

HI 993310

Přenosný konduktometr pro půdu



Vážený zákazníku,

děkujeme Vám, že jste si vybral produkt od firmy Hanna Instruments. Před použitím přístroje si prosím pečlivě přečtete tento návod k obsluze. V případě, že potřebujete další informace, nás neváhejte kontaktovat na info@hanna-instruments.cz.

Tento přístroj je v souladu s **CE** směrnicemi.

ZÁRUKA

Pouze v případě správného používání a údržby přístroje v souladu s instrukcemi v návodu má přístroj **HI 993310** záruku dva roky na vady materiálu a defekty způsobené výrobou. Tato záruka se vztahuje na bezplatnou opravu nebo výměnu. Elektroda má záruku 6 měsíců.

Záruka se nevztahuje na škody způsobené nehodou, nesprávným používáním a manipulací, nebo nedodržením předepsané údržby. Požadujete-li servis, obraťte se na svého prodejce. Pokud je přístroj v záruce, nahláste prodejci číslo přístroje, datum nákupu, sériové číslo a charakter poruchy. Pokud se na opravu záruka již nevztahuje, budete včas informováni o poplatku za opravu. Pokud má být přístroj vrácen do Hanna Instruments, opatřete si autorizační číslo na vrácení zboží od zákaznického centra. Řádně zabalený, pojištěný a zaplacený balík s autorizačním číslem pošlete na naši adresu.

OBSAH

ZÁRUKA	2
EVIDENCE ZBOŽÍ	3
VŠEOBECNÝ POPIS	3
AKTIVITA PŮDY	4
VODIVOST VODY	8
SPECIFIKACE	11
POPIS FUNKCÍ	12
KALIBRACE	13
OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJE	13
ÚDRŽBA SONDY	14
VÝMĚNA BATERÍ	14
PŘÍSLUŠENSTVÍ	15

EVIDENCE ZBOŽÍ

Vyjměte přístroj z obalu a zkontrolujte, zda během přepravy nedošlo k poškození obsažených složek. Pokud objevíte nějakou škodu, ihned upozorněte svého prodejce.

Souprava obsahuje:

- **HI 76304** vodivostní sonda se zabudovaným teplotním senzorem a 1m kabelem
- **HI 76305** sonda pro přímé měření půdy se špičkou z nerezové oceli, zabudovaným teplotním senzorem a 1m kabelem
- 9V baterie a návod

Poznámka: Uchovejte si všechny obaly od přístroje, dokud se nepřesvědčíte, že přístroj funguje správně. Veškeré vadné zboží musí být vráceno v originálním obalu s příslušenstvím.

VŠEOBECNÝ POPIS

Aktivita a vodivost půdy, výživných roztoků a závlahové vody jsou důležité parametry pro pěstitele a zahradníky.

S **HI 993310** je možné měřit přímo, jednoduše a rychle i v terénu.

Přístroj se dodává se dvěma sondami: **HI 76305** s nerezovou kónickou špičkou pro přímé měření půdy a **HI 76304** pro roztoky hnojiv.

Přístroj umožňuje měření ve dvou různých rozsazích a je opatřen dvěma LED diodami pro indikaci parametru, který je testován. **HI 993310** je také vybaven varovnou LED diodou, která se automaticky rozsvítí když je půda příliš suchá, nebo chybí nutriční látky.

Kalibraci pro měření vodivosti lze jednoduše provést ovladačem na přední straně přístroje a protože parametry vodivosti půdy a její aktivity korelují, je měření půdní aktivity kalibrováno pomocí kalibrace vodivosti.

Měření vodivosti je ovlivněno teplotou, zatímco půdní aktivita je závislá na struktuře půdy a její hydratačních vlastnostech, a proto dodávané sondy obsahují teplotní senzor, který umožňuje měřiči automaticky kompenzovat změny teploty. **HI 993310** je dodáván v robustním vodě odolné pouzdrů pro venkovní měření.

