracující s měřicími přístroji izolačního odporu MIC-10s1, MIC-10k1, MIC-05s1 a KT-5050 Tento program může být stažen z **Google Play** store.

Transportní pouzdro L4	WAFUTL4
Krokosvorka, černá, 11 kV, 32 A	WAKROBL32K09
Krokosvorka, červená, 11 kV, 32 A	WAKRORE32K09
Krokosvorka, modrá, 11 kV, 32 A	WAKROBU32K09
PC software: Sonei Reader	WAPROREADER
Zkušební kabel 3 m, černý, 11 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ003BLBBE10K
Zkušební kabel 3 m, červený, 11 kV (banánky)	WAPRZ003REBB10K
Zkušební kabel 3 m, modrý, 11 kV (banánky)	WAPRZ003BUBB10K
Napájecí kabel baterie (IEC C13)	WAPRZLAD230IEC
USB kabel	WAPRZUSB
Síťový kabel se zástrčkou IEC C13	WAPRZ1X8BLIEC
Teplotní sonda ST-1	WASONT1
Zkušební hrot, černý, 11 kV (zdička na banánek)	WASONBLOGB11
Zkušební hrot 11 kV s banánkovým konektorem - červený	WASONREOGB11
Kalibrační certifikát	

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah v souladu s EN 61557-2:

$$R_{IS0min} = U_{IS0nom} / I_{IS0max} \dots 40 T\Omega (I_{IS0max} = 1,2 mA, 3 mA \text{ nebo } 6 mA)$$

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 kΩ	1 kΩ	±(3% m.h. + 10 digitů)
1,00...9,99 MΩ	0,01 MΩ	
10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
100...999 MΩ	1 MΩ	
1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	
10,0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	±(3,5% m.h. + 10 digitů)
100...999 GΩ	1 GΩ	
1,00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	±(7,5% m.h. + 10 digitů)
10,0...20,0 TΩ	0,1 TΩ	±(12,5% m.h. + 10 digitů)
10,0...40,0 TΩ		

* - pouze MIC-10s1 / MIC-10k1

Hodnoty měřeného odporu v závislosti na měřicím napětí

Rozsah zobrazení	Měřicí rozsah	Měřicí rozsah pro AutoISO-5000
50 V	200 GΩ	20,0 GΩ
100 V	400 GΩ	40,0 GΩ
250 V	1,00 TΩ	100 GΩ
500 V	2,00 TΩ	200 GΩ
1000 V	4,00 TΩ	400 GΩ
2500 V	10,0 TΩ	400 GΩ
5000 V	20,0 TΩ	400 GΩ
10000 V*	40,0 TΩ	-

* - pouze MIC-10s1 / MIC-10k1

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolace dvojí, podle EN 61010-1 a EN 61557
- » měřicí kategorie CAT IV 600 V (podle EN 61010-1)
- » krytí podle EN 60529 IP40 (IP67 s uzavřeným krytem skříňky)

Nominální podmínky užívání:

- » rozsah provozní teploty -20...+50 °C
- » skladovací teplota -25...+70 °C
- » vlhkost 20%...80%
- » nadmořská výška ≤2000 m
- » referenční teplota +23 °C ± 2 °C
- » referenční vlhkost 40%...60%

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje zabudovaný Li-Ion akumulátor
- » hmotnost cca 7 kg
- » rozměry 390 x 310 x 170 mm
- » displej grafický LCD 5,6"
- » přenos výsledků USB port nebo Bluetooth®

SONEL MIC-5010 / MIC-5005

index: WMGBMIC5010 / WMGBMIC5005

MĚŘENÍ
IZOLAČNÍHO
ODPORU DO
15 TΩ

Měření izolačního odporu:

- » měřicí napětí volitelné v rozsahu 50...1000 V každých 10 V, v rozsahu 1000 V...5000 V každých 25 V,
- » stálé zobrazení měřeného izolačního odporu nebo únikového proudu,
- » samočinné vybití kapacity měřeného objektu po ukončení měření izolačního odporu,
- » akustická signalizace pětisekundových časových úseků, které ulehčuje snímání časových parametrů
- » nastavitelný čas měření – maximálně 99'59",
- » odpočítávané časy měření T1,T2,T3 pro měření jednoho nebo dvou absorpčních činitelů v rozsahu 1...600 s,
- » měření absorpčních činitelů Ab1, Ab2, DAR, PI,
- » zobrazení skutečného měřicího napětí v průběhu měření,
- » maximální měřicí proud 1,2 mA nebo 3 mA,
- » zabezpečení před měřením objektů pod napětím
- » měření izolačního odporu pomocí dvou nebo tří kabelů,
- » měření s využitím kabelů s délkou do 20 m,
- » měření krokovým napětím (5 V),
- » měření vybíjení dielektrika (DD),
- » lokalizace poškození (spálení),
- » odolnost proti rušením – digitální filtry pro měření při vysokých rušeních (10 s, 30 s, 60 s),

Doplňkové funkce měřicích přístrojů:

- » Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování podle
- » normy PN-EN 61557-4 proudem ≥ 200 mA (MIC-5010).
- » Nastavitelné limity minimálního izolačního odporu a maximálního odporu
- » Rcont (MIC-5010).
- » Měření kapacity v průběhu měření R_{iso} .
- » Měření únikového proudu při měření izolačního odporu.
- » Měření stejnosměrného a střídavého napětí v rozsahu 0...600 V.
- » Paměť 990 buněk (11880 zápisů) spolu s možností bezdrátového zaslání
- » dat do počítače PC (pomocí adaptéru USB – OR-1) nebo pomocí kabelu USB.
- » Napájení ze sad akumulátorů, vestavěná rychlonabíječka.
- » Podsvícená klávesnice (MIC-5010).
- » Měřicí přístroje splňují požadavky normy PN-EN 61557.

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolace dvojí, podle PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » měřicí kategorie CAT IV 600 V (CAT III 1000 V) podle PN-EN 61010-1
- » míra ochrany krytu podle PN-EN 60529 IP54 (IP67 s uzavřeným obalem krytu)

Nominální podmínky užívání:

- » provozní teplota -20...+50°C
- » skladovací teplota -25...+70°C
- » vlhkost 20...80%
- » nadmořská výška ≤ 2000 m
- » referenční teplota +23°C $\pm 2^\circ$ C
- » referenční vlhkost 40...60%

Další technické údaje

- » napájení měřicích přístrojů zabudovaný gelový akumulátor
- » síťové, dodatečně pro MIC10k1 a MIC-5050: 90 V – 260 V 50/60 Hz
- » hmotnost cca 7 kg
- » rozměry 390 x 310 x 170 mm
- » displej MIC-10k1 a MIC-5050 LCD 5,6" grafický
- » displej MIC-5010 a MIC-5005 LCD segmentový
- » přenos výsledků MIC-10k1 a MIC-5050 SB port nebo Bluetooth®
- » přenos výsledků MIC-5010 a MIC-5005 USB port nebo bezdrátový ZOR-1

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

kabel 1,8 m červený 10 kV zakončený banánky	WAPRZ1X8REBB10K
kabel 1,8 m modrý 10 kV zakončený banánky	WAPRZ1X8BUBB10K
kabel 1,8 m černý stíněný 10 kV zakončený banánky	WAPRZ1X8BLBBE10K
kabel k přenosu dat USB	WAPRZUSB
krokosvorka černá 5,5 kV	WAKROBL32K07
krokosvorka červená 5,5 kV	WAKRORE32K07
krokosvorka modrá 5,5 kV	WAKROBU32K07
zkušební hrot 5,5 kV se zdírkou na banánek červený	WASONREOGB5X5
zkušební hrot 5,5 kV se zdírkou na banánek černý	WASONBLOGB5X5
brašna L4 (na příslušenství)	
kabel k dobíjení 230 V	WAPRZLAD230IEC
akumulátor (vestavěný)	
program Sonel Reader	
kalibrační list	

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah podle PN-EN 61557-2:

$$R_{ISOmin} = U_{ISONom} / I_{ISOmax} \dots 15 T\Omega \quad (I_{ISOmax} = 1,2 \text{ mA nebo } 3 \text{ mA})$$

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 kΩ	1 kΩ	$\pm(3\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
1,00...9,99 MΩ	0,01 kΩ	
10,0...99,9 MΩ	0,1 kΩ	
100...999 MΩ	1 kΩ	
1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	
10,0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	$\pm(3,5\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
100...999 GΩ	1 GΩ	
1,00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	$\pm(7,5\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
10,0...15,0 TΩ	0,1 TΩ	$\pm(12,5\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$

- » teplotní stabilita napětí lepší než 0,2 % / °C



Měřicí přístroje MIC-10k1, MIC-5050, MIC-5010 a MIC-5005 mohou pracovat v přítomnosti velmi vysokých rušení v elektrárnách a rozvodnách.

Maximální hodnoty měřeného odporu v závislosti na měřicím napětí

Napětí	Měřený odpor
250 V	500 GΩ
500 V	1,00 TΩ
1000 V	2,00 TΩ
2500 V	5,00 TΩ
5000 V	15,0 TΩ

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování proudem > 200 mA (MIC-5010)

Měřicí rozsah podle PN-EN 61557-4; 0,10...999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digity})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...999 Ω	1 Ω	$\pm(4\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digity})$

- » Napětí na otevřených svorkách: 4...24 V
- » Výstupní proud při $R < 2 \Omega$: $I_{min} > 200$ mA (I_{sc} : 200...250 mA)
- » Kompenzace odporu měřicích vodičů
- » Proud protékající ve dvou tocích, zobrazovaná průměrná hodnota odporu

Měření kapacity

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
1...999 nF	1 nF	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
1,00...49,99 μF	0,01 μF	

- » Zobrazení výsledku měření kapacity po měření R_{iso}

Zkratka „m.h.“ označuje „zkušební měřenou hodnotu“.

SONEL MIC-5001

Index: WMGBMIC5001



Novinka

Měření izolačního odporu (dvoukabelové)

Měřicí rozsah podle IEC 61557-2 for $R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax} \dots 5 T\Omega$
($I_{ISOmax} = 1 \text{ mA}$)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9 kΩ	0,1 kΩ	±(3% m.h. + 20 digitů)
1,000...9,999 MΩ	0,001 kΩ	
10,00...99,99 MΩ	0,01 kΩ	
100,0...999,9 MΩ	0,1 kΩ	
1,000...9,999 GΩ	0,001 GΩ	
10,00...99,99 GΩ	0,01 GΩ	
100,0...999,9 GΩ	0,1 GΩ	±(4% m.h. + 50 digitů)
1,000...5,000 TΩ	1 GΩ	

Měřené hodnoty odporu závisující na měřicím napětí

Napětí U_{ISO}	Měřicí rozsah
do 100 V	50 GΩ
200 V...400 V	100 GΩ
500 V...900 V	250 GΩ
1000 V...2400 V	500 GΩ
2500 V	1000 GΩ
5000 V	5 TΩ

Měření izolačního odporu v režimu Ramp Test

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9 kΩ	0,1 kΩ	±(5% m.h. + 40 digitů)
1,000...9,999 MΩ	0,001 kΩ	
10,00...99,99 MΩ	0,01 kΩ	
100,0...999,9 MΩ	0,1 kΩ	
1,000...9,999 GΩ	0,001 GΩ	
10,00...99,99 GΩ	0,01 GΩ	
100,0...999,9 GΩ	0,1 GΩ	±(5% m.h. + 40 digitů)
1,000...4,999 TΩ	0,001 TΩ	

Měření průrazného napětí v režimu Ramp Test

Rozsah	Rozlišení	Zvolené U_{ISO}	Přesnost
25,0 V ... 99,0 V	0,1 V	≤600 V	± 5% m.h. + 10 digitů
100 V ... 600 V	1 V	≤600 V	± 5% m.h. + 4 digitů
25 V ... 999 V	1 V	≤600 V	± 5% m.h. + 5 digitů
1,00 kV ... 5,00 kV	10V	≤600 V	± 5% m.h. ± 4 digitů

Měření stejnosměrného a střídavého napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0...299,9 V	0,1 V	±(3% m.h. + 2 digitů)
300...750 V	1 V	

» kmitočtový rozsah: 45...65 Hz

Měření izolačního odporu:

- » volitelné měřicí napětí v rozsahu 50...500 V s kroky po 50 V a v rozsahu od 500 do 5000 V s kroky po 100 V,
- » nepřetržitě zobrazování měřeného izolačního odporu nebo únikového proudu,
- » samočinné vybití kapacity měřeného objektu po ukončení měření izolačního odporu,
- » akustická signalizace pětisekundových časových úseků, které usnadňuje snímání časových parametrů,
- » odpočítávání časů měření T_1 , T_2 a T_3 pro měření dielektrického absorpčního koeficientu (DAR) a polarizačního indexu (PI),
- » zobrazení skutečného měřicího napětí v průběhu měření,
- » zabezpečení před měřením objektů pod napětím,
- » měření izolačního odporu metodou dvou nebo tří kabelů,
- » měření izolačního odporu metodou RampTest s rychlostí skokové změny až ~1 kV/s,
- » měření stejnosměrného a střídavého napětí v rozsahu 0...750 V,
- » paměť s 990 buňkami (11,880 záznamů), přenos dat na PC přes USB kabel,
- » napájení akumulátorem,
- » přístroje splňují požadavky stanovené normou EN 61557,
- » měřicí přístroj může být napájen a nabíjen z externího napájecího adaptéru nebo ze zásuvky zapalovače cigaret automobilu.

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolace dvojí, podle EN 61010-1 a IEC 61557
- » kategorie měření CAT IV 600 V (CAT III 1000 V) podle EN 61010-1
- » krytí pouzdra podle EN 60529 IP65

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje sada akumulátorů SONELL-1 NiMH LSD9,6V
- » externí napájení 12 V, 2,5 A
- » hmotnost měřicího přístroje cca 0,9 kg
- » rozměry 200x180x77mm
- » displej segmentový LCD
- » paměť 990 buněk, 11,880 záznamů
- » přenos výsledků izolovaný USB kabel
- » provozní vlhkost 20%...90%

Standardní vybavení měřicího přístroje:

Transportní brašna M-8	WAFUTM8
Černé „krokosvorky“ 11 kV 32 A	WAKROBL32K09
Červené „krokosvorky“ 11 kV 32 A	WAKRORE32K09
Modré „krokosvorky“ 11 kV 32 A	WAKROBU32K09
Software Sonei Reader	WAPROREADER
Stíněný zkušební kabel zakončený banánky; 5 kV; 1,8 m; černý	WAPRZ1X8BLBB
Zkušební kabel zakončený banánky; 5 kV; 1,8 m; červený	WAPRZ1X8REBB
Zkušební kabel zakončený banánky; 5 kV; 1,8 m; modrý	WAPRZ1X8BUBB
USB kabel přenosu dat	WAPRZUSB
Napájecí kabel 230 V (zástrčka IEC C7)	WAPRZLAD230
Zkušební sonda se zdírkou pro banánky; 5 kV; černá	WASONBLOGB2
Zkušební sonda se zdírkou pro banánky; 5 kV; červená	WASONREOGB2
Napájecí adaptér měřicího přístroje (typ Z7)	WAZASZ7
Kalibrační list	



SONEL MIC-2501

index: WMGBMIC2501

**Měření izolačního odporu:**

- » měřicí napětí v rozsahu 100...2500 V volitelné v krocích po 100 V,
- » stále zobrazení měřeného izolačního odporu nebo únikového proudu,
- » samočinné vybití kapacity měřeného objektu po ukončení měření izolačního odporu,
- » akustická signalizace pětisekundových časových úseků pro usnadnění snímání časových parametrů,
- » odpočítávané časy měření T1, T2 a T3 pro měření absorpčních činitelů (Ab/PI/DAR) pro 15, 60 a 600 s a indexu polarizace,
- » zobrazení skutečného měřicího napětí v průběhu měření,
- » ochrana proti měření obvodů pod napětím.

Doplňkové funkce:

- » Měření izolačního odporu pomocí dvou nebo tří vodičů.
- » Nízkonapěťové měření kontinuity obvodu a odporu.
- » Měření únikového proudu v průběhu měření izolačního odporu.
- » Měření stejnosměrného a střídavého napětí v rozsahu 0...750 V.
- » Paměť 990 buněk (11880 záznamů), přenos dat do počítače PC prostřednictvím USB kabelu.
- » Akumulátorové napájení.
- » Přístroj splňuje požadavky normy PN-EN 61557.
- » Možnost napájení a nabíjení měřicího přístroje z externího napájecího zdroje nebo konektoru autozapalovače.

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolacedvojitá, podle PN-EN 61010-1 a PN-EN 61557
- » kategorie měřeníIV 600V (III 1000V) podle PN-EN 61010-1
- » krytí přístroje podle PN-EN 60529IP65

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje sada akumulátorů SONEL L-1 NiMH LSD 9,6V ext. napájecí zdroj 12V 2,5A
- » hmotnost měřicího přístrojecca 0,9 kg
- » rozměry200 x 180 x 77 mm
- » displejsegmentový LCD
- » paměť/výsledků měření990 buněk, 11880 záznamů
- » přenos výsledkůUSB

Standardní vybavení měřicího přístroje:

kabel 1,8 m červený 5 kV zakončený banánky	WAPRZ1X8REBB
kabel 1,8 m modrý 5 kV zakončený banánky	WAPRZ1X8BUBB
kabel 1,8 m černý 5 kV stíněný zakončený banánky	WAPRZ1X8BLBB
kabel pro přenos dat USB	WAPRZUSB
krokosvorka černá 5,5 kV	WAKROBL20K07
krokosvorka červená 5,5 kV	WAKRORE20K07
krokosvorka modrá 5,5 kV	WAKROBU20K07
zkušební hrot 5 kV se zdírkou na banánek červený	WASONREOGB2
zkušební hrot 5 kV se zdírkou na banánek černý	WASONBLOGB2
brašna M8	WAFUTM8
napájecí zdroj pro nabíjení akumulátorů Z7	WAZASZ7
sada akumulátorů	
DVD disk se softwarem, mj. "SONEL Reader" (načítání dat z paměti)	
kalibrační list	
záruční list	

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah podle PN-EN 61557-2 pro $R_{ISOmin} = U_{ISOmax} / I_{ISOmax} \dots 1 T\Omega$
 $(I_{ISOmax} = 1 mA)$

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9 kΩ	0,1 kΩ	±(3% m.h. + 20 digity)
1,000...9,999 MΩ	0,001 kΩ	
10,00...99,99 MΩ	0,01 kΩ	
100,0...999,9 MΩ	0,1 kΩ	
1,000...9,999 GΩ	0,001 GΩ	
10,00...99,99 GΩ	0,01 GΩ	
100,0...999,9 GΩ	0,1 GΩ	



Měřicí přístroj je možné při měření nabíjet z libovolné Power Banky 12V / 2Ah s adaptérem 5,5mm / 2,1mm.

Maximální hodnoty měřeného odporu v závislosti na měřicím napětí:

Napětí	Měřicí rozsah
Up to 100 V	50 GΩ
200 V...400 V	100 GΩ
500 V...900 V	250 GΩ
1000 V...2400 V	500 GΩ
2500 V	1000 GΩ

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování proudem 200 mA

Měřicí rozsah podle PN-EN 61557-4: 0,10...999Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% m.h. + 3 digity)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...999 Ω	1 Ω	±(4% m.h. + 3 digity)

- » Napětí na otevřených svorkách: 4...24 V
- » Výstupní proud při $R < 2 \Omega$: $I_{sc} > 200 mA S.C.$
- » Kompenzace odporu měřicích vodičů
- » Obousměrný tok proudu, zobrazovaná průměrná hodnota odporu

Měření stejnosměrného a střídavého napětí

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...299,9 V	0,1 V	±(3% m.h. + 2 digity)
300...750 V	1 V	

- » Kmitočtový rozsah: 45...65 Hz

Zkratka „m.h.“ označuje „zkušební měřenou hodnotu“.

U_{ISO} - měřicí napětí.

SONEL MIC-30

index: WMGBMIC30



Měření izolačního odporu:

- » volitelné měřicí napětí 50, 100, 250, 500, 1000 V nebo libovolné nastavitelné v rozsahu 50...1000 V s rozlišením každých 10 V,
- » automatické měření v zásuvkách pomocí adaptéru UNI-Schuko s možností nastavení párů měřených vodičů,
- » stálé zobrazení měřeného izolačního odporu nebo únikového proudu,
- » samočinné vybití kapacity měřeného objektu po ukončení měření izolačního odporu,
- » záznam parametrů odporu a únikového proudu (MIC-2510),
- » akustická signalizace pětisekundových časových úseků, které ulehčuje snímání časových parametrů,
- » odpočítávané časy měření T1,T2,T3 pro měření jednoho nebo dvou absorpčních činitelů z rozsahu 1...600 sec.,
- » zobrazení skutečného měřicího napětí v průběhu měření,
- » zabezpečení před měřením objektů pod napětím,
- » měření třívodičovou metodou.
- » měření únikového proudu.
- » měření kapacity v průběhu měření R_{iso} .

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování: (MIC-2510):

- » v souladu s PN-EN 61557-4 proudem > 200 mA, dvousměrný tok proudu,

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Nízkonapěťové měření kontinuity obvodu a odporu.
- » Měření stejnosměrného a střídavého napětí v rozsahu 0...600 V.
- » Paměť 999 buněk (11880 zápisů) spolu s možností bezdrátového zaslání dat
- » do počítače PC pomocí adaptéru OR-1.
- » Podsvícená klávesnice a displej.

Další technické údaje

- » druh izolace dvojité, podle PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » napájení měřicího přístroje 4 alkalické baterie nebo akumulátory Ni-MH AA
- » displej LCD segmentový

Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření - předávací zkoušky)

Standardní vybavení měřicího přístroje:

kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
kabel 1,2 m modrý zakončený banánky	WAPRZ1X2BUBB
stíněný kabel 1,2 m černý	WAPRZ1X2BLBBE
kabel k přenosu dat USB (MIC-2510)	WAKROBU20K02
krokosvorka modrá	WAADAUSBOR1
přijímač - rozhraní k rádiovému přenosu OR-1	WASONBLOGB1
zkušební hrot se zdířkou na banánek červený	WASONREOGB1
brašna M6	WAFUTM6
popruhy k měřicímu přístroji	WAPOZSZE4
úchyt k zavěšení měřicího přístroje	WAPOZUCH1
program Sonei Reader	
sada baterií	
kalibrační list	

Měření izolačního odporu

Měření izolačního odporu podle EN 61557-2 pro

- » Un=50V: 50 k Ω ...250,0 M Ω
- » Un=100V: 100 k Ω ...500,0 M Ω
- » Un=250V: 250 k Ω ...2,000 G Ω
- » Un=500V: 500 k Ω ...20,00 G Ω
- » Un=1000V: 1000 k Ω ...100,00 G Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9 k Ω	0,1 k Ω	$\pm(3\% \text{ m.h.} + 8 \text{ digitů})$ $\pm(5\% \text{ m.h.} + 8 \text{ digitů})^*$
1,000...9,999 M Ω	0,001 k Ω	
10,00...99,99 M Ω	0,01 k Ω	
100,0...250,0 M Ω (for $U_n = 50 \text{ V}$)	0,1 k Ω	
100,0...500,0 M Ω (for $U_n = 100 \text{ V}$)	0,1 k Ω	
100,0...999,9 M Ω (for $U_n \geq 250 \text{ V}$)	0,1 k Ω	$\pm(4\% \text{ m.h.} + 6 \text{ digitů})$ $\pm(6\% \text{ m.h.} + 6 \text{ digitů})^*$
1,000...2,000 G Ω (for $U_n \geq 250 \text{ V}$)	0,001 G Ω	
1,000...9,999 G Ω (for $U_n \geq 500 \text{ V}$)	0,001 G Ω	
10,00...20,00 G Ω (for $U_n \geq 500 \text{ V}$) **	0,01 G Ω	
10,00...99,99 G Ω (for $U_n = 1000 \text{ V}$)	0,01 G Ω	
100,0 G Ω (for $U_n = 1000 \text{ V}$)	0,1 G Ω	

*pro vodič WS-04

**pro vodič WS-04 rozsah do 10 G Ω

- » měření pro vodič WS-04 napětím do 500 V

Měření kapacity

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
1...999 nF	1 nF	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
1,00...9,99 μ F	0,01 μ F	

- » Zobrazení výsledku měření kapacity po měření R_{iso}
- » Pro měřicí napětí nižší než 100 V a měřený odpor nižší než 10 M Ω není přesnost specifikována

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování proudem 200 mA

Měřicí rozsah podle EN 61557-4: 0,10...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
2000...1999 Ω	1 Ω	$\pm(4\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$



MIC-30 umožňuje provést automatické měření odporu pro všechny kombinace nebo pro libovolný pár vodičů v síťové zásuvce.

SONEL MIC-10

index: WMGBMIC10



Měření izolačního odporu:

- » volitelné měřicí napětí 50, 100, 250, 500, 1000 V
- » stálé zobrazení měřeného izolačního odporu,
- » samočinné vybití kapacity měřeného objektu po ukončení měření izolačního odporu,
- » akustická signalizace pětisekundových časových úseků, které ulehčuje snímání časových parametrů,
- » zobrazení skutečného měřicího napětí v průběhu měření,
- » zabezpečení před měřením objektů pod napětím,
- » měření třívodičovou metodou.
- » měření kapacity v průběhu měření R_{iso} .

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování:

- » v souladu s PN-EN 61557-4 proudem ≥ 200 mA, dvousměrný tok proudu.

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Nízkonapěťové měření kontinuity obvodu a odporu.
- » Měření stejnosměrného a střídavého napětí v rozsahu 0...600 V.
- » Podsvícená klávesnice a displej.

Další technické údaje:



MIC-10 kromě měření izolačního odporu zajišťuje provedení měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování podle normy PN-EN 61557.

- » druh izolace dvojí, podle PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » napájení měřicího přístroje 4 alkalické baterie nebo akumulátory Ni-MH AA
- » displej LCD segmentový

Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření - předávací zkoušky)

SONEL MIC MOBILE



Verze programu pro mobily spolupracující s měřicími přístroji izolačního odporu MIC-10s1, MIC-10k1, MIC-05s1 a KT-5050 Tento program může být stažen z **Google Play** store.

Standardní vybavení měřicího přístroje:

kabel 1,2 m černý zakončený banánky	WAPRZ1X2BLBB
kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
krokosvorka černá	WAKROBL20K01
zkušební hrot se zdílkou na banánek černý	WASONBLOGB1
zkušební hrot se zdílkou na banánek červený	WASONREOGB1
brašna M6	WAFUTM6
popruhy k měřicímu přístroji	WAPOZSZE4
úchyt k zavěšení měřicího přístroje	WAPOZUCH1
kalibrační list	
sada baterií	

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah podle EN 61557-2 pro

- » $U_n = 50V$: **50 kΩ...250,0 MΩ**
- » $U_n = 100V$: **100 kΩ...500,0 MΩ**
- » $U_n = 250V$: **250 kΩ...2,000 GΩ**
- » $U_n = 500V$: **500 kΩ...5,00 GΩ**
- » $U_n = 1000V$: **1000 kΩ...10,00 GΩ**

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9 kΩ	0,1 kΩ	±(3% m.h. + 8 digitů)
1,000...9,999 MΩ	0,001 kΩ	
10,00...99,99 MΩ	0,01 kΩ	
100,0...250,0 MΩ (for $U_n = 50$ V)	0,1 kΩ	
100,0...500,0 MΩ (for $U_n = 100$ V)	0,1 MΩ	
100,0...999,9 MΩ (for $U_n \geq 250$ V)	0,1 kΩ	±(4% m.h. + 6 digitů)
1,000...2,000 GΩ (for $U_n = 250$ V)	0,001 GΩ	
1,000...5,000 GΩ (for $U_n = 500$ V)	0,001 GΩ	
5,00...10,00 GΩ (for $U_n = 1000$ V)	0,01 GΩ	

Měření kapacity

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
1...999 nF	1 nF	±(5% m.h. + 10 digitů)
1,00...9,99 μF	0,01 μF	

- » Zobrazení výsledku měření kapacity po měření R_{iso}
- » Pro měřicí napětí nižší než 100 V a měřený odpor nižší než 10 MΩ není přesnost specifikována

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování proudem 200 mA

Měřicí rozsah podle PN-EN 61557-4: 0,10...1999Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% m.h. + 3 digitů)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
2000...1999 Ω	1 Ω	±(4% m.h. + 3 digitů)

Sonda pro měření odporu podlahy a stěn

SONEL PRS-1

Index: WASONPRS1GB



Měření izolačního odporu:

- » Měřicí sonda se třemi nožkami Sonel PRS-1 ve tvaru rovnostranného trojúhelníku je vyrobena v souladu s požadavky obsaženými v normách HD 60364-6 a EN 1081.
- » volitelné pro měřicí přístroje MIC a MPI

Adaptéry pro měření izolačního odporu

SONEL AutoISO-5000

Index: WAADAAISO50



Měření izolačního odporu:

- » měření izolace 3, 4 a 5 vodičových kabelů a vodičů používajících zkušební napětí do 5 kV
- » volitelné pro MIC-10k1, MIC-5050

SONEL AutoISO-2500

Index: WAADAAISO25



Měření izolačního odporu:

- » měření izolace 3, 4 a 5 vodičových kabelů a vodičů používajících zkušební napětí do 5 kV
- » volitelné pro MIC-2510

Porovnání měřicího přístrojů izolačního odporu

	MIC-10s1 MIC-10k1	MIC-05s1 MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2501	MIC-30	MIC-10	MPI-530-IT MPI-530	MPI-525	MPI-520 MPI-520 Start
Měřicí napětí [V]	50...10 000	50...5000	50...5000	50...5000	50...5000	100...2500	50...1000	50,100,250, 500,1000	50, 100, 250, 500, 1000	50, 100, 250, 500, 1000, 2500	50, 100, 250, 500, 1000
Měřicí rozsah	10 kΩ...40 TΩ	20 kΩ...20 TΩ	20 kΩ...15 TΩ	20 kΩ...15 TΩ	50 kΩ...5 TΩ	50 kΩ...2 TΩ	50 kΩ... 100 GΩ	50 kΩ... 10 GΩ	50 kΩ... 9,99 GΩ	50 kΩ... 9,99 GΩ	50 kΩ... 3 GΩ
Nastavení 3 měřicích časů *	1...600 s	1...600 s	1...600 s	1...600 s	1...600 s	1...600 s	1...600 s	—	—	1...600 s	—
Maximální nastavení měřicího času	99'59"	99'59"	99'59"	99'59"	99'59"	5'	5'	—	—	5'	—
Měření izolačního odporu použitím třísvorkové metody	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—
Měření 2 absorpčních činitelů	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	—
Měření únikového proudu při měření izolačního odporu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—
Samočinné vybití objektu po měření	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vestavěná rychlonabíječka	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓
Napájení	akumulátor	akumulátor	akumulátor	akumulátor	akumulátor	akumulátor	baterie AA nebo akumulátory	baterie AA nebo akumulátory	akumulátor nebo baterie	akumulátor nebo baterie	baterie nebo akumulátory
Nízkonapětové měření odporu	—	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓
Měření kontinuity proudem ≥200mA (rozlišení 0,01Ω)	—	—	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Automatické měření 3, 4 a 5 žilových kabelů pomocí adaptéru AutoISO2500	✓	✓	—	—	—	—	—	—	✓	✓	✓
Automatické měření 3, 4 a 5 žilových kabelů pomocí adaptéru AutoISO5000	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	✓	—
Měření napětí	0...750 V	0...750 V	0...600 V	0...600 V	0...750 V	0...750 V	0...600 V	0...600 V	0...500 V	0...500 V	0...500 V
Měření teploty	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Záznam parametrů izolačního odporu a únikového proudu	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—	—	—
Automatické měření v zásuvce	—	—	—	—	—	—	✓	—	✓	—	✓
Měření kapacity	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—
Paměť(počet záznamů)	10 000	10 000	990	990	990	990	990	—	10 000	990	990
Přenos dat	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB	USB	Bluetooth	—	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth
Rozměry [mm]	390 x 310 x 170	390 x 310 x 170	390 x 310 x 170	390 x 310 x 170	200 x 180 x 77	200 x 180 x 77	200 x 150 x 60	220 x 100 x 60	295 x 223 x 75	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75
Hmotnost [kg]	5,6	5,6	5,6	5,6	0,9	0,9	0,6	0,6	2,2	2,2	2,2

* - pro kalkulaci Ab1, Ab2, PI, DAR

MPI / MRP

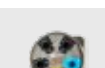
Sada standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet u základního příslušenství
- - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2501	MIC-30	MIC-10
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-16C, 16 A (PEN)	WAADAAGT16C							•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-16P, 16 A	WAADAAGT16P							•	•
	Průmyslový zásuvkový adaptér AGT-16T, 16 A	WAADAAGT16T							•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-32C, 32 A (PEN)	WAADAAGT32C							•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-32P, 32 A	WAADAAGT32P							•	•
	Průmyslový zásuvkový adaptér AGT-32T, 32 A	WAADAAGT32T							•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-63P, 63 A	WAADAAGT63P							•	•
	Adaptér AutoISO-2500	WAADAAISO25								
	Adaptér AutoISO-5000	WAADAAISO5	•	•						
	Adaptér WS-04 s úhlovou zástrčkou UNI-SCHUKO	WAADAWS04							•	
	Baterie NiMH 9,6 V 2,5 Ah pro MIC-2505/2510	WAAKU10								
	Transportní pouzdro L4	WAFUTL4	1	1	1	1				
	Transportní pouzdro M6	WAFUTM6							1	1
	Transportní pouzdro M7	WAFUTM7								
	Transportní pouzdro M8	WAFUTM8					1	1		
	Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K01							•	1
	Krokosvorka, černá, 11 kV, 32 A	WAKROBL32K09	1	1	1	1	1	1		
	Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02							•	•
	Krokosvorka, červená, 11 kV, 32 A	WAKRORE32K09	1	1	1	1	1	1		
	Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02							1	•

Fotografie	Název	Index	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2501	MIC-30	MIC-10
	Krokosvorka, modrá, 11 kV, 32 A	WAKROBU32K09	1	1	1	1	1	1		
	Bluetooth miniklávesnice	WAADAMK	•	•						
	PC software: Schémata SONEL 2	WAPROSCHEM								
	PC software: SONEL PE 5	WAPROSONPE5	•	•	•	•	•	•		
	PC software: Sonel Reader	WAPROREADER	1	1	1	1	1	1	1	
	Zkušební kabel 1,2 m, černý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BLBB								1
	Zkušební kabel 1,2 m, černý, 1 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ1X2BLBBE							1	•
	Zkušební kabel 1,2 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2REBB							1	1
	Zkušební kabel 1,2 m, modrý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BUBB							1	•
	Zkušební kabel 1,8 m, černý, 11 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ1X8BLBBE10K	•	•	1	1				
	Zkušební kabel 1,8 m, černý, 5 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ1X8BLBB					1	1		
	Zkušební kabel 1,8 m, červený, 11 kV (banánky)	WAPRZ1X8REBB10K	•	•	1	1				
	Zkušební kabel 1,8 m, červený, 5 kV (banánky)	WAPRZ1X8REBB					1	1		
	Zkušební kabel 1,8 m, modrý, 11 kV (banánky)	WAPRZ1X8BUBB10K	•	•	1	1				
	Zkušební kabel 1,8 m, modrý, 5 kV (banánky)	WAPRZ1X8BUBB					1	1		
	Zkušební kabel 10 m, černý, 11 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ010BLBBE10K	•	•	•	•				
	Zkušební kabel 10 m, černý, 5 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ010BLBBE5K					•	•		
	Zkušební kabel 10 m, červený, 11 kV (banánky)	WAPRZ010REBB10K	•	•	•	•				
	Zkušební kabel 10 m, červený, 5 kV (banánky)	WAPRZ010REBB5K					•	•		

Fotografie	Název	Index	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2501	MIC-30	MIC-10
	Zkušební kabel 10 m, modrý, 5 kV (banánky)	WAPRZ010BUBB5K			•	•	•	•		
	Zkušební kabel 20 m, černý, 11 kV (banánky)	WAPRZ020BLBBE10K	•	•	•	•				
	Zkušební kabel 20 m, červený, 11 kV (banánky)	WAPRZ020REBB10K	•	•	•	•				
	Zkušební kabel 20 m, modrý, 11 kV (banánky)	WAPRZ020BUBB10K	•	•	•	•				
	Zkušební kabel 3 m, černý, 11 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ003BLBBE10K	1	1	•	•				
	Zkušební kabel 3 m, červený, 11 kV (banánky)	WAPRZ003REBB10K	1	1	•	•				
	Zkušební kabel 3 m, modrý, 11 kV (banánky)	WAPRZ003BUBB10K	1	1	•	•				
	Zkušební kabel 5 m, černý, 1 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ005BLBBE							•	•
	Zkušební kabel 5 m, černý, 11 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ005BLBBE10K	•	•	•	•				
	Zkušební kabel 5 m, černý, 5 kV (banánky, stíněný)	WAPRZ005BLBBE5K					•	•		
	Zkušební kabel 5 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ005REBB							•	•
	Zkušební kabel 5 m, červený, 11 kV (banánky)	WAPRZ005REBB10K	•	•	•	•				
	Zkušební kabel 5 m, červený, 5 kV (banánky)	WAPRZ005REBB5K					•	•		
	Zkušební kabel 5 m, modrý, 1 kV (banánky)	WAPRZ005BUBB							•	•
	Zkušební kabel 5 m, modrý, 5 kV (banánky)	WAPRZ005BUBB10K	•	•	•	•				
	Zkušební kabel 5 m, modrý, 11 kV (banánky)	WAPRZ005BUBB5K					•	•		
	Kabel pro nabíjení baterie ze zásuvky zapalovače cigaret vozidla (12 V)	WAPRZLAD12SAM					•	•		
	Napájecí kabel baterie (IEC C13)	WAPRZLAD230IEC	1	1						
	USB kabel	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	1		

Fotografie	Název	Index	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2501	MIC-30	MIC-10
	Síťový kabel se zástrčkou IEC C13	WAPRZ1X8BLIEC	1	1	1	1				
	Síťový kabel se zástrčkou IEC C7	WAPRZLAD230					1	1		
	Kalibrační skříňka CS-5kV	WAADACS5KV		•	•	•	•			
	Zkušební sonda odporu PRS-1	WASONPRS1PL	•	•	•	•	•	•	•	•
	Teplotní sonda ST-1	WASONT1	1	1						
	Zkušební hrot, černý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONBLOGB1							1	1
	Zkušební hrot, černý, 11 kV (zdička na banánek)	WASONBLOGB11	1	1	1	1				
	Zkušební hrot, černý, 5 kV (zdička na banánek)	WASONBLOGB2					1	1		
	Zkušební hrot, červený, 1 kV (zdička na banánek)	WASONREOGB1							1	1
	Zkušební hrot 11 kV s banánkovým konektorem - červený	WASONREOGB11	1	1	1	1				
	Zkušební hrot, červený, 5 kV (zdička na banánek)	WASONREOGB2					1	1		
	Zkušební hrot, modrý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONBUOGB1							•	•
	Zkušební hrot pro vysoké proudy 1 kV (zdička na banánek)	WASONSPGB1								
	Simulátor kabelu CS-1	WAADACS1							•	•
	Závěsné popruhy L2 (krátké)	WAPZSZSE2								
	Závěsné popruhy M1	WAPZSZSE4							1	1
	Závěsné popruhy W1	WAPZSZSE5			1	1				
	Závěsné popruhy s háčkem M1	WAPZSZUCH1							1	1
	Napájecí zdroj Z7	WAZASZ7					1	1		

SONEL MZC-330S / MZC-320S

Index: WMGBMZC330 / WMGBMZC320



Novinka

CAT IV



IP67

600V

Měření impedance zkratové smyčky:

- » měření velice nízkých impedancí zkratové smyčky (s rozlišením 0,1 mΩ) pomocí proudu 130 A při 230 V; maximálně 300 A při 690 V (500 V u MZC-320S), nebo pomocí proudu 24 A při 230 V, maximálně 37 A při 690 V (maximálně 27 A při 500 V u MZC-320S) s rozlišením 0,01 Ω,
- » měření v instalacích se jmenovitými napětími mezi: 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 290/500 V a 400/690 V (MZC-330S pouze) a kmitočty 45...65 Hz,
- » možnost provádění měření ve zkratovém obvodu: fáze-fáze, fáze-ochranný vodič, fáze-neutrální vodič
- » rozlišování fázového a mezifázového napětí při výpočtu zkratového proudu
- » možnost změny délky zkušební kabelu,
- » čtyřpólová metoda, zkušební kabely nevyžadují kalibraci (měření proudem 300 A).

