



RADAROVÉ HLADINOMĚRY S VEDENOU VLNOU **GRLM-70**

platí pro verzi firmwaru 2.X

Před prvním použitím hladinoměru si důkladně přečtěte pokyny uvedené v tomto návodu a pečlivě si jej uschovejte. Výrobce si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění.

OBSAH

1. Princip měření	3
2. Oblasti použití	3
3. Varianty snímačů	4
4. Rozměrové nákresy	5
5. Postup uvedení do provozu	7
6. Montáž hladinoměru	7
7. Elektrické připojení	13
8. Ovládací prvky	14
9. Signalizace stavů	14
10. Nastavení hladinoměru	15
10.1. Základní nastavení	15
10.2. Servisní nastavení	18
10.3. Doplňkové funkce	20
11. Protokol HART®	22
12. Protocol MODBUS®	23
13. Postup instalace vlastní měřicí elektrody, výměny nebo zkrácení měřicí elektrody	24
14. Způsob značení	26
15. Příslušenství	26
16. Ochrana, bezpečnost a kompatibilita	26
17. Používání, obsluha a údržba	27
18. Značení štítků	27
19. Struktura menu	29
20. Technické parametry	30

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 zvláště 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 zvláště důležité charakteristiky zařízení.



Poznámka

Tento symbol označuje užitečné doplňkové informace.

všechny typy

Platí pro:

V rámečku jsou uvedeny typy GRLM, kterých se daná kapitola týká.

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.

1. PRINCIP MĚŘENÍ

Radarové hladinoměry s vedenou vlnou GRLM jsou kompaktní měřicí zařízení skládající se ze dvou hlavních částí – hladinoměru (těla) a zobrazovacího modulu (displeje). Elektronika hladinoměru vybudí velmi krátký elektrický impuls (cca 0,5 ns), který je navázán na jednovodičové vedení (měřicí elektrodu). Měřicí elektroda může mít podobu tyče nebo lana. Po elektrodě se impuls šíří ve formě elektromagnetické vlny směrem k hladině, kde se částečně odráží a odražená složka se vrací zpět do přijímacího modulu elektroniky hladinoměru. Elektronika změří dobu letu elektromagnetické vlny a vypočte aktuální vzdálenost k povrchu hladiny. Dle výšky hladiny je pak nastaven výstup hladinoměru proudový 4 .. 20 mA s komunikací HART nebo průmyslová linka RS-485 s komunikací Modbus RTU a měřený údaj je zobrazen na displeji.

2. OBLASTI POUŽITÍ

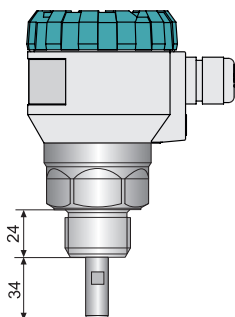
Radarové hladinoměry s vedenou vlnou jsou díky svému principu snímání vhodné pro kontinuální měření výšky hladiny nejrůznějších kapalin, sytkých materiálů, kašovitých a pastovitých hmot. Hladinoměry jsou odolné jak proti změnám atmosféry (tlak, teplota, prachy, páry), tak proti změnám parametrů média (změny permitivity, vodivosti).

3. VARIANTY SNÍMAČŮ

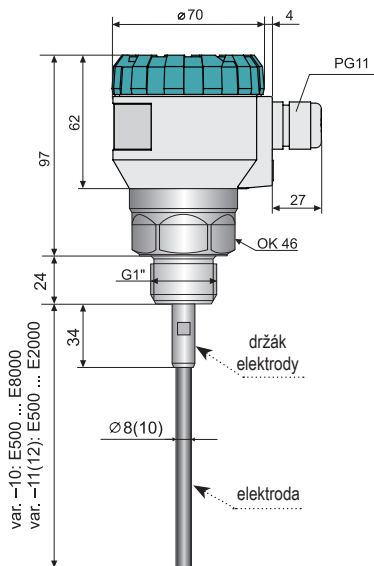
- GRLM-70_-00** **bez elektrody**, zákazník si sám zhotoví elektrodu (pouze typ 10 nebo 30) a připojí ji k držáku elektrody pomocí šroubení M8
- GRLM-70_-10** **neizolovaná nerezová tyčová elektroda**, pro měření hladiny kapalin a sypkých látek (voda, emulze, oleje, nafta, mouka, písek, granuláty, apod.) Maximální délka elektrody 8 m.
- GRLM-70_-11** **izolovaná nerezová tyčová elektroda (PFA)**, pro měření hladiny agresivních a velmi čistých kapalin. Odolává horkým parám. Maximální délka elektrody 2 m.
- GRLM-70_-12** **izolovaná nerezová tyčová elektroda (FEP)**, pro měření hladiny agresivních kapalin a nápojů. Maximální délka elektrody 2 m.
- GRLM-70_-13** **částečně izolovaná nerezová tyčová elektroda (FEP)**, pro měření hladiny kapalin v prostředí, kde může docházet ke kondenzaci par na elektrodě. Maximální délka elektrody 8 m.
- GRLM-70_-20** **neizolovaná nerezová tyčová elektroda s referenční trubicí**, pro přesná měření hladiny kapalin ve stísněných prostorech. Maximální délka elektrody 3 m.
- GRLM-70_-30** **neizolovaná nerezová lanová elektroda a závaží**, vhodné pro měření hladiny kapalin a neulpívajících sypkých materiálů (voda, zrniny, písek, apod.) v hlubších zásobnících a silech. Maximální délka elektrody 40 m.
- GRLM-70_-32** **izolovaná nerezová lanová elektroda a závaží** (izolace lana FEP, izolace závaží PTFE), pro měření hladiny agresivních a čistých kapalin. Maximální délka elektrody 12 m.
- GRLM-70_-33** **neizolovaná nerezová lanová elektroda s kotvením**, vhodné pro měření hladiny neulpívajících sypkých materiálů (zrniny, písek apod.) v hlubších zásobnících a silech. Maximální délka elektrody 40 m.
- GRLM-70_-34** **izolovaná nerezová lanová elektroda a závaží**, (izolace lana polyamid, závaží bez izolace), pro měření hladiny kapalin a ulpívajících sypkých materiálů (mouka, cement apod.). Maximální délka elektrody 40 m.
- GRLM-70_-35** **izolovaná nerezová lanová elektroda s kotvením**, (izolace lana polyamid, závaží bez izolace), pro měření hladiny ulpívajících sypkých materiálů (mouka, cement apod.). Maximální délka elektrody 40 m.