AKTIVITA PŮDY

Rostliny absorbují výživné látky rozpuštěné v závlahové vodě. Koncentrace iontů půdního roztoku závisí na typu půdy. Půda může být bohatý nebo chudý na živiny v závislosti na jejím chemickém složení a její schopnosti zadržovat vodu a chemické prvky. Například jílovité půdy udrží více vody, než písčité půdy, protože má více kationtů a má větší mikropórovitost, takže ionty jsou pro kořeny lépe dostupné.

Pokud je půda suchá, mají rostliny k dispozici méně iontů. To je důvod proč je měření vodivosti považováno za obraz přítomnosti vody a typu půdy.

HI 76305 půdní sonda usnadňuje řízení vlastností půdy a podmínky růstu plodin.

PŮDNÍ SONDA

HI 76305 půdní sonda zajišťuje rychlou odezvu a snadný způsob testování aktivity půdy v různých aplikacích, jako je hnojení a zavlažování.

Jak sondu používat:

- Vložte sondu do půdy, kde jsou kořeny husté nebo četné.
- Doporučená hloubka je 10-15 cm pro trávnik a mladé rostliny, 20-30 cm pro zeleninu a malé rostliny.
- Pro rostliny s hlubokými kořeny (např. stromy, kukuřice, slunečnice, apod.), se měří v různých hloubkách, např. 30 a 50 cm.
- Měřte na více místech, abyste dostali reprezentativní průměr.
- Půda musí být mokrá. Pokud je půda suchá, přidejte demineralizovanou vodu.
- Měřicí hrot musí být v dokonalém kontaktu s půdou. V případě, že je substrát příliš měkký, stiskněte jej prsty k dosažení správného kontaktu.
- Počkejte, až se hodnota na displeji stabilizuje.

Hnojení:

Tím, že se změří obsah soli v půdě a substrátech před a po hnojení, je možné mít k dispozici informace o plodnosti půdy a navrhnout vhodný plán hnojení. V důsledku toho rostliny obdrží správné množství živin, což vede k pravidelnému a rychlému růstu, větší odolnosti vůči nemocem a více atraktivnímu stavu. Mladší rostliny, zejména ty, které se právě vyklíčily, jsou zvláště citlivé na půdní aktivitu. Vyžadují méně hnojiva, protože využívají rezervy živin v semeni. To platí i pro rezistentní druhy, jako například cukrovku a vojtěšku. Později mohou správně hnojené rostliny růst rychleji, a to zejména ve spojení s optimálním osvětlením a teplotou. Pokud se používají pomalu se uvolňující hnojiva, může být jejich účinnost pravidelně kontrolována testováním půdní aktivity.

Vysoká půdní aktivita:

Rozpustné soli jsou nezbytné pro výživu rostlin. Nicméně, když jsou dávkovány v nadbytku, mohou způsobit různé anomálie jako toxicitu, změnu absorpční rovnováhy živin, obtíže při příjmu vody, měnící se hodnoty pH a poškození struktury půdy. Pro přesné měření pH, použijte Hanna **HI 99121** pH-metr, speciálně určený pro aplikaci v půdě.

Některé typy půd jsou přirozeně bohaté na soli. U těchto je třeba se vyhnout nadměrnému používání hnojiv a zvláštní pozornost je třeba věnovat používání vody s vysokou koncentrací solí. Pokud jsou zjištěny vysoké hodnoty, použijte vhodné techniky pro snížení přítomnosti solí (odplavení zavlažováním, snížení dávky hnojiva, přidavek sádrovce v případě, že aktivita je způsobena sodíkem, atd.).

Zavlažování:

Nízké naměřené hodnoty mohou být způsobeny suchou půdou. V tomto případě do půdy přidejte demineralizovanou vodu a pak test zopakujte. Dokonce i v půdě bohaté na živiny můžete naměřit nízké hodnoty, pokud není dost mokrá. Na základě naměřené hodnoty pak může být sestaven zavlažovací plán. Velmi vysoké hodnoty v podmáčené půdě znamenají stres rostlin.