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » měření dotykového napětí a dotykového napětí pro úraz elektrickým proudem s rezistorem 1 kΩ,
- » měření AC napětí v rozsahu 0...750 V (550 V u MZC-320S),
- » paměť 990 výsledků měření s možností přenosu dat do PC
- » možný přenos dat přes USB,
- » požadavek splnění vyžadování normy PN-EN 61557.

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolace dvojité, podle EN 61010-1 a IEC 61557
- » kategorií měření IV 600 V podle EN 61010-1
- » třída ochrany podle EN 60529 IP20 (IP67 s uzavřeným čelním krytem)

Další technické údaje:

- » napájení zabudovaná baterie Li-Ion 7,2 V/8,8 Ah
- » odpor omezující proud: pro 4pólovou metodu 4p 1,8 Ω pro U ≤ 550 V
- 2,5 Ω pro U > 550 V (MZC-330S)
- pro dvoupólovou metodu 2p 9,4 Ω pro U ≤ 253 V
- 19 Ω pro U > 253 V
- » počet měření zkratové smyčky min. 4000 (2/min)
- » teplotní koeficient ±0,1% měřené hodnoty / °C
- » rozměry 390 mm x 310 mm x 170 mm
- » hmotnost 6,5 kg

Nominální podmínky užívání:

- » rozsah provozní teploty -10...+40 °C

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

Zkušební kabel 1,2 m, černý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BLBB
Zkušební kabel 1,2 m, žlutý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2YEBB
Zkušební hrot, černý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONBLOGB1
Zkušební hrot, žlutý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONYEOGB1
Dvou vodičový zkušební kabel 3 m (10 A / 25 A) U1/I1	WAPRZ003DZBBU111
Dvou vodičový zkušební kabel 3 m (10 A / 25 A) U2/I2	WAPRZ003DZBBU212
Krokosvorka, černá, 1 kV, 32 A	WAKROBL30K03
Kelvinovy kleště, 1 kV, 25 A	WAKROKELK06
Zkušební hrot pro vysoké proudy 1 kV (zdička na banánek)	WASONSPGB1
Napájecí adaptér Z19	WAZASZ19
Brašna	WAFUTL14
USB kabel	WAPRZUSB
PC software: Sonel Reader	WAPROREADER
kalibrační list	

Měření parametrů zkratové smyčky vysokým proudem (4 kabelové $I_{max} = 300$ A)

Silnoproudé měření impedance zkratové smyčky Z_s :
měřicí rozsah podle EN 61557-3: 7,2 mΩ...1999 mΩ

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(2% m.h. + 2 mΩ)
200...1999 mΩ	1 mΩ	

Určení zkratového proudu

Měřicí rozsah podle IEC 61557

pro $U_n = 230$ V 115,0 A...32,9 kA pro $U_n = 400$ V 200 A...55,5 kA
pro $U_n = 500$ V 250 A...69,4 kA pro $U_n = 690$ V 345 A...95,8 kA (MZC-330S)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
115,0...199,9 A	0,1 A	Přesnost zobrazení proudu vypočítána popřípadě získána použitím měření odporu
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 kA	0,01 kA	
20,0...199,9 kA	0,1 kA	
200 kA... *	1 kA	

*max 690 kA pro MZC-330S, max 500 kA pro MZC-320S

Měření dotykového napětí U_{st} a napětí úrazu elektrickým proudem U_T

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...100 V	1 V	±(10% m.h. + 2 digity)

Měření parametrů zkratové smyčky použitím standardního proudu ($2p, I_{max} = 37$ A)

Měřicí rozsah podle IEC 61557: 0,13 Ω...199,9 Ω pro zkušební kabely délky 1,2 m

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% m.h. + 3 digity)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	±(3% m.h. + 3 digits)



Měřicí přístroje MZC-310S, 320S a 330S jsou jedinými měřicími přístroji na trhu, které rovněž umožňují měření dotykového napětí nebo měření napětí úrazu elektrickým proudem, které mohou být použity během posuzování bezpečnosti testované instalace.

SONEL MZC-310S

index: WMGBMZC310



CAT III
600 V

CAT IV
300 V

IP20

Měření impedance zkratové smyčky:

- » měření velmi malých impedancí zkratové smyčky (s rozlišením 0,1 mΩ)
- » proudem 150 A při 230 V; maximálně 280 A při 440 V,
- » měření proudem 23 A při 230 V, maximálně 42 A při 440 V,
- » měření v sítích se jmenovitým napětím: 220/380 V a 230/400 V
- » s kmitočty 45...65 Hz,
- » měření ve zkratovém obvodu: fáze-fáze, fáze-ochranný vodič, fáze-neutrální vodič,
- » rozlišování fázového a mezifázového napětí při výpočtech zkratového proudu,
- » volba změny délky měřících vodičů (měření 23/42 A),
- » čtyřvodičová metoda, bez nutnosti kalibrace vodičů (měření 150/280 A),
- » měření a zobrazení součástí impedance zkratové smyčky: odporu R_s a reaktance X_s

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Měření předpokládaného dotykového napětí nebo skutečného dotykového napětí (rezistorem 1 kΩ)
- » Měření střídavých napětí 0...440 V.
- » Měření kmitočtu.
- » Paměť 990 výsledků měření s možností jejich přenosu do počítače PC.

Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření - předávací zkoušky)

Další technické údaje:

- » druh izolace dvojí, podle PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » napájení měřicího přístroje alkalické baterie LR14 (C) (5 ks)
- » odpor omezující proud: pro měření 4p: 1,5 Ω
- » pro měření 2p: 10 Ω
- » počet měření zkratové smyčky (alkalické baterie) min. 2000 (4/min)
- » min. 4000 (2/min)
- » teplotní koeficient $\pm 0,1$ % měřené hodnoty / °C

Nominální podmínky užívání:

- » provozní teplota 0...+40 °C

Standardní vybavení měřicího přístroje:

kabel 1,2 m černý zakončený banánky	WAPRZ1X2BLBB
kabel 1,2 m žlutý zakončený banánky	WAPRZ1X2YEBB
zkušební hrot žlutý se zdířkou na banánek	WASONYEOGB1
zkušební hrot černý se zdířkou na banánek	WASONBLOGB1
silnoproudový hrot se zdířkou na banánek (2 ks)	WASONSPGB1
dvoužilový vodič 3 m	WAPRZ003DZBBU111
dvoužilový vodič 3 m	WAPRZ003DZBBU212
krokosvorka černá K03 (4 ks)	WAKROBL30K03
Kelvinova svorka (2 ks)	WAKROKELK06
brašna L1	WAFUTL1
kabel k sériovému přenosu RS-232	WAPRZRS232
popruhy k měřicímu přístroji	WAPRZSZE1
osvědčení o kalibraci	
sada baterií	
program Sonei Reader	

Měření parametrů zkratové smyčky velkým proudem (4p, $I_{\max} = 280$ A)

Silnoproudé měření impedance zkratové smyčky ZS:

měřicí rozsah podle IEC 61557-3: 7,2mΩ...1999mΩ

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...199,9 mΩ	0,1 mΩ	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ mΩ})$
200...1999 mΩ	1 mΩ	

Určení zkratového proudu

Měřicí rozsah podle IEC 61557-3; pro $U_n = 230$ V 115,0A...32,0kA
..... pro $U_n = 400$ V 200A...55,7kA

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
115,0...199,9A	0,1A	Je vypočtena na základě přesnosti pro zkratovou smyčku
200...1999A	1A	
2,00...19,99kA	0,01kA	
20,0...199,9kA	0,1kA	
200kA... *	1kA	

*230 kA pro U_{L-N} 400 kA pro U_{L-L}

Měření sdruženého napětí U_{st} a skutečného dotykového napětí U_T

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...100 V	1V	$\pm(10\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digity})$

Měření impedance zkratové smyčky Z_s standardním proudem (2p, $I_{\max} = 42$ A)

měřicí rozsah pro vodiče 1,2 m podle IEC 61557: 0,13Ω...199,9Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digity})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(3\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digity})$



SONEL MZC-306

index: WMGBMZC306



CAT IV

600 V

CAT III

1000 V

IP54

Měření impedance zkratové smyčky:

- » měření impedance zkratové smyčky s rozlišením 0,01 Ω ,
- » měření impedance malým proudem v obvodech zabezpečených RCD ≥ 30 mA s rozlišením 0,01 Ω (100...440 V),
- » práce v sítích s napětím: 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 290/500 V a 400/690 V (pracovní rozsah 100...750 V) s pracovním kmitočtem 45...65 Hz,
- » výpočet zkratového proudu,
- » automatické rozlišování fázového a mezifázového napětí,
- » možnost použití měřicích vodičů 1,2; 5; 10; 20 m nebo adaptéru zakončeného síťovou zástrčkou,
- » volba změny délky měřicích vodičů (měření 23/42 A),
- » měření při zaměněných vodičích L a N,
- » měření složek odporu a reaktance

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Měření napětí do 750 V AC s rozlišením 0,1 V do 250 V.
- » Paměť 990 záznamů, přenos dat přes USB.
- » Napájení akumulátory nebo bateriemi, vestavěná rychlonabíječka.
- » Kontrola správnosti připojení svorky PE pomocí dotykové elektrody.

Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření - předávací zkoušky)



Měřicí přístroj MZC-306 provádí měření impedance zkratové smyčky v průmyslových sítích s libovolným napětím do 750 V.

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolace dvojí, podle PN-EN 61010-1
- » měřicí vodiče EN 61010-2-031

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje sada akumulátorů nebo (volitelně) alkalické baterie
- » kapacita akumulátorů nebo alkalických baterií min. 3000 měření
- » displej podsvícený LED

Nominální podmínky užívání:

- » provozní teplota 0...+45°C
- » vlhkost 20...80%

Standardní vybavení měřicího přístroje:

kabel 1,2 m žlutý zakončený banánky	WAPRZ1X2YEBB
kabel 1,2 m modrý zakončený banánky	WAPRZ1X2BUBB
kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
krokosvorka modrá	WAKROBU20K02
krokosvorka červená	WAKRORE20K02
zkušební hrot modrý se zdírkou na banánek	WASONBUOGB1
zkušební hrot červený se zdírkou na banánek	WASONREOGB1
zkušební hrot žlutý se zdírkou na banánek	WASONYEOGB1
brašna L-4 na měřicí přístroj a jeho příslušenství	WAFUTL4
USB kabel k přenosu dat	WAPRZUSB
kalibrační list, program Sonel Reader	
popruhy k nošení přístroje	WAPRZSEKPL
akumulátor Ni-MH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07
napájecí zařízení Z7	WAZASZ7

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Měřicí rozsah podle IEC 61557-3 pro kabely 1,2 m: 0,13...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(4\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(4\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$

Nominální napětí: 100...440 V (pro Z_{L-PE} and Z_{L-N})
nebo 100...750 V (pro Z_{L-L})

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} v RCD režim

Měřicí rozsah podle IEC 61557-3 pro kabely 1,2 m: 0,43...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$



Měřicí přístroj vypočítá hodnotu předpokládaného zkratového proudu podle normy PN-HD 60364-6.

SONEL MZC-304

index: WMGBMZC304



Měření parametrů zkratové smyčky:

- » měření impedance zkratové smyčky v sítích se jmenovitým napětím: 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V s kmitočtem 45...65 Hz,
- » měření impedance zkratové smyčky proudem 15 mA bez vypnutí proudových chráničů,
- » detekce záměny vodičů L a N v zásuvce a jejich automatická záměna v měřicím přístroji,
- » pracovní rozsah napětí 180...270 V (pro Z_{L-PE} a Z_{L-N}) a dále 180...460 V (pro Z_{L-L}),
- » pracovní rozsah kmitočtu: 45...65 Hz,
- » maximální měřicí proud: 7,6 A pro 230 V (3x10 ms), 13,3 A pro 400 V (3x10 ms),
- » výpočet zkratového proudu pro nominální napětí,
- » určení odporu R_s a reaktance X_s zkratové smyčky.

Nízkonapěťové měření odporu, ochranných vodičů a ochranných pospojování:

- » měření kontinuity ochranných pospojování proudem ± 200 mA – v souladu s PN-EN61557,
- » autokalibrace měřicích vodičů – možnost použití libovolných vodičů,
- » měření odporu malým proudem se zvukovou signalizací.

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Rychlá kontrola správnosti připojení ochranného vodiče PE pomocí dotykové elektrody.
- » Měření napětí a kmitočtu sítě.
- » Napájení z baterií LR6, možnost použití akumulátorů NiMH.
- » Paměť 990 výsledků, bezdrátový přenos dat do počítače pomocí adaptéru OR-1.
- » Podsvícená klávesnice a displej.



MZC-304 vypočítá hodnotu předpokládaného zkratového proudu v souladu s normou PN-HD 60364-6.

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolace dvojí, podle PN-EN 61010-1
- » měřicí vodiče EN 61010-2-031
- » měřicí kategorie III 600 V (CAT IV 300 V) podle EN 61010-1
- » míra ochrany krytu podle PN-EN 60529 IP67

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje sada akumulátorů nebo alkalických baterií (AA, 4 ks)
- » kapacita akumulátorů min. 5000 měření

Nominální podmínky užívání:

- » provozní teplota 0...+50°C
- » vlhkost 20...80%

Standardní vybavení měřicího přístroje:

adaptér – WS-05 s úhlovou zástrčkou UNI-Schuko	WAADAWS05
kabel 1,2 m žlutý zakončený banánky	WAPRZ1X2YEBB
kabel 1,2 m modrý zakončený banánky	WAPRZ1X2BUBB
kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
krokosvorka žlutá	WAKROYE20K02
zkušební hrot modrý se zdírkou na banánek	WASONBUOGB1
zkušební hrot červený se zdírkou na banánek	WASONREOGB1
brašna M-6 na měřicí přístroj a jeho příslušenství	WAFUTM6
přijímač - rozhraní USB k radiovému přenosu OR-1	WAADAUSBOR1
popruhy k nošení přístroje	WAPZSZE4
úchyt k nošení měřicího přístroje	WAPZUCH1

sada baterií, kalibrační list, program Sone! Reader



MZC-304 měří impedanci zkratové smyčky s rozlišením 0,01 Ω také v obvodech zabezpečených chrániči RCD bez jejich vypnutí.

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L} , odporu a reaktance zkratové smyčky.

Měřicí rozsah pro kabely 1,2 m podle IEC 61557-3: 0,13 Ω ...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	

Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} v RCD režimu (bez vypnutí chrániče RCD).

Měřicí rozsah pro kabely 1,2 m podle IEC 61557-3: 0,51 Ω ...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 10 \text{ digitů})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(6\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$

- » nezpůsobuje vypnutí chrániče RCD s $I_{\Delta n} \geq 30$ mA,



Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření - předávací zkoušky)



MZC-304 měří vždy kompletní impedanci zkratové smyčky spolu s jejími součástmi – odporem a reaktancí, bez ohledu na hodnotu fázového posunu.

SONEL MZC-20E

index: WMGBMZC20E

**Měření impedance zkratové myčky**

Měřicí přístroj je určen pro montážní pracovníky a revizní techniky, kteří poskytují své služby v jedno- a vícegeneračních rodinných domech, kancelářských budovách, průmyslových závodech a dalších budovách, které jsou vybaveny nízkonapětovou elektroinstalací. Měřicí přístroj je určen také pro pracovníky elektroúdržby.

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolace dvojitá, podle PN-EN 61010-1 a PN-EN 61557
- » kategorie měření III 300 V podle PN-EN 61010-1
- » krytí přístroje podle PN-EN 60529 IP67

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje.....alkalické baterie LR6 nebo NiMH akumulátory velikost AA (4 ks)
- » rozměry220x98x58 mm
- » hmotnost měřicího přístroje se sadou baterií509 g
- » teplota skladování-20...+70°C
- » provozní teplota-10...+50°C
- » vlhkost20...80%
- » referenční teplota+23 ± 2°C
- » referenční vlhkost40...60%
- » nadmořská výška< 2000 m
- » doba do automatického vypnutímax. 900 sec.
- » počet měření Z (pro akumulátory)>5000 (2 měření/minutu)
- » displej.....segmentový LCD
- » standard kvalityzpracování, návrh a výroba podle ISO 9001
- » přístroj splňuje požadavky normyIEC 61557
- » přístroj splňuje normyEN 61326-1:2006 and EN 61326-2-2:20066

**Standardní vybavení měřicího přístroje:**

měřicí kabel 1,2 m, červený	WAPRZ1X2REBB
měřicí kabel 1,2 m, modrý	WAPRZ1X2BUBB
krokosvorka červená K02	WAKRORE20K02
zkušební hrot se zdíčkou na banánek, červený	WASONREOGB1
zkušební hrot se zdíčkou na banánek, modrý	WASONBUOGB1
pevný držák s háčkem	WAPZOZUCH1
pouzdro na měřicí přístroj a příslušenství	WAFUTM10
popruhy na měřicí přístroj	WAPZOZSZE4
CD disk SONEL	
návod k obsluze	
záruční list	
kalibrační list	
4 baterie LR6	

Měření impedance zkratové smyčky ZS v rozsahu 0,24...2000

Zkratový proud I_K : 1,15 - 958,3 A (U_N = 230 V) Měření napětí AC: 0 - 440 V

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,1 Ω	±(2,5% m.h. + 5 digitů)
20,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2,5% m.h. + 3 digitů)
100...200 Ω	1 Ω	±(3% m.h. + 3 digitů)

- » Jmenovité pracovní napětí U_{N-L} / U_{N-L-L} : 220/380V, 230/400V, 240/415V
- » Pracovní rozsah napětí: 180...270V (for Z_{L-PE} i Z_{L-N}) and 180...440 V (pro Z_{L-L})
- » Jmenovitá frekvence sítě f_n : 50Hz, 60Hz
- » Pracovní kmitočtový rozsah: 45...65Hz
- » Maximální měřicí proud: 15,3 A pro 230 V (10 ms) a 26,7 A pro 400 V (10 ms)

Indikace odporu zkratové smyčky R_s a reaktance zkratové smyčky X_s :

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(5% m.h. + 5 digitů) z hodnoty Z_s

- » Výpočet a zobrazování pro hodnotu Z_s < 10 Ω

Indikace zkratového proudu I_K

Měřicí rozsahy podle IEC 61557 lze vypočíst z měřicích rozsahů Z_s a jmenovitých napětí.

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
1,15...9,99 A	0,01 A	Vypočtena na základě nejistoty měření pro zkratovou smyčku
10,0...99,9 A	0,1 A	
100...999 A	1 A	
1,00...9,99 kA	0,01 kA	
10,0...40,0 kA	0,1 kA	

Měření napětí

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...440 V	1V	±(2,5% m.h. + 2 digitů)

Měření impedance zkratové myčky Z_s

Měřicí kabel	Z_s Měřicí rozsah
1,2 m	0,24...200 Ω
5 m	0,26...200 Ω
10 m	0,28...200 Ω
20 m	0,35...200 Ω

Srovnání měřicích přístrojů impedance zkratové smyčky



	MZC-330S	MZC-320S	MZC-310S	MZC-306	MZC-304	MZC-20E	MPI-530-IT MPI-530	MPI-525 MPI-520 MPI-520 Start	MPI-502	
Jmenovité napětí [V]	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415 290/500 400/690	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415 290/500	220/380 230/400	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415 290/500 400/690	220/380 230/400 240/415	220/380 230/400 240/415	220/380 230/400 240/415	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415	220/380 230/400 240/415
Rozsah pracovních napětí	100...750	100...550	187...440	100...750	180...460	180...440	95..440	95..440	180...460	
Rozsah zobrazení [Ω]	0...1999	0...1999	0...199,9	0...1999	0...1999	0...200	0...1999	0...1999	0...1999	
Největší rozlišení [Ω]	0,001	0,001	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01	
Maximální rozlišení při měření proudem 15 mA [Ω]	—	—	—	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Maximální měřicí proud [A]	130/280	130/280	160/280	12,2...36,7	7,6/13,3	15,3/26,7	23/44	23/44	7,6/13,3	
Měřicí rozsah podle IEC61557 [Ω]	0,0072...1999	0,0072...1999	0,0072...199,9	0,13...1999	0,13...1999	0,24...200	0,13...1999	0,13...1999	0,13...1999	
Výpočet předpokládaného zkratového proudu na zákl. jmenovitého napětí	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Výpočet předpokládaného zkratového proudu na zákl. změřeného napětí	—	—	—	—	✓	—	✓	—	—	
Paměť (záznamů)	990	990	990	990	990	—	10 000	990	990	
Čtyřvodičová metoda	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	
Měření předpokládaného dotykového skutečného dotykového napětí	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	
Výběr délky měřicích kabelů	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Měření v zásuvce pomocí adaptéru - zástrčky	—	—	—	Volitelně	✓	—	✓	✓	✓	
Spuštění měření adaptérem	—	—	—	Volitelně	Volitelně	—	✓	✓	Volitelně	
Měření střídavého napětí	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Rozměry [mm]	390 x 308 x 172	390 x 308 x 172	295 x 222 x 95	288 x 223 x 75	220 x 98 x 58	220 x 98 x 58	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	220 x 98 x 58	
Hmotnost [kg]	6,5	6,5	2,2	2,2	1	0,5	2,2	2,2	1	



MZC

Sada standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet u základního příslušenství
- - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	MZC-330S	MZC-320S	MZC-310S	MZC-306	MZC-304	MZC-20E
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-32P, 32 A	WAADAUSBRS232			•			
	Průmyslový zásuvkový adaptér AGT-32T, 32 A	WAADAAGT16C			•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-63P, 63 A	WAADAAGT16P			•	•	•	•
	Adaptér WS-01 s tlačítkem START se zástrčkou UNI-SCHUKO	WAADAAGT16T			•	•	•	•
	Adaptér WS-05 s úhlovou zástrčkou UNI-SCHUKO	WAADAAGT32C			•	•	•	•
	Adaptér WS-07 pro měření Z (L-N)	WAADAAGT32P			•	•	•	•
	Průmyslový zásuvkový adaptér AGT-32T, 32 A	WAADAAGT32T			•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-63P, 63 A	WAADAAGT63P			•	•	•	•
	Síťový kabel WS-01	WAADAWS01				•	•	
	Síťový kabel WS-05	WAADAWS05				1	1	
	Adaptér WS-07	WAADAWS07					•	
	Baterie NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07				1		
	Transportní pouzdro L10	WAFUTL10			1			
	Transportní pouzdro L14	WAFUTL14	1	1				
	Transportní pouzdro L2	WAFUTL2			•			
	Transportní pouzdro L4	WAFUTL4	•	•		1		
	Transportní pouzdro M10	WAFUTM10						1
	Transportní pouzdro M6	WAFUTM6					1	
	Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K01			1			

Fotografie	Název	Index	MZC-330S	MZC-320S	MZC-310S	MZC-306	MZC-304	MZC-20E
	Krokosvorka, černá, 1 kV, 32 A	WAKROBL30K03	4	4	4			
	Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02				•	•	1
	Kelvinova svorka, 1 kV, 25 A	WAKROKELK06	2	2	2			
	Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02				1	•	
	Krokosvorka, žlutá, 1 kV, 20 A	WAKROYE20K02				•	1	
	Bluetooth miniklávesnice	WAADAMK			1			
	USB bezdrátový přijímač OR-1	WAADAUSBOR1					•	
	PC software: Kalkulace SONEL	WAPROKALK				•	•	•
	PC software: Schémata SONEL 2	WAPROSCHEM				•	•	•
	PC software: SONEL PE 5	WAPROSONPE5				•		
	PC software: Sonel Reader	WAPROREADER	1	1	1	1	1	
	Zkušební kabel 0,7m, černý (banánky)	WAPRZ0X7BLBB				1		
	Zkušební kabel 1,2 m, černý, 1 kV (2,5 mm2, banánky)	WAPRZ1X2BLBB2X5	1	1				
	Zkušební kabel 1,2 m, černý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BLBB			1			
	Zkušební kabel 1,2 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2REBB				1	1	1
	Zkušební kabel 1,2 m, modrý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BUBB				1	1	1
	Zkušební kabel 1,2 m, žlutý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2YEBB	1	1	1	1	1	
	Zkušební kabel 10 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ010REBB				•	•	•
	Zkušební kabel 10 m, žlutý, 1 kV (banánky)	WAPRZ010YEBB	•	•	•			

Fotografie	Název	Index	MZC-330S	MZC-320S	MZC-310S	MZC-306	MZC-304	MZC-20E
	Zkušební kabel 20 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ020REBB			•	•	•	•
	Zkušební kabel 20 m, žlutý, 1 kV (banánky)	WAPRZ020YEBB	•	•	•			
	Dvou vodičový zkušební kabel 3 m (10 A / 25 A) U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1	1	1	1			
	Dvou vodičový zkušební kabel 3 m (10 A / 25 A) U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2	1	1	1			
	Zkušební kabel 5 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ005REBB				•	•	•
	Zkušební kabel 5 m, červený, 11 kV (banánky)	WAPRZ005REBB10K						
	Zkušební kabel 5 m, žlutý, 1 kV (banánky)	WAPRZ005YEBB	•	•	•			
	Kabel pro nabíjení baterie ze zásuvky zapalovače cigaret vozidla (12 V)	WAPRZLAD12SAM				•		
	Kabel microUSB	WAPRZUSBMICRO	1	1				
	USB kabel	WAPRZUSB				1		
	Sériový přenosový kabel RS-232	WAPRZRS232			1			
	Síťový kabel se zástrčkou IEC C13	WAPRZ1X8BLIEC			1			
	Síťový kabel se zástrčkou IEC C7	WAPRZLAD230				1		
	Zkušební hrot, černý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONBLOGB1			1			
	Zkušební hrot, černý, 5 kV (zdička na banánek)	WASONBLOGB2				1		

Fotografie	Název	Index	MZC-330S	MZC-320S	MZC-310S	MZC-306	MZC-304	MZC-20E
	Skládací zkušební hrot, 1 kV, 2 m (zdička na banánek)	WASONSP2M			•	•		•
	Zkušební hrot, červený, 1 kV (zdička na banánek)	WASONREOGB1				1	1	1
	Zkušební hrot 11 kV s banánkovým konektorem - červený	WASONREOGB11			•	•		
	Zkušební hrot, červený, 5 kV (zdička na banánek)	WASONREOGB2				1	1	
	Zkušební hrot, modrý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONBUOGB1				1	1	1
	Zkušební hrot, žlutý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONYE0GB1	1	1	1	1	•	•
	Zkušební hrot pro vysoké proudy 1 kV (zdička na banánek)	WASONSPGB1	2	2	2			
	Závěsné popruhy	WAPOZSZE2				1		
	Napájecí adaptér Z19	WAPOZSZE4				1	1	1
	Popruhy na mšřící přístroj (typ Unisonel)	WAPOZSZE1			1			
	cívka k navinutí měřicího kabelu	WAPOZSZP1			1			
	úchyt k zavěšení měřicího přístroje M-1	WAPOZUCH1			•			1
	napájecí zdroj (typ Z7)	WAZASZ7				1		
	napájecí zdroj (typ Z19)	WAZASZ19	1	1				



Měřicí přístroj impedance uzemnění

SONEL MRU-200 / MRU-200-GPS

index: WMGBMRU200 / WMGBMRU200GPS



Měření impedance uzemnění:

- » impulsní metodou (bez nutnosti rozpojování měřených zemních),
- » tři druhy měřicího impulsu (4/10 μ s, 8/20 μ s, 10/350 μ s)

Měření zemního odporu:

- » s využitím pomocných elektrod (3p, 4p)
- » s využitím pomocných elektrod a proudových kleští (k měření vícenásobného uzemnění – 3p + kleště),
- » s využitím dvojítkových kleští (k měření uzemnění, když není možné použít pomocné elektrody),
- » odporu pomocných elektrod RS a RH,
- » napětí a Kmitočtu rušivého signálu,
- » v přítomnosti rušivých napětí v sítích s kmitočtem 16 2/3 Hz a 60 Hz či 400 Hz (s automatickým výběrem správné Kmitočtu měřicího signálu nebo s manuálním výběrem),
- » výběr maximálního měřicího napětí (25 V a 50 V),
- » kalibrace použitých proudových kleští.

MRU-200 je jediným měřicím přístrojem, který umožňuje měření impedance protibleskových uzemnění v souladu s normou PN-EN 62305.

Měření rezistivity půdy (Wennerovou metodou):

- » zadání vzdálenosti mezi elektrodami v metrech (m) nebo stopách (ft).

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování:

- » s funkcí automatického vynulování – proudem ≥ 200 mA – v souladu s PN-EN 61557-4,

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Paměť 990 měření (10 souborů po 99 buňkách).
- » Ukazatel skutečného času (RTC).
- » Přenos dat do počítače pomocí (USB nebo radiový OR-1).
- » Signalizace stavu akumulátorů, vestavěná rychlonabíječka.

MRU-200 je unikátní měřicí přístroj na trhu, který využívá všechny známé měřicí metody a provádí měření s rozlišením 0,001 Ω .

Standardní vybavení měřicího přístroje:

kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
kabel 2,2 m černý zakončený banánky	WAPRZ2X2BLBB
kabel 25 m červený na cívice zakončený banánky	WAPRZ025REBBSZ
kabel 25 m modrý na cívice zakončený banánky	WAPRZ025BUBBSZ
kabel 50 m žlutý stíněný na cívice zakončený banánky	WAPRZ050YEBBSZE
kabel k přenosu dat USB	WAPRZUSB
kabel pro dobíjení ze zástrčky zapalovače automobilu (12 V)	WAPRZLAD12SAM
sonda pro zaražení do země (30 cm) – 4 ks	WASONG30
brašna L2	WAFUTL2
akumulátor Ni-MH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07
crokosvorka černá	WAKROBL20K01
crokosvorka červená	WAKRORE20K02
zemnicí svorka	WAZACIMA1
napájecí zařízení k dobíjení akumulátorů Z7	WAZASZ7
síťový kabel k napájecímu zařízení	WAPRZLAD230
popruhy k nošení přístroje	WAPRZSZEKPL
kalibrační list, program Sonecl Reader	

Měření zemního odporu (tří- a čtyřvodičovou metodou)

měřicí rozsah podle PN-EN 61557-5: 0,100 Ω ...19,99k Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,000...3,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 4 \text{ digity})$
4,00...39,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digity})$
40,0...399,9 Ω	0,1 Ω	
400...3999 Ω	1 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digity})$
4,00 k Ω ...19,99 k Ω	0,01 k Ω	

Měření odporu vícenásobných uzemnění s pomocí proudových kleští (3p + kleště)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,000...3,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(8\% \text{ m.h.} + 4 \text{ digity})$
4,00...39,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(8\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digity})$
40,0...399,9 Ω	0,1 Ω	
400...1999 Ω	1 Ω	

Měření vícenásobných uzemnění pomocí dvojítkových kleští

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(10\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digity})$
20,0...149,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(20\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digity})$

Měření impedance uzemnění (Z_E) impulsní metodou (4p)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...99,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(2,5\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digity})$
100...199 Ω	1 Ω	

Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 62305-1 (protiblesková ochrana)
- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření – předávací zkoušky)

Další technické údaje:

- » druh izolace..... dvojítká, v souladu s PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » počet měření provedený ze sady akumulátorů..... > 12000

Nominální podmínky užívání:

- » provozní teplota..... -10...+50 $^{\circ}$ C
- » teplota skladování..... 20...+80 $^{\circ}$ C
- » vlhkost..... 20...85%

SONEL MRU-120

index: WMGBMRU120



Měření zemního odporu:

- » s využitím pomocných elektrod (3p, 4p)
- » s využitím pomocných elektrod a proudových kleští (k měření vícenásobného uzemnění),
- » s využitím dvojitých kleští (k měření uzemnění, když není možné použít pomocné elektrody),
- » Kmitočet měřicího proudu: 125 Hz (pro síť 50 Hz) nebo 150 Hz (pro síť 60 Hz),
- » měření odporu pomocných elektrod RS a RH,
- » měření rušivého napětí,
- » měření Kmitočet rušivého signálu,
- » měření v přítomnosti rušivých napětí v sítích s kmitočtem 50 Hz a 60 Hz,
- » výběr maximálního měřicího napětí (25 V a 50 V).

Měření rezistivity půdy (Wennerovou metodou):

- » - zadání vzdálenosti mezi elektrodami v metrech (m) nebo stopách (ft).

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování:

- » s funkcí automatického vynulování – proudem ≥ 200 mA
- » - v souladu s PN-EN 61557-4.

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Paměť 990 měření (10 souborů po 99 buňkách).
- » Ukazatel skutečného času (RTC).
- » Přenos dat do počítače pomocí (USB nebo radiový OR-1).
- » Signalizace stavu akumulátorů, vestavěná rychlonabíječka.

Přístroj splňuje požadavky norem:



MRU-120 umožňuje provádět měření uzemnění také bez použití dodatečných sond pomocí dvou proudových kleští.

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření – předávací zkoušky)

Další technické údaje:

- » druh izolace..... dvojité, v souladu s PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » počet měření provedený ze sady akumulátorů..... > 800

Nominální podmínky užívání:

- » provozní teplota..... -10...+50 °C
- » teplota skladování..... -20...+70 °C
- » vlhkost..... 20...80%

Standardní vybavení měřicího přístroje:

kabel 1,2 m červený zakončený banánky	WAPRZ1X2REBB
kabel 2,2 m černý zakončený banánky	WAPRZ2X2BLBB
kabel 25 m červený na cívce zakončený banánky	WAPRZ025REBBSZ
kabel 25 m modrý na cívce zakončený banánky	WAPRZ025BUBBSZ
kabel 50 m žlutý na cívce zakončený banánky	WAPRZ050YEBBSZ
kabel k přenosu dat USB	WAPRZUSB
zkušební hrot červený se zdílkou na banánek	WASONYEOGB1
sonda pro zaražení do země (30 cm) – 4 ks	WASONG30
brašna L2	WAFUTL2
krokosvorka černá	WAKROBL20K01
napájecí zařízení k dobíjení akumulátorů Z7	WAZASZ7
akumulátor Ni-MH 4,8 V 3 Ah	
síťový kabel k napájecímu zařízení	WAPRZLAD230
popruhy k přístroji	WAPRZSZEKPL
kalibrační list, program Sonel Reader	

Měření zemního odporu (tří- a čtyřvodičovou metodou)

měřicí rozsah podle IEC 61557-5: 0,30Ω...19,9kΩ

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% m.h. + 2 digity)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	
2,0 k...9,99 kΩ	0,01 kΩ	±(5% m.h. + 4 digity)
10,0 k...19,9 kΩ	0,1 kΩ	

Měření odporu vícenásobných uzemnění pomocí proudových kleští (3p + kleště)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(8% m.h. + 3 digity)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	

Měření vícenásobných uzemnění pomocí dvojitých kleští

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(10% m.h. + 3 digity)
20,0...149,9 Ω	0,1 Ω	±(20% m.h. + 3 digity)



MRU-120 umožňuje provádět měření vícenásobných uzemnění bez rozpinání kontrolních spojek.



SONEL MRU-30

index: WMGBMRU30

Novinka
CAT III
300 V
IP65
Možná měření:

- » měření zemního odporu s využitím 3pólové nebo 4pólové metody,
- » měření zemního odporu s využitím proudových kleští (nedochází k ovlivňování paralelním uzemnění; není nutné rozpojování zkorodovaných spojení,
- » kontinuita ekvipotenciálních pospojování a ochranných vodičů,
- » měření zemního odporu s využitím dvojitých proudových kleští,
- » měření zemní měrného odporu.

Měření zemního odporu:

- » zemního odporu s využitím pomocných elektrod (3- a 4-vodič),
- » zemního odporu s využitím pomocných elektrod a proudových kleští (k měření vícenásobného uzemnění),
- » zemního odporu s využitím dvojitých proudových kleští (k měření uzemnění, když není možné použít pomocné elektrody),
- » rezistivity půdy (Wennerovou metodou),
- » kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování (v souladu s požadavky PN-EN 61557-4 s funkcí automatického nulování - proudem 200 mA).

Další funkce:

- » měření odporu pomocných elektrod RS a RH,
- » měření rušivého napětí,
- » měření za přítomnosti rušivých napětí v sítích s kmitočtem 50 Hz a 60 Hz,
- » výběr maximálního měřicího napětí (25 V a 50 V),
- » zadávání vzdálenosti mezi elektrodami při měření rezistivity půdy, v metrech (m) a stopách (ft),
- » paměť 990 měření (10 bank o 99 buňkách),
- » kalibrace měřicích kleští,
- » přenos dat do počítače (USB),
- » indikace stavu akumulátorů.

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolace dvojité, podle PN-EN 61010-1 a PN-EN 61557
- » kategorie měření CAT III 300V podle PN-EN 61010-1
- » krytí přístroje podle PN-EN 60529 IP65

Jmenovité provozní podmínky:

- » provozní teplota -10...+50°C
- » teplota skladování -20...+60°C
- » vlhkost 20...85%

Další technické údaje:

- » LCD displej segmentový, s podsvícením
- » rozměry 200x150x74 mm

Měření zemního odporu (3- a 4-vodičová metoda)

Měřicí rozsah podle PN-EN 61557-5:2007: 0,53 Ω...9999 Ω (pro 50 V)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% m.h. + 3 digitů)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±5% m.h.
2000...9999 Ω	1 Ω	±8% m.h.

- » měřicí proud: při zkratu >20 mA,
- » kmitočet měřicího proudu: 125 (pro síť 50 Hz) nebo 150 Hz (pro síť 60 Hz),
- » volba měřicího kmitočtu v nabídce.

Měření odporu vícenásobného uzemnění s využitím dvojitých proudových kleští

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(10% m.h. + 8 digitů)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	±(20% m.h. + 3 digitů)

- » kmitočet měřicího proudu 125 Hz (pro síť 50 Hz) nebo 150 Hz (pro síť 60 Hz)

Wennerova měřicí metoda: $p=2\pi LR_E$

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...9,99 Ωm	0,01 Ωm	podmíněná základní chyba měření R_E ve 4-vodič. soustavě, nikoliv však menší než ±1 digit
10,0...99,9 Ωm	0,1 Ωm	
100...999 Ωm	1 Ωm	
1,00...9,99 kΩm	0,01 kΩm	
10,0...99,9 kΩm	0,1 kΩm	
100...999 kΩm	1 kΩm	

L – vzdálenost mezi měřicími sondami: 1...50 m

Měření odporu pomocných elektrod R_H and R_S

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 Ω	1 Ω	±(5%($R_S+R_E+R_H$)+ 8 digitů)
1,00k...9,99 kΩ	0,01 kΩ	
10,0...19,9 kΩ	0,1 kΩ	

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranných pospojování

Měřicí rozsah podle PN-EN 61557-4:2007: 0,13 Ω...1999 Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2% m.h. + 3 digitů)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	
100...1999 Ω	1 Ω	

- » měřicí metoda: technická dvou vodičová,
- » měřicí proud: při zkratu >200 mA,
- » automatické nulování měřicích kabelů.

Měření rušivého napětí U_N (RMS)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...100 V	1 V	±(5% m.h. + 2 digitů)

SONEL MRU-21

index: WMGBMRU21



Měření zemního odporu:

- » s využitím pomocných elektrod metodou 3p, měření při odporu pomocných sond max. do 50 kΩ,
- » měření odporu pomocných elektrod RS a RH,
- » měření rušivého napětí,
- » měření za přítomnosti rušivých napětí v síti,
- » výběr maximálního měřicího napětí (25 a 50 V).

Měření odporu 2p:

- » automatické vynulování měřicích vodičů.

Kontinuita ochranných vodičů a ochranných pospojování:

- » splňující požadavky PN-EN 61557-4 s funkcí automatického vynulování – proudem ≥ 200 mA.

Doplňkové funkce měřicích přístrojů:

- » Paměť 990 výsledků, přenos dat do počítače pomocí portu USB (MRU-21).
- » Zobrazení stavu nabití baterií nebo akumulátorů.
- » Napájení z baterií nebo z akumulátorů.
- » Automatické vypnutí po 5 minutách.



MRU-21 a MRU-20 jsou nejjednodušší měřicí přístroje uzemnění provádějící měření v souladu s normou PN-EN 62305.