4. ROZMĚROVÉ NÁKRESY

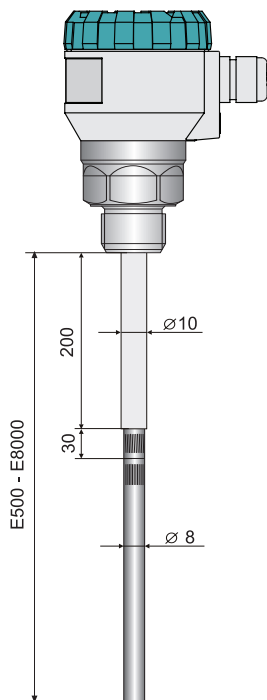
GRLM-70_-00



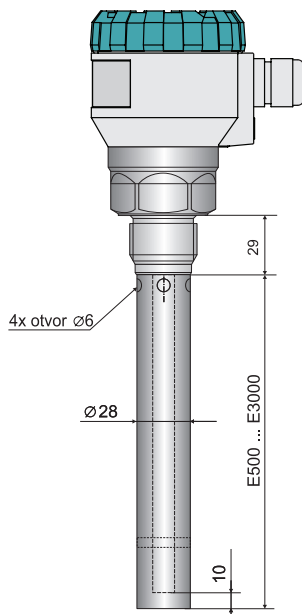
GRLM-70_-10(11,12)



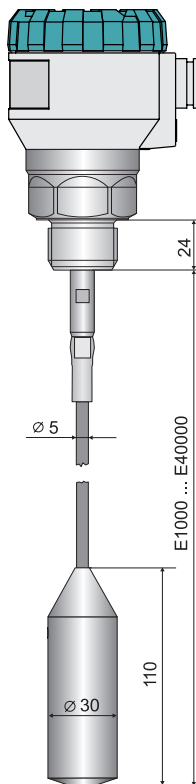
GRLM-70_-13



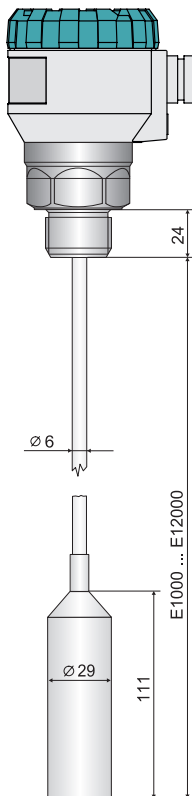
GRLM-70_-20



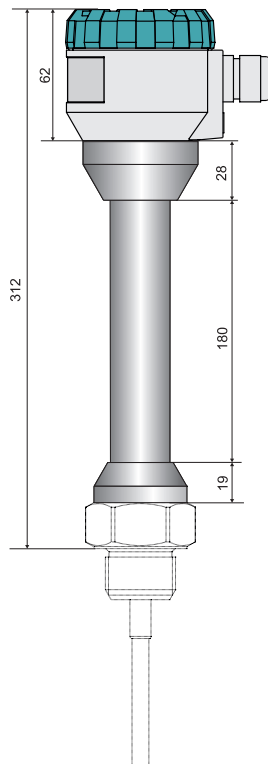
GRLM-70_-30(33,34,35)



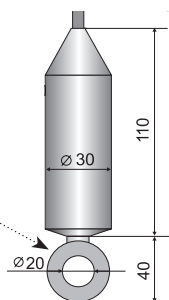
GRLM-70_-32



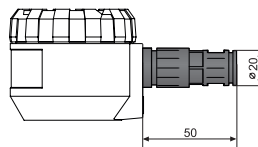
**vysokoteplotní provedení
GRLM-70_T**



**kotvení u varianty
GRLM-70_-33 (35)**



**varianta GRLM-70 s vývodkou
pro ochrannou hadici**



5. POSTUP UVEDENÍ DO PROVOZU

Tento postup má následující tři kroky.

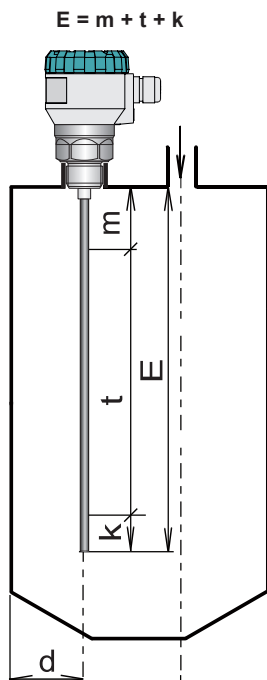
- **MONTÁŽ HLADINOMĚRU**
- **ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ**
- **NASTAVENÍ HLADINOMĚRU**

6. MONTÁŽ HLADINOMĚRU

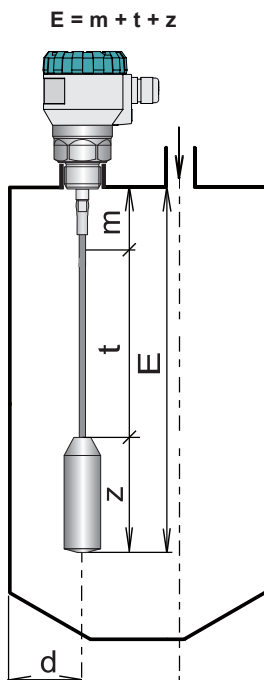
ZÁKLADNÍ INFORMACE

- Hladinoměr se instaluje do horního víka nádrže či zásobníku pomocí návarku či upevňovací matice.
- Minimální vzdálenosti hladinoměru od stěny nádrže jsou uvedeny v tabulce vpravo.
- Jinak vzdálenost od stěny volit co největší, doprostřed mezi stěnou a svislou vpusť viz. obr. 1 a 2.

typ stěny	d (bez ref. trubky)	d (s ref. trůbkou)
kovová	≥ 300 mm	libovolná
nekovová	≥ 500 mm	libovolná



Obr. 1: Instalace hladinoměru s tyčovou elektrodou



Obr. 2: Instalace hladinoměru s lanovou elektrodou

všechny typy

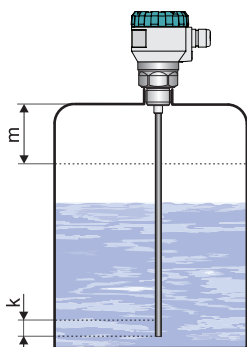
E – délka elektrody
t – měřicí rozsah
m – mrtvá zóna na začátku elektrody
k – mrtvá zóna na konci elektrody
z – délka závaží (110 mm)
d – vzdálenost od stěny (viz. tab. výše)

MRTVÁ ZÓNA

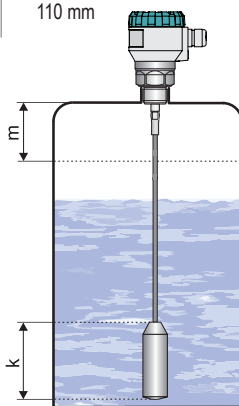
- V souvislosti s principem měření nemohou být vyhodnocovány elektromagnetické vlny odražené v oblasti bezprostředně pod hladinoměrem a také na konci elektrody (viz obr. 3 a 4). Tyto zóny určují buď minimální možnou vzdálenost mezi hladinoměrem a nejvyšší úrovní hladiny (parametr "m"), nebo minimální vzdálenost na konci elektrody (parametr "k"). **Hladinoměr je nutné instalovat tak, aby při maximálním i minimálním možném naplnění zásobníku nezasahovala hladina do mrtvých zón.** Jestliže měřená hladina zasáhne do mrtvé zóny, hladinoměr nebude správně měřit.
- Velikost mrtvé zóny je ovlivněna nastavenou citlivostí měření. Minimální vzdálenosti k médiu (mrtvé zóny) jsou uvedeny v tabulkách níže.

citlivost měření	m	k (tyčová el.)	k (lanová el.)
nízká, střední, uživatel (1 - 4)	100 mm	0 mm	110 mm
vysoká, uživatel (5)	150 mm	50 mm	110 mm
uživatel (6, 7)	200 mm	50 mm	110 mm
uživatel (8)	250 mm	50 mm	110 mm

všechny typy



Obr. 3: Mrtvé zóny hladinoměru s tyčovou elektrodou



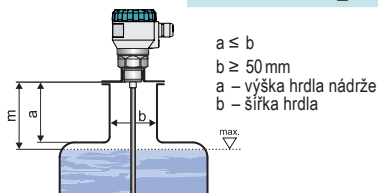
Obr. 4: Mrtvé zóny hladinoměru s lanovou elektrodou

VSTUPNÍ HRDLO

- Pro správné měření je důležité vyvarovat se montáže hladinoměru do vyššího vstupního hrdla či návarku. Pokud to není možné, lze umístit hladinoměr do **krátkého vstupního hrdla**, jehož rozměrové parametry jsou uvedeny na obr. 5. Zde platí, že průměr hrdla volit co největší, ale výška hrdla by měla být co nejmenší.

všechny typy

kromě GRLM-70_-20

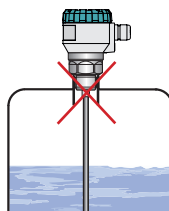


Obr. 5: Instalace hladinoměru ve vstupním hrdle



Při instalaci hladinoměru do vstupního hrdla použijte proceduru UČENÍ (viz. kapitola 10.2. Servisní konfigurace). Tím se snímač uvede do režimu, který potlačuje falešné odrazy.