V následujících tabulkách naleznete několik směrných hodnot půdní aktivity pro některé běžné rostliny.

ORNAMENTAL PLANTS & FLOWERS	IDEAL VALUES
Amaranthus	0.4-0.6
Anthurium	0.2-0.4
Azalea	0.3-0.5
Begonia	0.3-0.6
Chrysanthemum	0.4-0.7
Croton	0.2-0.4
Cyclamen	0.4-0.6
Dahlia	0.4-0.5
Dieffenbachia	0.4-0.6
Dracaena	0.2-0.4
Euphorbia	0.4-0.6
Ficus	0.4-0.7
Gerbera	0.4-0.6
Kalanchoe	0.2-0.5
Lilium	0.3-0.6
Orchid	0.2-0.4
Pelargonium	0.2-0.4
Peperomia	0.3-0.5
Philodendron	0.4-0.6
Rose	0.2-0.5
Saintpaulia	0.3-0.5
Violet	0.2-0.4
LAWN	IDEAL VALUES
Lawn	0.1-0.4
ORCHARD	IDEAL VALUES
Apricot	0.2-0.4
Orange	0.1-0.3
Cherry	0.2-0.4
Lemon	0.1-0.3
Apple	0.2-0.3
Walnut	0.2-0.4
Pear	0.2-0.4
Peach	0.2-0.4
Plum	0.2-0.4
Grapevine	0.2-0.4

VEGETABLES & HERBACEOUS CULTIVATIONS	IDEAL VALUES
Asparagus	0.2-0.4
Sugar beet	0.3-0.5
Carrot	0.2-0.4
Cauliflower	0.3-0.5
Cucumber	0.3-0.5
Onion	0.2-0.5
Watermelon	0.2-0.4
Cotton	0.2-0.4
Lettuce	0.3-0.5
Maize	0.3-0.5
Egg plant	0.2-0.4
Melon	0.2-0.4
Bean	0.2-0.4
Strawberry	0.2-0.4
Wheat	0.2-0.4
Oat	0.2-0.4
Potato	0.2-0.5
Pepper	0.2-0.4
Pea	0.2-0.3
Tomato	0.2-0.6
Soybean	0.2-0.3
Spinach	0.2-0.4
Tobacco	0.2-0.4

VODIVOST VODY

Živné roztoky:

Živné roztoky představují jeden z nejdůležitějších faktorů určujících růst rostlin a výnos. Vodivost (EC) živných roztoků se musí pravidelně kontrolovat, aby vyhovovala požadavkům rostlin. Rostliny mají také sezónní preference, obvykle vyžadující nižší koncentrace v létě.

PLANT	PREFERRED EC VALUES
Asparagus	1.50-2.00 mS/cm
Watermelon	1.50-2.50 mS/cm
Carrot	1.50-2.00 mS/cm
Cabbage	2.00-3.00 mS/cm
Cucumber	2.00-3.00 mS/cm
Chrysanthemum	1.50-2.50 mS/cm
Onion	1.50-2.00 mS/cm
Bean	2.00-2.50 mS/cm
Strawberry	2.00-2.50 mS/cm
Lettuce	1.00-1.50 mS/cm
Egg plant	2.50-3.00 mS/cm
Melon	1.50-2.50 mS/cm
Potato	2.00-3.00 mS/cm
Pepper	2.00-3.00 mS/cm
Pea	1.00-1.50 mS/cm
Tomato	2.50-5.00 mS/cm
Celery	2.00-2.50 mS/cm
Marrow	2.00-2.50 mS/cm

Zavlažování:

Závlahové vody je třeba pravidelně kontrolovat, zvláště při hydroponii. Vodivost je nejdůležitějším parametrem pro kontrolu, protože příliš vysokou hodnotu EC mohou být rostliny vážně poškozeny.