Další technické údaje:

- » druh izolace..... dvojité, v souladu s PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » displej LCD..... segmentový s podsvícením
- » počet měření provedený ze sady alkalických baterií..... 1000 (5 Ω, 2 měření/min.)
- » rozměry..... 288 x 223 x 75 mm
- » hmotnost s bateriemi..... 1,4 kg
- » výrobek splňuje požadavky EMC podle normy..... PN-EN 61326-1:2006 a PN-EN 61326-2-2:2006
- » napájení měřicího přístroje..... 4 x baterie 1,5 V nebo akumulátory typu C (MRU-21) 8 x baterie nebo akumulátory AA (MRU-20)



MRU-20 má zvýšenou odolnost proti nepříznivým podmínkám prostředí.

Nominální podmínky užívání:

- » provozní teplota -10...+55 °C
- » teplota skladování..... -20...+70 °C
- » vlhkost..... 20...80%

Standardní vybavení měřicího přístroje:

kabel 1,2 m modrý zakončený banánky	WAPRZ1X2BUBB
kabel 2,2 m černý zakončený banánky	WAPRZ2X2BLBB
kabel 30 m červený na cívce zakončený banánky	WAPRZ030REBBSZ
kabel 15 m modrý na cívce zakončený banánky	WAPRZ015BUBBSZ
krokosvorka modrá	WAKROBU20K02
kabel k přenosu dat USB	WAPRZUSB
sonda pro zaražení do země (30 cm) – 2 ks	WASONG30
brašna L4	WAFUTL4
krokosvorka černá	WAKROBL20K01
popruhy k měřicímu přístroji (MRU-21)	WAPRZ021K01
popruhy k měřicímu přístroji (MRU-20)	WAPRZ020K01
pouzdro na baterie LR14 © (MRU-21)	WAPRZ011
sada baterií	
kalibrační list	
program Sonei Reader (MRU-21)	

Měření zemního odporu (3p)

měřicí rozsah podle IEC 61557-5:

0,50Ω...1,99kΩ pro $U_n=50$ V; 0,68Ω...1,99kΩ pro $U_n=25$ V;

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2% m.h. + 3 digity)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	
100...999 Ω	1 Ω	
1,00k...1,99 kΩ	0,01 kΩ	

- » měřicí proud: při zkratu > 20 mA
- » Kmitočet měřicího proudu: 135 Hz

Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranného pospojování

měřicí rozsah podle IEC 61557-5: 0,13Ω...199Ω

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2% m.h. + 3 digity)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	
100...199 Ω	1 Ω	

Přístroje splňují požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření – předávací zkoušky)

SONEL MRU-10

Index: WMGBMRU10

Novinka



CAT IV

150V

CAT III

300 V

IP67

Umožňuje provádět měření:

- » zemního odporu použitím pomocných elektrod,
- » zemního odporu použitím metody 2p,
- » interferenčního napětí do 100 V,
- » odporu pomocných elektrod R_H a R_S .

Navíc:

- » zobrazení stavu baterie,
- » volbu maximálního měřicího napětí (25 V a 50 V),
- » funkce automatického vypnutí.

Standardní vybavení měřicího přístroje:

Transportní pouzdro M6	WAFUTM6
Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K01
Zkušební kabel zakončený banánkem; 15 m; červený	WAPRZ015REBBN
Zkušební kabel zakončený banánky; 30 m; žlutý	WAPRZ030YEBBN
Zkušební kabel 2,2 m, černý, 1 kV (banánky)	WAPRZ2X2BLBB
Zkušební sonda zemního kontaktu (tyč), 15 cm	WASONG25
Závěsné popruhy M1	WAPZSZE4
Závěsné popruhy s háčkem M1	WAPZUCH1
4x baterie AA, LR6	
kalibrační list	

Další technické údaje:

- » druh izolace dvojité, v souladu s PN-EN 61010-1 a PN-EN 61557
- » kategoria pomiarowa CAT IV 150 V (III 300 V) wg PN-EN 61010-1
- » stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 IP67

Nominální podmínky užívání:

- » provozní teplota -10...+50°C
- » teplota skladování -20...+60°C
- » temperatura odniesienia +23...±2°C
- » vlhkost 20...90%

Další technické údaje:

- » zasílanie miernika alkalické baterie nebo akumulátory NiMH AA (4 ks)
- » displej LCD segmentový s podsvícením
- » výrobek splňuje požadavky EMC podle normy PN-EN 61326-1 a PN-EN 61326-2-2
- » rozměry 221 x 102 x 62 mm
- » hmotnost s bateriemi cca 660 g

Měření zemního odporu (3 pólová metoda) R_{e3p} měřicí rozsah podle IEC 61557-5:2007: 0,53 Ω...9999 Ω pro $U_n = 50V$

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% m.h. + 3 digitů)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	± 5% m.h.
2000...9999 Ω	1 Ω	± 8% m.h.

- » Měřicí proud: při zkratu >20mA.
- » Kmitočet měřicího proudu: 125 Hz (pro sítě 50 Hz) a 150 Hz (pro sítě 60 Hz).
- » Napětí na otevřených svorkách: volitelné 25 V AC nebo 50 V AC.

Měření zemního odporu (2 pólová metoda) R_{e2p}

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% m.h. + 3 digitů)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	± 5% m.h.
2000...9999 Ω	1 Ω	± 8% m.h.

- » Měřicí proud: při zkratu >20mA.
- » Kmitočet měřicího proudu: 125 Hz (pro sítě 50 Hz) a 150 Hz (pro sítě 60 Hz).
- » Napětí na otevřených svorkách: volitelné 25 V AC nebo 50 V AC.

Měření odporu pomocných elektrod R_H a R_S

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 Ω	1 Ω	±(5% m.h. + 8 digitů)
1,00 k...9,99 kΩ	0,01 kΩ	
10,0 k...19,9 kΩ	0,1 kΩ	

Měření interferenčního napětí U_N (RMS)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...100 V	1 V	±(10% m.h. + 1 digit)



SONEL ERP-1

index: WAADAERP1 / WAADAERP1V2 / WAADAERP1V3



Měření zemního odporu

Adaptér Sonel ERP-1 slouží k měření zemního odporu např. sloupů elektrického vedení pomocí pružného magnetického obvodu – Rogowského cívky.

Je kompatibilní s měřicími přístroji pro měření zemního odporu společnosti Sonel S.A., které umožňují uživateli zvolit měření 3-vodičovou metodou s využitím proudových kleští. Kombinací ergonomického a praktického designu se snadným ovládáním je zajištěna rychlost a jednoduchost měření zemního odporu sloupů elektrického vedení.

Adaptér spolupracuje s měřicími přístroji:

- » Sonel MRU-120,
- » Sonel MRU-200,
- » Sonel MRU-200-GPS

Další příslušenství:

pružný magnetický obvod FSX-3	WACEGFSX3OKR
pevný kufřík XL8	WAWALXL8

Další údaje:

- » teplota skladování -20...+80°C
- » relativní vlhkost skladování 20...85%
- » provozní teplota -10...+50°C
- » provozní vlhkost 20...85%
- » vnější rozměry 88 x 33 x 146 mm
- » hmotnost včetně baterií / bez baterií 340 g / 270 g
- » krytí IP67

Elektrické specifikace:

- » měřicí rozsah do 5 A,
- » provozní kmitočet 125 Hz (pro použití v sítích 50 Hz), 150 Hz (pro použití v sítích 60 Hz)
- » napájení..... 3 x baterie LR6 1,5 V nebo 3 x NiMH akumulátor LR6 1,2 V
- » kategorie měření CAT IV 300 V podle PN 61010-1

Sada obsahuje

- » adaptér Sonel ERP-1
- » 3x baterie AA (LR6) 1,5V
- » návod k obsluze

Srovnání měřicích přístrojů k měření uzemnění

	MRU-200-GPS MRU-200	MRU-120	MRU-30	MRU-21	MRU-10	MPI-530-IT MPI-530	MPI-525 / MPI-520 / MPI-520 Start
Měření zemního odporu třívodičovou metodou	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Měření zemního odporu čtyřvodičovou metodou	✓	✓	✓	–	–	✓	–
Maximální rozlišení [Ω]	0,001	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Měření vícenásobných uzemnění technickou metodou s použitím dodatečných proudových kleští	✓	✓	✓	–	–	✓	–
Měření uzemnění impulsní metodou	✓	–	–	–	–	–	–
Měření uzemnění pomocí dvou kleští	✓	–	✓	–	–	✓	MPI-520 / 520 Start
Měření proudu pomocí pružného magnetického obvodu (Rogowského cívky)	✓	–	–	–	–	✓	NIE / ✓ / ✓
Měření kontinuity ochranných vodičů a ochranného pospojování v souladu s normou PN-EN 61557	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓
Měření půdního odporu	✓	✓	✓	–	–	✓	–
Interní zdroj proudu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Měření odporu	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓
Rychlonabíječka, akumulátor	✓	✓	✓	–	–	✓	✓ / Volitelně / Volitelně
Paměť (záznamů)	990	990	990	990	–	10 000	990
Měření rušivého napětí	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Měření odporu pomocné sondy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rozměry [mm]	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	200 x 180 x 74	288 x 223 x 75	221 x 102 x 62	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75
Hmotnost [kg]	2	2	1,2	1,4	0,7	2,2	2,2

Fotografie	Název	Index	MRU-200-GPS	MRU-200	MRU-120	MRU-30	MRU-21	MRU-10
	Adaptér ERP-1 pro měření zemního odporu	WAADAERP1	•	•				
	Adaptér ERP-1 pro měření zemního odporu pomocí flexibilních kleští FS-2	WAADAERP1V2	•	•				
	Adaptér ERP-1 pro měření zemního odporu pomocí flexibilních kleští FSX-3	WAADAERP1V3	•	•				
	1F adaptér AC-16	WAADAAC16	•	•				
	Baterie NiMH 4,8 V 3,2 Ah pro MRU-120	WAAKU08	•	•	1			
	Baterie NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07	1	1	•			
	Pružný magnetický obvod F-1A (Φ=360 mm)	WACEGF1AOKR	•	•				
	Pružný magnetický obvod F-2A (Φ=235 mm)	WACEGF2AOKR	•	•				
	Pružný magnetický obvod F-3A (Φ=120 mm)	WACEGF3AOKR	•	•				
	Pružný magnetický obvod F-4A (Φ=630 mm)	WACEGF4OKR	•	•				
	Pružný magnetický obvod FS-2 (Φ=1260 mm)	WACEGFS2OKR	•	•				
	Pružný magnetický obvod FSX-3 (Φ=630 mm)	WACEGFSX3OKR	•	•				
	Vysílací kleště N-1 (Φ=52 mm)	WACEGN1BB	•	•	•	•		
	Přijímací kleště C-3 (Φ=52 mm)	WACEGC3OKR	•	•	•	•		
	Transportní pouzdro L10	WAFUTL10				1		
	Transportní pouzdro L2	WAFUTL2	1	1	1			
	Transportní pouzdro L3 na 80 cm tyče	WAFUTL3	•	•	•	•	•	•
	Transportní pouzdro L4	WAFUTL4					1	
	Transportní pouzdro M6	WAFUTM6						1
	Transportní pouzdro M9	WAFUTM9				1		
	Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K01	1	1	1	1	1	1
	Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02	1	1	•	•	•	•
	Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02	•	•	•	•	1	
	Krokosvorka, žlutá, 1 kV, 20 A	WAKROYE20K02	•	•	•	•	•	•
	Bateriové pouzdro	WAPQJ1	•	•	•		1	

Fotografie	Název	Index	MRU-200-GPS	MRU-200	MRU-120	MRU-30	MRU-21	MRU-10
	Bateriové pouzdro	WAPQJ2						
	PC software: Kalkulace SONEL	WAPROKALK	•	•	•	•	•	
	PC software: Schémata SONEL 2	WAPROSCHEM	•	•	•	•	•	
	PC software: Upgrade schémat SONEL	WAPROSCHEM2UP	•	•	•	•	•	
	PC software - sada: SONEL PE 5,0 + schémata SONEL	WAPROZESTAW1	•	•	•	•	•	
	PC software - sada: SONEL PE 5,0 + schémata SONEL + kalkulační SONEL	WAPROZESTAW2	•	•	•	•	•	
	PC software: SONEL PE 5	WAPROSONPE5	•	•	•	•	•	
	PC software: Sonel Reader	WAPROREADER	1	1	1	1	1	
	PC software - sada: Schémata SONEL + kalkulační SONEL	WAPROZESTAW3	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 1,2 m, černý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BLBB	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 1,2 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2REBB	1	1	1	1	•	
	Zkušební kabel 1,2 m, modrý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BUBB	•	•	•	•	•	1
	Zkušební kabel 1,2 m, žlutý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2YEBB	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 100 m, červený, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ100REBBSZ	•	•	•	•	•	•
	Zkušební kabel 100 m, modrý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ100BUBBSZ	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 100 m, žlutý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ100YEBBSZ	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 100 m, žlutý, pro MRU (banánky, na bubnu, stíněný)	WAPRZ100YEBBSZE	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 15 m, modrý, pro MRU (na bubnu)	WAPRZ015BUBBSZ	•	•	•	•	•	1
	Zkušební kabel zakončený banánkem; 15 m; červený	WAPRZ015REBBN						1
	Dvou vodičový zkušební kabel 2 m pro kleště N-1 (banánky)	WAPRZ002DZBB	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 2,2 m, černý, 1 kV (banánky)	WAPRZ2X2BLBB	1	1	1	1	1	1
	Zkušební kabel 200 m, červený, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ200REBBSZ	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 200 m, modrý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ200BUBBSZ	•	•	•	•	•	

Fotografie	Název	Index	MRU-200-GPS	MRU-200	MRU-120	MRU-30	MRU-21	MRU-10
	Zkušební kabel 200 m, žlutý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ200YEBBSZ	•	•	•	•	•	•
	Zkušební kabel 200 m, žlutý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ200YEBBSZE	•	•				
	Zkušební kabel 25 m, červený, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ025REBBSZ	1	1	1	1	•	•
	Zkušební kabel 25 m, modrý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ025BUBBSZ	1	1	1	•	•	
	Zkušební kabel 30 m, červený, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ030REBBSZ	•	•	•	•	1	
	Zkušební kabel zakončený banánky; 30 m; žlutý	WAPRZ030YEBBN						1
	Zkušební kabel 50 m, žlutý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ050YEBBSZ	•	•	1	1	•	•
	Zkušební kabel 50 m, žlutý, pro MRU (banánky, na bubnu, stíněný)	WAPRZ050YEBBSZE	1	1				
	Zkušební kabel 75 m, červený, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ075REBBSZ	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 75 m, modrý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ075BUBBSZ	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 75 m, žlutý, pro MRU (banánky, na bubnu)	WAPRZ075YEBBSZ	•	•	•	•	•	
	Zkušební kabel 75 m, žlutý, pro MRU (banánky, na bubnu, stíněný)	WAPRZ075YEBBSZE	•	•				
	Kabel pro nabíjení baterie ze zásuvky zapalovače cigaret vozidla (12 V)	WAPRZLAD12SAM	1	1	•	•		
	USB kabel	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	
	Síťový kabel se zástrčkou IEC C7	WAPRZLAD230	1	1	1	1		
	Zkušební sonda zemního kontaktu (tyč), 15 cm	WASONG25						2
	Zkušební sonda zemního kontaktu (tyč), 30 cm	WASONG30	4	4	4	2	2	•
	Zkušební sonda zemního kontaktu (tyč), 80 cm	WASONG80	•	•	•	•	•	•
	Zkušební hrot, černý, 1 kV (zdiřka na banánek)	WASONBLOGB1	•	•	•	•	•	

Fotografie	Název	Index	MRU-200-GPS	MRU-200	MRU-120	MRU-30	MRU-21	MRU-10
	Zkušební hrot, červený, 1 kV (zdiřka na banánek)	WASONREOGB1	•	•	1	1	•	
	Zkušební hrot, modrý, 1 kV (zdiřka na banánek)	WASONBUOGB1	•	•	•	•	•	
	Zkušební hrot, žlutý, 1 kV (zdiřka na banánek)	WASONYEOGB1	•	•	•	•	•	
	Závěsné popruhy L2 (krátké)	WAPOZSZE2						
	Závěsné popruhy L2 (souprava)	WAPOZSZEKPL	1	1	1			1
	Závěsné popruhy M1	WAPOZSZE4						1
	Kotouč testovacího drátu	WAPOZSZP1	•	•	•	•	•	
	Transportní pouzdro XL8 pro ERP-1	WAWALXL8	•	•				
	Transportní pouzdro XL3 pro MRU-200	WAWALXL3	•	•				
	Závěsné popruhy s háčkem M1	WAPOZUCH1						1
	Kleště	WAZACIMA1	1	1	•	1	•	•
	Napájecí zdroj Z7	WAZASZ7	1	1	1	1		

SONEL MRU MOBILE



Verze programu pro mobily spolupracující s měřicími přístroji zemního odporu a rezistivity půdy MRU-200 a MRU-200-GPS. Tato aplikace může být stažena z Google Play store.

Pomocí této aplikace se můžete připojit přímo k přístroji přes Bluetooth a stáhnout měřících dat z měřícího přístroje. Po načtení měření z přístroje mohou být tato snadno a rychle prohlédnuta a rovněž zaslány z místa měření osobě, která může pomoci při analýze dat nebo zpracování protokolu měření.

Díky této aplikaci můžete obohatit měření fotografiemi, komentáři nebo hlasovými poznámkami. Z úrovně aplikace máte rovněž přístup k návodu měřícího přístroje a nápovědám týkající se různých měřících postupů.

Uživatelé, kteří nemají měřící přístroj, mohou použít sadu vzorových dat implementovanou v demo režimu.

SONEL KT-670 / KT-650 / KT-560

index: WMXXKT670 / WMXXKT650 / WMXXKT560



	KT-670	KT-650	KT-560
Typ snímače	640 x 480		384 x 288
Spektrální rozsah	8~14 μm		
Termální citlivost	30 mK	40 mK	50 mK
Čočka (FOV / ohnisková vzdálenost)	24,6° x 18,5°/25 mm volitelně: 45,4° x 34,9°/13 mm 11,3° x 8,5°/55 mm 7,3° x 5,5°/85 mm		21,7° x 16,4°/25 mm volitelně: 40,5° x 31,0°/13 mm 10,0° x 7,5°/55 mm 6,7° x 5,1°/85 mm
Displej	vysoce kvalitní 5", 1280*720, dotykový LCD		
Hledáček	1280 x 960 LCOS		
Typ obrazu	IR obraz/obraz ve viditelném spektru/PIP/MIF (kombinovaný)		
Zoom	1...10		1...4
Teplotní rozsah	Filtr 1: -20°C...150°C Filtr 2: 150°C...800 °C volitelně: 2000 °C		
Přesnost	±2 °C nebo 2% údaje přístroje		
Režim analýzy obrazu	10 bodů, 10 linek, 10 polygonů; zobrazení teploty: min, max, průměr; izoterma; bod kondenzace; teplotní alarm	8 bodů, 8 linek, 8 polygonů; zobrazení teploty: min, max, průměr; izoterma; bod kondenzace; teplotní alarm	5 bodů, 2 linky, 5 polygonů; zobrazení teploty: min, max, průměr; izoterma; bod kondenzace; teplotní alarm
Paleta	10		8
Emisivita	nastavitelná od 0,01 do 1,00 nebo podle seznamu materiálů		
Korekce měření	nastavitelná: vzdálenost, relativní vlhkost, venkovní teplota		
Formát souboru	JPG		
Poznámky k obrazům	Hlasová poznámka (až na 60 s), textová, grafická	Hlasová poznámka (až na 60 s), textová, grafická, další vizuální obrazy	
Moduly protokolů	Protokoly do PDF, tisk přes WiFi nebo přímo z kamery, nebo přes PC		
Formát souboru videa	H.264 (s teplotní informací)		
Zabudované funkce	Optická kamera 5MP, LED blesk, GPS, laserové ukazovátko, mikrofon, reproduktor, digitální kompas, světelný snímač		
Bezdrátová komunikace	Wi-Fi + Bluetooth	Wi-Fi	
Rozhraní	SD karta, LAN 1 Gb/s, mini HDMI, mikro USB 2,0		
Výkon	Lithium-iontová baterie (výdrž >4 hodiny), vestavěná nabíječka, AC adaptér 110-230 V, 50/60Hz		
Pracovní teplota	-15°C...+50°C		
Skladovací teplota	-40°C...+70°C		
Vlhkost	10%...95%		
Nárazy / vibrace	25G, IEC 60068-2-29 / 2G, IEC 60068-2-6		
Pouzdro	IP54		
Hmotnost	cca. 1,3 kg (s baterií)		

Charakteristické znaky:

Polský výrobce měřicích přístrojů uvádí na trh nové vysoce kvalitní kamery s mnoha využitelnými charakteristickými znaky využívajících širokou paletu IR čoček. Plně radiometrické kamery s vysokým rozlišením, které zaznamenávají teplotu v každém bodě obrazu. Tyto kamery zrychlují a usnadňují zhotovování profesionálních obrazů jako nikdy předtím. Vše je uzavřeno v trvanlivém, vodě a prachu odolném pouzdru, a je relativně malá a lehká. Můžete očekávat více? Ano, a firma Sonel Vám poskytuje víc. Více charakteristických znaků, volitelného příslušenství a funkcí (kompas, GPS, funkce pro IR analýzu, tiskové protokoly Wi-Fi, a jiné). Navíc vám nabízíme profesionální a intuitivní software pro analýzu obrazu, editování a vytváření protokolů bezplatně.



KT-670/650/560 mají vestavěné analytické nástroje

Vlastnosti kamery

- » IR obraz s vysokým rozlišením až do 120 000 pixelů (400x) a alternativně 307 200 pixelů (640x480)
- » Digitální kamery pro viditelné světelné spektrum s rozlišením 5MP s LED lampami poskytuje ostrý obraz nezávisle na světelných podmínkách
- » 5 palcová LCD dotyková obrazovka s vysokým rozlišením 720P pro lepší jasnost obrazu a snadnější ovládání
- » Otočný LCD displej až o 270° pro lepší pozorovací úhel
- » Otočná čočka nastavitelná až o 70° pro lepší pozorovací úhel
- » 4x (10x pro verzi plus) plynulý zoom s autom./motorickým zaostřováním
- » Operační systém na bázi Androidu s otevřenou platformou pro různé APP vývoje a vhodné aktualizace programu
- » Výkonná analýza na základní desce a možnosti protokolování
- » Prezentace více obrazů včetně viditelného spektra IR, PIP a IR kombinace
- » Bezdrátová komunikace WiFi a Bluetooth
- » Volitelný rozsah měření vysokých teplot až do 2000°C (3632°F) se zaměřením na elektrické a průmyslové aplikace
- » Volitelně 11° telefoto fotografie nebo 45° širokoúhlé čočky

Standardní příslušenství:

LAN kabel
HDMI kabel
AC adaptér
- USB kabel
Ruční poutko
Lithium-iontová baterie
Transportní pouzdro
Měkké transportní pouzdro
SD paměťová karta



SONEL KT-400 / KT-385 / KT-200 / KT-195

index: WMXXKT400 / WMXXKT385 / WMXXKT200 / WMXXKT195



Technické údaje

Model	KT-195	KT-385	KT-200	KT-400
Rozlišení snímáče	192 x 144	384 x 288	192 x 144	384 x 288
Spektrální rozsah	8~14 μm			
Velikost pixelu	25 μm			
Termální citlivost	50 mK	45 mK	50 mK	45 mK
Zaostření	fixní ohnisko		manuální	
IFOV (standardní čočka)	3,45 mrad	1,29 mrad	3,45 mrad	1,29 mrad
Minimální ohnisková vzdálenost (standardní čočka)	1,0 m			0,5 m
Čočka (zorné pole/ohnisková vzdálenost)	37,8° x 28,8°/7 mm	28,4° x 21,5°/19 mm	37,8° x 28,8°/7 mm volitelné: 14,4° x 10,8°/19 mm	28,4°*21,5°/19 mm volitelné: 57,0° x 45,0°/8,8 mm 13,7° x 10,3°/40 mm
Displej	4", vysoce kvalitní LCD dotyková obrazovka			
Zobrazovací režim	IR / Visual / InfraFusion MIF / PiP			
Zoom	1...4			
Teplotní rozsah	rozsah 1: -20 °C...150 °C rozsah 2: 150 °C...650 °C		rozsah 1: -20 °C...150 °C rozsah 2: 150 °C...650 °C rozsah 3: 650 °C...1500 °C (volitelné)	
Přesnost	±2°C nebo 2% naměřené hodnoty (pro teploty okolí mezi 15°C a 35°C a teplotu objektu nad 0°C)			
Režim analýzy obrazu	5 bodů, 2 řádky, 5 oblastí, Teplotní údaje: min., max., průměrné. Izotermie. Teplotní rozdíly, teplota alarmu, rosný bod.			
Palety	8			
Koeficient zářivosti	nastavitelný od 0,01 do 1,00 nebo převzatý z materiálového listu			
Korekce měření	nastavitelná: vzdálenost, relativní vlhkost, venkovní (odražená) teplota			
Formát fotograf. obrazu	JPG			
Poznámky k IR fotografiím	audio (60 sekund), text, grafika, fotografie			
Modul protokolů	PDF protokoly, tisk protokolů přes WiFi			
Formát souboru videa	AVI, IRV (včetně informací ohledně teploty)			
Vestavěné funkce	zobrazovací kamera 5 MP, LED lampa, laserový ukazatel, mikrofón, reproduktor.			
Bezdrátová komunikace	Wi-Fi			
Rozhraní	Port pro MicroSD artu, mini HDMI, micro USB 2,0			
Napájení	baterie Li-ion (doba provozu >4 hodiny), vestavěná nabíječka, napájecí adaptér AC 110-230 V (50/60 Hz) / 12V			
Provozní teplota	-10 °C...50 °C			
Skladovací teplota	-40 °C...70 °C			
Vlhkost	10% ... 95%			
Odolnost proti nárazům/vibracím	30g 11 ms (IEC 60068-2-27) / 10 Hz~150 Hz~10 Hz 0,15 mm (IEC 60068-2-6)			
Skříňka	IP54			
Hmotnost	cca 0,74 kg (s baterií)		cca 0,84 kg (s baterií)	
Rozměry (se standardní čočkou a baterií)	274 x 97 x 78 mm		274 x 106 x 78 mm	274 x 110 x 78 mm

Charakteristika

Bez ohledu na to, zda snímáte fotografie nebo zaznamenáváte videa, nejnovější kamery dodávané firmou Sonel, opatřené moderními snímači, se širokým rozsahem měření teploty a s vysoce kvalitními čočkami, zajistí velice detailní obraz a přesná měření. Kamery jsou k dispozici v několika verzích, které umožňují vhodné nastavení pro potřeby uživatele

Více k vidění, méně k držení

Velký displej v kombinaci s inovativní elektronikou na zpracování dat je umístěn v kompaktním pouzdře. Tím je zajištěna dokonalá vyváženost mezi vysokým výkonem a malými rozměry - nejlepší volba pro každodenní používání. Kromě toho umožňuje tento model pomocí centrálně umístěného navigačního tlačítka pro podporu menu na dotykové obrazovce jednoduché a intuitivní ovládání.

Termovize není vše

Kamery jsou navíc vybaveny vizuálními čočkami a souvisejícími technologiemi pro mixování obrazu: PiP, MIF. Pomocí zabudovaných LED světel a laserů se zvyšuje kvalita práce usnadňující pořizování snímků a následné vyhodnocení obrazů.

Obrázek je pouze začátek

Zabudovaný modul protokolů umožňuje vyhotovení a tisk protokolů přímo z kamery. Vestavěné komunikační rozhraní zajišťuje trvalou komunikaci kamery s počítačem nebo mobilním zařízením, rovněž přes bezdrátovou síť. Díky nejmodernějším technologiím a řešením zajišťují kamery kompletní řízení a flexibilitu v různých situacích, a jsou ideálním nástrojem jak pro nové uživatele, tak i pro profesionální inspektory v oblasti termografie.

Vlastnosti kamery

- » snímáče s vysokou citlivostí a široký teplotní rozsah
- » komplexní nástroje pro analýzu obrazu
- » intuitivní uživatelské rozhraní
- » IR video záznamy (na SD kartu nebo počítačový disk)
- » vestavěný protokolový modul
- » různé zobrazovací režimy: IR, visual, PiP, MIF
- » vestavěná zobrazovací kamera: 5 Mpx
- » vestavěno: LED lampa, laserový ukazatel
- » rozhraní: Micro USB2,0, Wi-Fi, Gigabit Ethernet, Mini HDMI, port pro microSD

Standardní výbava

Baterie Li-Ion 7,4V 3 Ah	WAAKU24
micro-USB kabel pro přenos dat	WAPRZUSBMICRO
Pásek na ruku	WAPRZPAS4
HDMI kabel	WAPRZHDMI
Pracovní rukavice pro dotykovou obrazovku	WAREK1
Karta microSD 16GB	WAPRZMSD16
Nabíječka baterie Z13	WAZASZ13
Tvrdé pouzdro pro KT-195/200/385/400	WAWALL6
Návod k obsluze a software na disku	



SONEL KT-145 / KT-80

index: WMXXKT145V11 (KT-145v11) / WMXXKT80 (KT-80)



IP43

UP TO 4H
CONTINUOUS
WORK

WiFi

Parametry KT-80 A KT-145

Formát souborů	JPG s údaji termogramu
Formát souborů	FPA microbolometer (160x120 pixels in KT-145, 80x80 in KT-80)
Spektrální rozsah	8...14 μm
Teplotní citlivost	≤0,1 °C at 30 °C
Přesnost	±2 °C nebo ±2% naměřené teploty
Displej	LCD s vysokým jasnem 3,5palcový LCD (320 x 240 pixelů) Třístupňové nastavení podsvícení LCD
Napájení	Li-Ion 3,7 V 4200 mAh
Systém nabíjení	Nabíjení akumulátoru nebo v externí nabíječce
Výdrž baterie	Až 4 hodiny nepřetržitého provozu
Externí napájení	110/230 VAC, 50/60 Hz
Provozní teplota	-10 °C...50 °C
Skladovací teplota	-20 °C...60 °C
Vlhkost	10% to 95% bez kondenzace
Otřesy	25G, IEC 68-2-29
Vibrace	2G, IEC 68-2-29
Interface	USB, SD paměťová karta (nebo volitelně: SD WiFi)
Hmotnost	755 g
Rozměry	103 mm x 98 mm x 258 mm

Vlastnosti:

- » přátelské uživatelské rozhraní, snadné použití bez speciálního zaškolení,
- » rychlý a levný způsob, jak začít s diagnostickým měřením v infračervené oblasti,
- » vyměnitelný akumulátor Li-on s velkou kapacitou
- » až 4 hodiny nepřetržitého provozu,
- » velký 3,5palcový displej s vysokým jasnem,
- » odolné pogumování přístroje,
- » micro USB rozhraní pro přehrávání dat a nabíjení akumulátoru,



KT-80 je výkonná, cenově nenáročná, profesionální termokamera

Standardní vybavení:

- paměťová SD karta
univerzální napájecí zdroj 100~240V (včetně adaptérů pro napájecí zásuvky)
USB-mikroUSB kabel
CD disk se softwarem Sonel ThermoAnalyze2®
návod k obsluze kamery
návod k obsluze programu Sonel ThermoAnalyze2®
pásek na ruku



Díky přátelskému uživatelskému rozhraní lze KT-80 používat i bez speciálního školení

Parametr	KT-145v11	KT-80
Objektiv	11 mm	8 mm
Rozlišení snímače	160 x 120	80 x 80
Ohnisková vzdál. / Zorné pole	11 mm / 15,5° x 20,6°	8 mm / 18,5° x 18,5°
Zoom	x2	-
Palety	6	4
Rozsah měření teploty	-20 °C...+350 °C	0 °C...+350 °C
Korekce podmínek měření	Emisivita (0,01-1,00)	
Funkce měření	Centrální bod, bod s maximální teplotou, bod s minimální teplotou	



SONEL DIT-500 / DIT-130

index: WMXXDIT500 / WMXXDIT130



Měření:

- » přesné bezkontaktní měření teploty,
- » měření teploty sondou typu K.

Doplňkové funkce měřicích přístrojů:

- » Moderní konstrukce krytu.
- » Automatická funkce Data Hold (zadržení zobrazovaných měřicích dat).
- » Automatické vypínání měřicího přístroje.
- » Přepínač jednotek °C/°F.
- » Digitálně ovládaný koeficient emisivity v rozsahu od 0,10 do 1,00.
- » Zobrazování maximální, minimální, průměrné a diferenční teploty.
- » Podsvícený LCD displej.
- » Automatický výběr rozsahu.
- » Rozlišení 0,1°C (0,1°F).
- » Blokace měření.
- » Alarm pro vysoké a nízké teplotní hodnoty.
- » Rychlá reakce na změny teploty (méně než 150 ms) (DIT-500).
- » Dvojitý laserový zaměřovač (DIT-500).
- » Datová paměť (LOG) pro 100 měření (DIT-500).
- » Přenos prováděných měření do počítače portem USB (DIT-500).
- » Datová paměť (LOG) pro 20 měření (DIT-130).

Standardní vybavení měřicího přístroje DIT-500:

baterie 9 V (1 ks)	
kabel USB	WAPRZUSBMIB5
program ke čtení a analýze dat v počítači	
teplotní sonda typu K	WASONTEMK
ministativ	WAPOZSTATYW
kufřík	

Standardní vybavení měřicího přístroje DIT-130:

baterie 9 V (1 ks)	
brašna	
- Kteplotní sonda typu K	WASONTEMK

Základní technické údaje

	Teplotní rozsah v infračerveném režimu pro DIT-500	Teplotní rozsah v infračerveném režimu pro DIT-130
D:S	50:1	13:1
Tepl.rozsah v IR	-50...1600°C	-32...380°C
Rozlišení	to 0,1°C	0,1°C
Přesnost	to ±(1,0% m.h. + 1°C)	to ±(1,5% m.h. + 2°C)
Teplotní rozsah pro sondu K	-50...1370°C	
Rozlišení pro sondu K	0,1°C	
Přesnost pro sondu K	±(1,5% m.h. + 3°C)	
Emisivita	digitálně regulovaná od 0,10 do 1,0	
Spektrální citlivost	8...14 μm	



Doba reakce	150 ms	< 1 s
-------------	--------	-------

Další technické parametry:

	DIT-500	DIT-130
paměť	100 cells	20 cells
LCD displej	segmentový, s podsvícením	
napájení	alkalická baterie 9 V, NEDA 1604A nebo IEC 6LR61	
provozní teplota	0...50°C	
teplota skladování	-20...+60°C	
vlhkost	10...90%	
polovodičová laserová dioda	výstup <1 mW délka vlny 630~670 nm třída 2(II)	
signalizace překročení rozsahu	displej zobrazí symboly „—“	displej zobrazí symboly „OL“, „OL“
doba reakce	150 ms	below 1 s
rozměry	230 x 155 x 54 mm	190 x 111 x 48 mm
hmotnost	350 g	290 g



SONEL UV-260

index: WMXXV260

**Parametry UV sekce**

Typ obrazu	Monochromatický
Minimální UV citlivost	3 x 10 ⁻¹⁸ W / cm ²
Minimální detekovaný výboj	1,5pC ze vzdálenosti 8 metrů
Spektrální rozsah	UV 240 ... 280 nm
Zorné pole (W x S)	5,5° x 4,0°
Nastavení zaostření	Automatické a manuální (UV a viditelné pásmo)
Rozsah zaostření	2 m. ... ∞
Trvanlivost detektoru	Neopotřebovává se
Frekvence	50Hz/60 Hz

Parametry sekce viditelného pásma

Typ obrazu	Plně barevný
Přesnost prolínání obrazu UV/viditelný	Lepší než 1 miliardán
Minimální citlivost	0,1 lux
Zoom	26x optický a 12x digitální

Displej

Typ	Rozkládací 5,7" VGA LCD, dotkový
Video standard	PAL/NTSC
Zobrazovací režimy	Prolínání (UV a vizuální) / pouze vizuální
Barva výbojů	Bílá, červená, modrá

Zpracování a komunikace

Video standard	H.264
Alarm	LED
Obsluha	Tlačítka a dotkový LCD
Audio modul	Mikrofonový vstup pro audio poznámky
GPS modul	ANO

Uchovávání dat

Typ paměti	SD karta
Formát snímků	JPG
Formát videa	AVI
Kapacita paměti	8000 snímků nebo >4 hodin video (pro kartu 2GB)
Přenos souborů	Přes čtečku karet

Napájení

Příkon	10 W
Typ akumulátoru	Li-ion (2 ks. v sadě)
Výdrž akumulátoru	2 HODINY
Nabíjení	Externí nabíječka
Externí napájení	9-12 V, 10 VA
Síťový napájecí zdroj	110-240 VAC, 50-60 Hz/12 VDC 3,8 A

Ostatní parametry

Provozní teplota	-10 °C ... 50 °C
Skladovací teplota	-25 °C ... 60 °C
Relativní vlhkost	95% bez kondenzace
Rozměry	238 mm x 165 mm X 91 mm
Hmotnost	2,5 kg
Napájecí vstup	ANO
Slot pro SD karty	ANO
Video výstup	BNC
Vstup / výstup audio	Mikrofon / sluchátka

Standardní vybavení:

- síťový napájecí zdroj	
- Li-ion akumulátory - 2 ks	
- nabíječka akumulátorů	
- SD paměťová čtečka	
- video kabel	
- sluchátka s mikrofonem	
- software pro PC	
- zároční list	
- popruh na krk	
- transportní kufřík	
- návod	

Popis zařízení

UV-260 je prvotřídní, profesionální a zároveň lehké zařízení s intuitivním ovládáním, umožňujícím jednoduše a rychle provést diagnostiku, aniž by bylo nutné zasahovat do provozu el. vedení. konstrukce s důrazem na funkčnost umožňuje detekci a monitorování korónových, obloukových a povrchových výbojů v energetice. Jedná se o způsob průběžné analýzy technického stavu zařízení, například vedení VVN a odhalování problémů než dojde k poškození nebo závažné havárii.



UV-260 je nejnovější a inovativní řešení v oblasti detekce UV záření!

Další vlastnosti:

- » přesná lokalizace zdrojů výbojů,
- » nahrávání a přehrávání videofilmů a snímků,
- » velká UV citlivost,
- » automatické zaostření pro UV a viditelný obraz,
- » automatická redukce šumu,
- » 5,7" dotykový displej
- » necitlivý na sluneční záření při provozu v plném denním světle
- » dodatečný LED alarm při detekci UV záření
- » vestavěný GPS,
- » software pro PC pro přenos dat a vytváření zpráv.