- Konec hrdla nebo návarku **nesmí přesahovat** do vnitřních prostor nádrže viz. obr. 6.



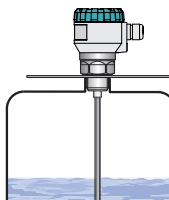
všechny typy

kromě GRLM-70_-20

Obr. 6: Nesprávná montáž návarku do nádrže

NEKOVOVÁ NÁDRŽ

- Pro montáž hladinoměru do nekovové nádrže je nutné do místa procesního připojení vložit kovovou desku o průměru větším než 200 mm. viz. obr. 7. Kovová deska musí být v kontaktu s dorazem závitu hladinoměru.



všechny typy

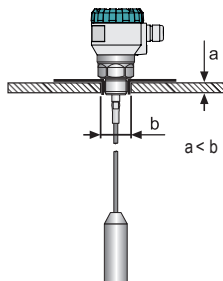
kromě GRLM-70_-20

Obr. 7: Instalace hladinoměru v nekovové nádrži

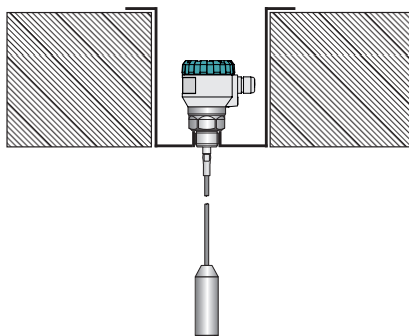
BETONOVÉ SILO

- Při instalaci hladinoměru do střechy betonového sila musí být otvor **b** pro umístění hladinoměru větší než tloušťka betonu **a** viz. obr.8.
- V případě, že tloušťka betonu je větší než průměr otvoru, je nutné instalovat hladinoměr do zapuštění viz. obr. 9.

GRLM-70_-30, 32, 33, 34, 35



Obr. 8: Instalace hladinoměru na střeše betonového sila



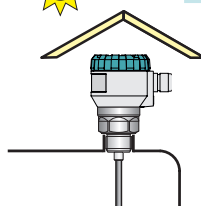
Obr. 9: Instalace hladinoměru na střeše betonového sila do zapuštění

KRYTÍ HLADINOMĚRU

- Hladinoměr nesmí být instalován v místech přímého **slunečního záření** a musí být chráněn před povětrnostními vlivy. Jestliže je instalace v místech přímého slunečního záření nevyhnutelná, je nutné namontovat nad hladinoměr **stínící kryt** (obr. 10).



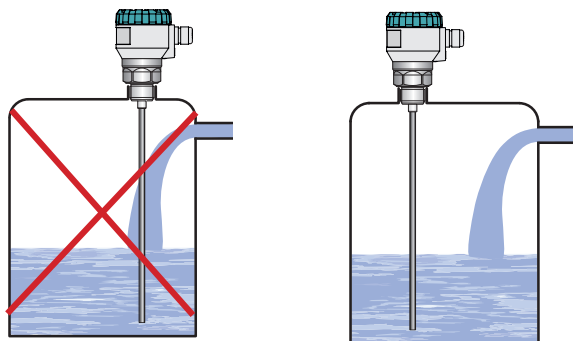
všechny typy



Obr. 10: Stínící kryt proti přímému slunečnímu záření

MIMO DOSAH PLNĚNÍ

- Nedoporučujeme instalovat hladinoměr v, nebo nad místem **plnění**. Může docházet k ovlivnění měření vtékajícím médiem a nikoliv k měření hladiny materiálu.

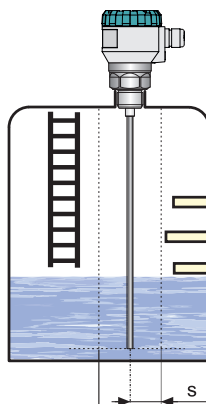


všechny typy

Obr. 11: Instalace hladinoměru mimo dosah plnicího proudění

PŘEKÁŽKY V NÁDRŽI

- Elektromagnetická vedená vlna, která je vysílána hladinoměrem, vytváří podél elektrody elektromagnetické pole. Předměty umístěné blízko k elektrodě toto elektromagnetické pole narušují a tím ovlivňují měření. Proto je stanovena **ochranná zóna** podél elektrody o poloměru **300 mm**. Hladinoměr je doporučeno nainstalovat do nádrže tak, aby předměty umístěné uvnitř nádrže (žebříky, různé příčky, míchadla apod.) do této ochranné zóny nezasahovaly viz obr. 12.



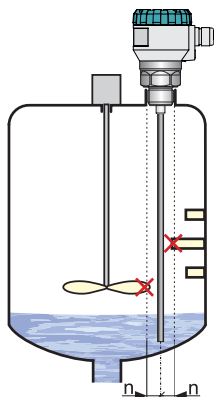
všechny typy

kromě GRLM-70_-20

$s = 300 \text{ mm}$

s - poloměr ochranné zóny podél elektrody hladinoměru

Obr. 12: Instalace hladinoměru mimo překážky v nádrži



$n = 100 \text{ mm}$

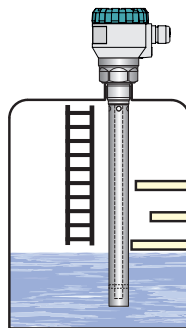
n - minimální vzdálenost předmětu od elektrody

Obr. 13: Nesprávná instalace hladinoměru v blízkosti překážek

- Pokud přesto tyto **předměty zasahují do ochranné zóny** hladinoměru, je nutné vytvořit mapu falešných odrazů aktivací režimu „UČENÍ“ (str. 16). V případě instalovaných míchadel je třeba pro vytvoření mapy falešných odrazů uvést míchadla do polohy u hladinoměru (nasměrovat lopatku míchadla do blízkosti elektrody). **Předměty uvnitř nádrže ale nesmí být od elektrody vzdáleny méně než 100 mm**, jelikož v této oblasti je narušení elektromagnetického pole natolik silné, že již nelze využít režimu „UČENÍ“.

STÍSNĚNÉ PROSTORY

- U typu hladinoměru s **referenční trubkou** se elektromagnetická vedená vlna šíří uvnitř referenční trubky, a proto není ovlivněna okolním prostředím. Z tohoto důvodu se nemusí pro tento typ hladinoměru stanovovat ochranná zóna kolem elektrody a hladinoměr lze použít pro měření do stísněných prostorů.

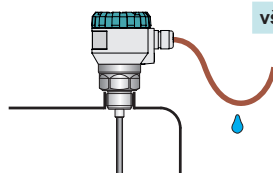


GRLM-70_-20

Obr. 14: Instalace hladinoměru s referenční trubkou do stísněných prostorů

VLHKOST

- Je vhodné vést kabel pod kabelovou vývodkou (průvěsem šikmo dolů). Zamezí se tím případnému **vniknutí vlhkosti kabelovou průchodkou**. Déšť a kondenzující voda tak může volně stékat obr. 15.
- Kabelová průchodka i horní víko musí být kvůli zamezení vniknutí vlhkosti **dostatečně utáhnuty**.

