



ULTRAZVUKOVÉ HLADINOMĚRY ULM–53L

OBSAH

1. Bezpečnost	4
2. Balení, doprava a skladování	4
3. Princip měření	5
4. Oblasti použití	5
5. Varianty snímačů	5
6. Rozměrové nákresy	6
7. Pokyny k instalaci	7
8. Elektrické připojení	10
9. Ovládací prvky a nastavení	11
10. Signalizace stavů	11
11. Způsob značení	11
12. Příslušenství	12
13. Ochrana, bezpečnost a kompatibilita	12
14. Používání, obsluha a údržba	12
15. Všeobecné záruční podmínky	13
16. Technické parametry	14

POUŽITÉ SYMBOLY

K zajištění maximální bezpečnosti procesů řízení, jsme definovali následující bezpečnostní a informační pokyny. Každý pokyn je označen odpovídajícím piktogramem.



Výstraha, varování, nebezpečí

Tento symbol informuje o zvlášť důležitých pokynech pro instalaci a provoz zařízení nebo nebezpečných situacích, které mohou při instalaci a provozu nastat. Nedbání těchto pokynů může být příčinou poruchy, poškození nebo zničení zařízení nebo způsobit poškození zdraví.



Informace

Tento symbol upozorňuje na zvlášť důležité charakteristiky zařízení a doporučení.

1. BEZPEČNOST



Veškeré operace popsané v tomto návodu k obsluze, musí být provedeny pouze zaškoleným pracovníkem, nebo pověřenou osobou. Záruční a pozáruční opravy musí být prováděny výhradně u výrobce.

Nesprávné použití, montáž nebo nastavení hladinoměru může vést k haváriím v aplikaci (přeplnění nádrže nebo poškození systémových komponent).

Výrobce není odpovědný za nesprávné použití, pracovní ztráty vzniklé buď přímým nebo nepřímým poškozením a výdaje vzniklé při instalaci nebo použití hladinoměru.

2. BALENÍ, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

Zařízení ULM–53L je zabaleno do kartonového obalu a celá zásilka je umístěna do kartonové krabice. V kartonové krabici je použito vhodné výplně k zamezení mechanického poškození při přepravě.

Zařízení vyjměte z obalu až před jeho použitím, zabráníte tím možnému poškození.

Přeprava k zákazníkovi je realizována spediční firmou. Po předchozí domluvě je možný i osobní odběr objednaného zboží v sídle firmy. Při převzetí prosím překontrolujte, zda-li je zásilka úplná a odpovídá rozsahu objednávky, popř. zda při přepravě nedošlo k poškození obalu a zařízení. Zařízení zjevně poškozené při přepravě nepoužívejte, ale kontaktujte výrobce za účelem vyřešení situace.

Pokud bude zařízení dále přepravováno, pak pouze zabalené v originálním obalu a chráněné proti otřesům a povětrnostním vlivům.

Zařízení skladujte v originálním obalu v suchých prostorách, krytých před povětrnostními vlivy, s vlhkostí do 85 % bez účinků chemicky aktivních látek. Rozsah skladovacích teplot je -20°C až +60°C.



Hladinoměry typových variant ULM–53L–02, 06, 10 jsou opatřeny ochrannými krytkami k zamezení poškození ultrazvukového snímače. Před uvedením do provozu krytky sejměte!

3. PRINCIP MĚŘENÍ

Ultrazvukové hladinoměry ULM® jsou kompaktní měřicí zařízení obsahující elektroakustický měnič a elektronický modul. Hladinoměry vysílají pomocí elektroakustického měniče řadu ultrazvukových impulsů, které se šíří směrem k hladině. Odražená akustická vlna je zpětně měničem přijata a následně zpracována v elektronickém modulu. Na základě doby šíření jednotlivých pulsů k hladině a zpět je elektronikou tato doba průměrována, provedena teplotní kompenzace a následně převod na výstupní proud (napětí) nebo datovou komunikaci protokolem Modbus.

4. OBLASTI POUŽITÍ

Hladinoměry jsou díky bezdotykovému principu snímání vhodné pro kontinuální měření výšky hladin tekutin, odpadních vod, kalů, suspenzí, lepidel, pryskyřic v nejrůznějších otevřených i uzavřených nádobách, jímkách, otevřených kanálech nebo žlabech. Použitelnost pro měření hladiny sypkých materiálů je omezená, dochází ke zkrácení měřicího rozsahu.