DIT / KT / UV

Sada standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet u základního příslušenství
* - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	DIT-500	DIT-130	KT-670	KT-650	KT-560	KT-195	KT-200	KT-385	KT-400	KT-145	KT-80	UV-260
	Adaptér - převodník HDMI / RCA	WAADAHDMIXRCP			*	*	*							
	Nabíjecí baterie Li-Ion 7,4 V 3,2 Ah	WAAKU24						2	2	2	2			
	Baterie Li-Ion 11,1 V 2,9 Ah pro KT-670/650/560	WAAKU18			2	2	2							
	Baterie Li-Ion 3,7 V 4,2 Ah pro KT-80/145	WAAKU13										1	1	
	Baterie Li-Ion 7,2 V 2,2 Ah pro UV-260	WAAKU22												2
	Vysokoteplotní filtr (do 2000°C)	WAADAOF1			*	*	*							
	Vysokoteplotní filtr (do 1500°C)	WAADAOF2							*		*			
	Transportní pouzdro	WAFUTM11			*	*	*	*	*	*	*	1	1	
	SD karta	WAPZSD1										1	1	
	SD karta 16 GB	WAPZSD16			1	1	1	1	1	1	1			
	Wi-Fi SD karta 4 GB	WAPZSDWIFI4							*			*	*	
	Wi-Fi SD karta 8 GB	WAPZSDWIFI8							*			*	*	
	Širokoúhlá IR čočka 13 mm pro KT-560 (42,1°×32,2°)	WAADA013V560					*							
	Širokoúhlá IR čočka 13 mm pro KT650/670 (45,4°×34,9°)	WAADA013V650			*	*								
	Tele IR čočka 55 mm (10,4°×7,8°)	WAADA055V560					*							
	Tele IR čočka 55 mm (11,3°×8,5°)	WAADA055V650			*	*								
	Tele IR čočka 85 mm (6,7°×5,1°)	WAADA085V560				*								
	Tele IR čočka 85 mm (7,3°×5,5°)	WAADA085V650			*									
	Širokoúhlá IR čočka 8,8 mm (57,0°×45,0°)	WAADA08X8									*			
	Tele IR čočka 40 mm (13,7°×10,3°)	WAADA040									*			
	Tele IR čočka 19 mm (14,4°×10,8°)	WAADA019							*					
	Páska na zápěstí	WAPZPAS1								1		1	1	
	Páska na zápěstí	WAPZPAS4						1	1	1	1			
	Ramenní popruhy	WAPZPAS3			1	1	1							
	Kabel pro nabíjení baterie ze zásuvky zapalovače cigaret vozidla (12 V)	WAPRZLAD12SAM1												1
	Kabel microUSB	WAPRZUSBMICRO			1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	USB kabel MINI B 5	WAPRZUSBMNIB5	1											
	HDMI kabel	WAPRZHDMI			1	1	1	1	1	1	1			
	LAN kabel (RJ45)	WAPRZRJ45			1	1	1							
	Videokabel RCA	WAPRZVIDRCA												1

Fotografie	Název	Index	DIT-500	DIT-130	KT-670	KT-650	KT-560	KT-195	KT-200	KT-385	KT-400	KT-145	KT-80	UV-260
	Teplotní sonda typu K	WASONTEMK	1	1										
	Teplotní sonda (typ K, kovová)	WASONTEMK2	1	1										
	Transportní pouzdro M10	WAFUTM10	1											
	Transportní pouzdro S1	WAFUTS1		1										
	Zkušební hrot s banánky	WASONTEMP	•	•										
	Závěsné popruhy UV-260	WAP0ZSZEUV260												1
	Transportní pouzdro XL9 pro KT-560/650/670	WAWALXL9			1	1	1							
	Transportní pouzdro L3 pro KT-160	WAWALL3										•	•	
	Transportní pouzdro XL11 pro UV-260	WAWALXL11												1
	Napájecí adaptér Z13	WAZASZ13			1	1	1	1	1	1	1			
	USB nabíječka baterií	WAZASZ20										1	1	
	Napájecí adaptér	WAZASZ18						•	•	•	•			
	Napájecí adaptér Z14	WAZASZ14			1	•	•							
	Napájecí adaptér Z12	WAZASZ12								•		•	•	
	Napájecí adaptér	WAADALB220												1
	Tvrdé transportní pouzdro	WAWALL6						1	1	1	1			
	Mini trojnožka	WAP0ZSTATYW	1											
	Ochranné rukavice (pro ovládání dotykové obrazovky)	WAREK1						1	1	1	1			



SONEL MMR-6700 / MMR-6500

Index: WMGBMMR6700 / WMGBMMR6500



Novinka

CAT II

300V



IP67

zavřený kryt



IP 40

otevřený kryt

Měření objektů odporové povahy:

Měřicí přístroj malých odporů pro objekty odporové povahy s možností měření induktivních objektů včetně transformátorů s amorfním jádrem. Výrobek je určen pro oblast průmyslové energetiky, železnice a všude tam, kde jsou prováděna měření malých odporů (svařovaných a pájených spojů, ekvipotenciálních přípojníc, zemnicích vodičů, kontaktů, šroubových spojů, vinutí motorů, transformátorů a jiných odporových a induktivních objektů). Měřicí přístroj lze použít i ve výrobní lince (např. pro výstupní kontrolu výroby).

Inovativní kombinace vysoce výkonného měřicího přístroje s moderním obslužným rozhraním a pokročilým systémem správy dat. Bezdrátový přenos dat, rozšířený systém 2D kódů spolu s možností tisku identifikačních štítků pro zkoušené objekty přináší uživateli novou kvalitu práce a umožňují mu provádět široký rozsah měření.

Další funkce měřicích přístrojů:

- » Měření odporu:
 - spínací kontakty a stykače, přepínače HV (včetně obou stranách uzemněné)
 - pojistka
 - šroubové spoje
 - svařované spoje
 - vyvážení sběrnice
 - kontakty
 - kabelové připojení
 - elektrické připojení topných těles
 - kolejnicové svařky
 - vodiče a kabely
 - vinutí (motory, transformátory atd.)
 - cívky s nízkým odporem
 - spoje
 - zemnicí vodiče
 - domácí a průmyslové instalace
 - spolupráce s programem Sonel PE, Sonel Reader
- » údaj o poklesu napětí
- » měřicí napětí do 5 V
- » měření teploty
- » svorky pro měření svodového proudu
- » spolupráce s reportní tiskárnou, 2D čárovým kódem
- » velká, snadno čitelná dotyková obrazovka
- » ovládání stavu nabití baterie
- » ergonomická služba
- » ochrana před přehřátím

Měření objektů odporové povahy

Rozsah [Ω]	Rozlišení [Ω]	Přesnost	Zkušební proud
0,0...999,9 μ	0,1 μ	±(0,25% + 2 digity)	100 A < I ≤ 200 A*
0,0...999,9 μ	0,1 μ		50 A < I ≤ 100 A
1,0000...1,9999 m	0,0001 m		20 A < I ≤ 50 A
0,0...999,9 μ	0,1 μ		10 A < I ≤ 20 A
1,0000...3,9999 m	0,0001 m		
0,0...999,9 μ	0,1 μ		
1,0000...7,9999 m	0,0001 m		

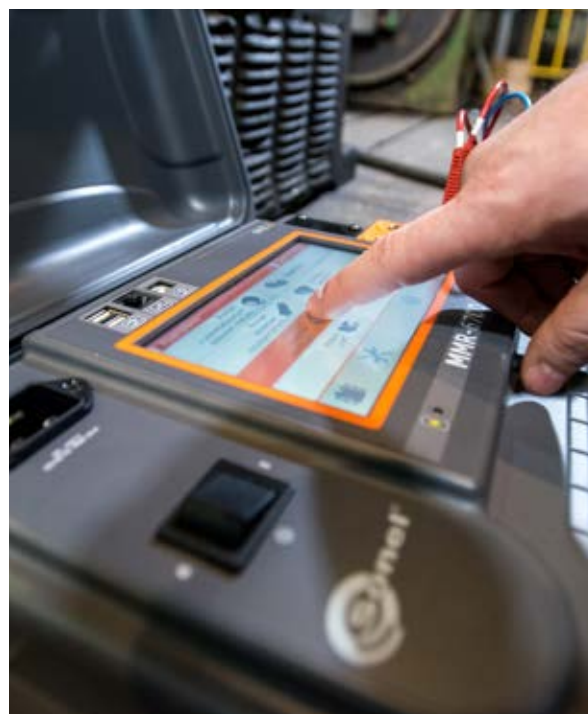
* pouze MMR-6700

Měření objektů indukční povahy

Rozsah [Ω]	Rozlišení [Ω]	Přesnost	Zkušební proud
0 μΩ...999,9 μ	0,1 μ	±(0,25% + 2 digity)	10 A
1,0000 mΩ...1,9999 m	0,0001 m		10 A
2,000 mΩ...19,999 m	0,001 m		10 A / 1 A
20,00 mΩ...199,99 m	0,01 m		1 A / 0,1 A
200,0 mΩ...999,9 m	0,1 m		0,1 A
1,0000 Ω...1,9999 Ω	0,0001 Ω		10 mA
2,000 Ω...19,999 Ω	0,001 Ω		1 mA
20,00 Ω...199,99 Ω	0,01 Ω		
200,0 Ω...1999,9 Ω	0,1 Ω		

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

Krokosvorka, černá, 1 kV, 32 A	WAKROBL30K03
Kelvinova svorka, 1 kV, 25 A	WAKROKELK06
Proudový zkušební kabel 3 m, černý I1 (200 A, 25 mm2)	WAPRZ003BLI1
Proudový zkušební kabel 3 m, černý I2 (200 A, 25 mm2)	WAPRZ003BLI2
Zkušební kabel 3 m, modrý, 1 kV U1 (banánky)	WAPRZ003BUBBU1
Zkušební kabel 3 m, modrý, 1 kV U2 (banánky)	WAPRZ003BUBBU2
Dvou vodičový zkušební kabel 3 m (10 A / 25 A) U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1
Dvou vodičový zkušební kabel 3 m (10 A / 25 A) U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2
USB kabel	WAPRZUSB
Síťový kabel se zástrčkou IEC C19	WAPRZZAS1
Teplotní sonda ST-3	WASONT3
Pouzdro L12	WAFUTL12
Kalibrační list	
Software Sonel Reader	WAPROREADER



SONEL MMR-650

index: WMGBMMR650



Měření odporu

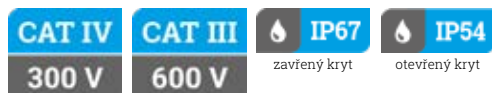
Rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
0...999,9 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	10 A	$\pm(0,25\% + 2 \text{ digitů})$
1,000...1,9999 m Ω	0,0001 m Ω	10A	
2,000...19,999 m Ω	0,001 m Ω	10 A/1 A	
20,00...199,9 m Ω	0,01 m Ω	1 A/0,1 A	
200,0...999,9 m Ω	0,1 m Ω		
1,000...1,9999 Ω	0,0001 Ω		
2,000...19,999 Ω	0,001 Ω	0,1 A	
20,00...199,99 Ω	0,01 Ω	10 mA	
200,0...1999,9 Ω	0,1 Ω	1 mA	

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

kabel 3 m dvoužilový (2 ks)	WAPRZ003DZBBU111 / WAPRZ003DZBBU212
Kelvinova svorka (2 ks)	WAKROKELK06
zkušební dvojhrot (2 ks)	WASONKEL20GB
napájecí kabel	WAPRZLAD230
pouzdro na měřicí přístroj + příslušenství	
USB kabel	
návod k obsluze	
kalibrační list	
software pro PC (Sonel Reader)	

Doplňkové příslušenství pro měřicí přístroj

Kelvinova svorka s dvoužilovým kabelem 2,6 m	WAZACKEL1
Páska do tiskárny štítků SATO D2 – 100 m	WANAKD2BAR
Páska pro papírové štítky do tiskárny SATO D2	WANAKD2
Přenosná USB tiskárna protokolů/čárových kódů	WAADAD2
kabel 10 m s krokosvorkou	
kabel 25 m s krokosvorkou	
síťový kabel LAN	



Měření objektů odporové povahy:

Měřicí přístroj malých odporů pro objekty odporové povahy s možností měření induktivních objektů včetně transformátorů s amorfním jádrem. Výrobek je určen pro oblast průmyslové energetiky, železnice a všude tam, kde jsou prováděna měření malých odporů (svařovaných a pájených spojů, ekvipotenciálních přípojek, zemnicích vodičů, kontaktů, šroubových spojů, vinutí motorů, transformátorů a jiných odporových a induktivních objektů). Měřicí přístroj lze použít i ve výrobní lince (např. pro výstupní kontrolu výroby).

Inovativní kombinace vysoce výkonného měřicího přístroje s moderním obslužným rozhraním a pokročilým systémem správy dat. Bezdrátový přenos dat, rozšířený systém 2D kódů spolu s možností tisku identifikačních štítků pro zkoušené objekty přináší uživateli novou kvalitu práce a umožňují mu provádět široký rozsah měření.

Další funkce měřicích přístrojů:

- » Měření objektů odporové a induktivní povahy (včetně transformátorů s amorfním jádrem),
- » Funkce automatické teplotní kompenzace (teplotní čidlo),
- » Funkce určování teploty motoru pod zátěží,
- » Funkce demagnetizace jádra transformátoru,
- » Vysoká odolnost proti rušení,
- » 4vodičové měření,
- » Měřicí napětí až 10 V,
- » Limity a jejich signalizace,
- » Li-Ion akumulátor a napájení ze sítě 90 – 260 VAC,
- » IP54 – otevřený kufřík, IP67 – zavřený kufřík,
- » Pevná, otřesuvzdorná konstrukce měřicího přístroje,
- » Spolupráce s tiskárnou a čtečkou 2D kódů,
- » Dotyková obrazovka, intuitivní uživatelské rozhraní,
- » USB, WiFi, LAN (volitelně),
- » Provozní teplota -10 až +50 °C,
- » Kategorie 600 V CAT III / 300 V CAT IV,
- » Ochrana proti externímu napětí až 600 VDC,
- » Spolupráce se softwarem Sonel PE, Sonel Reader.



MMR-650 umožňuje provádět měření induktivních objektů s amorfním jádrem (včetně transformátorů)



SONEL MMR-630 / MMR-620

index: WMGBMMR630 / WMGBMMR620



Měření objektů rezistenčního charakteru:

- » svářených a letovaných spojů, spojení vyrovnávacích kolejí, zemnicích vodičů,
- » kontaktů, svarů kolejnic, vodičů a kabelů,
- » měření čtyřvodičovou metodou.

Měření objektů indukčního charakteru:

- » cívek motorů, transformátorů, cívek s nízkým odporem.

Doplňkové funkce měřicích přístrojů:

- » Automatický nebo ruční výběr měřicího rozsahu (měření objektů s indukčním charakterem).

Výběr měřicího režimu přizpůsobený typu měřeného objektu:

- » rychlé měření (3 sekundy) k měření objektů s rezistenčním charakterem,
- » prodloužené měření ke zkouškám objektů s indukčním charakterem (je možný zkrácený režim s nepatrně omezenou přesností); s automatickým vybitím objektu po měření.

Výběr měřicího režimu v závislosti na použití (mj. kontrola série výrobků):

- » měření normálním režimem – zahájené po každém stisknutí tlačítka „START“,
- » měření automatickým režimem – přístroj vyčká na připojení všech čtyř měřicích vodičů k objektu, po čemž automaticky zahájí měření proudem v jednom nebo obou směrech a vypočítá hodnotu průměrného odporu,
- » měření v nepřetržitém režimu – měřicí přístroj opakuje další měřicí cykly s přestávkami každé 3 sekundy (pro objekty s odporovým charakterem), nebo provádí měření nepřetržitě (pro objekty s indukčním charakterem).

Okénkový režim:

- » umožňuje nastavení horní a dolní hranice, mezi kterými se musí nacházet výsledek měření, zvuková signalizace pro vychýlení se z rozsahu.

Možnost provádění měření i při poruchách s hodnotou pětinašobně vyšší než je měřený signál.

Přístroje splňují požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)



Mikroohmmetry série MMR umožňují přesná měření odporu cívek elektromotorů či energetických transformátorů.

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

dvoužilové kabely 3 m ("U1/I1")	WAPR003DZBBU1I1
dvoužilové kabely 3 m ("U2/I2")	WAPR003DZBBU2I2
krokosvorka černá (4 ks)	WAKROBL30K03
Kelvinova svorka (2 ks)	WAKROKELK06
Kelvinovy upínací kleště s dvojčlým vodičem (pouze MMR-630 2 ks)	WAZACKEL1
brašna L1 na měřicí přístroj a jeho příslušenství	WAFUTL1
napájecí kabel k nabíjení	WAPRZLAD230
akumulátor Ni-MH 4,8 V 3 Ah	WAAKU03
kabel k sériovému přenosu dat	WAPRZRS232
Kelvinův zkušební dvojhrot se zdíčkami na banánek (2 ks)	WASONKEL20GB
popruhy k měřicímu přístroji	WAPZSZE1
osvědčení o kalibraci	
program Sonel Reader	

Měření odporu

MMR-620		MMR-630		Měřicí proud
Rozsah	Rozlišení	Rozsah	Rozlišení	
0...999 μΩ*	1 μΩ	0...999,9 μΩ*	0,1 μΩ	10 A
1,000...1,999 mΩ	0,001 mΩ	1,0000...1,9999 mΩ	0,0001 mΩ	
2,00...19,99 mΩ	0,01 mΩ	2,000...19,999 mΩ	0,001 mΩ	
20,0...199,9 mΩ	0,1 mΩ	20,00...199,99 mΩ	0,01 mΩ	1 A
200...999 mΩ	1 mΩ	200...999,9 mΩ	0,1 mΩ	0,1 A
1,000...1,999 Ω	0,001 Ω	1,0000...1,9999 Ω	0,0001 Ω	
2,00...19,99 Ω	0,01 Ω	2,000...19,999 Ω	0,001 Ω	10 mA
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	20,00...199,99 Ω	0,01 Ω	1 mA
200...1999 Ω	1 Ω	200,0...1999,9 Ω	0,1 Ω	0,1 mA

Napětí pro plnou škálu 200 mV kromě *) – 20 mV

Přesnost ±(0,25 % m.h. + 2 digity),

vstupní impedance voltmetru: ≥ 200 kΩ

Zkratka „m.h.“ označuje „vzorovou měřenou hodnotu“.

Další technické údaje:

- » druh izolace dvojité, podle PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » napájení měřicího přístroje sada akumulátorů SONEL/Ni-MH 4,8 V
- » nabíječka vestavěná
- » doba nabíjení akumulátorů cca 2,5 hodiny
- » počet měření proudem 10 A 300
- » doba do automatického vyp. 120 s
- » odolnost proti doprovodnému hluku přesnost ≤ 1 % pro napětí 50 Hz ≤ 100 mV rms
- » maximální odpor vodičů pro proud 10 A 0,1 Ω
- » maximální indukčnost měřeného objektu 40 H
- » přesnost zadávání měřicího proudu ±10%
- » doba provádění měření odporu:
- » odporový režim, s o proudem 3 sekundy
- » indukční režim do několika minut, v závislosti na odporu a na indukčnosti objektu
- » rozměry 295x222x95 mm
- » hmotnost měřicího přístroje cca 1,7 kg
- » provozní teplota 0...+40 °C



Fotografie	Název	Index	MMR-6700	MMR-6500	MMR-650	MMR-630	MMR-620
	Adaptér - převodník USB / RS-232	WAADAUSBRS232				•	•
	Baterie NiMH 4,8 V 3,2 Ah pro MMR-620/630	WAAKU03				1	1
	Proudové kleště C-5A (Φ=39 mm)	WACEGC5AOKR	•	•			
	Skener čárového kódu 2D (USB)	WAADACK2D	•	•	•	•	•
	Přenosná USB tiskárna D2 protokolů / čárových kódů (Sato)	WAADAD2	•	•	•	•	•
	Transportní pouzdro L1	WAFUTL1				1	1
	Transportní pouzdro L11	WAFUTL11			1		
	Transportní pouzdro L12	WAFUTL12	1	1			
	Krokosvorka, černá, 1 kV, 32 A	WAKROBL30K03	2	2		4	4
	Kelvinova svorka, 1 kV, 25 A	WAKROKELK06	2	2	2	2	2
	PC software: Kalkulace SONEL	WAPROKALK			•	•	•
	PC software: Schémata SONEL 2	WAPROSCHEM			•	•	•
	PC software: Upgrade schémat SONEL	WAPROSCHEM2UP			•	•	•
	PC software - sada: SONEL PE 5,0 + schémata SONEL	WAPROZESTAW1			•	•	•
	PC software - sada: SONEL PE 5,0 + schémata SONEL + kalkulační SONEL	WAPROZESTAW2			•	•	•
	PC software: SONEL PE 5	WAPROSONPE5			•	•	•
	PC software: Sonel Reader	WAPROREADER			1	1	1
	Dvou vodičový zkušební kabel 10 m (Kelvinovy krokosvorky / banánky)	WAPRZ010DZBKEL			•		
	Dvou vodičový zkušební kabel 25 m (Kelvinovy krokosvorky / banánky)	WAPRZ025DZBKEL			•		
	Dvou vodičový zkušební kabel 3 m (10 A / 25 A) U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1	1	1	1	1	1
	Dvou vodičový zkušební kabel 3 m (10 A / 25 A) U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2	1	1	1	1	1

Fotografie	Název	Index	MMR-6700	MMR-6500	MMR-650	MMR-630	MMR-620
	Proudový zkušební kabel 3 m, černý I1 (200 A, 25 mm²)	WAPRZ003BLI1	1	1			
	Proudový zkušební kabel 3 m, černý I2 (200 A, 25 mm²)	WAPRZ003BLI2	1	1			
	Proudový zkušební kabel černý I1 6 m / 10 m / 15 m	WAPRZ006BLI1 WAPRZ010BLI1 WAPRZ015BLI1	•	•			
	Proudový zkušební kabel černý I2 6 m / 10 m / 15 m	WAPRZ006BLI2 WAPRZ010BLI2 WAPRZ015BLI2	•	•			
	Zkušební kabel 3 m, modrý, 1 kV U1 (banánky)	WAPRZ003BUBBU1	1	1			
	Zkušební kabel 3 m, modrý, 1 kV U2 (banánky)	WAPRZ003BUBBU2	1	1			
	Zkušební kabel modrý, 1 kV U1 (banánky) 6 m / 10 m / 15 m	WAPRZ006BUBBU1 WAPRZ010BUBBU1 WAPRZ015BUBBU1	•	•			
	Zkušební kabel modrý, 1 kV U2 (banánky) 6 m / 10 m / 15 m	WAPRZ006BUBBU2 WAPRZ010BUBBU2 WAPRZ015BUBBU2	•	•			
	USB kabel	WAPRZUSB	1	1	1		
	Sériový přenosový kabel RS-232	WAPRZRS232				1	1
	Síťový kabel se zástrčkou IEC C13	WAPRZ1X8BLIEC			1		
	Napájecí kabel se zástrčkou IEC C19	WAPRZZAS1	1	1			
	Síťový kabel se zástrčkou IEC C7	WAPRZLAD230			1	1	
	LAN kabel (RJ45)	WAPRZRJ45			•		
	Ochranné rukavice (pro ovládání dotykové obrazovky)	WAREK1	•	•			
	Teplotní sonda ST-1	WASONT1	•	•	•		
	Teplotní sonda ST-3	WASONT3	1	1	1		
	Dvoukolíková kelvinova sonda s banánky	WASONKEL20GB	•	•	2	2	2
	Závěsné popruhy UNI-SONEL	WAP0ZSZE1				1	1
	Štítky na kotouči - černá na bílé pro tiskárnu D2 (SATO)	WANAKD2	•	•	•	•	•
	Páska pro tiskárnu D2 (SATO)	WANAKD2BAR	•	•	•	•	•
	Kelvinovy kleště s kabely	WAZACKEL1	•	•	•	•	•
	Baterie Li-Ion 7,2 V	WAAKU27			1		



SONEL LKZ-2000

index: WMXXLKZ2000



Nový model z řady LKZ – výkonnější a snadnější v použití!

Různorodost a hustota podzemních inženýrských sítí se stále zvyšuje. Vyhledávání zakopaných vedení nikdy nebylo tak těžkým a důležitým úkolem. Lokalizaci lze zmapovat skutečnou polohou podzemních sítí, určit správné místo pro zahájení prací a zamezit tak nebezpečným nehodám v důsledku poškození hledaného objektu. Hledací sada Sonel LKZ-2000 je vybavena mnoha unikátními funkcemi, které pomáhají při volbě odpovídajícího režimu pro lokalizaci. Nejvýznamnější vlastností, kterou se tento přístroj odlišuje od konkurence, je možnost provádět analýzu rušení v místě hledání. Výběr nejlepšího kmitočtu ve ztížených podmínkách je tak velmi usnadněn. To přispívá k zamezení volby neefektivního kmitočtu, což značně urychluje a usnadňuje práci s hledačem.

Nejlepší systém v těch nejnáročnějších podmínkách:

- » energetika
- » stavebnictví
- » železnice
- » telekomunikace
- » rafinérie
- » zdravotnická infrastruktura
- » toplostrojní sítě
- » přenosové potrubí

Vysílač

- » **Provozní kmitočty:** 512 Hz, 3140 Hz, 8192 Hz, 32768 Hz, 83,1 kHz, 200 kHz
- » **Nastavení výstupního výkonu:** 5 úrovní
- » **Výkon v indukčním režimu (max.):** 3 Watt
- » **Výkon při galvanickém připojení (max.):** 12 Watt when connected to a buried service with an impedance of 100 Ohms
- » **Baterie:** 10 x Lr20
- » **Výdrž baterií pro LKO:** až 100 hodin (při 20 °C)
- » **Automatické vypnutí:** Možnost volby času vypnutí po 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 hodinách.
- » **Rozmezí provozních teplot:** -20°C to 50°C (-4°F to 122°F)
- » **Rozměry:** 255 mm (V) x 190 mm (H) x 305 mm (Š)
- » **Hmotnost:** 3,5 kg s bateriemi

Hledač

- » **Režim / Kmitočty:** Pasivní režim POWER: 50 Hz, 100 Hz, 450 Hz / 60 Hz, 120 Hz, 540 Hz, Pasivní režim RADIO: 15 kHz až 60 kHz, Aktivní režim (s vysílačem): 512 Hz, 3140 Hz, 8192 Hz, 32768 Hz a 83,1 kHz
- » **Nastavení antény:** Jednotlivá špičková hodnota, dvojité špičkové hodnoty, nulový bod, plné pole
- » **Hloubka měření:** Režim POWER do 3 m, Režim RADIO do 2 m, Aktivní režim s vysílačem do 4,6 m, Režim s využitím sond do 6 m.
- » **Přesnost měření (chyba):** 5% hloubky v lineárním režimu nebo s využitím sond (od 0,2 m do 4,6 m), 10% hloubky v režimu s využitím sond (od 4,6 m od 6 m)
- » **Bluetooth:** pro dálkové ovládání vysílače
- » **Baterie:** 2 x Lr20
- » **Výdrž baterií pro LKO:** až 60 hodin (při 20 °C)
- » **Automatické vypnutí:** Možnost volby času vypnutí po 5, 10, 20 nebo 30 minutách
- » **Rozmezí provozních teplot:** -20°C to 50°C (-4°F to 122°F)
- » **Rozměry:** 700 mm (V) x 325 mm (D) x 122 mm (Š)
- » **Hmotnost:** 2,18 kg s bateriemi



S A-rámečkem můžete vyhledat uzemněné poškození kabelu.

Standardní příslušenství:

Přepařovací taška	WAFUTL9
-------------------	---------

Další příslušenství:

Rámeček A	WAADALKZRA
Vysílací kleště 5"	WACEGN3
Vysílací kabel na cívice k vyhledávání nekovových sítí 30 metrů	WAPRZPN30
Vysílací kabel na cívice k vyhledávání nekovových sítí 50 metrů	WAPRZPN50
Vysílací kabel na cívice k vyhledávání nekovových sítí 80 metrů	WAPRZPN80
Vysílací sonda NAD-1 (8 kHz, 33 kHz)	WASONNAD1

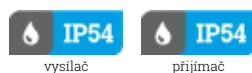


Přístroj umožňuje ovládat a měnit nastavení vysílače.



SONEL LKZ-1500

Index: WMXXLKZ1500



Souprava hledače LKZ-1500, sestávající z vysílače a přijímače, umožňuje lokalizaci, identifikaci a sledování dráhy objektu skrytého v zemi, např.:

- » elektrických silových vedení a kabelů, řídicích kabelů, telekomunikačních kabelů,
- » podzemních prvků, ochranných systémů osvětlení, katodických ochranných systémů,
- » vodovodních a odpadních systémů,
- » systémů transportu paliva: plynová potrubí, potrubí,
- » topné systémy a izolované trubky.

Hledač je určen pro elektrorozvodné a instalační společnosti, společnosti provádějící zemní práce, stavební společnosti, železniční strojírenství, rafinerie, vodovodní a sanitární systémy, společnosti zajišťující vytápění a geodetické společnosti.

Funkce hledače:

- » určení orientace kabelu, poloha kabelu relativně k ose přijímače (vybaven funkcí „kompas“),
- » určení hodnoty proudu a hloubky kabelu, jak v aktivním režimu (s vysílačem), tak i v pasivním režimu (bez vysílače),
- » vykreslení dráhy objektu na mapě. Paměť až 10,000 souřadnicových bodů.
- » možnost lokalizace poškození kabelu.

Díky GPS modulu a jednoúčelovému software (LKZ Terminal) přístroj umožňuje vykreslení dráhy objektu nebo označit polohu na mapě. Bezdrátová komunikace přijímače s GPS modulu - přes Bluetooth.

Vysílač:

- » výkon vysílače: 10 W (v krocích po 1 W, 2 W, 5 W, 10 W),
- » provoz v přímém galvanickém nebo indukčním připojovacím režimu: svorka (N-1) nebo interní vysílací anténa,
- » vysílání v kontinuálním režimu nebo s prodlužující se operační dobou konstantního intervalu s akumulátorovým napájením (akumulátor 12 V/7 Ah)
- » kufříkové pouzdro, segmentový displej,
- » rozsah provozní teploty od -30 °C do + 55 °C
- » rozměry: 275 mm x 250 mm x 180 mm

Software

SONEL LKZ TERMINAL

Software LKZ Terminal je určen pro manipulaci s daty uloženými v LKO-1500.

možňuje mapovat trasu z vašeho místa a číst data uložená v přijímači, která obsahuje:

- » souřadnice místa měření podle informací GPS,
- » čtení hloubky objektu a hodnoty proudu, který v něm proudí,
- » směr nuceného proudu,
- » frekvence práce,
- » datum a místní čas v době měření podle informací GPS.

Systémové požadavky:

- » Windows XP SP2 nebo novější;
- » online přítomnost (pro on-line karty).

Doporučený modul GPS: KT3000



Přijímač:

Provoz v režimu širokého frekvenčního rozsahu:

- » pasivní (50 Hz-60 Hz, 100 Hz, 300 Hz, 550 Hz, 1450 Hz),
- » éterový (48 Hz - 14 kHz),
- » rádiový (10 kHz - 36 kHz),
- » aktivní 273 Hz, 491 Hz, 526 Hz, 982 Hz, 1024 Hz, 2000 Hz, 2048 Hz, 8440 Hz, 8928 Hz, 9820 Hz, 10000 Hz, 32768 Hz,
- » poškození kabelu – snímání zemní poruchy (rám A nebo sonda DKI),
- » napájení vyměnitelným akumulátorem nebo bateriemi (5 LR6 AA),
- » grafický displej zobrazující orientaci a hloubku objektu a směru toku proudu.
- » hloubka polohy do 6m
- » rozměry: 700x300x140
- » rozsah provozní teploty od -20°C do + 55°C

Standardní vybavení měřicího přístroje:

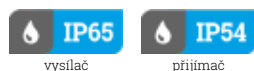
Kabel hledače - vysílače LKN-1500	WMXXLKN1500
Kabel hledače - přijímače LKN-1500	WMXXLKO1500
Zkušební kabel 5 m, modrý, 1 kV (zdiřky na banánky)	WAPRZ005BUBB
Zkušební kabel 5 m, červený, 1 kV (zdiřky na banánky)	WAPRZ005REBB
Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02
Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02
Zemní sonda 23cm	WASONG23
Nabíječka baterie Z16 (vysílač)	WAZASZ16
Nabíječka baterie Z17 (přijímač)	WAZASZ17
Brašna L13	WAFUTL13
Protisluneční kryt	WAPZOZSL4
Akumulátor NiMH 6V, 2Ah	WAAKU23
Bateriová přihrádka	WAPJ03



Díky použití sondy DKI-E je přístroj schopen lokalizovat poškození kabelu (vnější stínění kabelu vůči zemi) v místech, kde není možné aplikovat rám A (např. betonový, asfaltový chodník).

SONEL LKZ-1000

Index: WMXXLKZ1000



Vylepšený vysílač LKN-1000 vytváří o mnoho silnější signál než předchozí model, což umožňuje:

- » sledování podzemních sítí na delší vzdálenosti,
- » lepší detekci podzemních sítí za silně ztížených nepříznivých podmínek,
- » jednodušší stanovení hloubky,
- » větší detekci mnoha podzemních sítí zároveň,
- » nastavitelné čtyři úrovně síly výstupního signálu do 1 W,
- » silný voděvzdorný kryt s třídou ochrany IP65, menší a jednodušší, navržený pro práci v těžkých podmínkách,
- » k výběru tři pracovní režimy 8 kHz a 33 kHz, v galvanickém režimu kombinovaný režim 8 kHz a 33 kHz zároveň,
- » čitelné vizuální a zvukové signály usnadňující obsluhu,
- » je zabudována dodatečná funkce testu umožňující samostatnou kontrolu všech funkcí před zahájením práce,
- » ovládací tlačítka se nacházejí vně krytu, což umožňuje ovládání s uzavřeným krytem a zajišťují lepší ochranu před mechanickým poškozením či politím.

Funkce sady:

- » pasivní nebo aktivní režimy určování polohy sítí,
- » detekce podzemních kabelů pod napětím,
- » detekce podzemních kabelů bez napětí (radiový režim)
- » detekce podzemních kabelů bez napětí s použitím vysílače (galvanické, indukční spojení nebo s použitím kleští),
- » určování polohy kovových nebo nevodivých trubek pomocí doplňkové sondy,
- » určování polohy nevodivých potrubí pomocí „plavací“ sondy,
- » určování polohy vybraného kabelu,
- » stanovení hloubky položení kabelů,
- » automatická regulace citlivosti detekce,
- » 5 pracovních režimů,
- » signalizace mělce položených kabelů,
- » měření hloubky položení kabelu do 3 m,
- » stanovení směru trasy kabelu,
- » kontrastní, automaticky se vypínající podsvícení displeje LCD.

Elektrická bezpečnost:

- » - stupeň ochrany krytu vysílače LKN-1000 podle PN-EN 60529.....IP65 (uzavřený obal)
- » - stupeň ochrany krytu hledače LKO-1000 podle PN-EN 60529.....IP54

Další technické údaje:

- » napájení vysílače.....4 x baterie LR14
- » rozměry vysílače.....180 x 280 x 260 mm
- » hmotnost vysílače.....<3 kg
- » maximální dosah hledače.....4 m
- » napájení přijímače.....6 x baterie LR6
- » rozměry přijímače.....760 x 250 x 85 mm
- » hmotnost přijímače.....< 2,9 kg

Standardní vybavení sady LKZ-1000:

hledač LKO-1000	WMXXLK01000
vysílač LKN-1000	WMXXLK1000
brašna L6	WAFUTL6
sada kabelů s krokosvorkami	WAPRZLKZ1000
sonda k zaražení do země	WASONG15
baterie	

Pracovní režimy:

- » pasivní 50 Hz a 60 Hz – umožňuje vyhledání vodičů a kabelů pod napětím (POWER)
- » pasivní RADIO (15-30 kHz) – umožňuje rychlé a neselektivní vyhledávání podzemních sítí o délce min. 100 m (kovové instalace)
- » aktivní (s vysílačem) (8 kHz a 33 kHz) umožňuje:
 - vyhledávání v indukčním režimu (stačí umístit vysílač nad hledaný objekt)
 - vyhledávání pomocí bezprostředního připojení vysílače k objektu, který není pod napětím
 - vyhledávání s použitím vysílacích kleští (je nutné zapojit kleště ke zkoumanému objektu)
 - vyhledávání s využitím vysílacího vodiče nebo vysílacích sond (umožňuje vyhledání nekovových objektů),
 - vyhledávání pomocí separačního adaptéru (bezprostřední připojení vysílače LKN-1000 k síťové zásuvce 230 V).

Sada obsahuje též řadu možností a funkcí zlepšujících bezpečnost a pracovní pohodlí:

- » **Hazard zone** – tato funkce vysílá alarm signalizující blízkost (v rozsahu cca 30 cm) hledaných vodičů, funguje v pracovních režimech Power, 8 kHz nebo 33 kHz a v automatickém režimu.
- » **Auto-test** – umožňuje samostatnou kontrolu přijímače. Po pozitivním provedení testu je na displeji přijímače zobrazen nápis PAS, v opačném případě bude zobrazen nápis ERR.
- » **Automatický režim** – spojuje přednosti souběžné detekce v režimu Power a v rádiovém režimu, umožňuje potvrdit přítomnost podzemního vedení v počáteční fázi vyhledávání, což činí detekci vodičů jednodušší a bezpečnější.
- » **Automatické podsvícení displeje** – instalovaný senzor osvětlení automaticky zapíná podsvícení displeje, když je to potřebné.
- » **Digitální zobrazení síly signálu** – tato funkce dodatečně zprovozní digitální zobrazení síly signálu na displeji a takto usnadňuje vyhledávání podzemních sítí.



Automatický režim – spojuje výhody souběžné detekce v režimu power a radiovém, umožňuje potvrdit přítomnost podzemní infrastruktury v počáteční fázi vyhledávání.



Hledání vodičů a kabelů

SONEL LKZ-720

index: WMGBLKZ720



vysílač



vysílač



přijímač

Hledání vodičů a kabelů pod napětím a bez napětí:

- » detekce vodičů ve střepech, stěnách a podlahách,
- » vyhledávání přerušení ve vodičích,
- » sledování průběhu elektroinstalace celé budovy,
- » detekce zásuvek a přepínačů v elektroinstalaci budovy,
- » vyhledávání zkratů mezi vodiči,
- » sledování trasy stíněných kabelů,
- » sledování trasy vodičů v kovových trubkách,
- » identifikace jističů v rozvaděči,
- » trasování kabelů,
- » sledování průběhu vodivých vodovodních trubek nebo trubek ústředního vytápění,
- » bezdotyková detekce vodičů pod napětím.

Další funkce hledačů:

- » funkce 3D v přijímači – detekce směru toku vysílaného proudu s přesnou lokalizací objektu,
- » režim detekce fáze,
- » provoz přijímače současně se čtyřmi vysíláči – při detekci přerušení nebo rozlišování vodičů,
- » svítlna s vysoce svítivou LED diodou,
- » sluchátkový konektor v přijímači,
- » podsvícené displeje pro práci ve tmavých prostorách,
- » do přijímače jsou přenášeny informace o stavu baterií a nastaveních vysílače,
- » široký pracovní rozsah jmenovitého napětí do 500 Vrms,
- » měření napětí na objektu do 500 Vrms,
- » tři úrovně vysílaného signálu,
- » automatická nebo ruční volba režimů vysílání,
- » pět režimů vysílání – napěťový, proudový, proudově napěťový, silový a klesťový,
- » aktualizace softwaru přes USB,
- » další příslušenství pro přesnější vyhledávání – dotyková nebo bezdotyková sonda a měřicí kleště.