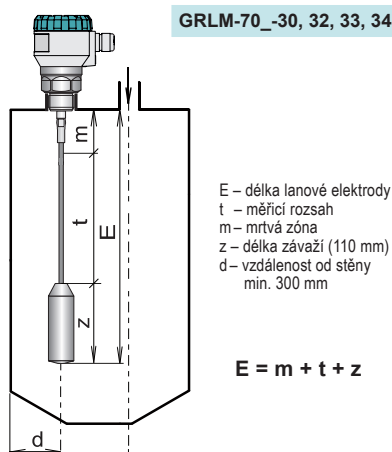


všechny typy

Obr. 15: Zamezení proti vniknutí vlhkosti kabelovou průchodkou

HLUBOKÉ ZÁSObNÍKY

- Při instalaci hladinoměru s lanovou elektrodou do hlubokých zásobníků a sil se musí délka elektrody volit tak, aby **celé závaží** bylo pod minimální měřenou hladinou, jelikož v místě závaží již měření neprobíhá, viz obr. 16.
- Vzdálenost elektrody od stěny nádrže** musí být minimálně 300 mm. Jinak vzdálenost od stěny volit co největší, doprostřed mezi stěnu a svislou vpusť viz obr. 16. Musí být zajištěno, aby se lanová elektroda nemohla dotknout stěn nádrže kvůli pohybu měřeného média.
- Dbejte na to, aby nebylo překročeno **maximální tahové zatížení** lana elektrody. Jeho velikost je uvedena v kapitole "Technické parametry". Velké zatížení může způsobit přetržení lana. Tahové zatížení je závislé na výšce a tvaru nádrže, hustotě a adhezivitě měřeného média a rychlosti vyprazdňování nádrže.



GRLM-70_-30, 32, 33, 34, 35

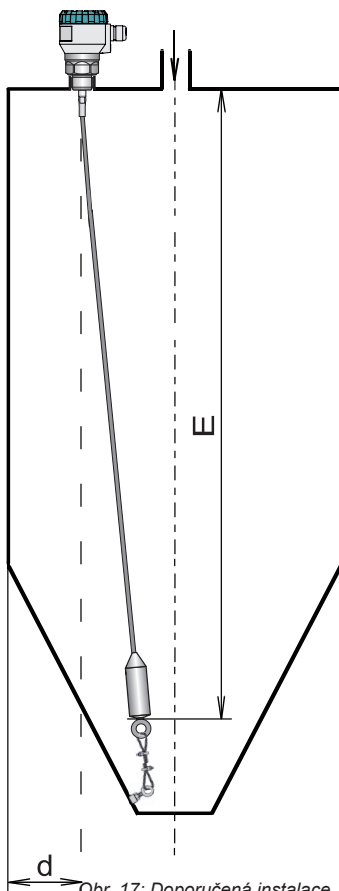
Obr. 16: Instalace hladinoměru s lanovou elektrodou

KOTVENÍ LANOVÉ ELEKTRODY

- Lanové elektrody s kotvením doporučujeme instalovat do hlubokých zásobníků a sil podle obr. 17, tzn. kotvení lana je umístěno blíže ke středu síla, než je poloha hlavice hladinoměru. Touto instalací se snižují vlivy bočních tlaků média na lanovou elektrodu hladinoměru.
- V případě kotvení doporučujeme lanovou elektrodu napnout silou cca 100 N.



Lanová elektroda hladinoměru se musí celá rozmotat a pak se může spustit do nádrže.



Obr. 17: Doporučená instalace hladinoměru s kotvením

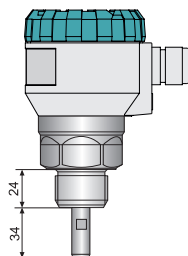
GRLM-70_-33,35

VARIANTA BEZ ELEKTRODY

- Typ hladinoměru bez elektrody je dodáván bez měřicí elektrody. Proto je nutné měřicí elektrodu k tělu hladinoměru zhotovit a namontovat. Průměr elektrody musí být v rozmezí 8 - 10 mm. Pro připojení je nutné, aby elektroda měla vnější závit M8. Postup připojení je uveden v kap. 12 str. 22.



U typu hladinoměru GRLM-70_-00 výrobce neodpovídá za závady, které souvisí s připojenou měřicí elektrodou!



Obr. 18: Hladinoměr bez elektrody

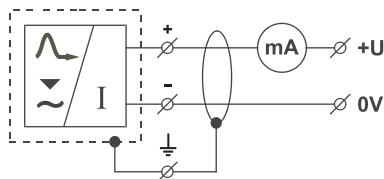
GRLM-70_-00

7. ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ

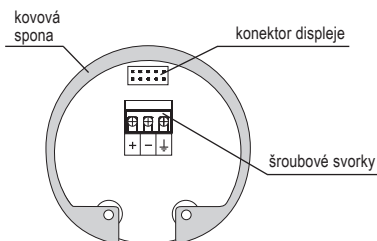
Hladinoměr se připojuje k návaznému (vyhodnocovacímu) zařízení vhodným kabelem o vnějším průměru 6 ± 8 mm prostřednictvím šroubových svorek umístěných pod zobrazovacím modulem. Doporuč. průřez žil je pro proudovou verzi $2 \times 0,5 \pm 0,75 \text{ mm}^2$ a pro verzi s komunikací Modbus $2 \times 2 \times 0,25 \text{ mm}^2$ (kroucená dvojlinka, stíněný). Kladný pól (+U) se připojí na svorku (+), záporný pól (0V) na svorku (-) a stínění (pouze u stíněných kabelů) se připojí na svorku ($\perp$). Komunikační vodiče A a B linky RS-485 (u verze „M“ - Modbus) se připojí na svorky A a B.

Postup připojení kabelu k hladinoměru:

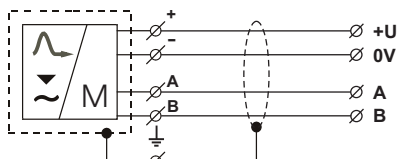
1. Odšroubujte matici horního víka.
2. Uchopte za horní lem zobrazovací modul a opatrně jej mírným kýváním směrem nahoru vysuňte.
3. Jestliže se nedaří uchopit zobrazovací modul, lze použít malý šroubovák který zasunete po lem a z několika stran jim modul mírně nadzvednout.
4. Uvolněte kabelovou vývodku, kterou protáhnete dovnitř odizolovaný přírodní kabel.
5. Kabel podle schématu uvedeném na obr. 20 nebo 22 připojte do šroubových svorek. Svorky i kabelovou vývodku pevně dotáhněte. Utahovací moment viz. Technické parametry str. 28.
6. Pokud je hladinoměr s komunikací Modbus zapojen jako koncové zařízení na lince RS-485, doporučujeme (aby nedocházelo k odrazům na lince) zapojit zakončovací (terminační) rezistor 120Ω. To se provede přesunutím páčky spínače označeného 120Ω do polohy ON. Na hladinoměrech zapojených na lince RS-485 jako průběžné zařízení se zakončovací rezistory nezapojují (přepínač zůstává vypnut).
7. Vložte zpět zobrazovací modul do hlavičky tak, aby se konektor správně připojil.
8. Na závit těla hladinoměru nasuňte silikonové těsnění a pak pevně utáhněte matici horního víka. Kabel připojte k návaznému zařízení.