Typová řada „ULM–53L–__–I“ a „ULM–53L–__–U“ nemá nastavovací prvky. Z výroby jsou nastavené předem definované rozsahy (viz „Způsoby značení“). Výstupy jsou proudové „I“ (4 ... 20 mA) nebo napěťové „U“ (0 ... 10 V).

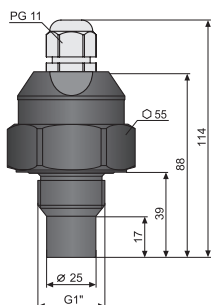
Typová řada „ULM–53L–__–M“ nemá nastavovací prvky. Obousměrná komunikace je realizována přes průmyslovou sběrnici RS–485 s protokolem Modbus RTU.

5. VARIANTY SNÍMAČŮ

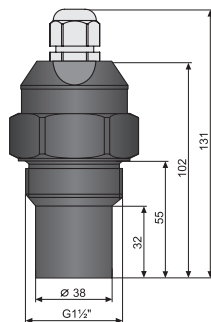
ULM–53L–02	rozsah měření od 0,25 m do 2 m (maximální dosah lze definovat), celoplastové provedení, zářič z PVDF (polyvinyliden fluorid), mechanické připojení se šroubením G 1".
ULM–53L–06	rozsah měření od 0,25 m do 6 m (maximální dosah lze definovat), celoplastové provedení, zářič z PVDF, mechanické připojení se šroubením G 1 ½".
ULM–53L–10	rozsah měření od 0,5 m do 10 m (maximální dosah lze definovat) celoplastové provedení, zářič z PVDF, mechanické připojení přírubou z PP (polypropylen).
ULM–53L–20	rozsah měření od 0,5 m do 20 m (maximální dosah lze definovat), celoplastové provedení, zářič z PVDF, mechanické připojení přírubou z hliníkové slitiny.