Elektrická bezpečnost:

- » druh izolace dvojí, podle PN-EN 61010-1
- » kategorie měření vysílače CAT III 600V podle PN-EN 61010-1
- » rytí vysílače podle PN-EN 60529 IP67
- » krytí přijímače podle PN-EN 60529 IP40

Další technické údaje:

- » napájení vysílače čtyři alkalické baterie AA nebo NiMH akumulátory
- » maximální pracovní napětí vysílače 500 Vrms (707 V_{amp})
- » maximální dosah hledače (režim „I“) 2 m
- » maximální dosah bezdotykové neonové zářivky 20 cm (ve vzduchu), 3 cm (v betonu)
- » napájení přijímače alkalická baterie 9V 6LR61

Jmenovité provozní podmínky:

- » provozní teplota -10°C...+50°C

Standardní příslušenství hledačů:

Krokosvorka K02, červená	WAKRORE20K02
Krokosvorka K02, modrá	WAKROBU20K02
Testovací sonda zemního kontaktu (tyč); 26 cm	WASONG26
Kolíková sonda s banánkovým konektorem – modrá	WASONBUOGB1
Kolíková sonda s banánkovým konektorem – červená	WASONREOGB1
Testovací vodič s banánky; 20 m; červený	WAPRZ020REBB
Testovací vodič s banánkem; 1,2 m; červený	WAPRZ1X2REBB
Testovací vodič s banánkem; 1,2 m; modrý	WAPRZ1X2BUBB
Transportní pouzdro M6	WAFUTM6



LKZ

Sada standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet u základního příslušenství
- - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	LKZ-2000	LKZ-1500	LKZ-1000	LKZ-720
	Adaptér rámu „A“ pro LKZ-2000	WAADALKZRA	•			
	Adaptér LKO-720 C-3/C-8	WAADALKOC8				•
	Magnetický napěťový adaptér, černý	WAADAUMAGKBL				•
	Magnetický napěťový adaptér, modrý	WAADAUMAGKBU				•
	Oddělovací adaptér AS-1	WAADAAS1PL			•	
	Akumulátor NiMH 6V, 2Ah	WAAKU23		1		
	Vysílací kleště N-1 (Φ=52 mm)	WACEGN1BB		•		•
	Kleště N-2 pro LKZ-1000 (Φ=125 mm)	WACEGN2XLR			•	
	Kleště N-3 pro LKZ-2000 (Φ=125 mm)	WACEGN3	•			
	Kleště C-8	WASONCEGC8				•
	Brašna L13	WAFUTL13		1		
	Transportní pouzdro L6 pro LKZ-1000	WAFUTL6			1	
	Transportní pouzdro L9 pro LKZ-2000	WAFUTL9	1			
	Transportní pouzdro M6	WAFUTM6				1
	Baterie Li-ion 3,6 V 4,5 Ah	WAAKU11	•			
	Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02		1		1
	Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02		1		1
	Protisluneční kryt	WAPZOZSL4		1		
	Bateriová přihrádka	WAPQJ3		1		
	Zkušební kabel 1,2 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2REBB				1
	Zkušební kabel 1,2 m, modrý, 1 kV (banánky)	WAPRZ1X2BUBB				1
	Dvou vodičový zkušební kabel 2 m pro kleště N-1 (banánky)	WAPRZ002DZBB				•
	Zkušební kabel 20 m, červený, 1 kV (na bubnu, banánky)	WAPRZ020REBSZ				1

Fotografie	Název	Index	LKZ-2000	LKZ-1500	LKZ-1000	LKZ-720
	Drát PN-30 pro lokalizaci nekovových instalací 30 m	WAPRZPN30	•		•	
	Zkušební kabel 5 m, červený, 1 kV (banánky)	WAPRZ005REBB		1		
	Zkušební kabel 5 m, modrý, 1 kV (banánky)	WAPRZ005BUBB		1		
	Drát PN-50 pro lokalizaci nekovových instalací 50 m	WAPRZPN50	•		•	
	Drát PN-80 pro lokalizaci nekovových instalací 80 m	WAPRZPN80	•		•	
	USB kabel MINI B 5	WAPRZUSBMNIB5				1
	Bezkontaktní sonda	WASONBDOT				1
	Sonda BIK pro bezdrátové identifikační kabely	WASONBIK	•			
	Zkušební sonda zemního kontaktu (tyč), 25 cm	WASONG15	•		1	
	Zemní sonda 23cm	WASONG23		1		
	Zkušební sonda zemního kontaktu (tyč), 26 cm	WASONG26				1
	Sonda DKI	WASONDKI		•		
	Zkušební sonda	WASONDOT				•
	GPS adaptér RCV-3000	WAADARCV300		•		
	Adaptér - A rám	WAADALKZRA2		•		
	Přenosová sonda NAD-1	WASONNAD1	•		•	
	Zkušební hrot, černý, 11 kV (zdička na banánek)	WASONBLOGB11				•
	Zkušební hrot, červený, 1 kV (zdička na banánek)	WASONREOGB1				1
	Zkušební hrot, modrý, 1 kV (zdička na banánek)	WASONBUOGB1				1
	Závěsné popruhy M1	WAPQZSZE4				1
	Závěsné popruhy s háčkem M1	WAPQZUCH1				•
	Nabíječka baterie Z16 (vysílač)	WAZASZ16		1		
	Nabíječka baterie Z17 (přijímač)	WAZASZ17		1		

SONEL TDR-420 / TDR-410

index: WMGBTDR420 / WMGBTDR410

Novinka



Diagnostika vad pomocí přístrojů řady TDR

- » poloha vady v silových a telekomunikačních kabelech
- » dva nezávislé kurzory pro indikaci polohy dvou chyb a vzdálenosti mezi nimi (TDR-420)
- » poloha vady v koaxiálních kabelech
- » poloha vady v kabelech infrastruktury
- » zjištění přerušení, zkratů, poškození způsobených vlhkostí nebo jinými změnami v impedanci kabelu
- » grafická prezentace vad kabelu s označením vzdálenosti k vadě na displeji

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

Dvou vodičový zkušební kabel 0,6 m pro TDR (banánky)	WAPRZ0X6DZBB
Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02
Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K01
4x alkalické baterie 1,5 V AA	
Transportní pouzdro M6	WAFUTM6
Transportní pouzdro M2	WAFUTM2

Použití

Přístroje TDR-410 a TDR-420 time-domain jsou navrženy pro zjišťování polohy vad v kovových vodičích. Tyto jsou určeny pro velkoobchodníky s elektrickým zbožím a obchodníky s kabely, společnosti provádějící elektrické instalace, personál provádějící údržbu ve výrobních závodech a stavební pracovníci. Tato zařízení splňují očekávání všech, kteří musí přesně lokalizovat vady a konce drátu buď v silových nebo komunikačních kabelech.

Vlastnosti přístroje

Reflektometry SONEL se vyznačují vysokým operačním rozsahem až 6,000 m (TDR-420), velice nízkým rozpětím chyb měření (v řádu 1%) a schopností nastavit jako rychlost šíření a impedanci prošetřovaného kabelu. Použitím dvou kurzorů by neměl být problém s určením jak vzdálenosti ke dvěma chybám, tak i vzdálenosti mezi nimi.

Snadný odečet

Reflektometr TDR-420 je vybaven čitelným barevným displejem, který, vzhledem k jeho rozlišení 320x240 pixelů, umožňuje dokonce přesnější označení místa vady.

Integrovaná nápověda

Do přístroje TDR-420 byla doplněna užitečná funkce nápovědy za účelem umožnění vyhodnocení výsledku dosaženého během měření. Díky této funkci může uživatel rychle určit druh anomálie, která se vyskytuje v kontrolovaném úseku kabelu, porovnáním zobrazeného reflektogramu s typickými profily vad.

Odolné a praktické pouzdro

Jako odpověď na potřeby zákazníka byly nové modely TDR-420 navrženy pro práci v obtížných podmínkách prostředí. Jedinečné pouzdro s krytím IP67 zajišťuje, že je přístroj jak voduvzdorný, tak i odolný pronikání prachu. Další výhodou je elastomerný povrch pouzdra, který zamezuje vyklouznutí přístroje z rukou a poskytuje ochranu při náhodném upadnutí.



	TDR-420 Pokročilá reflektometrická měření ve všech oblastech	TDR-410 Základní měření kabelových vad
měřicí rozsahy	7 m, 15 m, 30 m, 60 m, 120 m, 250 m, 500 m, 1 km, 2 km, 3 km, 6 km, 20, 45, 90, 180, 360, 750, 1500, 3000, 6000, 10000, 20000 [ft]	7 m, 15 m, 30 m, 60 m, 120 m, 250 m, 500 m, 1 km, 2 km, 3 km, 4 km, 20, 45, 90, 180, 360, 750, 1500, 3000, 6000, 10000, 14000 [ft]
přesnost	1% zvoleného rozsahu	
rozlišení	cca 1% rozsahu	
minimální délka kabelu	4 m	
rychlost šíření	v rozsahu 10...99% nebo 15...148,5 m/μs	v rozsahu 1...99% nebo 1...148 m/μs
výstupní impuls	5 Vp-p pro otevřený obvod	
výstupní impedance	25, 50, 75, 100, 125, 200 Ω	25, 50, 75, 100 Ω
šířka impulzu	3 ns...3 μs (v závislosti na rozsahu)	
typ skenování	až 3 skeny/s nebo jednotlivý sken (režim ONCE)	2 skeny/s nebo jednotlivý sken
generovaný akustický signál	810 – 1100 Hz	
doba provozu při nabití baterii	až 30 hodin nepřetržitého skenování	až 8 hodin nepřetržitého skenování
napájení	4 x alkalické baterie 1,5 V typu AA nebo 4 x dobíjecí baterie NIMH AA	4 x alkalické baterie 1,5 V typu AA
funkce automatického vypnutí displej	1, 3, 5, 10, 15 minut nebo deaktivováno barevný LCD TFT 3,5", 320x240 pixelů	1, 2, 3, 5 minut nebo deaktivováno grafický, s podsvětlením, 128x64 pixelů
přepětová ochrana	400 V DC / 250 V AC	
provozní teplota	-20...+70°C	-10...+50°C
skladovací teplota	-30...+80°C	-20...+70°C
rozměry	220 x 98 x 58 mm	165 x 90 x 37 mm
hmotnost	487 g	350 g
normy elektromagnetické kompatibility (EMC)	EN 61326-1	
krytí / utěsnění	IP67	IP54

SONEL LXP-10A / LXP-10B / LXP-2

index: WMXXLXP10A / WMXXLXP10B / WMXXLXP2



Základní technické parametry:

	LXP-10A	LXP-10B	LXP-2
třída	A	B	B
Rozsah zobrazení	0,000...399,9k lx 0,000...39,99k fc	0,000...399,9k lx 0,000...39,99k fc	0,0...19,99k lx 0,00...1999 fc
Rozlišení (lx/fc)	do 0,001	do 0,01	
Základní nejistota	±(2% + 5 digitů)	±(5% + 5 digitů)	
Spektrální nejistota f_{λ}	< 2%	< 6%	

Ostatní technické parametry:

- » displej.....3% digitů, LCD se 40segmentovým bargrafem
- » překročení rozsahu.....symbol „OL“
- » spektrální citlivostfotometrická CIE (křivka citlivosti lidského oka CIE)
- » korigovaný kosinus (f_2).....±3%
- » vzorkování.....1,3 krát/s
- » napájecí zdroj.....baterie 9 V nebo akumulátor 8,4 V
- » fotodetektor.....jedna křemiková fotodioda a filtr spektrální křivky
- » paměť.....99 výsledků (LXP-2), 999 výsledků (LXP-10)
- » délka kabelu fotodetektoru.....cca 150 cm
- » rozměry fotodetektoru115 × 60 × 20 mm
- » rozměry měřicího přístroje.....170 × 80 × 40 mm
- » hmotnost.....390 g
- » komunikační rozhraní.....USB a radiový přenos (pouze LXP-10B, LXP-10A)

Standardní vybavení

baterie 9V (1 ks.)	
program „Light Motor“ k řízení měřicího přístroje a čtení údajů	
kalibrační osvědčení	
USB kabel	WAPRZUSBMNIB5
kufřík	

Základní parametry přístroje:

- » maximální rozlišení měření osvětlení LXP-2: 0,1 lx (0,01 fc), LXP-10B: 0,01 lx (0,001 fc), LXP-10A: 0,001 lx (0,001 fc),
- » velká přesnost a krátká reakční doba,
- » funkce Data-hold sloužící k zadržení zobrazených naměřených hodnot na obrazovce,
- » automatické nulování,
- » není nutno používat korekční koeficienty pro různé zdroje osvětlení (LXP-10B a LXP-10A),
- » spektrální citlivost zaručující správné měření intenzity světla nezávisle na povaze záření,
- » krátké reakční doby na změnu intenzity osvětlení,
- » funkce zadržení vrcholové hodnoty (PEAK-HOLD) umožňující měření špičkového signálu světelného impulsu s dobou trvání delší než 0,1 s, (0,4 s pro LXP-2 se sondou LP-1) a kratší než 1 s,
- » automatické vypínání napájení po 5, 10 nebo 15 minutách nečinnosti,
- » měření maximálních a minimálních hodnot MIN MAX, - měření relativních hodnot REL,
- » velký a pro čtení jednoduchý podsvícený displej, - USB pod umožňující připojení zařízení k počítači, - radiový přenos dat pomocí volitelného adaptéru OR-1 (pouze LXP-10B, LXP-10A),
- » čtyři měřicí rozsahy - LXP-2, pět rozsahů - LXP-10B, šest rozsahů - LXP-10A,
- » uložení 99 (pro LXP-2) nebo 999 (pro LXP-10B, LXP-10A) měření do paměti, které mohou být zobrazeny v měřicím přístroji nebo na počítači,
- » uložení 16,000 naměřených hodnot do paměti záznamníku, možnost zobrazení na PC.

LXP

Sada standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet u základního příslušenství
• - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	LXP-10A	LXP-10B	LXP-2
	USB bezdrátový přijímač OR-1	WAADAKEY1	•	•	•
	PC software: FOTON2	WAADAUSBOR1	•	•	
	PC software: SONE! FOTON 2 Upgrade	WAPROFOTON2	•	•	•
	PC software: Sone! Reader	WAPROFOTON2UP	•	•	•
	Volný software pro přenos dat z měřicího přístroje	WAPROREADER	1	1	1
	Sonda měřice světla LP-1 (zástrčka PS/2)	WAPRZUSBMNIB5	1	1	1
	Sonda měřice světla LP-10A (zástrčka PS/2)	WAADALP1			1
	Sonda měřice světla LP-10B (zástrčka PS/2)	WAADALP10A	1		
	sonda luxsomerza LP-10B (wtyk miniDIN-4P)	WAADALP10B		1	



UP-10B a UP-10A umožňuje bezdrátový přenos dat do počítače s využitím adaptéru OR-1

SONEL PQM-711 / PQM-710

index: WMGBPQM711 / WMGBPQM710



Standardní vybavení analyzátorů PQM:

kabely 2,2 m zakončené banánky - 7 ks. (vestavěné)	WAKROBL20K01
krokosvorka černá - 3 ks. - krokosvorka žlutá	WAKROYE20K02
krokosvorka žlutá	WAKROBU20K02
krokosvorka modrá	WAKRORE20K02
krokosvorka červená - 2 ks	WAPRZUSB
USB kabel pro přenos dat	WAADAAZ1
síťová zástrčka s banánky (L1 a N) k napájení analyzátoru	WAADAAAC16
adaptér AC-16 – rozdělovač fáze	WAWALXL2
batoh L8 na analyzátor	WAPOZOPAKPL
stabilizační popruhy – 2 ks.	WAPOZUCH3
popruh pro upevnění měřicího přístroje ke kolejnicím DIN (ISO) - 3 díly	WAADAM4M6
napěťový magnetický adaptér	WAPOZUCH4
popruh pro upevnění ke sloupu	
software Sonel Analiza pro čtení a analýzu dat (plná verze)	
tablet a příslušenství	
- vestavěný akumulátor	
- kalibrační osvědčení	

Přístroj je určen pro provoz v sítích:

- » se jmenovitým kmitočtem 50/60 Hz,
- » se jmenovitými napětími: 64/110 V, 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 254/440 V, 400/690 V,
- » v sítích stejnosměrného proudu,
- » systémy podporovaných sítí:
- » jednofázový,
- » dvoufázový se společným N,
- » třífázový systém, zapojení do hvězdy s vodičem N a bez něj,
- » třífázový systém, zapojení do trojúhelníku,
- » Vestavěný akumulátor umožňuje 2 hodiny práce.

Měřené parametry:

- » napětí L1, L2, L3, N-PE (pět měřených vstupů) - průměrné, minimální a maximální, okamžité hodnoty v rozsahu do 760 V, možnost spolupráce s napěťovými jednofázovými transformátory,
- » proudy L1, L2, L3, N (čtyři měřené vstupy) - průměrné, minimální a maximální, okamžité hodnoty, měření proudu v rozsahu do 3 kA (v závislosti na použitých proudových (deštech), možnost spolupráce s proudovými jednofázovými transformátory,
- » špičkové koeficienty pro proud (CFI) a napětí (CFU),
- » kmitočet v rozsahu 40 Hz – 70 Hz,
- » činný výkon (P), jalový (Q), deformační (D), zdánlivý (S), spolu s určením charakteru jalového výkonu (kapacitní, indukční)
- » výpočet jalového výkonu metodou: Budeanu, IEEE 1459,
- » energie činná (E), jalová (E), zdánlivá (E),
- » účinník (Power Factor), $\cos\phi$, $\tan\phi$,
- » K součinitel (přetížení transformátoru způsobené harmonickými),
- » harmonické do 50t v napětí i proudu,
- » meziharmonické měřené jako skupiny,
- » celkové harmonické zkreslení THD proudu a napětí,
- » hodnota krátkodobé (PST) a dlouhodobé (PLT) míry vjemu flikru (byly splněny požadavky EN 61000-4-15 třída A), - nesymetrie napětí a proudů,
- » záznam přepětí, poklesů a přerušení napětí spolu s oscilogramy,
- » záznam událostí pro proud spolu s oscilogramy (do 1 s)
- » a diagramy RMS 10 ms s maximálním časem záznamu 30 s,
- » záznam oscilogramů proudu a napětí po každém období průměrování,
- » měření řídicích signálů do 3000 Hz,
- » měření transientní odezvy do ± 6000 V s maximální frekvencí vzorkování 10 MHz.
- » Minimální transientní doba, kterou lze zaznamenat, je 650 ns (pouze PQM-711).



PQM-711/710 je vybaven vestavěným GSM modulem a GPS modulem s funkcí ochrany před krádeží zajišťující sms zprávu v případě změny pozice.

Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 61000-4-30 (třída A) (elektromagnetická kompatibilita - měřicí metody)
- » PN-EN 61000-4-7 (třída I) (měření harmonických)
- » PN-EN 61000-4-15 (třída A) (blikání světla)
- » PN-EN 50160 (měření napájecího napětí)
- » PN-EN 61010-1 (bezpečnost měřicích přístrojů)



PQM-711/710 mají nezávislé napájení, proto jsou obzvláště vhodné k měření za jednofázovými napěťovými transformátory.

SONEL PQM-707

index: WMGBPQM707 / WMGBPQM707NC
(bez pružného magnetického obvodu F3A)



Měřené parametry:

- » Napětí L1, L2, L3, N-PE (pět měřicích vstupů), průměrné, minimální a maximální hodnoty v rozsahu do 760 V, možnost spolupráce s napěťovými měřicími transformátory,
- » Proud L1, L2, L3, N (čtyři měřicí vstupy) – průměrné, minimální a maximální hodnoty, měření proudu v rozsahu do 3 kA (v závislosti na použitých proudových kleštích), možnost spolupráce s proudovými měřicími transformátory,
- » Špičkové koeficienty pro proud (CFI) a napětí (CFU),
- » Kmitočet v rozsahu 40 Hz – 70 Hz,
- » Činný (P), jalový (Q), deformační (D), zdánlivý (S) výkon s uvedením charakteru jalového výkonu (kapacitní, indukční),
- » Záznam výkonu: Metoda Budeanu, IEEE 1459,
- » Činná (Ep), jalová (Eq), zdánlivá (ES) energie,
- » Účinník (Power Factor), $\cos \phi$, $\tan \phi$,
- » Harmonické složky do 40. v napětí a proudu,
- » Celkové harmonické zkreslení THD pro proud a napětí,
- » Hodnota krátkodobé (PST) a dlouhodobé (PLT) míry vjemu blikání (splněny požadavky normy EN 61000-4-15 třída S),
- » Nesymetrie napětí (splněny požadavky normy EN 61000-4-30 třída S) a proudů,
- » Záznam událostí pro proud a napětí spolu s oscilogramy a diagramy RMS 1/2 periody,
- » Spouštěcí proud,
- » Kalkulátor energetických tarifů,
- » **Všechny parametry jsou zaznamenávány v souladu s třídou S normy EN 61000-4-30.**

Parametry analyzátoru:

Parametr		Měřicí rozsah	Max. Rozlišení	Přesnost
Střídavé napětí (TRMS)	–	0,0...760,0 V	0,01 % U_{nom}	$\pm 0,5\% U_{nom}$
Špičkový koeficient (Crest Factor)	Napětí	1,00...10,00 ($\leq 1,65$ pro napětí 690 V)	0,01	$\pm 5\%$
	Proud	1,00...10,00 ($\leq 3,6 I_{nom}$)	0,01	$\pm 5\% m.h.$
Střídavý proud TRMS	–	v závislosti na kleštích*	0,01% I_{nom}	$\pm 2\% m.h.$ pro $m.h. \geq 10\% I_{nom}$ $\pm 2\% I_{nom}$ pro $m.h. < 10\% I_{nom}$ (základní chyba nezohledňuje základní chybu kleští)
Kmitočet	–	40,00...70,00 Hz	0,01Hz	$\pm 0,05$ Hz
Výkon činný, jalový, zdánlivý a deformační	–	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)	do deseti tisícín	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)
Energie činná, jalová a zdánlivá	–	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)	do deseti tisícín	jako přesnost výkonu
$\cos \phi$ a účinník	–	0,00...1,00	0,01	$\pm 0,03$
$\tan \phi$	–	0,00...10,00	0,01	závisí na přesnosti činného a jalového výkonu
Harmonické	Napětí	stejný jako u střídavého napětí True RMS	stejný jako u střídavého napětí True RMS	$\pm 5\% m.h.$ pro $m.h. \geq 3\% U_{nom}$ $\pm 0,15\% U_{nom}$ pro $m.h. < 3\% U_{nom}$
	Proud	stejný jako u střídavého napětí True RMS	stejný jako u střídavého napětí True RMS	$\pm 5\% m.h.$ pro $m.h. \geq 10\% I_{nom}$ $\pm 0,5\% I_{nom}$ pro $m.h. < 10\% I_{nom}$
THD	Napětí	0,0...100,0% (vůči účinné hodnotě)	0,1%	$\pm 5\%$
	Proud			$\pm 5\%$
Hodnota míry vjemu blikání (Flicker)	–	0,40...10,00	0,01	$\pm 10\%$
Činitel nesymetrie napětí	Napětí a proud	0,0...10,0%	0,1%	$\pm 0,15\%$ (absolutní chyba)
Startovací proud	Proud	podle kleští*	0,01% I_{nom}	$\pm 4\% m.h.$ pro $m.h. \geq 10\% I_{nom}$ $\pm 4\% I_{nom}$ pro $m.h. < 10\% I_{nom}$ (RMS1/2)

*F-1A, F-2A, F-3A kleště: 0...3000 A (10000 A_{pp}) *C-4A kleště: 0...1000 A (3600 A_{pp}) *C-5A kleště: 0...1000 A (3600 A_{pp}) *C-6A kleště: 0...10 A (36 A_{pp}) *C-7A kleště: 0...100 A (360 A_{pp})

Standardní vybavení:

kabel 2,2 m černý, 3 ks	WAPRZ2X2BLBB
kabel 2,2 m modrý, 1 ks	WAPRZ2X2BUBB
kabel 2,2 m žlutý, 1 ks	WAPRZ2X2YEBB
crokosvorka černá K01, 3 ks	WAKROBL20K01
crokosvorka modrá K02, 1 ks	WAKROBU20K02
crokosvorka červená K02, 2 ks	WAKRORE20K02
crokosvorka žlutá K02, 1 ks	WAKROYE20K02
kabel pro přenos dat USB	WAPRZUSB
rozdělovač fáze AC-16	WAADAAC16
pružný magnetický obvod F-3A, 4 ks	WACEGF3AOKR
adaptér napájecího zdroje AZ-2, 1 ks	WAADAAZ2
napájecí zdroj Z7	WAZASZ7
magnetický napěťový adaptér, 4 ks	WAADAUMAGKPL
pouzdro L4	WAFUTL4
program Sonei Analiza pro načtení a analýzu dat	
akumulátor Li-Ion	WAAKU15
kabel pro napájecího zdroj 230V	WAPRZLAD230
kabel pro nabíjení a napájení měřicích přístrojů z autozapalovače	WAPRZLAD12SAM
dotykové pero pro ovládání,	
paměťová karta microSD 4GB	
návod k obsluze, záruční list, kalibrační list	

Přístroj je určen pro provoz v sítích:

- » se jmenovitým kmitočtem 50/60 Hz,
- » se jmenovitými napětími: 64/110 V; 110/190 V; 115/200 V; 127/220 V; 220/380 V; 230/400 V; 240/415 V; 254/440 V; 290/500 V, 400/690 V,
- » stejnosměrného proudu.

Systémy podporovaných sítí:

- » jednofázový,
- » dvofázový se společným N,
- » třífázový, zapojení do hvězdy s vodičem N a bez něj,
- » třífázový, zapojení do trojúhelníku.

SONEL PQM-703 / PQM-702T / PQM-702

Index: WMGBPQM703 / WMGBPQM702T / WMGBPQM702



Přístroj je určen pro provoz v sítích:

- » se jmenovitým kmitočtem 50/60 Hz,
- » se jmenovitými napětími: 64/110V, 110/190 V, 115/200 V, 120/280V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 254/440 V, 277/480V, 290/500 V, 400/690 V,
- » se stejnosměrným proudem,
- » v následujících konfiguracích:
 - jednofázová,
 - dvoufázová se společným N,
 - třífázová - do hvězdy, s a bez vodiče N,
 - třífázová - do trojúhelníku.
- » Vestavěný akumulátor umožňuje nejméně dvouhodinový provoz.



Analyzátory řady PQM-703/702 mohou být napájeny fází L a jsou určeny k bezprostřednímu použití ve všech druhích sítí od 4 V do 690 V, se zvláštním zřetelem na měření na sloupech nízkého napětí vzhledem k jednoduchosti připojení.

Měření parametry:

- » napětí L1, L2, L3, N-PE (pět měřicích vstupů) – průměrné, minimální a maximální hodnoty, okamžité hodnoty v rozsahu do 1000 V, možnost spolupráce s napěťovými měřicími transformátory,
- » proudy L1, L2, L3, N (čtyři měřicí vstupy) - průměrné, minimální a maximální hodnoty, okamžité hodnoty, měření stejnosměrného proudu v rozsahu do 3 kA (v závislosti na použitých proudových kleštích), možnost spolupráce s napěťovými měřicími transformátory,
- » špičkové koeficienty pro proud (CFI) a napětí (CFU),
- » kmitočet v rozsahu 40 Hz – 70 Hz,
- » činný (P), jalový (Q), zkraslený (D), zdánlivý (S) výkon s uvedením charakteru jalového výkonu (kapacitní, indukční),
- » kalkulace zdánlivého výkonu použitím:
 - metody Budeanu,
 - IEEE 1459,
- » činná (E_p), jalová (E_Q), zdánlivá (E_S) energie,
- » účinník (PF), $\cos\phi$, $\tan\phi$,
- » koeficient K (přetížení měřicího transformátoru v důsledku harmonických složek),
- » harmonické složky do 50. v napětí a proudu,
- » mezipharmonické složky měřeny jako skupiny,
- » celkové harmonické zkraslení THD pro proud a napětí,
- » index krátkodobé (P_{ST}) a dlouhodobé (P_{LT}) míry výskytu blikání (v souladu s EN 61000-4-15, třída A),
- » asymetrie napětí a proudů,
- » záznam přepětí, krátkodobých poklesů napětí a přerušení společně s oscilogramy,
- » záznam událostí pro proud společně s oscilogramy (do 1 s) a diagramy 10 ms RMS s maximální dobou záznamu 3 s,
- » záznam proudových a napěťových oscilogramů po každém průměrovacím intervalu,
- » měření řídicích signálů do 3000 Hz,
- » Měření přechodných jevů do ± 8000 V s maximálním vzorkovacím kmitočtem 10 MHz. Minimální přechodný čas, který může být zaznamenán, činí 650 ns (pouze PQM-703),
- » všechny parametry jsou v souladu s IEC 61000-4-30, třída A.

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

Magnetický napěťový adaptér (sada - 4 ks)	WAADAUMAGKPL
Napěťový adaptér se závitem M4/M6 (5 ks.)	WAADAM4M6
Separátor vedení AC-16	WAADAAC16
Baterie Li-ion 3,6 V 4,5 Ah	WAAKU11
Napájecí adaptér AZ-1 (síťová zástrčka / banánkové vstupy)	WAADAAZ1
Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K01
Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02
Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02
Krokosvorka, žlutá, 1 kV, 20 A	WAKROYE20K02
2x upevňovací prvky a pásky pro montáž analyzátoru na sloup	WAPOZUCH4
Kolejnicová montážní konzola DIN s polohovacími příchytkami	WAPOZUCH3
USB bezdrátový přijímač OR-1	WAADAUSBOR1
Popruhy pro montáž na sloup pro PQM (sada)	WAPOZOPAKPL
USB kabel	WAPRZUSB
Kolejnicová montážní konzola DIN s polohovacími příchytkami	WAPOZUCH3
Transportní brašna XL2 PQM-700/702/703/710/711	WAWALXL2
kalibrační list	
Software Sonel Analysis 4	WAPROANALIZA4
Teplotní sonda ST-2	WASONT2



PQM-703/702 má zabudovaný GSM modem a GPS modul s funkcí proti krádeži vysílající upozornění textovou zprávou v případě změny polohy.

Přístroj splňuje požadavky stanovené normami:

- » EN 61000-4-30 (třída A) (elektromagnetická kompatibilita - měřicí metody)
- » EN 61000-4-7 (třída I) (měření harmonických složek)
- » EN 61000-4-15 (třída A) (blikání světla)
- » EN 50160 (měření napájecího napětí)
- » EN 61010-1 (bezpečnost měřicích přístrojů)



Parametry analyzátorů PQM-711, PQM-710, PQM-703, PQM-702T, PQM-702

Parameter		Měřicí rozsah	Max. Rozlišení	Přesnost
Střídavé napětí (TRMS)	—	0,0...760,0 V	0,01% U_n	$\pm 0,1\% U_n$
Špičkový koeficient (Crest Factor)	Napětí	1,00...10,00 ($\leq 1,65$ pro napětí 690 V)	0,01	$\pm 5\%$
	Proud	1,00...10,00 ($\leq 3,6 I_{nom}$)	0,01	$\pm 5\%$ m.h.
Střídavý proud TRMS	—	v závislosti na kleštích*	0,01% nominálního rozsahu	$\pm 0,1\%$ nominálního rozsahu (přesnost nebere v potaz přesnost kleští)
Kmitočet	—	40,00...70,00 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,01$ Hz
Výkon činný, jalový, zdánlivý a deformační	—	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)	do deseti tisícin	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)
Energie činná, jalová a zdánlivá	—	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)	do deseti tisícin	jako přesnost výkonu
$\cos \varphi$ a účinník	—	0,00...1,00	0,01	$\pm 0,03$
$\tan \varphi$	—	0,00...10,00	0,01	závisí na přesnosti činného a jalového výkonu
Harmonické	Napětí	stejný jako u střídavého napětí True RMS	stejný jako u střídavého napětí True RMS	$\pm 5\% U_h$ for $U_h < 1\% U_n$ $\pm 0,05\% U_n$ for $U_h < 1\% U_n$
	Proud	stejný jako u střídavého proudu True RMS	stejný jako u střídavého proudu True RMS	$\pm 5\% I_h$ for $I_h < 3\% I_n$ $\pm 0,15\% I_n$ for $I_h < 3\% I_n$
THD	Napětí	0,0...100,0% (vůči účinné hodnotě)	0,1%	$\pm 5\%$
	Proud			$\pm 5\%$
Činný a jalový výkon harmonických	—	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)	závislé na minimálních hodnotách proudu a napětí	—
Úhel mezi harmonickými proudy a napětí	—	-180,0...+180,0°	0,1°	$\pm (h \times 1^\circ)$
Součinitel K (K-Factor)	—	1,0...50,0	0,1	$\pm 10\%$
Hodnota míry vjemu blikání (flicker)	—	0,20...10,00	0,01	$\pm 5\%$
Nesymetrie napětí	Napětí a proud	0,0...20,0%	0,1%	$\pm 0,15\%$ (absolutní přesnost)

* F-1A, F-2A, F-3A kleště: 0..3000 A (10000 A_{pp}) * C-4A kleště: 0..1000 A (3600A_{pp}) * C-5A kleště: 0..1000 A (3600 A_{pp}) * C-6A kleště: 0..10 A (36 A_{pp}) * C-7A kleště: 0..100 A (360 A_{pp})

Doplňkové vybavení analyzátorů



	C-4A WACEGC4AOKR	C-5A WACEGC5AOKR	C-6A WACEGC6AOKR	C-7A WACEGC7AOKR	F-1A WACEGF1AOKR	F-2A WACEGF2AOKR	F-3A WACEGF3AOKR
Jmenovitý proud	1000 A AC	1000 A AC 1400 A DC	10 A AC	100 A AC	3000 A AC		
Max. nadproud	1200 A AC	1000 A AC 3000 A DC	20 A AC	100 A AC	10 kA AC		
Minimální měřitelný proud	100 mA	500 mA	10 mA	20 mA	1 A		
Kmitočet	30 Hz...10 kHz	Dc...5 kHz	40 Hz...10 kHz	40 Hz...1 kHz	40 Hz...10 kHz		
Úroveň výstupního signálu	1 mV / 1 A	1mV / 1 A	100 mV / 1 A	5 mV / 1 A	38,8 μ V / 1 A		
Max. průměr měřeného vodiče	52 mm	39 mm	20 mm	24 mm	360 mm	235 mm	120 mm
Minimální základní přesnost	$\leq 0,5\%$	$\leq 1,5\%$	$\leq 1\%$	0,5%	1%		
Napájení bateriemi	—	+	—	—	—		
Délka kabelu	2,2 m	2,2 m	2,2 m	3 m	2,2 m		
Měřicí kategorie	IV 300 V	IV 300 V	IV 300 V	III 300 V	IV 600 V		
Krytí	IP40				IP67		



SONEL PQM-700

index: WMGBPQM700



VZORKOVACÍ
FREKVENCE
10,24 kHz



Přístroj je určen pro provoz v sítích:

- » se jmenovitým kmitočtem 50/60 Hz,
- » se jmenovitými napětími: 64/110 V, 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 254/440 V, 290/500 V, 400/690 V,
- » v sítích stejnosměrného proudu,
- » systémy podporovaných sítí:
- » jednofázový, dvoufázový se společným N,
- » třífázový systém, zapojení do hvězdy s vodičem N a bez něj,
- » třífázový systém, zapojení do trojúhelníku,

Měřená parametry (EN 50160-4-30 třída S):

- » napětí L1, L2, L3 (čtyři měřené vstupy)
- » průměrné, minimální a maximální, okamžité hodnoty v rozsahu do 760 V, možnost spolupráce s napěťovými jednofázovými transformátory,
- » proudy L1, L2, L3, N (čtyři měřené vstupy)
- » průměrné, minimální a maximální, okamžité hodnoty, měření proudu v rozsahu do 3 kA (v závislosti na použitých proudových kleštích), možnost spolupráce s proudovými jednofázovými transformátory,
- » špičkové koeficienty pro proud (CFI) a napětí (CFU),
- » kmitočet v rozsahu 40 Hz - 70 Hz,
- » činný výkon (P), jalový (Q), deformační (D), zdánlivý (S), spolu s určením charakteru jalového výkonu (kapacitní, indukční),
- » výpočet jalového výkonu metodou: Budeanu, IEEE 1459,
- » energie činná (E), jalová (E), zdánlivá (E),
- » účinník (Power Factor), $\cos\varphi$, $\tan\varphi$,
- » harmonické do 40t^é v napětí i proudu,

Parametry analyzátoru

Parametr		Měřicí rozsah	Max. Rozlišení	Přesnost
Střídavé napětí (TRMS)	—	0,0...760,0 V	0,01 % U_{nom}	$\pm 0,5\%$ U_n
Špičkový koeficient (Crest Factor)	Napětí	1,00...10,00 ($\leq 1,65$ pro napětí 690 V)	0,01	$\pm 5\%$
	Proud	1,00...10,00 ($\leq 3,6 I_{nom}$)	0,01	$\pm 5\%$ m.h.
Střídavý proud TRMS	—	v závislosti na kleštích*	0,01 % I_{nom}	$\pm 1\%$ of nominálního rozsahu (základní chyba nezohledňuje základní chybu kleští)
Kmitočet	—	40,00...70,00 Hz	0,01Hz	$\pm 0,05$ Hz
Výkon činný, jalový, zdánlivý a deformační	—	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)	do deseti tisícín	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)
Energie činná, jalová a zdánlivá	—	v závislosti na nastavení (jednofázové transformátory, kleště)	do deseti tisícín	jako přesnost výkonu
$\cos\varphi$ a účinník	—	0,00...1,00	0,01	$\pm 0,03$
$\tan\varphi$	—	0,00...10,00	0,01	závisí na přesnosti činného a jalového výkonu
Harmonické	Napětí	stejný jako u střídavého napětí True RMS	stejný jako u střídavého napětí True RMS	$\pm 5\%$ U_h pro $U_h > 1\%$ U_n $\pm 0,05\%$ U_n pro $U_h < 1\%$ U_n
	Proud	stejný jako u střídavého napětí True RMS	stejný jako u střídavého napětí True RMS	$\pm 5\%$ I_h pro $I_h > 3\%$ I_n $\pm 0,15\%$ I_n pro $I_h < 3\%$ I_n
THD	Napětí	0,0...100,0% (vůči účinné hodnotě)	0,1%	$\pm 5\%$
	Proud			$\pm 5\%$
Hodnota míry vjemu blikání (Flicker)	—	0,40...10,00	0,01	$\pm 10\%$
Číselník nesymetrie napětí	Napětí a proud	0,0...10,0%	0,1%	$\pm 0,3\%$ (absolutní chyba)

* F-1A, F-2A, F-3A kleště: 0...3000 A (10000 A_{pp}) * C-4A kleště: 0...1000 A (3600 A_{pp}) * C-5A kleště: 0...1000 A (3600 A_{pp}) * C-6A kleště: 0...10 A (36 A_{pp}) * C-7A kleště: 0...100 A (360 A_{pp})

- » koeficient harmonických zkreslení THD proudu a napětí,
- » hodnota krátkodobé (PST) a dlouhodobé (PLT) míry vjemu flikru (splněny požadavky EN 61000-4-15 třída S),
- » nesymetrie napětí (splněny požadavky EN 61000-4-30 třída S) a proudů,
- » záznam událostí proudu spolu s oscilogramy (do 1 s) a diagramy RMS, s periody
- » všechny parametry jsou zaznamenávány v souladu s třídou S normy EN 61000-4-30.

Standardní vybavení analyzátorů PQM:

kabely 2,2 m zakončené banánky (6 ks., vestavěné)	WAKROBL20K01
krokosvorka černá K01 - 3 ks.	WAKROBU20K02
krokosvorka modrá K02	WAKRORE20K02
krokosvorka červená K02 - 2 ks.	WAPRZUSB
USB kabel pro přenos dat	WAADAAZ1
sítová zástrčka s banánky (L1 a N) k napájení analyzátoru	WAFUTL5
popruh pro upevnění ke sloupu 2 ks.	WAPOZOPAKPL
popruh pro upevnění měřicího přístroje ke kolejnici DIN (ISO) - 2ks.	WAPOZUCH3
spojky k popruhům 2 ks.	WAPOZUCH4
pouzdro L5	
vestavěný akumulátor	
software Sonel Analiza pro čtení a analýzu dat (plná verze)	
kalibrační osvědčení	



PQM-700 má nezávislé napájení, proto je obzvlášť vhodný k měření za jednofázovými napěťovými transformátory.