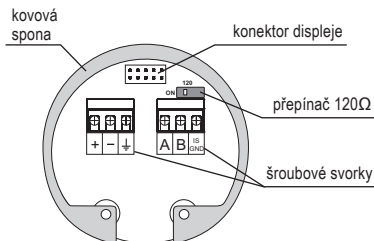
Obr. 19: Schéma připojení hladinoměru s proudovým výstupem GRLM-70_--_I



Obr. 20: Vnitřní pohled na šroubové svorky hladinoměru s proudovým výstupem GRLM-70_--_I



Obr. 21: Schéma připojení hladinoměru s komunikací Modbus GRLM-70_--_M



Obr. 22: Vnitřní pohled na šroubové svorky hladinoměru s komunikací Modbus GRLM-70_--_M



Elektrické připojení je možno provádět pouze v beznapětovém stavu!

Vzhledem k možnému výskytu elektrostatického náboje na nevodivých částech hladinoměru, je nutno všechny hladinoměry určené do prostorů s nebezpečím výbuchu (typu GRLM-70Xi(XiT) a GRLM-70Xd(XdT)) uzemnit. To provedeme pomocí šroubu umístěného na hlavici hladinoměru pod kabelovou vývodkou.



Zdroj napájecího napětí by měl být přednostně řešen jako stabilizovaný zdroj bezpečného napětí 18 až 36 V DC (18 ÷ 30 VDC u verze Xi(XiT), 18 ÷ 33 VDC u verze Xd(XdT)), který je součástí návazného vyhodnocovacího nebo zobrazovacího zařízení.

V případě silného okolního elektromagnetického rušení, souběhu přívodního kabelu se silovým vedením, nebo jeho délky větší než 30 m, doporučujeme použití stíněného kabelu. Stínění se připojuje vždy jen v jednom místě (hladinoměr nebo rozvaděč).

8. OVLÁDACÍ PRVKY

Nastavení se provádí pomocí 3 tlačítek umístěných na zobrazovacím modulu DM-70. Všechny položky nastavení jsou dostupné v menu hladinoměru.

tlačítko

- vstup do nastavovacího menu
- potvrzení zvolené položky v menu
- pohyb kurzoru v řádku
- uložení nastavených údajů

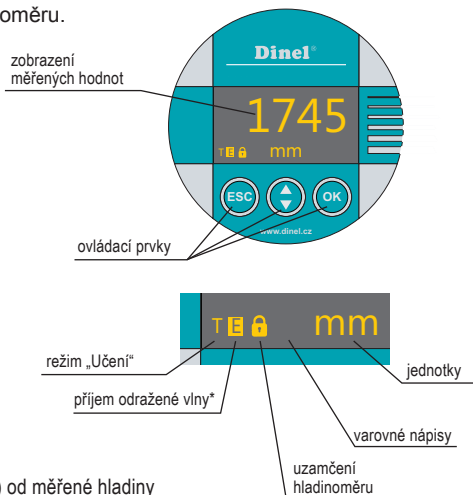
tlačítko

- pohyb v menu
- změna hodnot

tlačítko

- zrušení prováděných změn
- posun o úroveň výše

* přerušované bliká při příjmu odraženého signálu (echa) od měřené hladiny



Typ hladinoměru GRLM-70_ _ _ _ _L se dodává bez zobrazovacího modulu (displeje) DM-70. Pro nastavení hladinoměru je nutné k němu připojit zobrazovací modul (nebo ho lze konfigurovat přes HART, nebo MODBUS). Po dokončení nastavení se zobrazovací modul může odpojit a hladinoměr již měří bez něho.

9. SIGNALIZACE STAVŮ

displej	funkce
„BEZ ECHA“	přerušované svítí – hladinoměr není po delší dobu schopen přijímat odraženou vedenou vlnu. Nesprávná instalace hladinoměru
„HESLO NENÍ ZADÁNO“	zobrazí se v položce „MENU“ – hladinoměr je uzamknutý heslem proti neoprávněnému nastavení. Zadat správné heslo
„NÍZKÉ NAPĚTÍ“	nízké napájecí napětí hladinoměru
symbol „T“ ¹⁾	trvale svítí – režimu „UČENÍ“ je aktivován
symbol „E“ ¹⁾	přerušované svítí – správný příjem odražené vedené vlny od měřené hladiny.
symbol  ¹⁾	trvale svítí – hladinoměr je uzamčen proti neoprávněnému nastavení pomocí hesla. Je nutné zadat správné heslo pro odemčení.

¹⁾ symbol se zobrazuje v levém dolním rohu displeje

10. NASTAVENÍ HLADINOMĚRU

Hladinoměr se manuálně ovládá pomocí **3 tlačítek** umístěných na odnímatelném zobrazovacím modulu DM-70 (viz kapitola Ovládací prvky str. 13).

Uložení hodnot je v dolní části displeje indikováno nápisem „ULOŽENO“. Hodnoty které nebyly potvrzeny tlačítkem **OK** **nebudou uloženy!** Po 5 min. nečinnosti hladinoměr automaticky přechází zpět do měřicího režimu. Jestliže je aktivní heslo, hladinoměr se navíc uzamkne. Po uzamčení nelze provádět **žádné** změny v nastavení! Při pokusu o editaci se na displeji zobrazí nápis „HESLO NENÍ ZADÁNO“. Postup odemknutí je uveden na str. 21.

Po připojení napájecího napětí se na displeji hladinoměru zobrazí logo výrobce a text „Startuji“, (cca. 30 s). Poté hladinoměr přechází do měřicího režimu a na displeji se zobrazí aktuální změřená hodnota.

U varianty s výstupem typu Modbus lze nastavení hladinoměru realizovat pomocí obousměrné komunikace přes průmyslovou sběrnici RS-485 s protokolem Modbus RTU. Seznam příslušných registrů je uveden v samostatné příloze. Pro nastavení hladinoměru a sběr naměřených dat lze využít softwarovou aplikaci „Basic SCADA level“, která je volně k dispozici na webových stránkách www.dinel.cz.



10.1. ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ

Po prvním spuštění hladinoměru je nutné provést základní nastavení (nastavení rozsahu měření, volba jednotek, případného tlumení, citlivosti a učení). Nastavení jsou přístupná v základním menu po stisknutí tlačítka **OK** pod položkou „ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ“.



MIN HLADINA a MAX HLADINA

Zde lze libovolně definovat **minimální/maximální vzdálenost hladiny** (položka „HLADINA“ pro proudy 4 mA / 20 mA), ke které lze následně přiřadit hodnotu na displeji v položce „DISPLEJ“. Nastavení jednotek se provádí v menu „JEDNOTKY“.



AKTUÁLNĚ: aktuální naměřená vzdálenost k hladině

VÝSTUP: proud 4 mA / 20 mA

HLADINA: definování min/max vzdálenosti hladinoměru od hladiny

DISPLEJ: zobrazení hodnoty na displeji

Jestliže se v dolní části displeje objeví při zadávání hodnot nápis „MIMO ROZSAH“, je zadaná hodnota u položky „HLADINA“ mimo měřicí rozsah hladinoměru. V případě nápisu „MALÉ ROZPĚTÍ“ je nutné zadat větší rozpětí Min/Max hodnoty. Bližší informace viz kap. "Technické parametry". Poloha desetinné tečky je u položky „HLADINA“ pevně nastavená (dle zvolených jednotek viz. položka "JEDNOTKY"), u položky „DISPLEJ“ je nastavitelná libovolně.

1. Stiskem tlačítka **OK** se vstoupí do menu, stejným tlačítkem se zvolí položka „ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ“. Následně se vybere pomocí tlačítek **↕** a **OK** položka „MIN HLADINA“ nebo „MAX HLADINA“.
2. Nyní je zobrazena položka „MIN HLADINA“ („MAX HLADINA“). Pomocí tlačítek **OK** a **↕** se provede nastavení vzdálenosti pro definovaný proud „HLADINA“ a zobrazení hodnoty na displeji „DISPLEJ“.
3. Po ukončení nastavení se tlačítkem **OK** údaje uloží. Postupnými stisky tlačítka **ESC** se opustí menu a hladinoměr se vrátí zpět do měřicího režimu.