6. ROZMĚROVÉ NÁKRESY

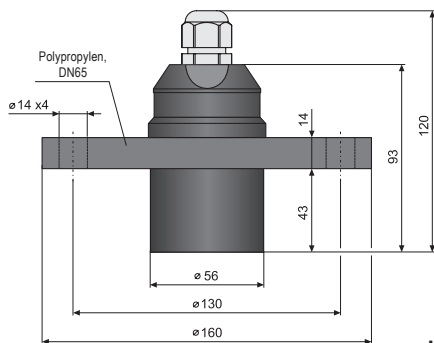
ULM-53L-02-__



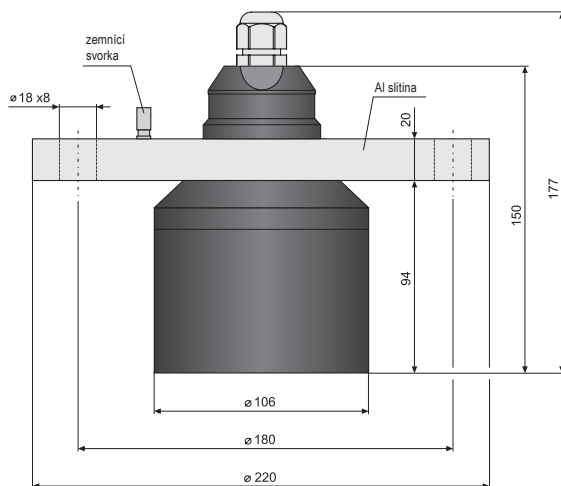
ULM-53L-06-__



ULM-53L-10-__

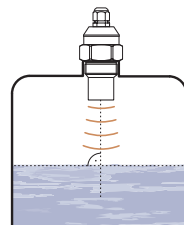


ULM-53L-20-__



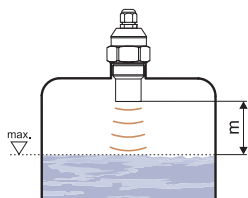
7. POKYNY K INSTALACI

- a) Hladinoměr se instaluje ve svislé poloze do horního víka nádrže či zásobníku pomocí návarku, upevňovací matice či příruby tak, aby osa hladinoměru byla kolmo na hladinu měřené kapaliny (obr. 1). Hladinoměr musí být instalován v místech, kde nehrozí **mechanické poškození čela snímače**.
- b) Minimální rozměrové parametry při montáži do víka nebo stropu nádrže jsou uvedeny na obr. 3.
- c) V případě instalace v otevřeném kanále (jímce, žlabu apod.), instalujte hladinoměr na konzolu co nejblíže k očekávané maximální hladině.
- d) V souvislosti s principem měření nemohou být vyhodnocovány signály **odražené v oblasti bezprostředně pod hladinoměrem** (tzv. mrtvá zóna). Mrtvá zóna (obr. 2) určuje minimální možnou vzdálenost mezi hladinoměrem a nejvyšší úrovní hladiny. Minimální vzdálenosti k médiu jsou uvedeny v kapitole „Základní technické údaje“.
- e) Hladinoměr je nutné instalovat tak, aby při maximálním možném naplnění zásobníku nezasahovala hladina do mrtvé zóny. Jestliže měřená hladina zasáhne do mrtvé zóny, hladinoměr **nebude správně měřit**.

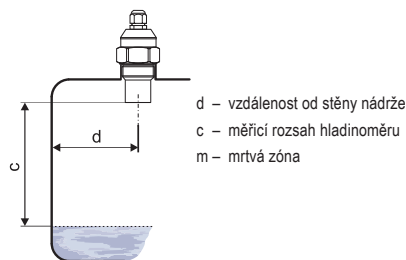


Obr. 1: Správná instalace snímače kolmo na hladinu kapaliny

ULM-53L-02; 10	$d > 1/12 c$ (min. 200 mm)
ULM-53L-06	$d > 1/8 c$ (min. 200 mm)
ULM-53L-20	$d > 1/10 c$ (min. 200 mm)

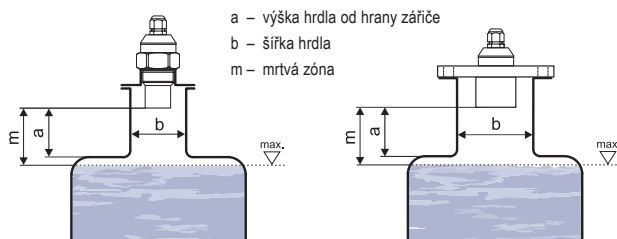


Obr. 2: Mrtvá zóna hladinoměru



Obr. 3: Vzdálenost hladinoměru od stěny nádrže

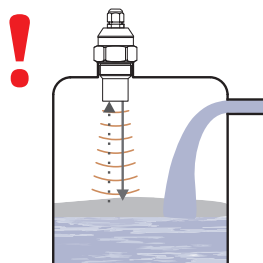
- f) Pokud maximální úroveň hladiny v nádrži zasahuje do mrtvé zóny, musí být hladinoměr namontován do vyššího **vstupního hrdla**. Tímto způsobem lze nádrž zaplnit téměř do maximální výšky. Vnitřní povrch hrdla musí být rovný a hladký (bez hran a svárů), vnitřní okraj v místě, kde ultrazvuková vlna opouští trubku, by měl být zaoblený. Průměr hrdla volit co největší, ale výška hrdla by měla být co nejmenší. Doporučené rozměry vstupního hrdla jsou uvedené na obr. 4.



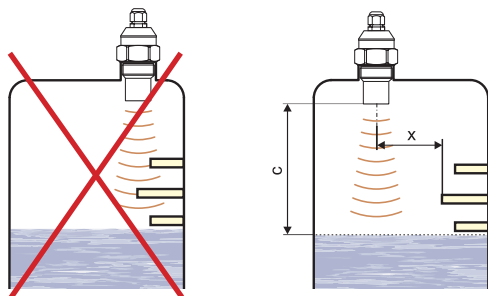
Obr. 4: Instalace hladinoměru ve vstupním hrdle

ULM-53L-02; 06	$a < 3b$ $b > 100 \text{ mm}$
ULM-53L-10	$a < 1,5b$ $b > 100 \text{ mm}$
ULM-53L-20	$a < 1,5b$ $b > 150 \text{ mm}$

- g) Během plnění, míchání a dalších procesů může vznikat na hladině měřené kapaliny **pěna**. Hustá pěna značně pohlcuje ultrazvukový signál a může znemožňovat správnou funkci hladinoměru (obr. 5). V takových případech je nutné hladinoměr předem odzkoušet, případně kontaktovat výrobce.
- h) Místo pro instalaci hladinoměru je nutné zvolit tak, aby vyzařovaný akustický signál nebyl ovlivňován **blízkými předměty** (výztuhy, vzpěry, podpěry, žebříky, topné spirály, míchadla apod.). Tyto překážky mohou způsobit falešné odrazy které znepřesňují měření (obr. 6).