Přístroj splňuje požadavky třídy S podle PN-EN 61000-4-30:

- » PN-EN 61000-4-30 (elektromagnetická kompatibilita - měřicí metody)
- » PN-EN 61000-4-7 (měření harmonických)
- » PN-EN 61000-4-15 (blikání světla)
- » PN-EN 50160 (měření napájecího napětí)
- » PN-EN 61010-1 (bezpečnost měřicích přístrojů)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita - elektrické měřicí vybavení)

Porovnání analyzátorů kvality napájecí sítě

							
	PQM-711	PQM-710	PQM-707	PQM-703	PQM-702T	PQM-702	PQM-700
Normy							
Stupeň shody podle IEC 61000-4-30	A	A	S	A	A	A	S
Certifikát od nezávislé laboratoře	✓	✓		✓		✓	✓
EN 50160	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GOST 32144	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AS 61000,3.100	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Měření							
Počet napěťových vstupů	5	5	5	5	5	5	4
Počet proudových vstupů	4	4	4	4	4	4	4
Počet teplotních vstupů	0	0	0	0	1	0	0
Vstup GPS	1	1	0	1	1	1	0
Měření							
Jednofázová soustava, soustava s dělenou fází, 3 fázový systém	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kmitočet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Napětí TRMS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Špičkový koeficient U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Napětí THD a harmonické složky	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Napětí TID a interharmonické složky	✓	✓		✓	✓	✓	
Nesouměrné napětí	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Přechodné napětí (10 MHz vzorkování)	✓			✓			
Blikání v krátkých intervalech	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Blikání v dlouhých intervalech	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Proud TRMS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Špičkový koeficient I	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Proudový THD a harmonické složky	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Proudový TID a interharmonické složky	✓	✓		✓	✓	✓	
Nesouměrný proud	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nárazový	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Harmonický výkon	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Úhly mezi harmonickými složkami	✓	✓		✓	✓	✓	
Koeficient K	✓	✓		✓	✓	✓	
Signalizace síťového přívodu	✓	✓		✓	✓	✓	
Výkon (P, Q, D, S) podle IEEE 1459 nebo Budeanovou metodou	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Výkonový koeficient	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cos(φ)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tan(φ)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Energie (Ep, Eq, Es)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Měření energie ve 4 kvadrantech	✓	✓		✓	✓	✓	
Maximální počet měření parametrů současně	3655	3655	1200	3655	3655	3655	1300
Maximální doba záznamu	100 roků	100 roků	18 roků	100 roků	100 roků	100 roků	10 roků
Integrační interval	polovina cyklu ... 120 min	polovina cyklu ... 120 min	1 s ... 30 min	polovina cyklu ... 120 min	polovina cyklu ... 120 min	polovina cyklu ... 120 min	polovina cyklu ... 30 min
Bezpečnost							
Kategorie měření	CAT IV 600 V / III 760 V	CAT IV 600 V / III 760 V	CAT IV 600 V / III 760 V	CAT IV 600 V / III 760 V	CAT IV 600 V / III 760 V	CAT IV 600 V / III 760 V	CAT IV 300 V / III 600 V
EN 61010	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EN 61326	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Protikrádežová funkce	✓	✓		✓	✓	✓	
Prostředí							
Pracovní teplota [oC]	-20...+55	-20...+55	-10...+50	-20...+55	-20...+55	-20...+55	-20...+55
Vestavěný ohřívač	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Ochrana proti vniknutí	IP 65	IP 65	IP 51	IP 65	IP 65	IP 65	IP 65
Měření za každého počasí	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Montáž na sloup	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Montáž na lištu DIN	✓	✓		✓	✓	✓	✓

Paměť a komunikace							
Paměť	8 GB (max. 32 GB)	8 GB (max. 32 GB)	4 GB (max. 32 GB)	8 GB (max. 32 GB)	8 GB (max. 32 GB)	8 GB (max. 32 GB)	4 GB (max. 32 GB)
Vyměnitelná paměťová karta			✓				✓
USB			✓				✓
USB 2,0 High Speed	✓	✓		✓	✓	✓	
Wi-Fi	✓			✓			
GSM (UMTS) modem	✓	✓		✓	✓	✓	
Bezdrátový přenos		✓				✓	
Napájení							
Vestavěná baterie Li-Ion	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Vyměnitelná baterie Li-Ion			✓				
Provozní doba baterie	min. 2 h	min. 2 h	min. 6 h	min. 2 h	min. 2 h	min. 2 h	min. 6 h
Nabíječka baterie	interní	interní	externí	interní	interní	interní	interní
USB nabíjení			✓				
Všeobecně							
LCD displej	✓	✓		✓	✓	✓	
LCD dotyková obrazovka			✓				
Synchronizace z zegarem zewnętrznym	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Vícejazyčný software Sonel Analysis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Uživatelský návod papírový a v PDF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hmotnost	1,6 kg	1,6 kg	1,75 kg	1,6 kg	1,6 kg	1,6 kg	1,6 kg
Rozměry	200x175x75 mm	200x175x75 mm	216x111x45 mm	200x175x75 mm	200x175x75 mm	200x175x75 mm	200x175x75 mm

PQM

Sada standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet u základního příslušenství
- - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	PQM-711	PQM-710	PQM-707	PQM-703	PQM-702T	PQM-702	PQM-700
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-16C, 16 A (PEN)	WAADAAGT16C	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-16P, 16 A	WAADAAGT16P	•	•	•	•	•	•	•
	Průmyslový zásuvkový adaptér AGT-16T, 16 A	WAADAAGT16T	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-32C, 32 A (PEN)	WAADAAGT32C	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-32P, 32 A	WAADAAGT32P	•	•	•	•	•	•	•
	Průmyslový zásuvkový adaptér AGT-32T, 32 A	WAADAAGT32T	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér AGT-63P, 63 A	WAADAAGT63P	•	•	•	•	•	•	•
	Magnetický napěťový adaptér (sada - 4 ks)	WAADAUMAGKPL	1	1	1	1	1	1	1
	Magnetický napěťový adaptér, černý	WAADAUMAGKBL	•	•	•	•	•	•	•
	Magnetický napěťový adaptér, modrý	WAADAUMAGKBU	•	•	•	•	•	•	•
	Napěťový adaptér se závitem M4/M6 (5 ks.)	WAADAM4M6	1	1	•	1	1	1	•
	1F adaptér AC-16	WAADAAC16	1	1	1	1	1	1	•
	Napájecí adaptér AZ-1 (síťová zástrčka / banánkové vstupy)	WAADAAZ1	1	1	•	1	1	1	1
	Napájecí adaptér AZ-2 (zástrčka IEC C7 / banánkové konektory)	WAADAAZ2	•	•	1	•	•	•	•
	Baterie Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah	WAAKU15	•	•	1	•	•	•	•
	Baterie Li-ion 3,6 V 4,5 Ah	WAAKU11	1	1	•	1	1	1	1
	GPS anténa (10 m kabel)	WAPOZANT10GPS	•	•	•	•	•	•	•
	Pružný magnetický obvod F-1A (Φ=360 mm)	WACEGF1AOKR	•	•	•	•	•	•	•
	Pružný magnetický obvod F-2A (Φ=235 mm)	WACEGF2AOKR	•	•	•	•	•	•	•
	Pružný magnetický obvod F-3A (Φ=120 mm)	WACEGF3AOKR	•	•	4	•	•	•	•
	Proudové kleště C-4A (Φ=52 mm)	WACEGC4AOKR	•	•	•	•	•	•	•
	Proudové kleště C-5A (Φ=39 mm)	WACEGC5AOKR	•	•	•	•	•	•	•
	Proudové kleště C-6A (Φ=20 mm)	WACEGC6AOKR	•	•	•	•	•	•	•
	Proudové kleště C-7A (Φ=24 mm)	WACEGC7AOKR	•	•	•	•	•	•	•
	Transportní pouzdro L4	WAFUTL4	•	•	1	•	•	•	•

Fotografie	Název	Index	PQM-711	PQM-710	PQM-707	PQM-703	PQM-702T	PQM-702	PQM-700
	Transportní pouzdro L5	WAFUTL5	•	•	•	•	•	•	1
	Transportní pouzdro L8, zádové pro PQM	WAFUTL8	1	1	•	•	•	•	•
	Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K01	3	3	3	3	3	3	3
	Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02	2	2	2	2	2	2	2
	Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02	1	1	1	1	1	1	1
	Krokosvorka, žlutá, 1 kV, 20 A	WAKROYE20K02	1	1	1	1	1	1	1
	2x upevňovací prvky a pásy pro montáž analyzátoru	WAPOZUCH4	2	2	•	2	2	2	2
	USB bezdrátový přijímač OR-1	WAADAUSBOR1	•	•	•	1	1	1	•
	Popruhy pro montáž na sloup pro PQM (sada)	WAPOZOPAKPL	1	1	•	1	1	1	1
	Zkušební kabel 2,2 m, černý, 1 kV (banánky)	WAPRZ2X2BLBB	•	•	3	•	•	•	•
	Zkušební kabel 2,2 m, modrý, 1 kV (banánky) N	WAPRZ2X2BUBB	•	•	1	•	•	•	•
	Zkušební kabel 2,2 m, žlutý / zelený, 1 kV (banánky) PE	WAPRZ2X2YEBB	•	•	1	•	•	•	•
	Kabel pro nabíjení baterie ze zásuvky zapalovače cigaret vozidla (12 V)	WAPRZLAD12SAM	•	•	1	•	•	•	•
	USB kabel	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	1	1
	Síťový kabel se zástrčkou IEC C7	WAPRZLAD230	•	•	1	•	•	•	•
	Zkušební hrot, černý, 1 kV (zdrčka na banánek)	WASONBLOGB1	•	•	•	•	•	•	•
	Zkušební hrot, červený, 1 kV (zdrčka na banánek)	WASONREOGB1	•	•	•	•	•	•	•
	Zkušební hrot, modrý, 1 kV (zdrčka na banánek)	WASONBUOGB1	•	•	•	•	•	•	•
	Zkušební hrot, žlutý, 1 kV (zdrčka na banánek)	WASONYEOGB1	•	•	•	•	•	•	•
	Závěsné popruhy L2 (souprava)	WAPOZSZEKPL	•	•	1	•	•	•	•
	Tablet	Tablet	1	1	•	•	•	•	•
	Transportní pouzdro L2 pro kleště	WAWALL2	•	•	•	•	•	•	•
	Magnetické popruhy PQM (souprava)	WAPOZUCH5	•	•	•	•	•	•	•
	Transportní brašna XL2 PQM-700/702/703/710/711	WAWAXL2	•	•	•	1	1	1	•
	Kolejnicová montážní konzola DIN s polohovacími příchytkami	WAPOZUCH3	1	1	•	1	1	1	1
	Napájecí zdroj Z7	WAZASZ7	•	•	1	•	•	•	•
	Teplotní sonda	WASONT2	•	•	•	•	1	•	•

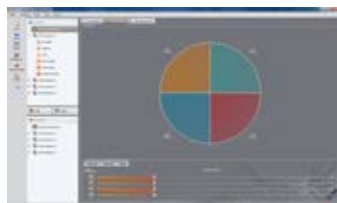
SONEL ANALYSIS

Index: WAPROANALIZA4



Software „SONEL Analysis“ - aplikace dodávána jako standardní vybavení, nepostradatelné pro práci s analyzátory řady PQM. Umožňuje:

- » konfiguraci analyzátoru,
- » čtení dat ze záznamníku,
- » náhled parametrů sítě v reálném čase (s možností čtení hodnot přes GSM modem),
- » vymazání dat v analyzátoru,
- » prezentaci dat v tabulkách,
- » prezentaci dat v diagramech,
- » analýzu dat v souladu s normou EN 50160 (protokoly) a jinými uživatelem definovanými referenčními podmínkami,
- » nezávislou podporu několika analyzátorů,
- » aktualizaci firmware analyzátoru.



Nastavení analyzátoru

Aplikace umožňuje nastavení veškerých parametrů analyzátoru. Nastavení se provádí na počítači a následně je odesíláno do analyzátoru. Nastavení lze také ukládat na pevný disk nebo jiné datové nosiče pro pozdější využití.

Aplikace umožňuje nastavení, mimo jiné:

- » výběr měřicích bodů a přiřazení libovolné paměti jednotlivým měřicím bodům,
- » nastavení času analyzátoru,
- » zapnutí blokáce tlačítek,
- » zabezpečení PIN kódem před nepovolaným přístupem cizích osob,
- » nastavení času průměrování,
- » výběr proudových a napěťových transformátorů,
- » výběr režimu spouštění (okamžitý, po výskytu události nebo nastaveného časového harmonogramu),
- » výběr typu proudových kleští, nastavení, zda má analyzátor zaznamenávat dodatečné parametry v kanálech N a PE,
- » výběr typu sítě, pro kterou bude analyzátor zaznamenávat všechny parametry nastavené uživatelem.

Analýzátor má čtyři, vzájemně nezávislé měřicí body. Každý měřicí bod může být konfigurován samostatně, aby mohly být provedeny později čtyři různé registrace bez potřeby přeprogramování analyzátoru v každém jednotlivém případě.

Pro každý měřicí bod může být nastaveno následující:

- » zda má analyzátor provádět nastavení v souladu s normou EN 50160 (a nařízením ministra ohledně standardů kvality napájení) a/nebo podle parametrů definovaných uživatelem,
- » uživatel může definovat, zda záznamník bude ukládat okamžité, průměrné, maximální nebo minimální hodnoty pro každý parametr,
- » meze mohou být definovány pro většinu parametrů a analyzátor zaregistruje událost, pokud jsou tyto meze překročeny.

Odečítání aktuálních údajů

Software Sonel Analysis umožňuje odečítání zvolených parametrů a jejich zobrazení na obrazovce počítače v reálném čase. Tyto parametry jsou měřeny nezávisle na nastavení uloženém na paměťové kartě.

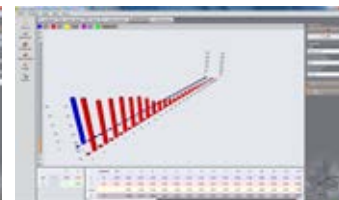
Uživatel si může prohlížet:

- » grafy průběhu napětí a proudu (osciloskop),
- » grafy napětí a proudu v průběhu času,
- » fázorové diagramy,
- » měření více parametrů
- » harmonické složky a výkony harmonických složek,
- » meziparametrické složky.



Analýza dat

Použitím aplikace může uživatel načítat a analyzovat data uložená na paměťové kartě. Načtená data mohou být rovněž uložena na pevném disku počítače pro pozdější zpracování. Díky tomuto je možné archivovat data z po sobě jdoucích záznamů.



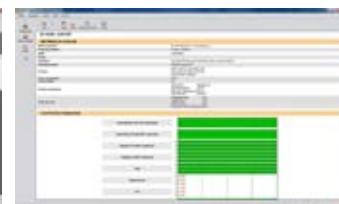
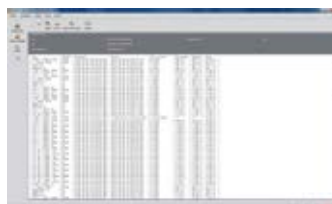
Po načtení údajů může uživatel provést jejich analýzu. Existuje možnost výběru ze tří oken:

- » Obecné – všechny jednotlivé druhy dat jsou zobrazovány ve formě bodů (měření, události a oscilogramy),
- » Měření – všechny zaznamenané druhy měření jsou zobrazovány ve formě bodů podle integrační doby (napětí, kmitočet, atd.),
- » Události – všechny druhy zjištěných událostí jsou zobrazovány ve formě bodů (krátkodobé poklesy, přepětí, přerušení, atd.),
- » Nastavení – zobrazí se všechna nastavení, s jejichž pomocí jsou data zaznamenávána.

V aplikaci jsou k dispozici různé diagramy, které umožní uživateli jednoduché prohlížení dat zaznamenaných analyzátorem:

- » Časový diagram – zobrazí průběh vybraného parametru v průběhu času,
- » Oscilogram – okamžitý průběh napětí a proudů v průběhu události nebo na konci průměrovacího cyklu,
- » Diagram harmonických složek – sloupkový graf udávající úroveň harmonických složek řadů 1...50,
- » Diagram hodnoty/času – zobrazí události ve formě bodů jako funkci trvání těchto událostí.

Uživatelem definované protokoly mohou být generovány pomocí dat načtených z analyzátoru, která pak mohou být uložena na pevném disku v souboru formátu PDF, HTML, CSV nebo TXT. Aplikace umožňuje vytvoření protokolu v souladu s normou EN 50160 a systémových pravidel.

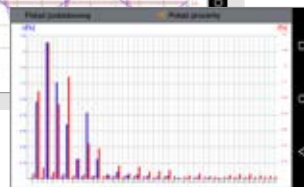
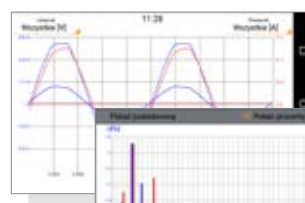


SONEL ANALYSIS MOBILE



Verze programu pro mobily spolupracující s přístrojem PQM-700/711 společnosti Sonel. Pomocí této aplikace se můžete připojit přímo k vašemu zařízení přes rozhraní Wi-Fi a zkontrolovat aktuální hodnoty parametrů sítě, ke které je analyzátor připojený.

Užitečné může být pro uživatele dálkové spuštění/zastavení zaznamenávání a změna měřicího bodu (nastavení) v analyzátoru. Poznámka: Aplikace pracuje pouze s firmware verzí 1,20 nebo vyšší.



SONEL PAT-820 / PAT-815

Index: WMGBPAT820 / WMGBPAT815



Základní funkce přístroje:

- » měření odporu ochranného vodiče proudem: 200 mA (PAT-810/815/820), 10 A a 25 A (pouze PAT-815/820) (I. bezpečnostní třída),
- » měření izolačního odporu - tři měřicí napětí: 100 V a 250 V (pouze PAT-815/820) a 500 V (PAT-810/815/820),
- » měření náhradního únikového proudu,
- » měření reziduálního únikového proudu,
- » měření dotykového únikového proudu,
- » měření výkonu,
- » měření odběru proudu,
- » test kabelu IEC,
- » měření napětí a kmitočtu sítě,
- » měření parametrů chráničů RCD,
- » měření proudu kleštěmi,
- » flash test / vysokonapěťový test.

Navíc:

- » automatický výběr měřicího rozsahu,
- » profesionální software pro zpracování dat a vytváření zpráv,
- » spolupráce s čtečkou čárových kódů a s tiskárnou,
- » spolupráce s přenosnými pamětovými zařízeními typu flash,
- » velký, snadno čitelný dotykový displej,
- » ergonomická obsluha.

Elektrická bezpečnost:

- » tento výrobek splňuje požadavky EMC podle norem EN 61326-1:2013 a EN 61326-2-2:2013
- » druh izolace CAT II 300V podle EN 61010-1
- » krytí skříňky podle EN 60529 IP40 (IP67 se zavřeným krytem)

Další technické parametry:

- » napájení měřicího přístroje 195...265 V, 50 Hz
- » proudové zatížení max. 16 A (230 V)
- » přenos dat do počítače USB 2,0 kabel
- » rozměry 330 x 235 x 120 mm
- » hmotnost měřicího přístroje cca 6,2 kg
- » nadmořská výška < 3000 m.
- » displej LCD TFT 7" 800x480

Nominální provozní podmínky:

- » rozsah provozní teploty 10...+50°C
- » skladovací teplota -20...+70°C
- » vlhkost 20...80%

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

Pojistka 0314 015.VXP 15 A 250 VAC 6,3x32 mm Littlefuse	WAPOZB15PAT
Zkušební kabel 1,8 m, červený, 5 kV (zdiřky na banánky)	WAPRZ1X8REBB
Zkušební kabel 1,8 m, oranžový, (10 A / 25 A, ukončený krokosvorkou)	WAPRZ1X8ORKS
USB kabel	WAPRZUSB
Napájecí kabel se zástrčkou IEC C19	WAPRZZAS1
Zkušební hrot, červený, 5 kV (zdiřka na banánek)	WASONREOGB2
PC software: Sonel Reader	WAPROREADER

Měření elektrického odporu ochranného zemničního vodiče I=200 mA (I. bezpečnostní třída)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...0,99 Ω	0,01 Ω	±(4% m.h. + 2 digity)
1,00...19,99 Ω		±(4% m.h. + 3 digity)

- » měřicí proud ≥ 200 mA pro $R < 0,2...1,99 \Omega$
- » nastavitelná horní mez v rozsahu: 10 mΩ ...1,99 Ω s rozlišením 0,01 Ω
- » nastavitelná doba měření 1...60 s s rozlišením 1 s

Měření elektrického odporu ochranného zemničního vodiče I=10 A (I. bezpečnostní třída)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 mΩ	1 mΩ	±(3% m.h. + 4 digity)
1,00...1,99 Ω	0,01 Ω	

- » technická měřicí metoda zajišťující vysokou přesnost obdržených výsledků
- » měřicí proud: ≥ 10 A pro $R \leq 0,5 \Omega$

Měření elektrického odporu ochranného zemničního vodiče I=25A (I. bezpečnostní třída)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 mΩ	1 mΩ	±(3% m.h. + 4 digity)
1,00...1,99 Ω	0,01 Ω	

- » technická měřicí metoda zajišťující vysokou přesnost obdržených výsledků
- » měřicí proud: ≥ 25 A pro $R \leq 0,2 \Omega$

Flash test / vysokonapěťový test (pouze PAT-820)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...25 mA	0,01 mA	±(5% m.h. + 5 digitů)
» měřicí napětí: 1500 V AC, 3000 V AC		
» měřicí čas: nastavitelný v rozsahu: 2...180 s		

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah podle IEC 61557-2 pro:

 $U_n=100$ V: 100 kΩ...99,9 MΩ

 $U_n=250$ V: 250 kΩ...199,9 MΩ

 $U_n=500$ V: 500 kΩ...599,9 MΩ

U _n zobr.	Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
100 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	±(5% m.h. + 8 digitů)
	2,0...19,99 MΩ	0,01 kΩ	
	20,0...99,9 MΩ	0,1 kΩ	
250 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 kΩ	
	20,0...199,9 MΩ	0,1 kΩ	
500 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2...19,99 MΩ	0,01 kΩ	
	20,0...599,9 MΩ	0,1 kΩ	

- » samočinné vypínání kapacity měřeného objektu po ukončení měření
- » zabezpečení před měřením objektů pod napětím
- » max. výstupní proud 1,4 mA

Měření únikového proudu PE a reziduálního únikového proudu:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...3,99 mA	0,01 mA	±(5% m.h. + 2 digity)
4,0...19,9 mA	0,1 mA	

- » nastavitelná mez měření v rozsahu: 0,01...9,9 mA s rozlišením 0,01 mA/0,1 mA
- » nastavitelná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s s rozlišením 1 s
- » v polovině doby měření měřicí přístroj automaticky změni polaritu na měřicí síťové zásuvce a zobrazí vyšší hodnotu

Měření náhradního únikového proudu:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...3,99 mA	0,01 mA	±(5% m.h. + 2 digity)
4,0...19,9 mA	0,1 mA	

- » nastavitelná mez měření v rozsahu: 0,01...9,9 mA s rozlišením 0,01 mA/0,1 mA
- » nastavitelná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s s rozlišením 1 s
- » napětí v otevřeném obvodu: 25...50 V

Měření dotykového únikového proudu:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,000...4,999 mA	0,001 mA	±(5% m.h. + 3 digity)

- » nastavitelná mez měření v rozsahu: 0,01...1,99 mA s rozlišením 0,01 mA
- » nastavitelná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s s rozlišením 1 s

Měření parametrů chráničů RCD

Test vypínání RCD a měření doby spuštění t_A

Typ RCD	Koeficient	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
Obecně	$0,5 \cdot I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	±(2% m.h. + 2 digity)
	$1 \cdot I_{\Delta n}$			
	$2 \cdot I_{\Delta n}$	0...150 ms		
	$5 \cdot I_{\Delta n}$	0...40 ms		

1) - pro RCD o $I_{\Delta n} = 10$ mA a měření $0,5 I_{\Delta n}$ chyba: ± 2% m.h. ± 3 digity

Měření vypínacího proudu RCD I_A pro sinusový reziduální proud

Měřicí rozsah podle IEC 61557: $(0,3...1,0)I_{\Delta n}$

Nominální proud	Měřicí rozsah	Rozlišení	Měřicí proud	Přesnost
10 mA	3,3...10,0 mA	0,1 mA	$0,3 \times I_{\Delta n}...1,0 \times I_{\Delta n}$	± 5% $I_{\Delta n}$
15 mA	4,5...15,0 mA			
30 mA	9,0...30,0 mA			

- » měření může být zahájeno od kladné nebo záporné půlperiody vynuceného únikového proudu
- » doba průtoku měřicího proudu max. 3200 ms

Měření zdánlivého výkonu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 VA	1 VA	±(5% m.h. + 2 digity)
1...3,99 kVA	0,01 kVA	

nastavitelná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s s rozlišením 1 s

Měření skutečného výkonu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 W	1 VA	±(5% m.h. + 3 digity)
1,00 k...3,99 kW	0,01 kW	

nastavitelná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s s rozlišením 1 s

Účinník PF

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...1,00	0,01	±(10% m.h. + 3 digity)

Měření odběru proudu při měření výkonu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...15,99 A	0,01 A	±(2% m.h. + 3 digity)

Měření odběru proudu kleštěmi při měření výkonu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
100 mA...999 mA	1 mA	±(5% m.h. + 5 digitů)
1,00 A...9,99 A	0,01 A	
10,0 A...24,9 A	0,1 A	

Přesnost uvedená v tabulce neplatí pro přesnost měřicích kleští

Přístroj umožňuje měření v souladu s:

- » EN 60745-1 Ruční nástroje s elektrickým motorem. Bezpečnost. Část 1: Všeobecné požadavky.
- » EN 61029 Bezpečnost používání přenosných nástrojů s elektrickým pohonem. Všeobecné požadavky.
- » EN 60335-1 Elektrické přístroje k domácímu a podobnému použití. Bezpečnost. Všeobecné požadavky.
- » EN 60950 Bezpečnost zařízení informační techniky.
- » EN 61557-6 Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových elektroenergetických sítích se střídavým napětím do 1000 V a stejnosměrným napětím do 1500 V. - Zařízení určená ke zkoušení, měření nebo monitorování ochranných prostředků - Část 6: Účinnost zařízení reziduálního únikového proudu (RCD) v TT, TN a IT systémech.
- » VDE 0404-1 Zkušební a měřicí zařízení pro kontrolu elektrické bezpečnosti elektrických přístrojů. Část 1: Všeobecné požadavky.
- » VDE 0404-2 Zkušební a měřicí zařízení pro kontrolu elektrické bezpečnosti elektrických přístrojů. Část 2: Zkušební zařízení pro zkoušky po opravách, změnách nebo pro opakované zkoušky.
- » VDE 0701-0702 Zkoušky po opravě, změně elektrického přístroje. Opakovaná zkouška elektrických zařízení. Všeobecné požadavky na elektrickou bezpečnost.
- » AS/NZS 3760:2010 Bezpečnostní kontrola a testování elektrického zařízení během provozu.



SONEL PAT-806

index: WMGBPAT806



Základní funkce přístroje:

- » měření odporu ochranného vodiče proudem: 200 mA, 10 A, 25 A - I. bezpečnostní třída,
- » měření izolačního odporu – měřicí napětí: 100 V, 250 V a 500 V,
- » měření náhradního únikového proudu,
- » měření únikového proudu PE,
- » měření reziduálního únikového proudu,
- » měření dotykového únikového proudu,
- » měření výkonu,
- » měření odběru proudu,
- » test kabelu IEC,
- » kontrola pojistky
- » kontrola odporu obvodu L-N,
- » měření napětí a kmitočtu sítě,
- » automatické, programovatelné testovací postupy, měření parametrů zařízení pro obloukové svařování (PN-EN 60974-4):
- » měření jmenovitého napětí svařovacích zařízení ve stavu bez zatížení,
- » měření únikového proudu svařovacího obvodu IL,
- » měření primárního únikového proudu.

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » automatický výběr měřicího rozsahu,
- » 990 paměťových buněk výsledků měření s možností jejich zaslání do počítače PC pomocí portu USB nebo s možností tisku.
- » profesionální software ke zpracování dat a vytváření zpráv (volitelné),
- » spolupráce se čtečkou čárových kódů a s tiskárnou,
- » spolupráce s přenosnou pamětí flash,
- » velký, čitelný displej s možností podsvícení.

Elektrická bezpečnost:

- » výrobek splňuje požadavky EMC podle norem PN-EN 61326-1:2006 a PN-EN 61326-2-2:2006
- » druh izolace dvojí, podle PN-EN 61010-1 a IEC 61557

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje.....187...265V, 50Hz
- » proudové zatížení.....max. 16A (230V)
- » paměť výsledků měření.....990 buněk
- » přenos dat do počítače PC.....port USB
- » rozměry.....330 x 235 x 120mm
- » hmotnost měřicího přístroje.....PAT-800 cca 4,05 kg, PAT-805 cca 4,75 kg

Nominální podmínky užívání:

- » provozní teplota 0...+40°C
- » teplota skladování -20...+70°C
- » vlhkost..... 20...80%

Standardní vybavení měřicího přístroje:

napájecí kabel	WAPRZZAS1
krokosvorka černá (PAT-805)	WAKROBL30K03
sonda černá	WASONBLOGB3
měřicí kabel banánek/banánek, černý 1,2 m – 2,5 mm ² (PAT-805)	WAPRZ1X2BLBB2X5
kabel USB	WAPRZUSB
pojistka 0314 015.VXP 15 A 250 VAC 6,3 x 32 mm Littlefuse (2 ks)	WAPOZB15PAT
brašna – L5	WAFUTL5
program Sonel Reader	
kalibrační list	

Měření jmenovitého napětí svařovacích zařízení ve stavu bez zatížení:

Měření napětí U_R (r.m.s.)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
5,0...170,0 V	0,1 V	$\pm(2,5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$

nastavitelný horní limit v rozsahu: 5,0...170,0 V rozlišení 1 V

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
5,0...240,0 V	0,1 V	$\pm(2,5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$

nastavitelný horní limit v rozsahu: 5,0...240,0 V rozlišení 1 V

Měření únikového proudu svařovacího obvodu I_L :

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...14,99 mA	0,01 mA	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$

- » pásmo měření proudu vyplývá z použitého měřicího systému, který je v souladu s PN-EN 60974-4
- » nastavitelný horní limit v rozsahu: 0,10 mA...14,90 mA rozlišení 0,1 mA
- » nastavitelná doba měření v rozsahu: 3 s...60 s, s rozlišením 1 s
- » byl použit systém podle normy PN-EN 60974-4

Měření odporu zemnicího vodiče

- » nastavitelný horní limit v rozsahu: 10 mΩ...1,99 Ω s rozlišením 0,01 Ω
- » regulovaná doba měření 1...60 s, s rozlišením 1 s

Měření odporu zemnicího vodiče $I = 200 \text{ mA}$ (I. bezpečnostní třída)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...0,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(4\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digitů})$
1,00...19,99 Ω		$\pm(4\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$

- » měřicí proud: $\geq 200 \text{ mA}$ pro $R \leq 1,99 \Omega$

Měření odporu zemnicího vodiče $I = 10 \text{ A}$ (I. bezpečnostní třída, pouze PAT-805)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 mΩ	1 mΩ	$\pm(3\% \text{ m.h.} + 4 \text{ digitů})$
1,00...1,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(3\% \text{ m.h.} + 40 \text{ digitů})^*$

- » technická metoda měření zajišťující vysokou přesnost získaných výsledků
- » měřicí proud: $< 10 \text{ A}$ pro $R \leq 0,5 \Omega$

Měření odporu zemnicího vodiče $I = 25 \text{ A}$ (I. bezpečnostní třída, pouze PAT-805)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 mΩ	1 mΩ	$\pm(3\% \text{ m.h.} + 40 \text{ digitů})^*$
1,00...1,99 Ω	0,01 Ω	

- » technická metoda měření zajišťující vysokou přesnost získaných výsledků
- » měřicí proud: $\geq 25 \text{ A}$ pro $R \leq 0,2 \Omega$

Měření odporu obvodu L-N

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...999 Ω	1 Ω	$\pm(5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
1,00...4,99 kΩ	0,01 kΩ	

- » měřicí napětí: 4...8 V AC, zkratový proud: max. 5 mA



PAT-806 provádí měření skutečným proudem 25 A až do hodnoty odporu 0,2 Ω.

Měření únikového proudu PE a reziduálního únikového proudu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...3,99 mA	0,01 mA	±(5% m.h. +2 digity)
4,0...19,9 mA	0,1 mA	

- » nastavitelný limit měření v rozsahu: 0,01...9,9 mA s rozlišením 0,01 mA/0,1 mA
- » regulovaná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 4...60 s, s rozlišením 1 s
- » v polovině doby měření měřicí přístroj automaticky změnil polaritu na měřicí síťové zásuvce a emituje hodnotu vyšší
- » pásmo měření proudu do 100 kHz

Měření náhradního únikového proudu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...3,99 mA	0,01 mA	±(5% m.h. +2 digity)
4,0...19,9 mA	0,1 mA	

- » nastavitelný limit měření v rozsahu: 0,01...9,9 mA s rozlišením 0,01 mA/0,1 mA
- » regulovaná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s, s rozlišením 1 s
- » napětí naprázdno: 25...50 V

Měření dotykového únikového proudu:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,000...4,999 mA	0,001 mA	±(5% m.h. +3 digity)

- » nastavitelný limit měření v rozsahu: 0,01...1,99 mA s rozlišením 0,01 mA
- » regulovaná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s, s rozlišením 1 s

Měření výkonu S:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0...999 VA	1 VA	±(5% m.h. +3 digity)
1...3,99 kVA	0,01 kVA	

- » regulovaná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s, s rozlišením 1 s

Měření odběru proudu:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,00...15,99 A	0,01 A	±(2% m.h. + 3 digity)

- » regulovaná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s, s rozlišením 1 s

Měření napětí:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
187,0...265,0 V	0,1 V	±(2% m.h. + 2 digity)

Měření kmitočtu sítě:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
45,0...55,0 Hz	0,1 Hz	±(2% m.h. + 2 digity)

- » regulovaná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 1...60 s, s rozlišením 1 s

Měření napětí PE sítě:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...59,9 V	0,1 V	±(2% m.h. + 2 digity)

- » měření síťového napětí mezi PE a N napájení měřicího přístroje

* pro U_n 5 V nejistota není specifikována

Měření izolačního odporu

Měřicí rozsah podle IEC 61557-2 pro IEC 61557-2 for: U_n=100 V: 100 kΩ...99,9 MΩ
U_n=250V: 250 kΩ...199,9 MΩ, U_n=500V: 500 kΩ...599,9 MΩ

U _n	Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
100 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	±(5% m.h. +8 digitů)
	2,0...19,99 MΩ	0,01 kΩ	
	20,0...99,9 MΩ	0,1 kΩ	
250 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 kΩ	
	20,0...199,9 MΩ	0,1 kΩ	
500 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2...19,99 MΩ	0,01 kΩ	
	20,0...599,9 MΩ	0,1 kΩ	

- » nastavitelný limit měření v rozsahu: 0,01...9,9 MΩ s rozlišením 0,01 MΩ
- » regulovaná doba měření: nepřetržitě měření (Cont) nebo 4 s až 3 min., s rozlišením 1 s
- » samočinné vybití kapacity měřeného objektu po ukončení měření
- » zabezpečení před měřením objektů pod proudem
- » výstupní proud max. 1,4 mA

Přístroj umožňuje měření v souladu s:

- » PN-EN 60745-1: Ruční nástroje s elektrickým pohonem. Bezpečnost používání. Část 1: Všeobecné požadavky.
- » PN-EN 61029: Bezpečnost používání přenosných nástrojů s elektrickým pohonem. Všeobecné požadavky.
- » PN-EN 60335-1: Bezpečnost elektrických přístrojů k domácímu a podobnému použití. Všeobecné požadavky.



PAT-806 je jediným měřicím přístrojem bezpečnosti, který měří odpor také čtyřvodičovou metodou.

- » PN-EN 60950: Bezpečnost zařízení informační techniky.
- » VDE 0707-1: Opravy, výměny a zkoušky elektrických přístrojů. Část 1: Všeobecné požadavky.
- » VDE 0702: Opravné zkoušky elektrických přístrojů,
- » EN60974-4: Zařízení pro obloukové svařování - Část 4: Pravidelná kontrola a testování.
- » VDE 0404-1: Kontrolní a měřicí zařízení pro kontrolu elektrické bezpečnosti elektrických přístrojů. Část 1: Všeobecné požadavky.
- » VDE 0404-2: Kontrolní a měřicí zařízení pro kontrolu elektrické bezpečnosti elektrických přístrojů. Část 2: Kontrolní zařízení pro kontrolu po opravě, změně nebo po opakující se kontrole.



SONEL PAT-10 / PAT-2E / PAT-2 / PAT-1

Index: WMGBPAT10 / WMGBPAT2E / WMGBPAT2 / WMGBPAT1



CAT II

300 V

IP40

Novinka



Vlastnosti:

Inovativní kombinace malých celkových rozměrů (a možnost transportu zařízení, který s tímto souvisí) a pokročilých měřicích systémů umožňující kompletní provádění automatických měření elektrických zařízení a IEC kabelů a prodlužovacích kabelů (včetně kabelů s PRCD). Kompletní sada zkoušek je prováděna pouze jedním stisknutím tlačítka START. Možnosti nastavení měřicího přístroje umožňují modifikaci způsobu ovládání přístroje, což jej ještě lépe přizpůsobuje potřebám uživatele. V situacích, ve kterých je nezbytné provádět měření jednotky bez nutnosti provádět úplný, komplexní měřicí postup, přístroje PAT společnosti Sonel umožňují provoz v režimu jednorázového měření (daného typu - tzv. manuální měření). Všechny měřicí přístroje této řady navíc umožňují provádět základní měření bez externího napájecího zdroje. V nouzových situacích, kde není k dispozici síťové napájení, může být iniciována zjednodušená série zkoušek v bateriovém provozním režimu.

Malé celkové rozměry, nízká hmotnost a speciálně navržená transportní brašna pro měřicí přístroj a příslušenství zajišťují příjemné používání a vysokou mobilitu přístroje. Bezdrátová komunikace s tiskárnou* umožňuje uspořádání místa provádění měření bez změti zbytečných kabelů. Ukládání výsledků do paměti* a začlenění výsledků do software PC dále rozšiřují funkčnost přístroje.

Základní funkce přístroje PAT-10

- » dioda signalizující zhodnocení výsledku,
- » rychlý přístup k měřicím postupům,
- » kompaktní skříňka, ergonomické transportní pouzdro,
- » automatický výběr měřicích rozsahů,
- » měření odporu ochranného vodiče proudem: 200 mA, 10 A.
- » měření izolačního odporu,
- » měření vypínacího času PRCD,
- » měření náhradního, reziduálního a dotykového únikového proudu,
- » test kabelu IEC,
- » ukládání výsledků do paměti,
- » kompatibilita se software Sonel Reader a Sonel PAT plus (volitelně).

Základní vybavení - PAT-10/2E/2

Pojistka 16 A, 250 VAC, 5 x 20 mm	WAP0ZB16PAT
Transportní pouzdro M12	WAFUTM12
PC software: Sonel Reader	WAPROREADER
Zkušební kabel 1,2 m, červený, 1 kV (ukončený krokosvorkou)	WAPRZ1X2REBK
USB kabel	WAPRZUSB
Napájecí kabel 1,8 m (oranžová zástrčka IEC)	WAPRZ1X8REIEC

PAT-1 Základní vybavení

oranžová „krokosvorka“ K02; červená	WAKRORE20K02
zkušební kabel; 1,2 m; červený	WAPRZ1X2REBB2X5
zkušební sonda, červená	WASONREOGB1
napájecí kabel IEC, oranžová zástrčka	WAPRZ1X8REIEC
Sonel Reader	WAPROREADER

Přístroj může být používán ke zkouškám zařízení, včetně zkoušek v souladu s normami:

- » EN 60745 - 1: Ruční nástroje s elektrickým motorem. Bezpečnost. Část 1: Všeobecné požadavky.
- » EN 61029: Bezpečnost používání přenosných nástrojů s elektrickým pohonem. Všeobecné požadavky.
- » EN 60335 - 1: Elektrické přístroje k domácímu a podobnému použití. Všeobecné požadavky.
- » EN 60950: Bezpečnost zařízení informační techniky.
- » EN 61557-6 Elektrická bezpečnost v nízkonapětových elektroenergetických sítích se střídavým napětím do 1000 V a stejnosměrným napětím do 1500 V. - Zařízení určená ke zkoušení, měření nebo monitorování ochranných prostředků - Část 6: Účinnost zařízení reziduálního únikového proudu (RCD) v TT, TN a IT systémech.
- » VDE 0701-0702 Zkoušky po opravě, změně elektrického přístroje. Opakovaná zkouška elektrických přístrojů. Všeobecné požadavky na elektrickou bezpečnost.

Model	PAT-10	PAT-2E	PAT-2	PAT-1
Vizuální zhodnocení	✓	✓	✓	+
Měření odporu ochranného zemního vodiče I = 200 mA	0,01...19,99 Ω	0,01...19,99 Ω	0,01...19,99 Ω	+(0,01...19,99 Ω)
Měření odporu ochranného zemního vodiče I = 10 A	0,01...1,99 Ω	-	-	-
Měření izolačního odporu U = 250 V	0,25...99,9 MΩ	0,25...99,9 MΩ	-	-
Měření izolačního odporu U = 500 V	0,50...99,9 MΩ	0,50...99,9 MΩ	0,50...99,9 MΩ	+(0,01...99,9 MΩ)
Měření náhradního únikového proudu	0,01...19,9 mA	0,01...19,9 mA	0,01...19,9 mA	+(0,01...19,9 mA)
Měření dotykového únikového proudu	0,001...4,999 mA	0,001...4,999 mA	-	-
Měření reziduálního únikového proudu	0,10...19,9 mA	0,10...19,9 mA	-	-
Zkouška IEC kabelu (R_{iso} , R_{pe} polarita)	✓	✓	✓	✓
Test PRCD (vypínací doba pro I_{an} : x1/x5; 0° a 180°)	10 mA, 30 mA	10 mA, 30 mA	-	-
Vestavěná paměť pro výsledky / přenos do počítače	✓	✓	✓	-
WiFi	✓	✓	✓	-
Kompatibilita s tiskárnou	✓	✓	✓	-
Nastavení měřicího přístroje z počítače	✓	✓	✓	✓
Napájení	Síťové napájení: 220V; 230V; 240V 50 Hz (nebo 60Hz) / vestavěný akumulátor	Síťové napájení: 220V; 230V; 240V 50 Hz (nebo 60Hz) / vestavěný akumulátor	Vestavěný akumulátor (měření mohou být prováděna během nabíjení)	Vestavěný akumulátor (měření mohou být prováděna během nabíjení)
Kategorie měření CAT II 300V	✓	✓	✓	✓
Hmotnost [kg] / velikost [cm]	cca 1,40 kg / 200 mm x 180 mm x 77 mm	cca 1,40 kg / 200 mm x 180 mm x 77 mm	cca 1,40 kg / 200 mm x 180 mm x 77 mm	cca 1,40 kg / 200 mm x 180 mm x 77 mm

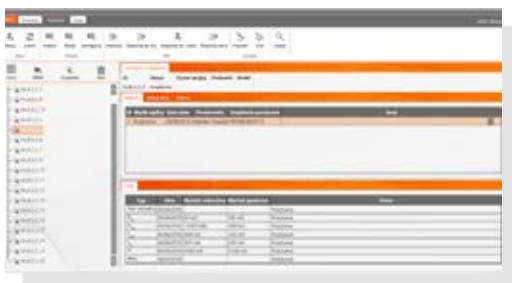
SONEL PAT ANALIZA

Index: WAPROSONPAT3

Tento software je určen pro společnosti, které provádí měření bezpečnosti elektrických zařízení.