JEDNOTKY

Hladinoměr může zobrazovat a přepočítávat velké množství různých **fyzikálních veličin**. Nastavení se provádí v menu „JEDNOTKY“.



HLADINA: nastavení jednotek měřené veličiny (mm, cm, m, in, ft)

DISPLEJ: zobrazovaná jednotka na displeji (% , mm, cm, m, in, ft, l, hl, m³, gal, bbl, mA)

1. Stiskem tlačítka **OK** se vstoupí do menu, stejným tlačítkem se zvolí položka „ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ“. Následně se vybere pomocí tlačítek **↕** a **OK** položka „JEDNOTKY“.
2. Nyní je zobrazena položka „JEDNOTKY“. Pomocí tlačítek **OK** a **↕** se provede nastavení jednotlivých položek.
3. Po ukončení nastavení se tlačítkem **OK** údaje uloží. Postupnými stisky tlačítka **ESC** se opustí menu a hladinoměr se vrátí zpět do měřicího režimu.

TLUMENÍ

Nastavení **rychlosti odezvy** měření. Funkci je vhodné použít pro potlačení výkyvů zobrazení při rychlých nebo skokových změnách stavu hladiny (rozvířená hladina). Následná doba reakce bude závislá na exponenciálním průběhu. Tlumení s definovaným zpožděním v sekundách značí dobu, kdy exponenciální průběh dosáhne 2/3 své maximální hodnoty.



Dobu tlumení lze nastavit v intervalu 0 až 99 s.

1. Stiskem tlačítka **OK** se vstoupí do menu, stejným tlačítkem se zvolí položka „ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ“. Následně se vybere pomocí tlačítek **↕** a **OK** položka „TLUMENÍ“.
2. Nyní je zobrazena položka „TLUMENÍ“. Pomocí tlačítek **OK** a **↕** se provede nastavení tlumení.
3. Po ukončení nastavení se tlačítkem **OK** údaje uloží. Postupnými stisky tlačítka **ESC** se opustí menu a hladinoměr se vrátí zpět do měřicího režimu.

CITLIVOST

Nastavení se provádí pomocí dvou parametrů. Nejprve se ve čtyřech krocích definuje **citlivost** hladinoměru. Tři kroky jsou základní citlivosti a čtvrtý krok obsahuje uživatelsky rozšířené varianty.

STUPEŇ 1 - „NÍZKÁ“ – snížená citlivost v případě okolního rušení ovlivňující měření.

STUPEŇ 3 - „STŘEDNÍ“ – střední citlivost (vhodné pro většinu aplikací)

STUPEŇ 5 - „VYSOKÁ“ – zvýšená citlivost pro média částečně pohlcující vedenou vlnu (pěna).

STUPEŇ 1 - 8 - „UŽIVATEL“ – uživatelsky libovolně nastavitelná citlivost v osmi krocích



Citlivost lze nastavit v těchto krocích:

NÍZKÁ (1) – STŘEDNÍ (3) –

VYSOKÁ (5) – UŽIVATEL (1 - 8).

Materiál lze vybrat ze dvou typů:

KAPALNÝ – SYPKÝ.

Pak se nastaví měření podle **typu materiálu**. Pomocí této funkce lze zvolit ze dvou typů materiálů. Pokud je měřeným materiálem kapalina (voda, vodní roztoky, emulze, oleje, nafta, apod.), zvolí se možnost KAPALNÝ. Je-li měřeným médiem pevná látka (zrniny, písek, mouka, cement, granuláty, apod.), tak se se zvolí SYPKÝ. Volba typu média zohledňuje různé odrazové vlastnosti médií.

1. Stiskem tlačítka se vstoupí do menu, stejným tlačítkem se zvolí položka „ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ“. Následně se vybere pomocí tlačítek a položka „CITLIVOST“.
2. Pomocí tlačítek a se provede nastavení kroků citlivosti.
3. Po přepnutí položky citlivosti na krok UŽIVATEL, lze se pohybovat pomocí tlačítka mezi jednotlivými stupni citlivosti. Pomocí tlačítka se výběr potvrdí.
4. Dále se pomocí tlačítek a se provede nastavení typu materiálu.
5. Po ukončení nastavení se tlačítkem údaje uloží. Postupnými stisky tlačítka se opustí menu a hladinoměr se vrátí zpět do měřicího režimu.



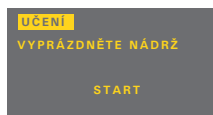
Stupně citlivosti 6 - 8 jsou již vysoce citlivé, proto používat pouze ve výjimečných případech pro média s nízkou permitivitou, nebo po konzultaci s výrobcem.



Tabulka doporučených citlivostí podle rel. permitivity média je uvedena na str. 32.

UČENÍ

Režim slouží pro potlačení **falešných odrazů** vznikajících odrazem vedené vlny od nerovností na stěnách nádrže, různých přiček, míchadel, jiných překážek, nebo v případě, kdy vzdálenost elektrody hladinoměru od stěny nádrže je nižší jak 300 mm, nebo elektroda hladinoměru prochází užším hrdlem. Snímač po spuštění tohoto režimu detekuje falešné odrazy a uloží je do paměti. Poté tyto falešné odrazy **nebudou ovlivňovat** následné měření (jsou vymaskovány).



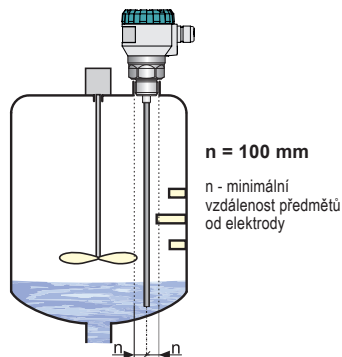
1. Stiskem tlačítka **OK** se vstoupí do menu, stejným tlačítkem se zvolí položka „ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ“. Následně se vybere pomocí tlačítek **↕** a **OK** položka „UČENÍ“.
2. Nyní je zobrazena položka „UČENÍ“. Po stisknutí tlačítka **OK** budete dotázáni, zda jste si jisti spuštěním procedury „UČENÍ“. Dalším stiskem tlačítka **OK** se spustí režim „UČENÍ“ (mapování falešných odrazů). V průběhu mapování se na displeji zobrazuje blikající nápis „PROBÍHÁ“.
3. Režim je kompletně ukončen po zobrazení nápisu „HOTOVO“. Poté je možné opětovným stiskem tlačítka **ESC** režim a menu opustit.



Před spuštěním režimu je nutné úplně vypustit nádrž!

V případě instalovaných míchadel je nutné uvést míchadla do polohy u hladinoměru (nasměrovat lopatku míchadla do blízkosti elektrody).

Pozn.: Vyskytnou-li se **významné** překážky v horní polovině nádrže, může docházet k **vícenásobným falešným odrazům**.



Obr. 23: Nasměrování lopatky míchadla do blízkosti elektrody před spuštěním režimu "Učení"

10.2. SERVISNÍ NASTAVENÍ

V servisním nastavení lze nastavit parametry délky a typu elektrody při jejich výměně nebo zkrácení, nastavit chování při chybových stavech nebo komunikaci HART®. Je zde také možné uvést snímač do výchozího stavu nebo provést jeho reset. Nastavení jsou přístupná v základním menu pod položkou „SERVIS“.