Obr. 5: Hustá pěna na hladině

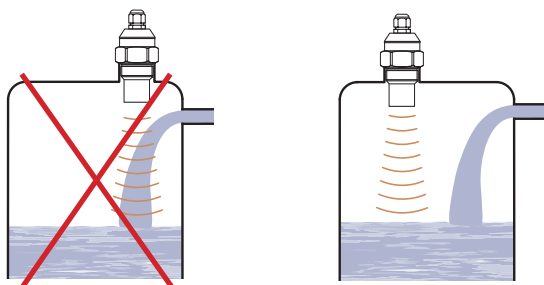


Obr. 6: Minimální vzdálenost hladinoměru od blízkých předmětů v nádrži

ULM-53L-02; 10	$x > 1/12 c$ (min. 200 mm)
ULM-53L-06	$x > 1/8 c$ (min. 200 mm)
ULM-53L-20	$x > 1/10 c$ (min. 200 mm)

x – vzdálenost od hrany nejdelšího předmětu
 c – měřicí rozsah hladinoměru

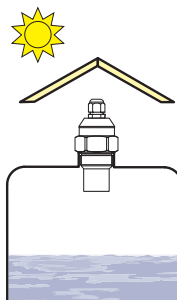
- i) Neinstalovat hladinoměr v, nebo nad místem **plnění**. (obr. 7). Může docházet k ovlivnění měření vtekajícím médiem a nikoliv k měření hladiny materiálu.



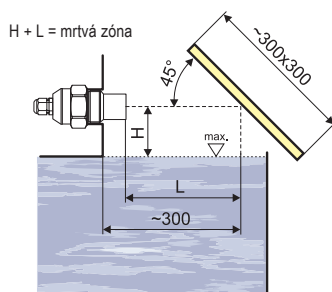
Obr. 7: Instalace hladinoměru mimo dosah plnicího proudění

- j) Použitelnost pro měření hladiny sypkých materiálů **je omezená**, dochází ke zkrácení měřicího rozsahu. Vhodnost použití hladinoměru pro měření sypkých materiálů doporučujeme konzultovat s výrobcem.

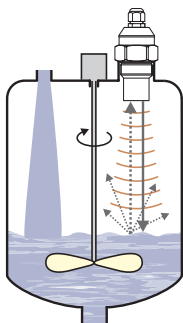
- k) Hladinoměr **nesmí být instalován** v místech přímého slunečního záření a musí být chráněn před povětrnostními vlivy.
- l) Jestliže je instalace v místech přímého slunečního záření nevyhnutelná, je nutné namontovat nad hladinoměr **stínící kryt** (obr. 8).
- m) Pro snížení minimální vzdálenosti k měřenému médium, lze instalovat k hladinoměru **odrazovou desku** z pevného, rovného a hladkého materiálu (obr. 9). Tímto způsobem je možné nádrž zaplnit téměř do maximální výšky. Řešení je vhodné pro otevřené nádrže a zásobníky.
- n) Při mírně zčeřené nebo zvlněné hladině (míchadlem, přítokem kapaliny apod.) může docházet k rozptylu a zeslabení ultrazvukového signálu. To může mít za následek **zkrácení měřicího rozsahu**, popř. nespolehlivou funkci hladinoměru (obr. 10).
- o) Vlivem **rotujících lopatek** míchadla může docházet k víření hladiny, což může způsobit nesprávný odraz ultrazvukového signálu od hladiny a nespolehlivou funkci hladinoměru (obr. 11).
- p) Hladinoměr by neměl být instalován v místech, kde může docházet k **falešnému odrazu** ultrazvukového signálu od lopatek míchadla (obr. 12).