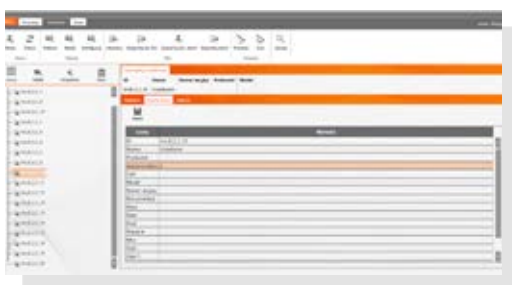
Aplikace jsou kompatibilní s měřicími přístroji řady Sonel PAT. Data uložená měřicím přístrojem jsou zadávána do protokolu zkoušky zvoleného zařízení.

- » Tento software je ideální pro výrobní podniky, půjčovny elektrického nářadí, servisy provádějící opravy a údržbu, atd.
- » Hierarchická struktura zadávaných údajů - zařízení je určeno pro konkrétní firmu nebo oddělení.
- » Možnost shromažďování informací o daném zařízení.
- » Sledování historie zkoušek zařízení.
- » Možnost pokročilého nastavení měřicích přístrojů přes program.
- » Tisk samolepek na standardních samolepicích papírech.
- » Možnost vytvoření vlastního standardu měření s využitím editoru zápisu.
- » Možnost rozvržení měření - každé zařízení obsahuje přehled „měřicích cyklů“ - aplikace automaticky zobrazuje zařízení, jejichž termín zkoušky se blíží nebo uplynul.



Dostupné formy zápisu:

- » úplný zápis jedné zkoušky - na stránce A4, s úplnými údaji o zařízení a úplnou sérií testů,
- » zápis historie zkoušek zařízení - výsledky všech měření jsou vytištěny podle zadanych kritérií (za dané období),
- » zkrácený zápis/evidenční list - tiskne historie zkoušek se základními informacemi
- » o zařízení a informacemi o schválení k užívání.



Tisk protokolu je v souladu s následujícími normami:

VDE 0701:1, VDE 0701:200, VDE 0701:240, VDE 0701:260, DIN VDE 0702, EN 61010, EN 60335, EN 60950, IEC 60601, EN62353

Hardwarové požadavky:

Windows XP SP2, Windows Vista, Windows 7, Windows 8/8.1
Internet Explorer: 6,0 nebo vyšší
FrameWork 2,0 nebo vyšší

SONEL PAT MOBILE

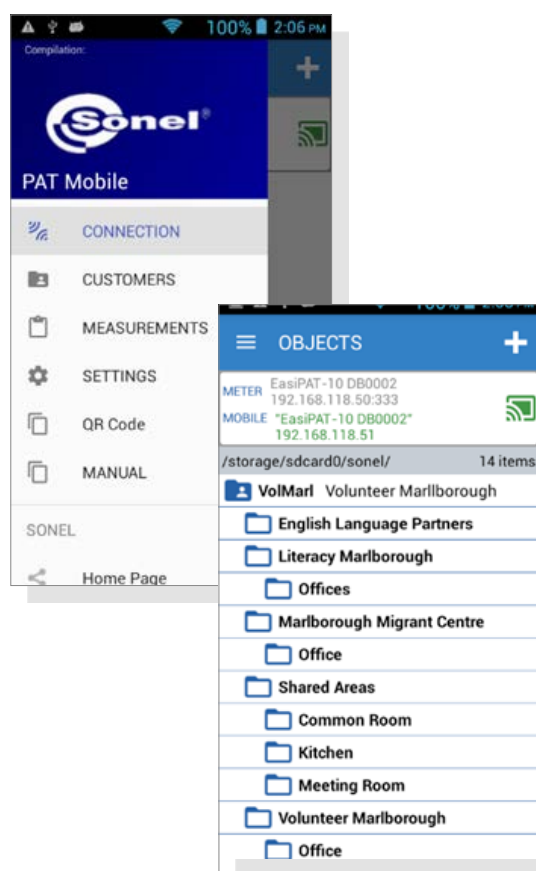


Mobilní aplikace rozšiřuje možnosti přístrojů Sonel PAT-10, PAT-2E, PAT-2 a odvozených výrobků. Tato aplikace je určena pro zařízení s operačními systémy Android, Windows Phone a iOS.

Sonel PAT Mobile:

- » Zajišťuje bezdrátové spojení se zvoleným měřicím přístrojem,
- » zobrazí obrazovku s výsledkem měření,
- » získává, ukládá a ukazuje data z přístroje,
- » zajišťuje přenos měřicích dat na externí média.

Navíc vám aplikace umožní snímat 2D kódy, analogicky jako měřicí přístroje PAT-820 a PAT-815.



PAT

Sada standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet u základního příslušenství
- - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	PAT-820	PAT-815	PAT-806/806-IT	PAT-10	PAT-2E	PAT-2	PAT-1
	Průmyslový zásuvkový adaptér PAT16-F1, 16 A pro PAT	WAADAPAT16F1	•	•	•	•	•	•	•
	Průmyslový zásuvkový adaptér PAT32-F1, 32 A pro PAT	WAADAPAT32F1	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér PAT16-P, 16 A pro PAT	WAADAPAT16P	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér PAT16-PR, 16 A pro PAT (přepínatelný)	WAADAPAT16PR	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér PAT32-P, 32 A pro PAT	WAADAPAT32P	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér PAT32-PR, 32 A pro PAT (přepínatelný)	WAADAPAT32PR	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér PAT16-C, 16 A pro PAT (4P)	WAADAPAT16C	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér PAT16-CPR, 16 A pro PAT (4P, přepínatelný)	WAADAPAT16CPR	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér PAT32-C, 32 A pro PAT (4P)	WAADAPAT32C	•	•	•	•	•	•	•
	Třífázový zásuvkový adaptér PAT32-CPR, 32 A pro PAT (4P, přepínatelný)	WAADAPAT32CPR	•	•	•	•	•	•	•
	Baterie Li-Ion 7,2 V 1,9 Ah pro tiskárnu Brother	WAAKU19				•	•	•	
	Pojistka 0314 015.VXP 15 A 250 VAC 6,3x32 mm malá	WAPOZB15PAT	2	2	2				
	Pojistka 16 A, 250 VAC, 5 x 20 mm	WAPOZB16PAT				2	2		
	Proudové kleště C-3 (Φ=52 mm)	WACEGC30KR	•	•					
	Skener čárového kódu 1D (USB)	WAADACK1			•				
	Skener čárového kódu 2D (USB)	WAADACK2D	•	•					
	Přenosná USB tiskárna D1 protokolů / čárových kódů (Brother)	WAADAD1			•				
	Přenosná USB tiskárna D2 protokolů / čárových kódů (Sato)	WAADAD2	•	•					
	Přenosná USB / WIFI tiskárna D3 protokolů / čárových kódů (Brother)	WAADAD3				•	•	•	
	Transportní pouzdro L5	WAFUTL5			1				
	Transportní pouzdro M12	WAFUTM12				1	1	1	•
	Krokosvorka, černá, 1 kV, 20 A	WAKROBL20K01			•				
	Krokosvorka, černá, 1 kV, 32 A	WAKROBL30K03			2				
	Krokosvorka, červená, 1 kV, 20 A	WAKRORE20K02	•	•		•	•	•	•
	Kelvinova svorka, 1 kV, 25 A	WAKROKELK06	•	•	1				
	Krokosvorka, modrá, 1 kV, 20 A	WAKROBU20K02	•	•					

Fotografie	Název	Index	PAT-820	PAT-815	PAT-806/806-IT	PAT-10	PAT-2E	PAT-2	PAT-1
	PC software: SONEI PAT PLUS	WAPROSONPAT2	•	•	•	•	•	•	•
	PC software: Sonei Reader	WAPROREADER	1	1	1	1	1	1	1
	Zkušební adaptér IEC (Shuko)	WAADAPATIEC1	•	•	•	•	•	•	•
	Adaptér IEC C6 až C13	WAADAPATIEC2	•	•	•	•	•	•	•
	Zkušební kabel 1,2 m, černý, 1 kV (2,5 mm2, banánky)	WAPRZ1X2BLB2X5			2				
	Zkušební kabel 1,2 m, červený, 1 kV (2,5 mm2, anánky)	WAPRZ1X2REB2X5				•	•	•	•
	Zkušební kabel 1,2 m, červený, 1 kV (ukončený krokosvorkou)	WAPRZ1X2REBK				1	1	1	1
	Dvou vodičový zkušební kabel 1,2 m (10 A / 25 A) U1/I1	WAPRZ1X2DZBB1			•				
	Dvou vodičový zkušební kabel 1,2 m (10 A / 25 A) U2/I2	WAPRZ1X2DZBB2			1				
	Zkušební kabel 1,8 m, červený, 5 kV (banánky)	WAPRZ1X8REBB	2						
	Zkušební kabel 1,8 m, oranžový, (10 A / 25 A, ukončený krokosvorkou)	WAPRZ1X8ORKS	1	1					
	Dvou vodičový zkušební kabel 2,1 m (IEC C13 / banánky)	WAPRZ2X1DZIECB	•	•					
	Dvou vodičový zkušební kabel 1,5 m (PAT / banánky)	WAPRZ1X5DZBB	•	•					
	USB kabel	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	1	•
	Napájecí kabel 1,8 m (oranžová zástrčka IEC)	WAPRZ1X8REIEC				1	1	1	1
	Napájecí kabel se zástrčkou IEC C19	WAPRZZAS1	1	1	1				
	Zkušební hrot, černý, 1 kV (CAT II 1000 V, zdířka na banánek)	WASONBLOGB3			1				
	Zkušební hrot, červený, 1 kV (zdířka na banánek)	WASONREOGB1	•	•		•	•	•	•
	Zkušební hrot, červený, 5 kV (zdířka na banánek)	WASONREOGB2	2						
	Kartáčková sonda pro zkoušečky PAT	WASONSZ1	•	•	•	•	•	•	•
	Zkuš. hrot pro vysoké proudy 1 kV (zdířka na banánek)	WASONSPGB1	•	•	1				
	Páska do tiskárny	WANAKD1			•				
	Štítky na kotouči - černá na bílé pro tiskárnu D3 (BROTHER)	WANAKD3				•	•	•	
	Štítky na kotouči - černá na bílé pro tiskárnu D2 (SATO)	WANAKD2	•	•					
	Páska pro tiskárnu D2 (SATO)	WANAKD2BAR	•	•					
	Adaptér PAT IPE	WAADAPATPE			•				

SONEL MPU-1

index: WMGBMPU1



IP67

Charakteristika:

MPU-1 je určen k monitorování (měření) unikajícího proudu v elektroenergetických sítích, sítích střídavého proudu nízkého a vysokého napětí, slouží k provádění měření, jejichž výsledky zobrazují bezpečnostní stav monitorovaného zařízení z hlediska průtoku unikajícího proudu. Přístroj umožňuje nastavení prahu bezpečné hodnoty průtoku unikajícího proudu, po jehož dosažení aktivuje vizuální a zvukový alarm.

Nejdůležitějším vlastnostem přístroje MPU-1 patří:

- » trvalý monitoring střídavého proudu protékajícího uzemněním,
- » měření na jedné nebo dvou kleštích současně, v případě měření za použití dvojích kleští je hodnota proudu sečtena, což poskytuje možnost zahrnutí zdvojených sloupů, nezávislé kleště pro každý složkový sloup,
- » diodový ukazatel provozního režimu,
- » alarm v případě průtoku proudu vyššího, než je mezní hodnota alarmu (tovární nastavení 1 A), zvukový a vizuální alarm (reproduktor vestavěný uvnitř skříňky),
- » měření pružnými kleštěmi řady F firmy Sonel (Rogowského cívka) o délce max. 2 m,
- » měření v sítích nízkého a vysokého napětí o frekvencích 50Hz nebo 60Hz,
- » automatická volba měřicího rozsahu

Měření unikajícího proudu protékajícího skrze kleště:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,1..9,9 A	0,01 A	±(5% m.h. + 2 digity)
10..99 A	0,1 A	±(5% m.h. + 2 digity)

- » rozsah frekvencí: 50 Hz nebo 60 Hz
- » pružné proudové kleště - F-1



Provoz v režimu vysokého napětí - na displeji se zobrazuje nastavená mezní hodnota alarmu a stav nabití akumulátoru.



Provoz v režimu nízkého napětí - na displeji se zobrazuje hodnota měřeného proudu protékajícího kleštěmi a stav nabití akumulátoru.

Standardní vybavení:

přepavní kufřík L5	WAWALL5
síťový zdroj k nabití akumulátoru	WAZASZ11
síťový kabel ke zdroji	WAPRZLAD230
sada kleští a objímek k upevnění signalizátoru	WAPZOPAKPL

Dodatečná výbava:

F-1 pružné kleště (ø 38 cm)	WACEGF1OKR
F-2 pružné kleště (ø 25 cm)	WACEGF2OKR
F-3 pružné kleště (ø 12 cm)	WACEGF3OKR
F-4 pružné kleště (obvod 200 cm)	WACEGF4OKR
kabel pro nabití ze zapalovače auta (12V)	WAPRZLAD1212V2



Standardní výbava zahrnuje přepravní kufřík na signalizátor, standardní vybavení a dodatečné vybavení.

Technické parametry:

- » Technické parametry:
- » krytí podle PN-EN 60529.....IP67
- » parametry napájecího zdroje nabíječky akumulátorů ..
.....100 V ..240 V, 50 Hz. ..60 Hz
- » - napájení přístroje.....akumulátor typu SONEL NiMH 9,4V 2,1 Ah
- » - výdrž v pohotovostním režimu.....>20h
- » - výdrž v režimu alarmu.....>3h
- » - rozměry.....125 x 150 x 95 mm
- » - hmotnost přístroje s akumulátory.....ok. 1,1 kg
- » - nadmořská výška.....<2000 m
- » - standard kvality.....zpracování, projekt a výroba v souladu s ISO 9001
- » - výrobek splňuje požadavky EMC podle norem.....PN-EN 61326-1:2013
.....a PN-EN 61326-2-2:2013
- » - provozní teplota.....-10..+50 °C
- » - provozní teplota pro nabíječku.....+10..+35 °C
- » - vztažná teplota.....23 ±2 °C
- » - skladovací teplota.....-20..+80 °C
- » - relativní vlhkost.....20..85%
- » - jmenovitá relativní vlhkost.....40..60%



SONEL CMP-2000

index: WMXXCMP2000



Standardní vybavení měřicího přístroje:

měřicí kabely (2 ks)	WAPRZCMP1
teplotní sonda typu K	WASONTEMK
baterie 9 V	
pouzdro	
certifikát kalibrace	

Měření

- » měření střídavého proudu (TRUE RMS) do 1500 A a stejnosměrného do 2000 A,
- » měření počátečního špičkového proudu (velmi vysoký kmitočet diskretizace – funkce INRUSH),
- » měření stejnosměrného napětí do 1000 V a střídavého napětí (TRUE RMS) do 750 V,
- » měření odporu a test kontinuity pospojování, zvuková signalizace kontinuity obvodu (pro hodnoty menší než 30 Ω),
- » měření kapacity,
- » měření teploty (ve stupních Fahrenheita, Celsia),
- » měření frekvence,
- » měření pracovního cyklu (naplnění),
- » test diod,
- » Bezpečné, izolované měřicí čelisti.
- » Automatický výběr měřících rozsahů.
- » Funkce „HOLD“, umožňující záznam výsledku na displeji.
- » Podsvícený displej LCD.
- » Funkce „DC ZERO“ – režim relativního měření pro stejnosměrný proud – možnost vynulování přístroje v libovolném okamžiku a návratu k měření v absolutním režimu.
- » Záznam minimálních a maximálních hodnot.
- » Zobrazení překročení rozsahu.
- » Automatické vypínání po 30 minutách.

Měření stejnosměrného proudu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (AC)
0,0...659,9 A	0,1 A	±(2,0% m.h. + 5 digitů)
660...2000 A	1 A	(3,0% m.h. + 5 digitů) pro 660...1000 A ±(5,0% m.h. + 5 digitů) pro 1000...2000 A

Měření střídavého proudu (TRUE RMS)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...659,9 A	0,1 A	±(2,0% m.h. + 10 digitů) pro 50...60 Hz ±(3,0% m.h. + 10 digitů) pro 61...400 Hz
660...1500 A	1 A	±(2,5% m.h. + 10 digitů) pro 50...60 Hz a 660...1000 A ±(3,5% m.h. + 10 digitů) pro 61...400 Hz a 660...1000 A ±(5,0% m.h. + 10 digitů) pro 50...400 Hz a 1000...1500 A

Měření napětí

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,000...6,599 V	0,001 V	±(0,5% m.h. + 2 digitů)
6,60...65,99 V	0,01 V	
66,0...659,9 V	0,1 V	
660...1000 V	1 V	

Měření odporu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...659,9 Ω	0,1 Ω	±(1,0% m.h. + 5 digitů)
0,660...6,599 kΩ	0,001 kΩ	
6,60...65,99 kΩ	0,01 kΩ	
66,0...659,9 kΩ	0,1 kΩ	
0,660...6,599 MΩ	0,001 MΩ	±(2,0% m.h. + 5 digitů)
6,60...66,00 MΩ	0,01 MΩ	±(3,5% m.h. + 5 digitů)

Měření kapacity

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...6,599 nF	0,001 nF	±(3,0% m.h. + 30 digitů)
6,60...65,99 nF	0,01 nF	±(3,0% m.h. + 10 digitů)
66,0...659,9 nF	0,1 nF	±(3,0% m.h. + 30 digitů)
6,660...6,599 μF	0,001 μF	±(3,0% m.h. + 10 digitů)
6,60...65,99 μF	0,01 μF	
66,0...659,9 μF	0,1 μF	
0,660...6,599 mF	0,001 mF	

Měření frekvence

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
10,00...65,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1% m.h. + 5 digitů)
66,0...659,9 Hz	0,1 Hz	
0,660...6,599 kHz	0,001 kHz	
6,60...65,99 kHz	0,01 kHz	
66,0...659,9 kHz	0,1 kHz	
0,660...1,000 MHz	0,001 MHz	

Měření pracovního cyklu (naplnění)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
5...95%	0,1%	±(2,0% m.h. + 10 digitů)

rozsah kmitočtu: 40 Hz... 20 kHz.

Zkratka „m.h.“ označuje „vzorovou měřenou hodnotu“.

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje.....baterie 9 V typ 6LR61
- » displej.....6600 zobrazení, měřítka 66 sérií, podsvícený LCD
- » test kontinuity.....práh 30 Ω
- » test diody.....I = 0,8 mA
- » upozornění nízkého stavu baterie.....Zobrazen symbol BAT
- » zobrazení překročení rozsahu.....je zobrazen symbol 'OL'
- » senzor teploty.....typ K
- » vstupní impedance.....cca10 MΩ (V DC i V AC)
- » rozsah AC50...500 Hz
- » automatické vypínání po době.....30 minut
- » rozměry/hmotnost.....281 x 108 x 53 mm/570 g (s baterií)
- » v souladu s požadavky norem.....PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032

Nominální podmínky užívání:

- » možnost otevření kleští..... vodič Ø 57 mm; proudová lišta 70 x 18 mm
- » provozní teplota/skladovací teplota.....0...+50 °C/-20...+60 °C

Klešťový měřicí přístroj

SONEL CMP-1006

index: WMXXCMP1006



Měření frekvence

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
30,0...659,9 Hz	0,1 Hz	$\pm(1,2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digitů})$
0,660...6,599 kHz	0,001 kHz	
6,60...15,00 kHz	0,01 kHz	

Měření odporu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,0...659,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% \text{ m.h.} + 4 \text{ digitů})$
0,660...6,599 k Ω	0,001 k Ω	
6,60...65,99 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(1,5\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digitů})$
66,0...659,9 k Ω	0,1 k Ω	
0,660...6,599 M Ω	0,001 M Ω	$\pm(2,5\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$
6,6...66,0 M Ω	0,1 M Ω	

Zkratka „m.h.“ označuje „vzorovou měřenou hodnotu“.

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje..... baterie 9 V typ 6LR61
- » displej..... 6600 zobrazení, podsvícený LCD
- » test kontinuity..... práh 40 Ω ; měřicí proud < 0,5 mA
- » test diody..... typický měřicí proud 0,3 mA
- » typické napětí otevřeného obvodu < 3 V DC
- » zobrazení nízké úrovně baterií..... je zobrazen symbol 'BAT'
- » zobrazení překročení rozsahu je zobrazen symbol 'OL'
- » frekvence měření..... 2 měření za sekundu, nominální hodnota
- » INRUSH..... doba integrace 100 ms
- » teplotní senzor..... termoelektrická sonda typu K
- » vstupní impedance..... 10 M Ω (V DC a V AC)
- » šířka pásma AC..... 50...400 Hz (A AC a V AC)
- » automatické vypínání po době..... cca 25 minut
- » rozměry..... 229x80x49mm
- » hmotnost..... 303 g
- » v souladu s požadavky norem..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032

Standardní vybavení měřicího přístroje:

měřicí kabely (2 ks)	WAPRZCMP1
teplotní sonda typu K	WASONTEMK
baterie 9 V	
pouzdro	

Měření

- » měření střídavého proudu (TRUE RMS) a stejnosměrného do 1000 A,
- » měření počátečního špičkového proudu (velmi vysoký kmitočet diskretizace – funkce INRUSH).
- » měření stejnosměrného a střídavého napětí (TRUE RMS) do 600 V,
- » měření odporu a test kontinuity pospojování se zvukovou signalizací kontinuity obvodu (pro hodnoty menší než 40 Ω),
- » měření teploty (ve stupních Fahrenheita, Celsia),
- » měření frekvence,
- » měření pracovního cyklu (naplnění),
- » test diod,
- » Bezpečné, izolované měřicí čelisti.
- » Automatický výběr z rozsahů s možností přepnutí do režimu manuálního výběru.
- » Funkce „HOLD“, umožňující záznam výsledku na displeji.
- » Podsvícený displej LCD.
- » „DC ZERO“ – režim relativního měření pro stejnosměrný proud – možnost vynulování přístroje v libovolném okamžiku a návratu k měření v absolutním režimu.
- » Záznam minimálních a maximálních hodnot.
- » Zobrazení překročení rozsahu.
- » Automatické vypínání.

Měření stejnosměrného a střídavého proudu (TRUE RMS)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (DC)	Přesnost (AC)
0...659,9 A	0,1 A	$\pm(2,5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$	$\pm(2,5\% \text{ m.h.} + 8 \text{ digitů})$ pro $f=45...65\text{Hz}$
660...1000 A	1 A	$\pm(2,8\% \text{ m.h.} + 8 \text{ digitů})$	$\pm(2,8\% \text{ m.h.} + 8 \text{ digitů})$ pro $f=45...65\text{Hz}$

Měření stejnosměrného a střídavého napětí (TRUE RMS)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (DC)	Přesnost (AC)
0...6,599 V	0,001 V	$\pm(1,5\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$	$\pm(1,8\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$ pro $f=45...65\text{Hz}$
6,60...65,99 V	0,01 V		
66,0...600,0 V	0,1 V		



SONEL CMP-401 / CMP-400

index: WMXXCMP401 / WMXXCMP400



Měření

- » měření střídavého proudu do 400 A
- » měření stejnosměrného proudu do 400 A (CMP-401),
- » měření stejnosměrného a střídavého proudu do 600 V,
- » měření odporu a test kontinuity pospojování se zvukovou signalizací kontinuity obvodu (pro hodnoty menší než 50 Ω),
- » měření teploty (ve stupních Fahrenheita, Celsia),
- » měření kmitočtu,
- » kapacity (pouze CMP-401),
- » test diod.

Další technické údaje:

- » napájení měřicího přístroje..... baterie 9 V typ 6LR61
- » displej..... 4000 zobrazení, podsvícený LCD
- » test kontinuity..... I < 0,5 mA, zvukový signál pro R < 50 Ω
- » test diody..... I = 0,3 mA, U₀ = 1,5 V DC
- » zobrazení překročení rozsahu bude zobrazen symbol 'OL'
- » frekvence měření..... 2 měření za sekundu
- » vstupní impedance..... 10 M Ω (V DC a V AC)
- » rozměry kleští..... otevření 30 mm (1,2")
- » automatické vypínání po době..... cca 30 minut
- » rozměry..... 197x70x40 mm
- » hmotnost..... 183 g
- » v souladu s požadavky norem..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032
- » standard kvality..... ISO 9001

Standardní vybavení měřicích přístrojů:

měřicí kabely 2 ks	WAPRZCMP1
teplotní sonda typu K	WASONTEMK
baterie 9 V	
pouzdro	

Měření stejnosměrného a střídavého napětí

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost		Přesnost
		CMP-400 (AC)	CMP-401 (AC)	CMP-400,-401 (DC)
400,0 mV	0,1 mV	±(1,5% m.h. + 30 digitů)	±(1,5% m.h. + 30 digitů)	±(0,8% m.h. + 2 digitů)
4,000 V	0,001 V	±(1,8% m.h. + 8 digitů)	±(1,5% m.h. + 5 digitů)	±(1,5% m.h. + 2 digitů)
40,00 V	0,01 V			
400,0 V	0,1 V			
600,0 V	1 V	±(2,5% m.h. + 8 digitů)	±(2% m.h. + 5 digitů)	±(2% m.h. + 2 digitů)

rozsah kmitočtu 50 Hz...400 Hz

Měření střídavého proudu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost CMP-400	Přesnost CMP-401
4,000 A	0,001 A	±(2,5% m.h. + 12 digitů)	no range
40,00 A	0,01 A	±(2,5% m.h. + 8 digitů)	±(2,5% m.h. + 8 digitů)
400,0 A	0,1 A	±(2,8% m.h. + 8 digitů)	±(2,8% m.h. + 5 digitů)

rozsah kmitočtu 50 Hz...60 Hz

Měření stejnosměrného proudu (pouze CMP-401)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
4,00 A	0,001 A	±(2,5% m.h. + 5 digitů)
400,0 A	0,1 A	±(2,8% m.h. + 5 digitů)

Měření odporu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
400,0 Ω	0,1 Ω	±(1% m.h. + 4 digitů)
4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,5% m.h. + 2 digitů)
40,00 kΩ	0,01 kΩ	
400,0 kΩ	0,1 kΩ	
4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2,5% m.h. + 3 digitů)
40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(3,5% m.h. + 5 digitů)

Zkratka „m.h.“ označuje „vzorovou měřenou hodnotu“.

Klešťové měřicí přístroj únikového proudu

SONEL CMP-200

index: WMXXCMP200

Měření střídavého proudu do 200 A:

- » vysoké rozlišení (0,1 mA),
- » 3 měřicí rozsahy: 200 mA, 2 A, 200 A.

Doplňkové funkce měřicích přístrojů:

- » LCD displej 3 ½ digitu (max. 1999).
- » Podsvícení displeje bílým světlem.
- » Vnitřní průměr kleští 30 mm (1,2").
- » Funkce „HOLD“, umožňující zapamatování výsledku měření na displeji.
- » Funkce „MAX“ ukládání maximálních hodnot.
- » Samočinné vypínání nepoužívaného přístroje.
- » Zesílený kryt odolný proti úderu.



Měření proudu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
199,9 mA	0,1 mA	±(5% m.h. + 8 digitů)
1,999 A	0,001 A	±(5% m.h. + 10 digitů)
199,9 A	0,1 A	±(2,5% m.h. + 10 digitů)



Srovnání klešťových multimetrů



	KT-2000 Špičkový model pro oblast průmyslu	KT-1006 Různé průmyslové použití	KT-401 Pro všeobecné použití	KT-400 Pro všeobecné použití	KT-200 Únikový proud
Měřicí funkce					
Napětí AC/DC	750 V / 1000 V	600,0 V / 600,0 V	600 V / 600 V	600 V / 600 V	- / -
Proud AC/DC	1500 A / 2000 A	1000 A / 1000 A	400,0 A / 400,0 A	400,0 A / -	200 A / -
Odpor	60,00 MΩ	66,00 MΩ	40,00 MΩ	40,00 MΩ	-
Kmitočet	1,000 MHz	15,00 kHz	10 kHz	10 kHz	-
Kapacita	6,599 mF	-	-	-	-
Teplota	1000°C	760°C	760°C	760°C	-
Bezkontaktní indikace napětí	-	-	✓	✓	-
Koeficient naplnění (%)	✓	✓	✓	✓	-
Test kontinuity / diodový test	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	-
Počáteční spouštěcí proud	✓	✓	-	-	-
Základní vlastností					
Displej	Podwójny 6,600	6,600	4,000	4,000	1,999
True RMS	✓	✓	-	-	-
automatický / manuální výběr rozsahu	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓
Schopnost rozevření čelistí	57 mm (vodič) 70 x 18 mm (sběrníková lišta)	36 x 52 mm	30 mm	30 mm	30 mm
Vstupní impedance	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ	-
Pokročilé vlastnosti					
Měření MAX / MIN / AVG	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	- / - / -	- / - / -	- / ✓ / -
HOLD	✓	✓	✓	✓	✓
PEAK HOLD	-	-	-	-	-
Relativní	✓	✓	✓	✓	-
Další vlastnosti					
Automatické snížení výkonu	✓	✓	✓	✓	✓
Kontrolka baterie	✓	✓	✓	✓	✓
Vestavěný blesk	-	-	-	-	-
Bzučák	✓	✓	✓	✓	-
Rozměry	281 x 108 x 53 mm	229 x 80 x 49 mm	197 x 70 x 40 mm	197 x 70 x 40 mm	182 x 61 x 34 mm
Hmotnost	570 g	303 g	183 g	183 g	225 g
Displej					
Segmentový	✓	✓	✓	✓	✓
Podsvětlení obrazovky	✓	✓	✓	✓	✓
Bezpečnost a podmínky používání					
Kategorie měření (EN 61010)	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 300 V CAT III 600 V	CAT IV 300 V CAT III 600 V	CAT IV 300 V CAT III 600 V	CAT II 600 V
Bezpečnost	IP20	IP40	IP40	IP40	IP40
Provozní teplota	0...50°C	5...40°C	5...40°C	5...40°C	0...50°C



SONEL CMM-60

Index: WMXXCMM60

Novinka



Měření

- » 11 měřicích funkcí
- » střídavé a stejnosměrné napětí
- » střídavý a stejnosměrný proud
- » odpor
- » kapacita
- » teplota
- » pracovní cyklus a šířka impulsu
- » kmitočet
- » měření proudu 4-20 mA%

Doplňkové funkce

- » funkce AC + DC vám umožní současné zobrazení hodnoty konstantní a proměnné složky nebo součtu obou složek během měření napětí.
- » True RMS pro střídavé (AC) napětí a proud umožní měření efektivní hodnoty deformovaného tvaru vlny
- » funkce 4~20mA používaná, mimo jiné, pro měření řídicích obvodů teploty, tlaku, pH nebo průtokových snímačů
- » rychlé a snadné čtení je zajištěno použitím barevného displeje s rozsahem čítání impulsů do 50,000 digit, rozlišením 320x240 pixelů a diagonálním rozměrem 3,5"
- » vestavěná **dolní propust**, díky ní budou měření napětí přesnější vyloučením vlivu rušení vytvářeného stroji a elektronickými zařízeními
- » ukládání výsledků rychlých 1ms tvarů vlny díky funkci měření **ŠPIČKOVÉ** hodnoty
- » funkce relativního měření **REL** umožňuje, mimo jiné, eliminaci hodnot odporu zkušebních kabelů
- » **hodiny reálného času**, které umožňují doplnění data a času měření pro každý vzorek
- » **vestavěná paměť pro 2000 měření**
- » možnost rychlého snímání nepravidelností v důsledku zaznamenávání výsledků měření v grafické formě trendů díky funkci **Trend Capture (zachycení trendu)** a vestavěnému záznamníku s možností zaznamenání až 10,000 vzorků
- » vestavěný **modul Bluetooth** pro vysílání aktuálních výsledků měření do mobilních zařízení se systémem Android
- » zaznamenání maximálních a minimálních hodnot a kalkulace průměru z měření proudu
- » funkce **HELP (nápopověď)** pro rychlé vysvětlení smyslu dané měřicí funkce a tlačítka
- » manuální a automatický výběr rozsahu
- » **Funkce HOLD a Auto HOLD**
- » zabezpečení proti zaplavení vodou nebo proniknutí prachu do elektronického systému díky svému extrémně robustnímu plášti s **krytím IP67**

Měření stejnosměrného a střídavého (TRUE RMS) napětí

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (DC)	Přesnost (AC)
50,000 mV	0,001 mV	±(0,05% m.h. + 20 digitů)	f = 50/60 Hz
500,00 mV	0,01 mV		±(0,3% m.h. + 25 digitů)
5,0000 V	0,0001 V	±(0,025% m.h. + 5 digitů)	f < 1 kHz
50,000 V	0,001 V		±(0,5% m.h. + 25 digitů)
500,00 V	0,01 V	±(0,05% m.h. + 5 digitů)	f < 5 kHz
1000,0 V	0,1 V	±(0,1% m.h. + 5 digitů)	±(3% m.h. + 25 digitů)

kmitočtový rozsah 50...10 kHz

Měření stejnosměrného a střídavého (TRUE RMS) proudu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (DC)	Přesnost (AC)
500,00 µA	0,01 µA		f = 50/60 Hz
5000,0 µA	0,1 µA	±(0,1% m.h. + 20 digitů)	±(0,6% m.h. + 25 digitů)
50,000 mA	0,001 mA		f < 1 kHz
500,00 mA	0,01 mA	±(0,15% m.h. + 20 digitů)	±(1,5% m.h. + 25 digitů)
10,000 A	0,001 A	±(0,3% m.h. + 20 digitů)	f < 5 kHz
20 A			±(3% m.h. + 25 digitů)

maximálně 30 sekund se sníženou přesností

SONEL MULTIMETER MOBILE



Aplikace pro mobily Sonel Multimeter Mobile je určena pro přenos a ukládání výsledků měření do paměti mobilních zařízení na bázi systému Android. Tato aplikace může být stažena z **Google Play store**.

Standardní vybavení měřicího přístroje:

Sada zkušebních kabelů	WAPRZCMM2
Teplotní sonda (typ K, kovová)	WASONTM2
Adaptér teplotní sondy typu K	WAADATEMK
Nabíječka baterie	WAZASZ21
Nabíjecí adaptér	WAADALAD1
Přijímač rádiových vln CMM-RR	WAADACMMRR
Baterie Li-Poly 7,4 V, 2,4 Ah	WAAKU25

Měření odporu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
50,000 Ω	0,001 Ω	±(0,5% m.h. + 20 digitů)
500,00 Ω	0,01 kΩ	
5,0000 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,05% m.h. + 10 digitů)
50,000 kΩ	0,001 kΩ	
500,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,1% m.h. + 10 digitů)
5,0000 MΩ	0,0001 MΩ	±(0,2% m.h. + 20 digitů)
50,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2% m.h. + 20 digitů)

Měření kapacity

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
5,000 nF	0,001 nF	
50,00 nF	0,01 nF	
500,0 nF	0,1 nF	±(2% m.h. + 40 digitů)
5,000 µF	0,001 µF	
50,00 µF	0,01 µF	
500,0 µF	0,1 µF	
10,00 mF	1 mF	±(5% m.h. + 40 digitů)

Elektronické měření kmitočtu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
50,000 Hz	0,001 Hz	
500,00 Hz	0,01 Hz	
5,0000 kHz	0,0001 kHz	
50,000 kHz	0,001 kHz	±(0,01% m.h. + 10 digitů)
500,00 kHz	0,01 kHz	
5,0000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Další technické údaje

- » displej podsvětlený LCD se stupnicí
- » napájení akumulátor Li-Pol 7,2 V
- » zobrazení překročení rozsahu symbol „OL“
- » špičkový koeficient ≤ 3 pro plný rozsah 500 V
- » měření kontinuity I < 0,35 mA, akustický signál pro R < 25 Ω
- » diodový test I=0,9 mA, U_c=3,2 V DC
- » frekvence měření 20 Hz
- » vstupní impedance >10 MΩ (V DC), >9 MΩ (V AC)
- » doba nečinnosti do autom. vypnutí 15 min
- » pojistky rozsah mA, µA: 0,8 A/1000 V keramická rychlá rozsah A: 10 A/1000 V keramická rychlá
- » rozsah provozní teploty 5...+40°C
- » skladovací teplota -20...+60°C
- » rozměry 220 x 97 x 58 mm
- » hmotnost 342 g
- » kategorie měření CAT III 1000 V (CAT IV 600 V)
- » v souladu s požadavky norem EN 61010-1, EN 61010-2-032

SONEL CMM-40

index: WMXXCMM40



Měření:

- » stejnosměrné a střídavé napětí (TRUE RMS),
- » stejnosměrný a střídavý proud (TRUE RMS),
- » odpor,
- » frekvence,
- » pracovní cyklus,
- » teplota,
- » test diody.

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Automatická nebo manuální změna měřicích rozsahů.
- » Funkce „HOLD“, umožňující záznam výsledků při nedostatečném osvětlení nebo na obtížně dostupných místech.
- » Funkce REL umožňuje provádění relativních měření.
- » Funkce MAX/MIN.
- » Funkce záznamu špičkové hodnoty.
- » Paměť 2000 výsledků měření.
- » Zvuková signalizace kontinuity obvodu (Beeper).
- » Samočinné vypínání neužívaného zařízení.
- » Displej 4 3/4 digitu (max. 40000).

Měření střídavého napětí (TRUE RMS) a stejnosměrného napětí

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (AC)	Přesnost (DC)
400,00 mV	0,01 mV	±(1% m.h. + 40 digitů)	±(0,06% m.h. + 4 digitů)
4,0000 V	0,0001 V	±(1% m.h. + 30 digitů)	
40,000 V	0,001 V		
400,00 V	0,01 V		
1000,0 V	0,1 V		±(0,1% m.h. + 5 digitů)

frekvenční rozsah 50...1000 Hz.

Měření stejnosměrného a střídavého proudu (TRUE RMS)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
400,00 µA	0,01 µA	for DC ±(1,0% m.h. + 3 digitů) for AC ±(1,5% m.h. + 30 digitů)
4,000,0 µA	0,1 µA	
40,000 mA	0,001 mA	
400,00 mA	0,01 mA	
10,000 A	0,001 A	

· 20 A: maximálně 30 sekund při omezené přesnosti.