ELEKTRODA

Nastavení **délky a typu elektrody**. Funkce se využívá v případě, že se změní délka (např.: zkrácení elektrody), nebo typ elektrody (např.: výměna tyčové elektrody za lanovou).



Před nastavením délky nebo typu elektrody je nutné nejprve vyprázdnit nádrž, ve které se hladinoměr nastavuje, jelikož při tomto nastavení hladinoměr provádí proceduru "UČENÍ".

Nejprve se zvolí **typ** elektrody.

- „TYČ“ – pro tyčové elektrody typu 10, 13
- „LANO“ – pro lanové elektrody typu 30, 34
- „KOTVENÉ LANO“ – pro lanovou elektrodu typu 33, 35



Funkci autodetekce lze použít pouze u elektrod delších než 500 mm.

Pak se nastaví délka elektrody. Buď se zvolí funkce „AUTO DETEKCE“ a hladinoměr si délku elektrody změří sám, nebo se zvolí funkce „MANUÁLNĚ“ a je nutné délku elektrody zadat ručně na displeji.



- Typ elektrody lze zvolit ze tří možností:
- TYČ – LANO – KOTVENÉ LANO
- Délku elektrody lze zadat dvěma způsoby:
- MANUÁLNĚ – AUTO DETEKCE.



Postup výměny nebo zkrácení elektrody je uveden v kapitole 12. na str. 22.



Pokud nastavování typu a délky elektrody se provádí mimo nádrž, je nutné před začátkem tohoto nastavování vložit do místa procesního připojení hladinoměru kovovou desku o průměru větším než 200 mm, viz. obr. 7. Kovová deska musí být v kontaktu s dorazem závitů hladinoměru.

CHYBOVÝ MÓD

Určuje hodnotu proudu na výstupu hladinoměru v případě ztráty echa („BEZ ECHA“).

DÉLKA ELEKTRODY
► CHYBOVÝ MÓD
HART
TOVÁRNÍ NASTAVENÍ
RESET



CHYBOVÝ MÓD
BEZ ECHA: 4.00 mA

BEZ ECHA: proud při ztrátě echa

Hodnoty lze nastavit ve pěti krocích:

3,75 mA – 4 mA – 20 mA –

– 22 mA – BEZ ZMĚNY (poslední měř. údaj).

HART

Tato položka je součástí menu hladinoměru s proudovým výstupem ULM-70_ _ _-I. Nastavení protokolu HART® (point to point, multidrop) a adresy pro režim multidrop. V režimu multidrop lze na jeden dvou vodičový kabel připojit až 15 zařízení.

DÉLKA ELEKTRODY
► CHYBOVÝ MÓD
HART
TOVÁRNÍ NASTAVENÍ
RESET



HART
ADRESA ZAŘÍZENÍ
00

V případě adresy „00“ je aktivován režim *point to point*. Rozsah „01“ až „15“ je vyhrazen pro adresy v režimu *multidrop* (proud je fixován na hodnotu 4 mA).

MODBUS

Tato položka je součástí menu hladinoměru s výstupem Modbus GRML-70_ _ _-M. Lze provést nastavení Modbus adresy hladinoměru, přenosové rychlosti a nastavení parity.

TEPLOTA MÉDIA
► CHYBOVÝ MÓD
MODBUS
TOVÁRNÍ NASTAVENÍ
RESET



MODBUS
ADRESA: 001
RYCHLOST: 9600
FORMÁT: 8N1

ADRESA: 1 až 247 (default 1)

RYCHLOST: 4800, 9600, 19200

(default 9600)

FORMÁT: 8N1, 8O1, 8E1, 8N2 (default 8N1)

FORMÁT: — počet stop bitů: 1

— parita: N – bez parity 2

O – lichá parita

E – sudá parita

data: 8 – počet bitů

TOVÁRNÍ NASTAVENÍ

Načtení **výchozích hodnot** hladinoměru od výrobce. Načtení se provede stiskem tlačítka .

Tabulka výchozích nastavení je uvedena na str. 32.

DÉLKA ELEKTRODY
► CHYBOVÝ MÓD
HART
TOVÁRNÍ NASTAVENÍ
RESET



TOVÁRNÍ NASTAVENÍ
JSTE SI JISTI?

Po stisku tlačítka  se na krátkou dobu zobrazí nápis „PROBÍHÁ“. Po načtení výchozích hodnot se na displeji hladinoměru zobrazí nápis „HOTOVO“ a text „Pro návrat stlač Esc“.



TOVÁRNÍ NASTAVENÍ
PROBÍHÁ



TOVÁRNÍ NASTAVENÍ
HOTOVO
PRO NÁVRAT STLAČ ESC

RESET

Provede **kompletní restart** hladinoměru. Stejný účinek má i krátkodobé přerušení napájecího napětí. Reset se aktivuje tlačítkem .



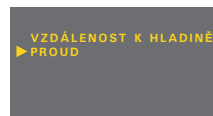
V průběhu restartu se na displeji zobrazuje nápis „PROBÍHA“. Poté se hladinoměr automaticky vypne a znovu spustí.

10.3. DOPLŇKOVÉ FUNKCE

Mezi doplňkovými funkcemi se nachází režimy pro kopírování nastavení, nebo diagnostiku. Dále pak zamknutí úprav pomocí hesla, jazykové mutace a informace o verzi hladinoměru (modulu displeje). Všechny tyto funkce jsou přístupné z hlavního menu.

DIAGNOSTIKA

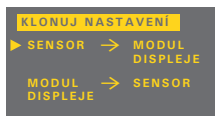
Zde se nacházejí položky VZDÁLENOST K HLADINĚ a PROUD. Při vstupu do položky VZDÁLENOST K HLADINĚ se zobrazí aktuální hodnota vzdálenosti k hladině měřeného média. V položce PROUD se nachází informace o aktuální hodnotě proudu protékající smyčkou. Lze využít např. pro kontrolu nastavení připojeného vyhodnocovacího zařízení nebo pro diagnostiku případného problému s měřením hladiny.



KLONUJ NASTAVENÍ

Tento režim je určený pro **kopírování konfigurace** hladinoměru (těla) GRML-70 do zobrazovacího modulu (displeje) DM-70 a zpět. Zobrazovací modul lze poté z těla hladinoměru vyjmout a jeho nastavení **přenést** do těla dalšího hladinoměru.

Režim „KLONUJ NASTAVENÍ“ přenese všechny údaje mimo nastavení režimu „UČENÍ“ a mimo konfigurace protokolu HART®.



1. Stiskem tlačítka  se vstoupí do menu a zvolí se položka „KLONUJ NASTAVENÍ“. Kopírování nastavení z těla hladinoměru do zobrazovacího modulu se provede pomocí položky „SENSOR → MODUL DISPLEJE“. Pro přenesení nastavení ze zobrazovacího modulu do jiného hladinoměru se zvolí položka „MODUL DISPLEJE → SENSOR“.

2. Tlačítkem **OK** se vybraný režim spustí, během přenosu se na displeji zobrazí „*NYNÍ KLONUJ*“.
3. Po dokončení procesu se uprostřed displeje zobrazí text „*HOTOVO*“. Poté je možné opětovným stiskem tlačítka **ESC** režim a menu opustit.



Nekompatibilní typ a délka elektrody. Přenos nastavení lze realizovat **pouze** u hladinoměrů **stejného typu a se stejnou délkou elektrody**.



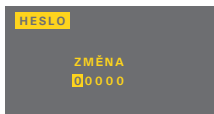
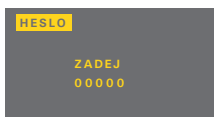
V zobrazovacím modulu DM-70 **nejsou uložena data s nastavením**. Přenos nelze uskutečnit. Je nutné opakovat postup kopírování nastavení v režimu „KLONUJ NASTAVENÍ“ ze senzoru do displeje.