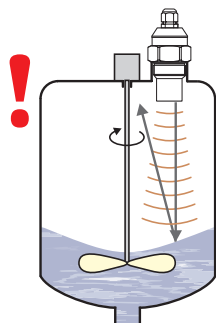
Obr. 8: Stínící kryt proti přímému slunečnímu záření



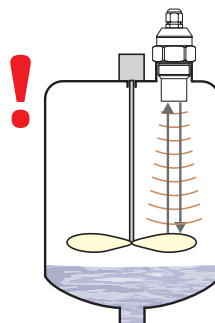
Obr. 9: Odrazová deska



Obr. 10: Mírně zvlněná hladina

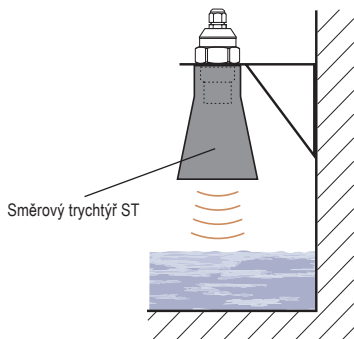


Obr. 11: Silně rozvířená hladina



Obr. 12: Falešný odraz od lopatek míchadla

- q) V otevřených kanálech, jímkách, nádržích apod., lze pro zlepšení příjmu vysílaného signálu použít **směrový trychtýř ST–G1** (pro ULM–53L–02) nebo ST–G1,5 (pro ULM–53L–06).
- r) Směrový trychtýř ST zvyšuje směrovost vyzařování akustických vln, zlepšuje příjem slabých odrazů (nestabilní hladina, sypké materiály) a snižuje riziko falešných odrazů.
- s) Směrového trychtýře se instaluje na hladinoměry pomocí procesního připojení G1" (ST–G1) nebo G1½" (ST–G1,5).



Obr. 13: Instalace směrového trychtýře

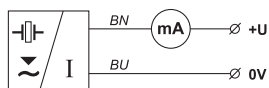
8. ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ

„ULM–53L–__–I“ a „ULM–53L–__–U“

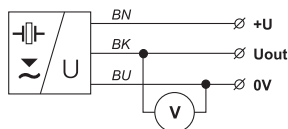
Hladinoměry se připojují k vyhodnocovací (zobrazovací) jednotkám pevně připojeným PVC kabelem délky 5 m. Schéma připojení je uvedeno na obr. 14 a 15.

„ULM–53L–__–M“

Hladinoměry jsou určeny k připojení na vstup PLC (RS–485). Schéma připojení je uvedeno na obr. 16. Hladinoměry mají pevně připojený stíněný kabel délky 5 m.



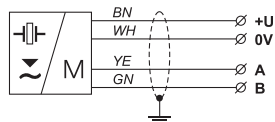
Obr. 14: Schéma připojení hladinoměru s proudovým výstupem (varianta –I)



Obr. 15: Schéma připojení hladinoměru s napětovým výstupem (varianta –U)

vysvětlivky:

BK – černá	WH – bílá
BU – modrá	YE – žlutá
BN – hnědá	GN – zelená



Obr. 16: Schéma připojení hladinoměru s výstupem RS–485 (varianta –M)



Elektrické připojení je možné provádět pouze v beznapětovém stavu!



Zdroj napájecího napětí by měl být přednostně řešen jako stabilizovaný zdroj bezpečného napětí 18 V až 36 V DC, který je součástí návazného zobrazovacího zařízení nebo PLC.

U varianty s proudovým („I“) nebo napětovým („U“) výstupem, doporučujeme v případě silného okolního elektromagnetického rušení, souběhu přívodního kabelu se silovým vedením, nebo jeho délky větší než 30 m, použít stíněný kabel.

9. OVLÁDACÍ PRVKY A NASTAVENÍ

Hladinoměr nemá nastavovací prvky. Z výroby jsou nastavené předem definované rozsahy (platí pro proudový a napětový výstup).