Měření odporu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
400,00 Ω	0,01 Ω	±(0,3% m.h. + 9 digitů)
4,0000 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,3% m.h. + 4 digitů)
40,000 kΩ	0,001 kΩ	
400,00 kΩ	0,01 kΩ	
4,0000 MΩ	0,0001 MΩ	±(2,0% m.h. + 10 digitů)
40,000 MΩ	0,001 MΩ	

Měření kapacity

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
40,000 nF	0,001 nF	±(3,5% m.h. + 40 digitů)
400,00 nF	0,01 nF	±(3,5% m.h. + 10 digitů)
4,0000 µF	0,0001 µF	
40,000 µF	0,001 µF	
400,00 µF	0,01 µF	±(5,0% m.h. + 10 digitů)
4000,0 µF	0,1 µF	
40,000 mF	0,001 mF	

Měření elektronické frekvence

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
40,000 Hz	0,001 Hz	±(0,1% m.h. + 1 digit)
400,00 Hz	0,01 Hz	
4,0000 kHz	0,0001 kHz	
40,000 kHz	0,001 kHz	
400,00 kHz	0,01 kHz	
4,0000 MHz	0,0001 MHz	
40,000 MHz	0,001 MHz	nespecifikovaná hodnota
100,00 MHz	0,01 MHz	

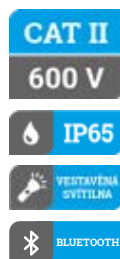
Další technické údaje:

- » druh izolace..... dvojité, v souladu s PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » napájení měřicího přístroje..... baterie 9 V typ 6LR61
- » test diody..... I = 0,9 mA, U₀ = 2,8 V DC
- » test kontinuity..... I < 0,35 mA, zvukový signál R < 35 Ω
- » zobrazení překročení rozsahu..... symbol 'OL'
- » špičkový koeficient..... ≤ 3 pro plný rozsah 500 V, snižující se lineárně na ≤ 1,5 při 1000 V
- » špičková hodnota PEAK..... zachycuje špičkové hodnoty > 1 ms
- » frekvence měření..... 2 měření za 1 s
- » vstupní impedance..... 10 MΩ (V DC), 9 MΩ (V AC)
- » displej..... LCD s bargrafem, 4 3/4 digitu (max. 40000)
- » počet výsledků v paměti..... 2000
- » rozměry..... 187x81x55 mm
- » hmotnost přístroje..... 342 g
- » pojistky..... rozsah mA, µA: 0,5 A/1000 V keramická rychlá rozsah A: 10A/1000 V keramická rychlá
- » doba nečinnosti do vypnutí..... 15 minutes
- » v souladu s požadavky norem..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032



SONEL CMM-11

Index: WMXXCMM11



Měření

- » 10 měřicích funkcí
- » střídavé a stejnosměrné napětí
- » střídavý a stejnosměrný proud
- » wbudovaná latarka do osvětlení ciemnych miejsc pomiarowych
- » odpor
- » kapacita
- » pracovní cyklus
- » kmitočet
- » diodový test a test kontinuity

Doplňkové funkce

- » True RMS pro střídavé (AC) napětí a proud umožní měření efektivní hodnoty deformovaného tvaru vlny
- » funkce MAX MIN do wyświetlania wartości skrajnych
- » autom výběr rozsahu/manuální výběr rozsahu
- » funkce HOLD
- » vestavěný modul Bluetooth pro zaslání dat do mobilních zařízení se systémem Android
- » vestavěný blesk pro osvětlení tmavých měřicích míst
- » funkce automatického vypnutí (Auto-OFF)
- » Krytí IP65

Měření stejnosměrného a střídavého (TRUE RMS) napětí

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (DC)	Přesnost (AC)
400,0 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% \text{ m.h.} + 8 \text{ digitů})$	-
4,000 V	0,001 V	$\pm(1,0\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$	$\pm(1,0\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
40,00 V	0,01 V		
400,0 V	0,1 V		
600 V	1 V	$\pm(1,2\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$	$\pm(1,2\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$

- » vstupní impedance: 10 M Ω ,
- » kmitočtový rozsah: 50...60 Hz.

Měření stejnosměrného a střídavého (TRUE RMS) proudu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (DC)	Přesnost (AC)
400,0 μA	0,1 μA	$\pm(1,0\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$	$\pm(2,0\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
4000 μA	1 μA	$\pm(1,5\% \text{ m.h.} + 3 \text{ digitů})$	$\pm(2,5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
40,00 mA	0,01 mA		
400,0 mA	0,1 mA		
10,00 A	0,01 A	$\pm(2,5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$	$\pm(3,0\% \text{ m.h.} + 7 \text{ digitů})$

SONEL MULTIMETER MOBILE



Aplikace pro mobily Sonel Multimeter Mobile je určena pro přenos a ukládání výsledků měření do paměti mobilních zařízení na bázi systému Android. Tato aplikace může být stažena z Google Play store.

Standardní vybavení měřicího přístroje:

Zkušební kabel se sondou pro CMM/CMP (sada)	WAPRZCMP1
2x baterie AAA 1,5 V	
kalibrační list	

Měření odporu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% \text{ m.h.} + 4 \text{ digitů})$
4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(1,5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
40,00 k Ω	0,01 k Ω	
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	

Měření kapacity

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
40,00 nF	0,01 nF	$\pm(5,0\% \text{ m.h.} + 35 \text{ digitů})$
400,0 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
4,000 μF	0,001 μF	
40,00 μF	0,01 μF	
400,0 μF	0,1 μF	
4000 μF	1 μF	

Elektronické měření kmitočtu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
9,999 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,0\% \text{ m.h.} + 5 \text{ digitů})$
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

Měření pracovního cyklu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,1...99,9%	0,1%	$\pm(1,2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ digitů})$

Další technické údaje:

- » display 4 digitů s podsvětlením, 9999 impulzů s kontrolkami funkcí
- » napájení 2 x baterie AAA 1,5 V nebo 2 x dobíjecí baterie AAA NiMH 1,2 V
- » zobrazení překročení rozsahu symbol „OL“
- » měření kontinuity $I < 0,35 \text{ mA}$, akustický signál pro $R < 35 \Omega$
- » diodový test $I = 0,9 \text{ mA}$, $U_0 = 2,8 \text{ V DC}$
- » frekvence měření 2 údaje za sekundu
- » vstupní impedance 10 M Ω (V AC/DC)
- » doba nečinnosti do autom. vypnutí 15 minut
- » pojistky rozsah mA, μA : 0,5 A/1000 V rychlá
- » rozsah A: 10 A/1000 V rychlá
- » rozsah provozní teploty 5...+40°C
- » skladovací teplota -20...+60°C
- » rozměry 121 x 67 x 45 mm
- » hmotnost 204 g
- » kategorie měření CAT II 600 V
- » v souladu s normami EN 61010-1 EN 61010-2-031, EN 61010-2-033 EN 61326-1, EN 61326-2-2

SONEL CMM-10

index: WMXXCMM10



Standardní vybavení:

měřicí kabely (2 ks)	WAPRZCMP1
teplotní sonda typu K	WASONTEMK
baterie 9 V	

Měření odporu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
400,0 Ω	0,1 Ω	±(1,2% m.h. + 4 digitů)
4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,0% m.h. + 2 digitů)
40,00 kΩ	0,01 kΩ	
400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(1,2% m.h. + 2 digitů)
4,000 MΩ	0,001 MΩ	
40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(2,0% m.h. + 3 digitů)

Měření kapacity

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
40,00 nF	0,01 nF	±(5,0% m.h. + 7 digitů)
400,0 nF	0,1 nF	
4,000 μF	0,001 μF	±(3,0% m.h. + 5 digitů)
40,00 μF	0,01 μF	
100,0 μF	0,1 μF	±(5,0% m.h. + 5 digitů)

Měření frekvence

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
5,000 Hz	0,001 Hz	±(1,5% m.h. + 5 digitů)
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	
5,000 kHz	0,001 kHz	±(1,2% m.h. + 3 digitů)
50,00 kHz	0,01 kHz	
500,0 kHz	0,1 kHz	
5,000 MHz	0,001 MHz	±(1,5% m.h. + 4 digitů)
10,00 MHz	0,01 MHz	

citlivost: minimální účinná hodnota napětí 8 V.

Měření pracovního cyklu (naplnění)

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,1...99,9%	0,1%	±(1,2% m.h. + 2 digitů)

Další technické údaje:

- » druh izolace..... dvojité, v souladu s PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- » napájení měřicího přístroje..... baterie 9 V typ 6LR61
- » test diody..... $I = 0,3 \text{ mA}$, $U_0 = 1,5 \text{ V DC}$
- » test kontinuity..... $I < 0,3 \text{ mA}$, zvukový signál pro $R < 50 \Omega$
- » zobrazení překročení rozsahu..... symbol 'OL'
- » frekvence měření 2 měření za sekundu
- » vstupní impedance..... 7,8 MΩ (V AC/DC)
- » displej..... LCD, zobrazení 5000 s ukazateli funkcí
- » rozměry..... 138x68x37 mm
- » hmotnost přístroje..... 210 g
- » pojistky..... rozsah mA, μA : 0,5 A/250 V rychlá
- »rozsah A: 10A/250 V rychlá
- » doba nečinnosti do vypnutí..... 30 minut
- » v souladu s požadavky norem..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032

Měření:

- » stejnosměrné a střídavé napětí,
- » stejnosměrný a střídavý proud,
- » odpor,
- » kapacita,
- » pracovní cyklus,
- » teplota,
- » test diody.

Doplňkové funkce měřicího přístroje:

- » Automatická nebo manuální změna měřicích rozsahů.
- » Funkce „HOLD“, umožňující záznam výsledků při nedostatečném osvětlení
- » nebo na obtížně dostupných místech.
- » Funkce REL umožňuje provádění relativních měření.
- » Zvuková signalizace kontinuity obvodu (Beeper).
- » Samočinné vypínání neužívaného zařízení.
- » Displej 3 7/8 digitů (max. 5000).

Měření střídavého a stejnosměrného napětí

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (DC)	Přesnost (AC)
400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% m.h. + 2 digitů)	±(1,5% m.h. + 70 digitů)
4,000 V	0,001 V		±(1,2% m.h. + 3 digitů)
40,00 V	0,01 V	±(1,2% m.h. + 2 digitů)	
400,0 V	0,1 V		±(1,5% m.h. + 3 digitů)
600 V	1 V	±(1,5% m.h. + 2 digitů)	±(2,0% m.h. + 4 digitů)

- » vstupní impedance: 7,8 MΩ,
- » frekvenční rozsah 50...400 Hz.

Měření stejnosměrného a střídavého proudu

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost (DC)	Přesnost (AC)
400,0 μA	0,1 μA	±(1,0% m.h. + 3 digitů)	±(1,5% m.h. + 30 digitů)
4000 μA	1 μA		
40,00 mA	0,01 mA	±(1,5% m.h. + 3 digitů)	±(1,8% m.h. + 5 digitů)
400,0 mA	0,1 mA		
4,000 A	0,001 A		±(3,0% m.h. + 7 digitů)
10,00 A	0,01 A	±(1,5% m.h. + 2 digitů)	



Sada multimetrů



CMM-60
Špičkový průmyslový
měřicí přístroj

CMM-40
Měřicí přístroj pro
oblast průmyslu

CMM-11
Kompaktní měřicí
přístroj pro všeobecné
účely

CMM-10
Kapesní měřicí přístroj
pro základní měření

Měřicí funkce				
Napětí AC/DC	1000,0 V	1000,0 V	600 V	600 V
Proud AC/DC	10,000 A	10,000 A	10,00 A	10,00 A
Odpor	50,000 MΩ	40,000 MΩ	40,00 MΩ	40,00 MΩ
Kmitočet	10,000 MHz	100,00 MHz	100,0 kHz	10,00 MHz
Kapacita	10,00 mF	40,000 mF	4000 μF	100,0 μF
Teplota	1000,0°C	1200,0°C	-	760°C
dB	✓	-	-	-
Pracovní cyklus (%) / šířka impulsu (ms)	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / -
Test kontinuity / diodový test	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Měření proudu 4-20 mA%	✓	✓	-	-
Dolní propust	✓	-	-	-
Základní vlastností				
Displej	50,000	40,000	4,000	4,000
Měření TRMS	✓	✓	✓	-
automatický / manuální výběr rozsahu	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Pokročilé vlastnosti				
Měření MAX / MIN / AVG	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	- / - / -
HOLD	✓	✓	✓	✓
PEAK HOLD	✓	✓	-	-
Špičkový koeficient	✓	-	-	-
AC + DC	✓	✓	-	-
Relativní měření	✓	✓	-	✓
Záznam	✓	✓	-	-
Funkce Trend Capture (zachycení trendu)	✓	-	-	-
Paměť	✓	✓	aplikace do mobilů	-
Bluetooth	✓	-	✓	-
Sonei Multimeter Mobile	✓	-	✓	-
Další vlastnosti				
Hodiny	✓	-	-	-
Snadný přístup k pojistkám A / mA	- / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Funkce automatického vypnutí	✓	✓	✓	✓
Ukazatel baterie	✓	✓	✓	✓
Vestavěný blesk	-	-	✓	-
Bzučák	✓	✓	✓	✓
Displej				
barevný TFT	✓	-	-	-
Segmentový	-	✓	✓	✓
Podsvětlení	✓	✓	✓	✓
Bezpečnost a podmínky používání				
Kategorie měření (EN 61010)	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT III 600 V	CAT II 600 V
Bezpečnost	IP67	IP67	IP65	IP40
Provozní teplota	5...40°C	0...40°C	5...40°C	0...50°C



CMP / CMM

Soubor standardního a volitelného příslušenství

1, 2, 4 - počet v základní výbavě
• - volitelné příslušenství

Fotografie	Název	Index	CMM-60	CMM-40	CMM-11	CMM-10	CMP-2000	CMP-1006	CMP-401/400	CMP-200
	1D adaptér AC-16	WAADAAAC16					•	•	•	•
	Transportní pouzdro M3	WAFUTM3					•			
	Transportní pouzdro M5	WAFUTM5		•				•		
	Transportní pouzdro M10	WAFUTM10	•							
	Transportní pouzdro S1	WAFUTS1			•	•			•	•
	Zkušební kabel se sondou pro CMM/CMP (sada)	WAPRZCMP1		1	1	1	1	1	1	
	Teplotní sonda typu K	WASONTEMK	1	1		1	1	1	1	
	Zkušební hrot s banánky	WASONTEMP	•	•		•	•	•	•	
	Závěsné popruhy s háčkem M1	WAPOZUCH1	•							



Adaptér usnadňující měření proudu

SONEL AC-16

Index: WAADAAAC16



- » převodový poměr x1, x10
- » napětí, maximální proud: 230 V AC,
- » 16 A max.



Adaptér může být použit s libovolným typem klešového měřicího přístroje.

Bezkontaktní detektor střídavého napětí

SONEL VT-2

Index: WMXXVT2

CAT III
1000 V



- » signalizace: světelná a akustická
- » napěťový rozsah: 90~1000 VAC (50/60 Hz)
- » kategorie měření: III 1000 V
- » napájení: 2x baterie 1,5 V (LR03)



Dvoupólové ukazatelé napětí

SONEL P-5 / P-4

Index: WMXXP5 / WMXXP4

Novinka



Popis produktu

Přístroje SONEL P-5 a P-4 jsou spolehlivé, obzvláště trvanlivé a bezpečné 2pólové ukazatelé napětí, kontinuity obvodu a zkušební přístroje sledu fází v jednom. Tyto přístroje byly navrženy pro použití v extrémních podmínkách jak v průmyslu, tak i v komerčních aplikacích. Vyspělá technika, vysoká úroveň bezpečnosti a uživatelská přívětivost jsou klíčovými znaky přístrojů řady P.

Hlavní funkce a vlastnosti přístrojů řady P

- » automatický napěťový test do 1000 V AC/DC
- » vizuální zobrazení pomocí LED lišty (P-4) a přídavného LCD displeje (P-5)
- » akustická signalizace, když jsou překročeny nebezpečné úrovně napětí 50 VAC a 120 VDC
- » vypínací zkouška chrániče RCD s přepínatelnou zátěží
- » automatická zkouška kontinuity při připojení k základacímu bodu
- » dvoupólová zkouška směru fázového kolíku
- » jednopólové zobrazení přítomnosti 100 V
- » měření odporu do 1999 Ω (P-5)
- » funkce HOLD (podržení) pro zmrazení měřících výsledků
- » robustní, ze dvou částí sestávající pouzdro chrání před mechanickým poškozením a nárazy
- » integrovaná svítidla a podsvícený displej (P-5) pro zkoušky v nedostatečně osvětlených oblastech
- » krytí IP65 zaručuje ochranu proti pronikání prachu a stříkající vodě
- » bezpečnost zajištěná na základě třídy měření v souladu s normami CAT IV 600 V a CAT III 1000 V

Technické údaje:

- » kategorie měření podle EN 61010-1 III 1000 V, IV 600 V
- » krytí podle EN 60529 IP65
- » druh izolace podle EN 61010-1 dvojitá izolace, třída II
- » napájení měřícího přístroje 2 x LR03 AAA 1,5 V (doporučují se alkalické články)
- » rozsah pracovního kmitočtu 16..400 Hz
- » min. doba regenerace po 30 s provozu 240 s
- » test kontinuity: světlo a zvuk signál pro $R \leq 400 \text{ k}\Omega$
- » rozsah měření odporu (P-5) 1..1999 Ω
- » vstupní impedance cca 300 k Ω
- » rozsah pro 2pólovou indikaci sledu fází: napětí 100..1000 V
- » min. zapínací napětí $\pm 6 \text{ V AC/DC}$
- » provozní / skladovací teplota -15..+55°C / -20..+70°C
- » max. vlhkost 95%
- » max. nadmořská výška pro provoz 2000 m
- » doba do vypnutí 10 s / 30 s (režim HOLD)
- » displej LCD, 3½ digitů, s maximálním údajem 1999 a funkcí ukazatelů
- » rozměry 275 x 82 x 36 mm
- » hmotnost včetně baterií / bez baterií 291 g / 267 g
- » elektromagnetická kompatibilita v souladu s normami EN 61326-1, PN-EN 61326-2-2
- » shoda s požadavky norem EN 61010-1, EN 61243-3
- » standard kvality KT9001



Testování vypnutí proudového chrániče

Jako odpověď na potřeby klientů umožňuje naše nová řada P ukazatelů napětí kontrolu chrániče RCD plně kontrolovatelným způsobem. Pomocí tlačítek na obou sondách může uživatel snížit interní impedanci přístroje, což umožní jeho vypnutí. Navíc stisknutím obou tlačítek aktivuje dodatečný zatěžovací bod - vibrační motor. Tímto způsobem je možné měřit napětí v testovaném obvodu bez jakéhokoliv vlivu bludných proudů na výsledek.



Trvanlivost a pohodlí při používání

Pouzdro bylo navrženo pro používání v drsném průmyslovém prostředí, kde je vyžadováno používání osobní ochranné výbavy, jako jsou bezpečnostní rukavice s protinapěťovou izolací. Současně ergonomický tvar přístroje umožňuje používání přístroje jednou rukou.



Všestrannost a bezpečnost

Ukazatelé napětí jsou dodávány se sadou zkušebních sond. Sonda snižují situování kovu na 4 mm, což vylučuje náhodný kontakt s chybným vodičem při provádění měření u svazku vodičů. Přídavné šroubovací kovové adaptéry jsou používány pro aplikace, kde jsou vyžadovány hroty o průměru 4 mm. Tyto jsou obzvláště důležité pro zkoušky v elektrických zásuvkách, kde si musí být uživatel jistý, že je zachován kontakt čidla s vodičem. Všechny prvky sady jsou uloženy ve speciálním pouzdru, takže zkušební hroty mohou být vyměněny v případě potřeby. Pouzdro rovněž obsahuje adaptér, který je užitečný při odblokování zásuvek typu UK.

Parametry	P-5	P-4
kategorie bezpečnosti	CAT III 1000 V / IV 600 V	
rozsah napětí	60..1000 V AC/DC	12.. $\geq 690 \text{ V AC/DC}$
LED lišta	7 segmentů	
podsvícený LCD displej	✓	-
test kontinuity	✓	✓
zkouška vypnutí chrániče RCD 10 mA / 30 mA	✓	✓
vestavěná lampa	✓	✓
jednopólová zkoušečka fáze	✓	✓
dvoupólová zkoušečka obrácení fáze	✓	✓
krytí IP65	✓	✓
zkouška odporu	✓	-
zmrazení displeje HOLD	✓	-

SONEL TKF-13 / TKF-12

index: WMPLTKF13 / WMPLTKF12



Přístroj splňuje požadavky norem:

- » PN-EN 61010-1 (obecné bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61010-031 (zvláštní bezpečnostní požadavky)
- » PN-EN 61326 (elektromagnetická kompatibilita)
- » PN-EN 61557 (požadavky pro měřicí přístroje)
- » PN-HD 60364-6 (provádění měření - kontrola)
- » PN-HD 60364-4-41 (provádění měření - ochrana proti zásahu elektrickým proudem)
- » PN-EN 04700 (provádění měření – předávací zkoušky)

Parametr	TKF-13	TKF-12
Další technické údaje:		
druh izolace	dvojitá, v souladu s PN-EN 61010-1	
napájení testeru	.6LR61 alkalická baterie (9 V)	ze zkoušené sítě do 15 min pro max. napětí
rozměry (s pouzdem a bez kabelů).	130 mm x 72 mm x 31 mm	
hmotnost bez kabelů	150 g	200 g
Nominální podmínky užívání:		
rozsah nominálních mezifázových napětí	120...690 V AC	
aximální mezifázové napětí provozu.	760 V AC	
range of motor EMF voltages	1...760 V AC	–
rozsah kmitočtu	2...70 Hz	10...70 Hz
provozní teplota .	-10...+45°C	
skladovací teplota	-20...+60°C	



TKF-13 umožňuje určit směr otáček motoru jak ve stavu bez napětí, tak bezdotykově při jeho provozu.



Standardní vybavení testerů:

kabel 1,2 m černý zakončený banánky (TKF-13)	WAPRZ1X2BLBB
kabel 1,2 m červený zakončený banánky (TKF-13)	WAPRZ1X2REBB
kabel 1,2 m žlutý zakončený banánky (TKF-13)	WAPRZ1X2YEBB
zkušební hrot černý se zdířkou na banánek	WASONBLOGB1
zkušební hrot červený se zdířkou na banánek	WASONREOGB1
zkušební hrot žlutý se zdířkou na banánek	WASONYEOGB1
krokosvorka černá	WAKROBL20K01
alkalická baterie 6LR61 (9V) (TKF-13)	

Doplňkové vybavení testerů:

AGT-16P (adaptér třífázových zásuvek)	WAADAAGT16P
AGT-32P (adaptér třífázových zásuvek)	WAADAAGT32P
AGT-63P (adaptér třífázových zásuvek)	WAADAAGT63P
AGT-16C (adaptér třífázových zásuvek)	WAADAAGT16C
AGT-32C (adaptér třífázových zásuvek)	WAADAAGT32C
pouzdro S1 na měřicí přístroj a jeho příslušenství	WAFUTS1

TKF-12:

- » zobrazování sledu fází (směru otáčení pole) v sítích s nominálním mezifázovým napětím 120...690 V AC pomocí LED diod,
- » práce v sítích s kmitočtem 10...70 Hz,
- » zobrazení přítomnosti napětí v jednotlivých fázích pomocí neonových zářivek,
- » napájení z testované sítě (pro max. napětí nepřetržitý provoz do 15 minut),
- » zabezpečení před chybným zobrazením směru otáčení pole (zobrazení pouze při zapojení do třech různých fází).

TKF-13:

- » zobrazování sledu fází (směru otáčení pole) v sítích s nominálním mezifázovým napětím 120...690 V AC pomocí LED diod,
- » práce v sítích s kmitočtem 2...70 Hz,
- » zobrazení přítomnosti napětí v jednotlivých fázích pomocí neonových zářivek,
- » zobrazení směru otáček motoru:
 - ve stavu bez napětí s použitím měřicích kabelů
 - bezdotykově, při provozu motoru,
- » detekce přítomnosti magnetického pole,
- » automatické vypínání nepoužívaného měřicího přístroje.

SONEL TUD-1 / GUD-1 / TG-1

Index: WMXXTUD1 / WMXXGUD1 / WM

Novinka



Vlastnosti

- » Indikace poruch akustickými vlnami v ultrazvukovém pásmu (40±1) kHz
- » Plynulé seřizování nárůstu
- » Snadná a jasná interpretace výsledků vizuálně na LED stupnici a akusticky přes sluchátka
- » Přídavné sondy vybrané pro různé způsoby analyzování místa úniku

Popis výrobku

Přístroj Sonel TUD-1 je kompaktní, přenosné zařízení, které přijímá ultrazvukové vlny přenášené vzduchem a převádí je na akustické vlny do pásma, které je slyšitelné pro lidské ucho.



Navíc jednotka zesiluje vlny a prezentuje signály prostřednictvím LED stupnice a zvuků v sadě sluchátek.

Sonel TUD-1 je profesionální, přenosný přístroj, který umožňuje:

- » lokalizaci zdrojů elektrického výboje na takových prvcích, jako jsou vedení
- » energetických sítí, izolátory, generátory, transformátory;
- » hledání netěsností v pneumatických a hydraulických systémech
- » kontroly úniků v systémech, které zajišťují zásobování vodou a plynem, jako jsou potrubí, kohoutky,
- » ventily, hydraulické prvky, čerpadla, kompresory;
- » diagnostiku stavu mechanických komponent, včetně ložisek,
- » ozubených kol, hnacích hřídelí, čerpadel, kompresorů, generátorů.

Další technické údaje:

» střední kmitočet detekčního rozsahu	(40±1) kHz
» dynamický rozsah	≥60 dB
» požadovaný výkon	≤0,35 W
» napájení	9V baterie (6LR61 / MN1604)
» doba provozu baterie	≥20 h
» hmotnost včetně baterie	≤0,22 kg
» rozměry	190 x 60 x 70 mm
» relativní provozní vlhkost	80% at +20°C
» provozní teplota	-20°C...+45°C
» max. nadmořská výška	2000 m
» skladovací teplota	-20...+60°C
» skladovací vlhkost	80% při teplotě do 31°C
	lineární snížení na 50% při nárůstu teploty na 40°C

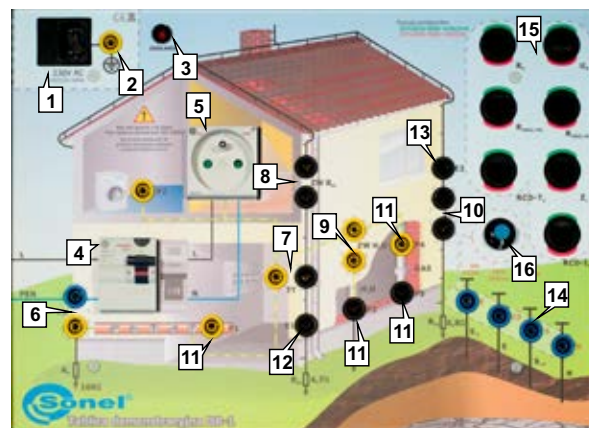
Standardní výbava

Ultrazvuková sonda typu 1	
Ultrazvuková sonda typu 2	
Ultrazvuková sonda typu 3	
sluchátka	
zástrčka pro zásuvku sondy	
pouzdro M6	WAFUTM6
1 x baterie 9V (6LR61 / MN1604)	
návod k obsluze	



SONEL DB-1

GBDB1



- 1) Síťová zásuvka 230 V.
- 2) Doplnková zásuvka PE.
- 3) Kontrolka napájení 230 V.
- 4) Proudový chránič.
- 5) Měřicí zásuvka.
- 6) Vodič sítě TN.
- 7) Vodič sítě TT.
- 8) Vodič zemniče RE1 (ZW RE1).
- 9) Vodič ekvipotenciální přípojnice trubky H2O (ZW H2O).
- 10) Vodič zemniče RE2 (ZW RE2).
- 11) Měřicí body P1, P2, P3, P4, P5.
- 12) Měřicí bod zemniče RE1 (E1).
- 13) Měřicí bod zemniče RE2 (E2).
- 14) Zásuvky měřicích elektrod.
- 15) Přepínače výběru nedostatků.
- 16) Přepínač změny druhu půdy při měření rezistivity půdy.

Další technické údaje:

- » napájení ze sítě..... 230 V
- » záruka..... 24 měsíců
- » rozměry..... 405x300x140 mm
- » hmotnost zařízení..... cca 3,6 kg
- » standard kvality..... návrh, projekt a výroba v souladu ISO 9001
- » pojistky..... 2 x T3,14A 250 V, or 2xF4A 250 V
- » příkon..... cca 15 mW
- » druh chrániče RCD.....30 mA typ AC

Nominální podmínky užívání:

- » - provozní teplota..... +10...+40 °C
- » - skladovací teplota..... -20...+60 °C
- » - vlhkost..... 20...80%



Zkušební a předváděcí panel DB-1
umožňuje simulovat poškození a nedostatky
v elektrické síti různého druhu.

Panel DB-1 umožňuje předvést způsob provedení následujících zkoušek:

- » impedance zkratové smyčky pro hodnocení podmínky samočinného vypínání napájení,
- » parametrů chráničů RCD,
- » zemního odporu,
- » rezistivity půdy,
- » kontinuity ochranného pospojování,
- » izolačního odporu,
- » napětí napájecí sítě.

Je možná simulace typických závad a nedostatků v odběratelské síti.

Technické parametry panelu DB-1 a vlastnosti jednotlivých funkcí:

- » Impedance zkratové smyčky:
 - měření zkratové smyčky L-N impulsními proudy do 25 A a 60 ms,
 - měření zkratové smyčky L-PE proudy do 20 mA.
- » Parametry chráničů RCD (vypínač 30 mA):
 - měření vypínacího času chrániče RCD,
 - měření vypínacího proudu RCD,
 - měření zemního odporu,
 - měření dotykového napětí.
- » Rezistivita půdy:
 - měření rezistivity pro tři druhy půdy (14 Ωm; 300 Ωm; 6,2 kΩm).
- » Zemní odpor.
- » Měření metodou
 - dvou vodičovou,
 - třívodičovou,
 - čtyřvodičovou,
 - třívodičovou s proudovými kleštěmi,
 - pomocí dvou proudových kleští,
 - s využitím měřicího přístroje k měření zkratové smyčky.
- » Kontinuita pospojování:
 - měření ochranných pospojování a pospojování dostupných prvků.
- » Izolační odpor:
 - měření izolace L-N,
 - měření izolace L-PE,
 - měření izolace N-PE.
- » Měření napětí:
 - měření napětí v zásuvce.
- » Simulace nedostatků:
 - chybějící kontinuita zemnicího vodiče (RE),
 - překročení bezpečného napětí při měření RCD (UB),
 - únikový proud (IER),
 - příliš nízký izolační odpor L-N (RISO(L-N)),
 - příliš nízký izolační odpor L-PE (RISO(L-PE)),
 - příliš vysoká impedance zkratové smyčky (ZL),

SONEL DB-THERMO

index: WMGBDBTHERMO



Standardní vybavení:

napájecí kabel	WAPRZLAD230IEC
destička kryjící topný kabel	

DB-Thermo je nezbytným zařízením v průběhu každého školení z měření teplot bezdotykovou metodou a z oblasti termovize, s použitím termovizních kamer. DB-Thermo umožňuje pochopit jevy spojené s emisivitou různých materiálů a vlivu druhu povrchu na měření teploty.

K sadě DB-THERMO je přiložen návod popisující všechny otázky spojené s termovizí. Zařízení se nachází v pevném kufříkovém krytu s odpojitelným víkem.

DB-thermo má topnou desku s emisivitou 0,96 a destičky různých typických materiálů s matným a lesklým povrchem. Teplotu topné desky kontroluje programovatelný ovladač. Uživatel si může sám vybrat teplotu v rozsahu 40-60°C. Aktuální teplotu desky zobrazuje LED displej.

Hlavní deska s emisivitou 0,96 – černěný hliník matný (110 x 110).
Emisivita materiálů (destičky 70 x 30 mm):

Zkušební panel DB-THERMO má vestavěný programovatelný ovladač, který kontroluje teplotu topné desky.

Materiál	Emisivita	
	lesklý	matný
Měď	0,03	0,20
Mosaz	0,10	0,30
Ocel	0,04	0,33
Laminát	0,88	0,91
Hliník	0,84	0,90
Chromovaná ocel	0,84	0,90

Technické údaje:

» rozsah teplotní regulace desky	40 °C do 60 °C
» příkon max.	max.: 250 VA
» přesnost zobrazení teploty desky	± 1%
» rozlišení zobrazení teploty	0,1 °C
» rozlišení nastavení teploty	0,1 °C
» hystereze	± 3 °C
» doba stabilizace teploty	< 3 min
» rozměry a emisivita topné desky	0,96 - 110 x 110 mm
» matná a leštěná měď	70 x 30 mm
» matná a leštěná mosaz	70 x 30 mm
» matná a leštěná ocel	70 x 30 mm
» laminát	70 x 30 mm
» leštěný a matný hliník	70 x 30 mm
» leštěná a matná chromovaná ocel	70 x 30 mm

Elektrická bezpečnost:

» - pojistky	2 x 250V F1A
» - teplotní zabezpečení	75 °C



SRP-10G0-10T0 / SRP-50k0-5T0 / SRP-50k0-10G0 / SRP-50k0-100G0

index: WMXXSRP10G010T0 / WMXXSRP50K05T0 / WMXXSRP50K010G0 / WMXXSRP50K0100G0



Kalibrátory odporů jsou zdrojem vysokých odporů, používaným jako vzorové zařízení za účelem kalibrace a kontrolních zkoušek analogových a digitálních měřicích přístrojů izolačního odporu.

Odpor získávaný díky kalibrátorům může dlouhou dobu probíhat pod vnějším stejnosměrným napětím do 5000 V (SRP-50k0-5T0) nebo 2500 V (SRP-50k0-10G0 a SRP-50k0-100G0) za podmínky, že proud v měřeném obvodu nepřekročí hodnotu 1,5 mA (3 mA pro SRP-50k0-5T0).

Požadovaný odpor je nastavitelný uživatelem pomocí dotykové klávesnice kalibrátoru nebo pomocí externí PC aplikace. Nastavení požadované hodnoty probíhá automaticky díky komutaci přesné odporové matrice. Ovládací procesor vypočítává požadovanou kombinaci rezistorů zajišťující odpovídající přesnost získávaného odporu.

Standardní vybavení zařízení SRP:

program SRP	.
měřicí kabel 1,8 m zakončený banánky 5 kV, modrý	WAPRZ1X8BUBB
měřicí kabel 1,8 m zakončený banánky 5 kV, červený	WAPRZ1X8REBB
stíněný kabel 2,2 m zakončený banánky, černý	WAPRZ2X2BLBBE
napájecí kabel	
osvědčení o kalibraci	

Kalibrátory jsou určeny k práci při okolní teplotě od 10 do 30°C, při relativní vlhkosti vzduchu od 25 do 60 % a atmosférickém tlaku od 630 do 800 mm Hg.

Technická data SRP-10G0-10T0:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
10...990 GΩ	10 GΩ	1% s.v.
1,0...10,0 TΩ	0,1 TΩ	1,5% s.v.

Technická data SRP-50k0-5T0:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
0,05...999,95 MΩ	0,05 MΩ	1,5% s.v.
0,001...999,999 GΩ	0,001 GΩ	
0,0001...5,0000 TΩ	0,0001 TΩ	

Technická data SRP-50k0-100G0

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
50...950 kΩ	50 kΩ	0,05% s.v.
1,00...99,95 MΩ	0,05 MΩ	0,1% s.v.
100,0...999,9 MΩ	0,1 MΩ	0,5% s.v.
1,00...100,00 GΩ	0,01 GΩ	

Technická data SRP-50k0-10G0:

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Přesnost
50...950 kΩ	50 kΩ	0,1% s.v.
1,00...99,95 MΩ	0,05 MΩ	0,2% s.v.
100,0...999,9 MΩ	0,1 MΩ	1% s.v.
1,00...10,00 GΩ	0,01 GΩ	1% s.v.

Další technické údaje:

- » napájecí napětí U..... 100...240 V AC (50/60 Hz)
- » maximální příkon..... 75 VA
- » rozsah provozní teploty..... +10...30°C
- » maximální proud v měřeném obvodu..... 3mA (SRP-50k0-5T0)
..... 1,5mA (SRP-50k0-10G0 a SRP-50k0-100G0)



Kalibrátor SRP-50k0-CT0 umožňuje nastavit libovolný odpor z rozsahu 50 kΩ.. 5 TΩ pro napětí do 5 kV.

- » maximální provozní napětí..... 5000 V DC (SRP-50k0-5T0)
..... 2500 V DC (SRP-50k0-10G0 a SRP-50k0-100G0)
- » dlouhodobá stabilita rezistorů < 1%
- » rozměry..... 540x450x200 mm
- » hmotnost..... cca. 16 kg
- » max. pracovní výška..... 2000 mm

O programu:

Program SRP je určen ke spolupráci kalibrátorů odporu s počítačem.

Program je jednoduchý na ovládání a je vhodným nástrojem pro zkoušky zařízení pomocí kalibrátoru.

Kalibrátor je nutné připojit k počítači pomocí portu USB.

Možnosti programu:

- » dálkové ovládání kalibrátoru,
- » vytváření a ukládání automatických programů ke kontrole zkoumaných zařízení,
- » nastavení blokace klávesnice v kalibrátoru a doby přepnutí do režimu spánku,
- » změna jasu displeje a zvuků při stisku klávesnice,
- » výběr jazyka obsluhy programu,
- » aktualizace softwaru kalibrátoru z počítače pomocí rozhraní USB.



LABORATOŘ

Zkušební a kalibrační laboratoř společnosti SONEL byla akreditována polským Akreditačním střediskem pro kalibraci měřicích přístrojů AP 173 v následujících oblastech - elektrické vlastnosti ve stejnosměrných (DC) a nízkofrekvenčních (LF) obvodech: napětí a proud (DC), napětí a proud (AC), odpor (DC), elektrický výkon.

Zkušební a kalibrační laboratoř společnosti Sonel nabízí ověřovací a kalibrační služby pro následující přístroje používané pro měření elektrických a neelektrických parametrů. Kalibrovány jsou následující druhy přístrojů:

Měřicí přístroje pro měření elektrických vlastností parametrů napájecích sítí:

- » měřiče napětí,
- » měřiče proudu (včetně klešťových měřicích přístrojů)
- » měřicí přístroje chráničů (RCD),
- » měřicí přístroje izolačního odporu,
- » měřicí přístroje zemního odporu,
- » měřicí přístroje impedance zkratové smyčky,
- » měřicí přístroje odporu,
- » analyzátory kvality napájecí sítě,
- » elektroměry,
- » multimetry,
- » multifunkční měřicí přístroje pokrývající funkce nahoře uvedených přístrojů,

Etalony elektrických vlastností:

- » kalibrátory,
- » odporové etalony,

přístroje pro měření neelektrických prvků:

- » pyrometry,
- » luxmetry,
- » kamery pro termovizi.

Kalibrační list je dokument potvrzující shodu zkoušených parametrů přístroje s parametry deklarovanými výrobcem, s ohledem na mezinárodní normy, se stanovením nejistoty měření.

V souladu s ILAC G24:2007 „Pravidla pro stanovení kalibračních intervalů měřicích přístrojů“ společnost SONEL S.A. doporučuje pravidelnou metrologickou kontrolu jí vyráběných přístrojů neprovádět méně často než jednou za 13 měsíců.

U nových přístrojů dodaných s kalibračním listem nebo ověřovacím listem ze závodu by měla být provedena opětovná kalibrace do 13 měsíců od data zakoupení, nicméně ne později než 25 měsíců od data zakoupení. Kalibrační list je dokument



AP 173

vydaný výrobcem pro nový přístroj opouštějící závod. Jakékoliv následující metrologické kontroly jsou prováděny Zkušební a kalibrační laboratoří společnosti Sonel a příslušný dokument se nazývá ověřovací list nebo list opětovné kalibrace.

POZOR:

V případě přístrojů používaných pro zkoušky vztahující se k ochraně proti nebezpečnému dotyku musí mít osoba provádějící měření absolutní jistotu ohledně použitelnosti použitého přístroje. Měření prováděná neprovozuschopným měřicím přístrojem mohou mít za následek nesprávné posouzení účinnosti pro ochranu zdraví a dokonce způsobit ohrožení lidského života.





Lined writing area with horizontal ruling lines.

Váš distributor:

Tech Aid Czech Branch s.r.o.
Výhradní distributor pro Českou republiku

Provozovna:
APOS Blansko
Pražská 1602/7
678 01 Blansko
Česká republika

mob.: +420 606 319 143
e-mail: sedlak@tacb.cz
e-mail: klein@tacb.cz
www.tacb.cz

Opravy, servis a kalibrace pro CZ:

SEC electronic s.r.o.

SEC electronic s.r.o.
Arnošta z Pardubic 2762
530 02 Pardubice
Česká republika

tel.: +420 466 301 331
mob.: +420 603 245 230
e-mail: obchod@secel.cz
www.secel.cz