Voda používaná pro zavlažování je zařazena do čtyř tříd, v závislosti na její vodivosti:

Class I	$EC < 0.75 \text{ mS/cm}$
Class II	$EC = 0.75 \text{ to } 2.50 \text{ mS/cm}$
Class III	$EC = 2.50 \text{ to } 4.00 \text{ mS/cm}$
Class IV	$EC > 4.00 \text{ mS/cm}$

Class I: Může být použita bez omezení množství.

Class II: Mělo by být použito pouze omezené množství v závislosti na zavlažovací technice a plodině.

Class III: Lze použít občas, ale jen pro tolerantní rostliny a/nebo dobře odvodněné půdy.

Class IV: Používá se pouze tehdy, pokud neexistuje jiná alternativa, a tak málo, jak je to možné.

Vodivost půdy:

Hodnota vodivosti půdy může být použita pro klasifikaci obsahu soli v půdě a také poskytuje údaje o úrodnosti půdy v závislosti na rostlinách (viz také tabulka).

Odezva kultivace závisí také na různých hodnotách vodivosti. Níže naleznete schematickou klasifikaci.

- $EC = 0 \text{ mS/cm}$: Salinita je zanedbatelná
- $EC = 2 \text{ mS/cm}$: Úroda citlivějších rostlin může být nižší.
- $EC = 4 \text{ mS/cm}$: Úroda mnoha plodin je nižší.
- $EC = 8 \text{ mS/cm}$: Dostatečnou úrodu poskytnou jen tolerantní rostliny.
- $EC = 16 \text{ mS/cm}$: Jen několik velmi tolerantních rostlin dá uspokojivou úrodu.

Tolerance některých běžných rostlin na půdní vodivost (Ayers & Westcot, 1976):

- EC_0 = Maximálně tolerovaná vodivost.
- EC_{75} = Výnos bude 75%.
- EC_{100} = minimální hodnota vodivosti půdy, výtěžek začíná klesat.

ORCHARD	EC₀ (mS/cm)	EC₇₅ (mS/cm)	EC₁₀₀ (mS/cm)
Grapevine	12	4.1	1.5
Orange & Lemon	8	3.3	1.7
Apple & Pear	8	3.3	1.7
Walnut	8	3.3	1.7
Plum	7	2.9	1.5
Peach	6.5	2.9	1.7
Apricot	6	2.6	1.6
VEGETABLES & HERBACEOUS CULTIVATIONS			
Melon	16	5.7	2.2
Spinach	15	5.3	2.0
Cauliflower	13.5	5.5	2.8
Tomato	12.5	5.0	2.5
Watermelon	10	4.4	2.5
Potato	10	3.8	1.7
Lettuce	9	3.2	1.3
Pepper	8.5	3.3	1.5
Carrot	8	2.8	1.0
Onion	7.5	2.8	1.2
Strawberry	4	1.8	1.0
Oat	28	13	8
Cotton	27	13	7.7
Sugar beet	24	11	7
Soybean	10	6.2	5.0
Maize	10	3.8	1.7
Bean	6.5	2.3	1.0

Jak připravit vzorek pro analýzu:

A) Extrakce půdy:

1. - Z každých 1 000 m² homogenního pozemku odeberte jeden vzorek.
 - Z menších pozemků doporučuje nejméně 2 vzorky (z většího počtu vzorků bude reprezentativnější konečný výsledek).
2. Neberte vzorky z půdy vykazující zjevné anomálie. Analyzujte tento typ půdy odděleně.
3. Vzorkujte stejné množství půdy. Například používejte sáčky se stejnými rozměry (1 sáček na vzorek).
4. Hloubka těžby:
 - Obecně: odkopat a zahodit 5 cm z ornice.
 - Bylinné plodiny: 20 - 40 cm .
 - Ovocné sady: od 20 do 60 cm.