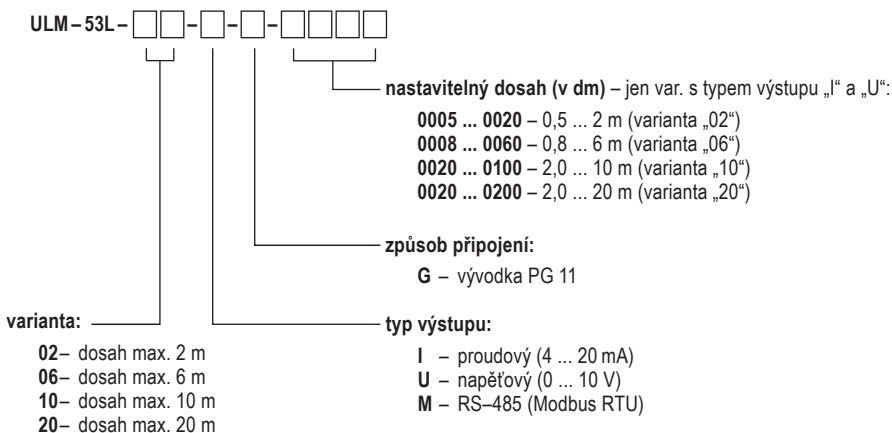
U varianty s výstupem typu Modbus („M“) je nastavení hladinoměru realizováno pomocí obousměrné komunikace přes průmyslovou sběrnici RS–485 s protokolem Modbus RTU. Seznam příslušných proměnných je uveden v samostatné příloze.

10. SIGNALIZACE STAVŮ

Typová řada „ULM–53L–___–I“ a „ULM–53L–___–U“ nemá indikační LED. Indikace stavů (poruch) probíhá změnou proudu nebo napětí (dle typu) na výstupu. Hodnoty jsou uvedeny v tab. technických údajů.

Typová řada „ULM–53L–___–M“ nemá indikační LED. Indikace stavů (poruch) probíhá přes sběrnici RS–485.

11. ZPŮSOB ZNAČENÍ



12. PŘÍSLUŠENSTVÍ

standardní (v ceně snímače)

- 1x těsnění (pro ULM–53L–02; 06)
- 5 m kabel

volitelné (za příplatek – viz katalogový list příslušenství)

- nerezové nebo plastové upevňovací matice G1" a G1½"
- směrový trychtýř ST–G1 a ST–G1,5

13. OCHRANA, BEZPEČNOST A KOMPATIBILITA

Hladinoměr je vybaven ochranou proti přepólování napájecího napětí a ochranou proti proudovému přetížení.

Ochrana před nebezpeč. dotykem je zajištěna malým bezpečným napětím dle ČSN EN 33 2000-4-41. Elektromagnetická kompatibilita v souladu s normami ČSN EN 55022/B, ČSN EN 61326/Z1 a ČSN EN 61000-4-2 až 6.

Na toto zařízení bylo vydáno prohlášení o shodě ve smyslu zákona 22/1997 Sb. a pozdějších změn. Dodané elektrické zařízení splňuje požadavky platných nařízení vlády na bezpečnost a elektromagnetickou kompatibilitu.



Zařízení je nutno instalovat tak, aby nemohlo dojít k mechanickému poškození čela snímače.

14. POUŽÍVÁNÍ, OBSLUHA A ÚDRŽBA

Hladinoměr nevyžaduje k provozu žádnou obsluhu. Obsluha technologického celku je za provozu informována o výšce hladiny měřené látky pomocí návazného zobrazovacího zařízení.

Údržba zařízení spočívá v kontrole neporušenosti hladinoměru a přívodního kabelu. Podle charakteru měřené látky doporučujeme alespoň 1x ročně provést kontrolu čistoty vyzařovací plošky ultrazvukového měniče, popř. provést její očištění. Při zjištění jakýchkoliv viditelných závad je nutné neprodleně kontaktovat výrobce nebo prodejce zařízení.



Na hladinoměru ULM–53L je zakázáno provádět jakékoliv změny nebo zásahy bez souhlasu výrobce. Eventuální opravy musí být prováděny jen u výrobce nebo jím pověřené servisní organizace.

Montáž, instalace, uvedení do provozu, obsluha a údržba hladinoměru ULM–53L musí být prováděny v souladu s tímto návodem a musí být dodržena ustanovení platných norem pro instalaci elektrických zařízení.

15. VŠEOBECNÉ ZÁRUČNÍ PODMÍNKY

Výrobce ručí od splnění dodávky za to, že tento výrobek bude mít po dobu 3 let stanovené vlastnosti uvedené v technických podmínkách. Výrobce odpovídá za závady, které byly zjištěny v záruční době a byly písemně reklamovány.

Záruka se nevztahuje na závady vzniklé nesprávnou manipulací, nebo nedodržením technických podmínek. Záruka zanikne, provede-li odběratel nebo třetí osoba změny nebo úpravy výrobku, je-li výrobek mechanicky nebo chemicky poškozen, nebo je výrobní číslo nečitelné.

K uplatnění reklamace je zapotřebí předložit záruční list.

V případě oprávněné reklamace vadný výrobek opravíme, nebo vyměníme za nový. V obou případech se záruční doba prodlouží o dobu opravy.

16. TECHNICKÉ PARAMETRY

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE		
Měřicí rozsah ¹⁾	ULM-53L-02-_ ULM-53L-06-_ ULM-53L-10-_ ULM-53L-20-__	0,25 ... 2 m 0,25 ... 6 m 0,5 ... 10 m 0,5 ... 20 m
Napájecí napětí		18 ... 36 V DC
Proudový odběr	ULM-53L-__-U ULM-53L-__-M	12 mA 25 mA
Výstup proudový Výstup napěťový	ULM-53L-__-I ULM-53L-__-U	4 ... 20 mA (limitní hodnoty 3,9 ... 20,5 mA) 0 ... 10 V (limitní hodnoty 0 ... 10,2 V)
Komunikační rozhraní	ULM-53L-__-M	galvanicky oddělená RS-485 bez terminálního rezistoru 120 Ω
Rozlišení		< 1 mm
Přesnost (z celkového rozsahu)	ULM-53L-06-__ ; 10-__ ; 20-__ ULM-53L-02-__	0,2% 0,25%
Teplotní chyba		max. 0,04% / K
Vyzařovací úhel (-3 dB)	ULM-53L-02-__ ; 10-__ ULM-53L-06-__ ULM-53L-20-__	10° 14° 12°
Rozsah pracovních teplot	ULM-53L-02-__ ; 06-__ ULM-53L-10-__ ; 20-__	-30 ... +70°C -30 ... +60°C
Perioda vysílání	ULM-53L-02-I ; -U ULM-53L-06-I ; -U ULM-53L-10-I ; -U ULM-53L-20-I ; -U ULM-53L-__-M	0,6 s 1,0 s 1,8 s 5,0 s nastavitelné přes Modbus RTU
Průměrování	ULM-53L-__-I ; -U ULM-53L-__-M	4 měření nastavitelné přes Modbus RTU
Krátkodobé teplotní namáhání		+90°C / 1 hod.
Maximální provozní přetlak (na vyzařovací plošce)		0,1 MPa
Indikace poruch (dle typu)	výpadek echa hladina v mrtvé zóně	3,75 mA / 0 V / Modbus RTU 22 mA / 10,5 V / Modbus RTU
Krytí		IP68
Typ připojovacího kabelu	ULM-53L-__-I ULM-53L-__-U ULM-53L-__-M	PVC 2 x 0,75 mm ² PVC 3 x 0,5 mm ² PVC 2 x 2 x 0,25 mm ² (stíněný)
Maximální zatěžovací odpor proudového výstupu (při U = 24 V DC)		R _{max} = 270 Ω
Minimální zatěžovací odpor napěťového výstupu		R > 1 kΩ
Doba prvního měření od náběhu napájení		max. 5 s (dle typu)
Plný vysílací výkon od náběhu napájení		max. 45 s (dle typu)
Hmotnost	ULM-53L-02-_ ULM-53L-06-_ ULM-53L-10-_ ULM-53L-20-__	0,55 kg 0,65 kg 0,95 kg 3,15 kg

1) Použitelnost pro měření hladiny sypkých materiálů je omezená, dochází ke zkrácení měřicího rozsahu.



Dinel, s.r.o.

U Tescomy 249
760 01 Zlín
Česká republika

Tel.: +420 577 002 002
Fax: +420 577 002 007
E-mail: obchod@dinel.cz

www.dinel.cz

Aktuální verzi návodu naleznete na www.dinel.cz

verze: 4/2014