B) Příprava vzorku půdy:

1. Rozložte vzorky půdy na stránce novin a nechte oschnout na stinném místě, nebo v sušárně při 40 °C.
2. Rozdrobte suchou půdu a smíchejte všechny vzorky do homogenní směsi. Odstraňte kameny a zbytky rostlin.
3. Z této směsi odeberte půdní vzorek pro analýzu.

Příprava nasycené půdní pasty:

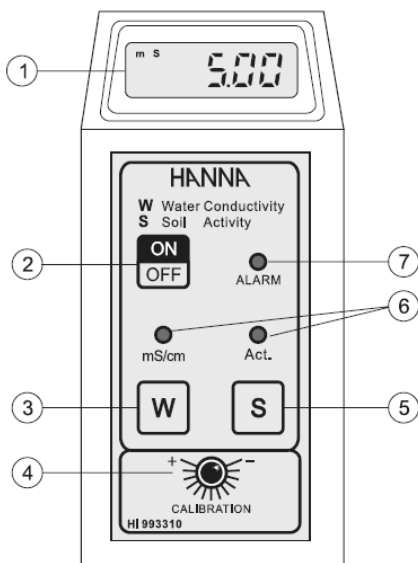
1. Přesejte zeminu 2 mm sítím
2. 30 vteřin mixujte 1 díl hlíny a 2 díly destilované vody.
3. 1 hodinu vyčkejte.
4. Roztok zfiltrujte a změřte vodivost.

SPECIFIKACE

Rozsah	act.0,00 až 1,00 EC0,00 až 19,99 mS/cm
Rozlišení	act.0,01 EC0,01 mS/cm
Přesnost při 20°C	±2% rozsahu (od 0 do 15,00 mS/cm) kromě chyby sondy
EMC odchylka	±2% rozsahu
Kalibrace	Vodivost: manuální, jednobodová Aktivita půdy: současně s kalibrací vodivosti
Kompensace teploty	automatická od 0 °C do 50 °C; β=2%/°C
Sondy	HI 76305; HI 76304
Alarm	při aktivitě nižší než 0,20 a vyšší než 1,00
Prostředí	0 až 50 °C; max 95% RH nekondenzující

Baterie	1 x 9V (IEC 6LR61) alkalická; cca 100 hod. provozu
Rozměry	185 x 82 x 52 mm
Hmotnost	275 g

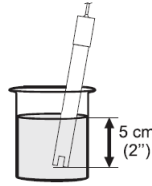
POPIS FUNKCÍ



1. LCD displej
2. tlačítko ON/OFF
3. tlačítko pro volbu měření vodivosti
4. kalibrační ovladač
5. tlačítko pro volbu měření aktivity půdy
6. indikátor LED
7. alarm LED

KALIBRACE

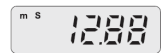
- Do kádinky nalijte dostatečné množství kalibračního roztoku (např. **HI 7030**). Pokud je to možné, použijte plastické kádinky, aby se minimalizovalo rušení EMC.
- Ponořte sondu pro měření vodivosti do roztoku (cca 5 cm).



- Stiskněte tlačítko ON / OFF a potom stiskněte tlačítko „W“ pro vstup do režimu vodivosti vody.
- Několik minut počkejte, až se teploty vyrovnají



- Otáčejte kalibračním kolečkem, dokud se na displeji nezobrazí hodnota vodivosti kalibračního roztoku při teplotě 25 °C (např. 12,88 mS / cm).
- Všechna následující měření budou kompenzována na 25 °C.
- Přístroj je připraven k použití.

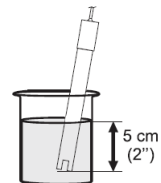


Poznámky:

- Doporučuje se kalibrovat přístroj alespoň jednou za měsíc a pokaždé, když se mění sonda nebo baterie.
- Pro přesnější měření použijte kalibrační roztok v blízkosti rozmezí, ve kterém budete měřit. Viz „Příslušenství“ sekci pro výběr kalibračních roztoků.

OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJE

- Každý přístroj je dodáván s 9V baterií. Odsuňte kryt přihrádky na zadní straně přístroje a vložte baterie. Dbejte na správnou polaritu.
- Připojte správnou sondu: **HI 76305** pro měření půdní aktivity nebo **HI 76304** pro vodivost.
- Sondu vždy odpojte tak, že ji držíte za konektor (a ne za kabel).
- Ujistěte se, že přístroj byl před měřením kalibrován.
- Ponořte sondu pro měření vodivosti do vzorku (cca 5 cm). Pokud je to možné, použijte plastické kádinky, aby se minimalizovalo rušení EMC.
- Pro měření půdní aktivity vložte nerezovou sondu přímo do půdy do hloubky 15 cm.



- Příklad: Přístroj zapněte stisknutím ON / OFF.
- Stiskněte tlačítko „W“, pokud používáte vodivostní sondu nebo „S“, pokud používáte půdní sondu.



Poznámka: Pro jiný typ měření vyměňte sondu.



- Při měření vodivosti vody vyčkejte několik minut k dosažení teplotní rovnováhy. V případě, že je teplota vzorku nižší než 20 °C nebo vyšší než 30 °C, vyčkejte déle.
- Přístroj obsahuje LED alarm při měření půdní aktivity. Pokud LED dioda svítí, je půda pro správné měření příliš suchá nebo nemá nutriční látky. Navlhčete půdu přiměřeným množstvím demineralizované vody a měření proveďte znovu. Svítí-li alarm LED dále, půda nemá dostatek výživných látek.

Poznámka: Před měřením půdy doporučujeme otřít špičku půdní sondy **HI 76305** jemným smirkovým papírem.

ÚDRŽBA SONDY

HI 76305

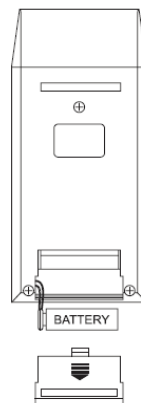
Před každým měřením očistěte hrot s jemným smirkovým papírem. Po použití, osušte sondu hadříkem.

HI 76304

Po sérii měření opláchněte sondu pod tekoucí vodou. Je-li nutné důkladnější čištění, očistěte sondu suchým hadříkem. Po vyčištění sondy přístroj nakalibrujte.

VÝMĚNA BATERIÍ

Přístroj je napájen 9V baterií a je opatřen ochranným systémem „Battery Error Prevention System (BEPS)“, který přístroj vypne, když je baterie slabá. Když je zbývající úroveň nabití baterie nižší než 10%, zobrazí se symbol „V“ upozorňující na nízký stav nabití baterie. Doporučuje se baterii vyměnit co nejdříve. Sejměte kryt na zadní straně přístroje tlakem v naznačeném směru. Baterii vyměňte.



KALIBRAČNÍ ROZTOKY VODIVOSTI

HI 7030L	12.88 mS/cm, 500 ml lahev
HI 7030M	12.88 mS/cm, 230 ml lahev
HI 7031L	1.41 mS/cm, 500 ml lahev
HI 7031M	1.41 mS/cm, 230 ml lahev
HI 7039L	5.00 mS/cm, 500 ml lahev
HI 7039M	5.00 mS/cm, 230 ml lahev

ELEKTRODY

HI 76305	Přímá půdní sonda s nerezovou kónickou špičkou, vestavěným čidlem teploty a 1 m kabelem.
HI 76304	Vodivostní sonda pro kapaliny s vestavěným čidlem teploty a 1 m kabelem.

OSTATNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ

HI 710002	Měkké pouzdro (pouze pro přístroj).
HI 710009	Modré gumové pouzdro.
HI 710010	Oranžové gumové pouzdro.
HI 721313	Robustní pouzdro.