HESLO

Zde lze uzamknout hladinoměr proti neoprávněné editaci údajů. Po aktivaci hesla je možné údaje číst, nelze je ale upravovat. V případě pokusu o editaci se na displeji zobrazí text „HESLO NENÍ ZADÁNO“.

Heslo může mít libovolnou 5-ti místnou číselnou kombinaci. Kombinace čísel 00000 je vyhrazena pro **deaktivaci hesla**.

1. Pomocí tlačítek **OK** a **↕** v menu „HESLO“ se vybere režim pro zadávání hesla „ZADEJ“ nebo změny hesla „ZMĚNA“ (při aktivaci jsou oba nápisy zobrazeny inverzně). Opětovným stiskem tlačítka **OK** se výběr potvrdí. Změnu hesla lze provést pouze u odemknutého hladinoměru. V opačném případě se zobrazí nápis „HESLO NENÍ ZADÁNO“.
2. Nyní lze zadávat (editovat) heslo. Aktuální položka pro editaci je zobrazena inverzně. Stiskem tlačítka **OK** se posouvá na další pozici (směr zleva doprava), tlačítko **↕** slouží pro změnu hodnot (0 ... 9).
3. Uložení údajů se provede tlačítkem **OK**.



Zobrazení stavu po potvrzení údajů:

„ANO“ – správně zadané heslo

„NE“ – špatně zadané heslo

„OK“ – uložení hesla (pouze u „ZMĚNA“)

Heslo je po zadání nebo změně automaticky skryté (zobrazí se jako „00000“).

Zadáním číselné kombinace „00000“ v režimu „ZMĚNA“ se heslo deaktivuje.



Hladinoměr s aktivovaným heslem se automaticky uzamkne po 5 minutách nečinnosti nebo po 5 min. od přepnutí do měřicího režimu. Uzamčení hladinoměru je v levém dolním rohu displeje indikováno symbolem „visacího zámku“ .



Při ztrátě hesla kontaktujte výrobce.

JAZYK

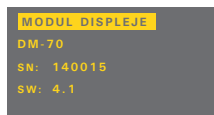
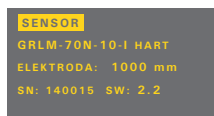
Nastavení jazyku menu displeje.



Jazyk lze zvolit ze tří možností:
ČESKY – ENGLISH – на русском

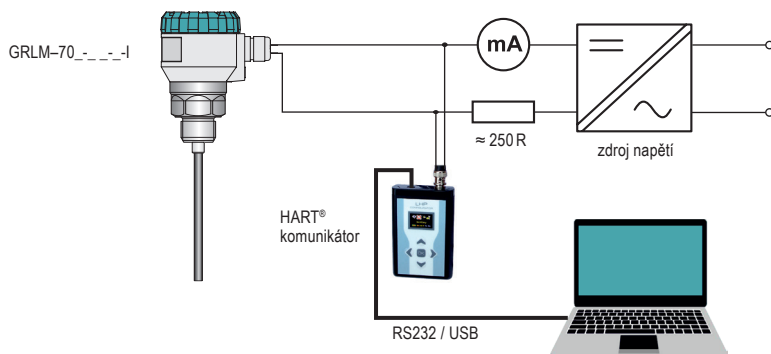
INFORMACE

Zde se nachází informace o hladinoměru a zobrazovacím modulu (typ, výrobní číslo – SN a verze firmware – SW).



11. PROTOKOL HART®

Univerzální komunikační rozhraní pro komunikaci periferních zařízení s hladinoměrem. Datová komunikace probíhá po stejném vedení jako analogový signál 4 ... 20 mA bez narušení jeho funkce. Pro nastavení hladinoměru a sběr naměřených dat je nutné mít k dispozici HART komunikátor, kterým lze přímo komunikovat s hladinoměrem, nebo pomocí něho zprostředkovat komunikaci s periferními zařízeními viz. obr. 24.



Obr. 24: Připojení periferních zařízení s protokolem HART

HART Specifikace

Implementovaný HART Protokol je revize č. 5.

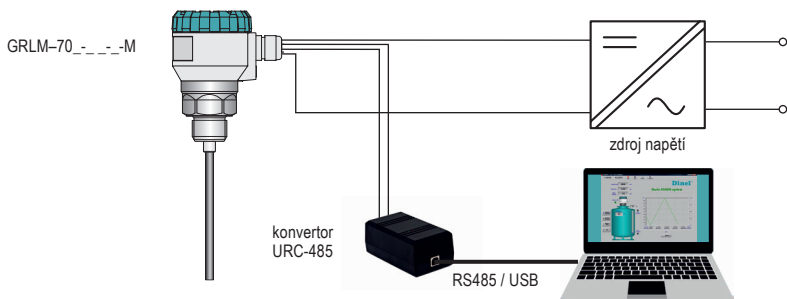
Obsahuje univerzální příkazy: 0, 1, 2, 3, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 a standardní (praktické) příkazy: 34, 35, 40, 42, 44, 49.

12. PROTOKOL MODBUS®

Univerzální komunikační rozhraní pro komunikaci periferních zařízení s hladinoměrem. Datová komunikace probíhá po sériové lince standardu RS-485 s protokolem Modbus RTU.

Seznam příslušných proměnných je uveden v samostatné příloze.

Pro nastavení hladinoměru a sběr naměřených dat lze využít softwarovou aplikaci "Basic SCADA level", která je volně k dispozici na webových stránkách www.dinel.cz. Připojení hladinoměru k perifernímu zařízení lze provést pomocí konvertoru URC-485 viz. obr. 25.

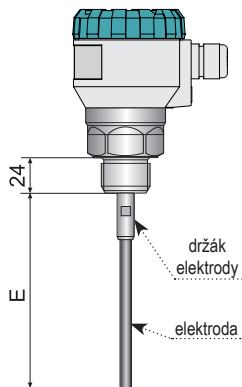


Obr. 25: Připojení periferních zařízení protokolem Modbus®

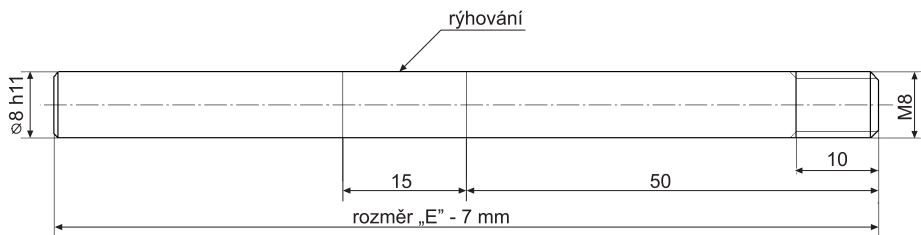
13. POSTUP INSTALACE VLASTNÍ MĚŘICÍ ELEKTRODY, VÝMĚNY NEBO ZKRÁCENÍ MĚŘICÍ ELEKTRODY

Postup instalace vlastní měřicí elektrody - platí pro typ 00

1. Vlastní elektrodu vyrobte podle nákresu (obr. 27). Délka této elektrody musí být o 7 mm kratší, než je rozměr "E" na obr. 26. Jako materiál měřicí elektrody je doporučeno použít nerezovou ocel typu 1.4571 (AISI 316 Ti) nebo podobnou v závislosti na aplikaci.
2. Na závit připravené elektrody vyrobené podle nákresu (viz. obr. 27) naneste lepidlo určené pro zajištění závitových spojů (množství lepidla určuje výrobce). Použité lepidlo musí splňovat určitá kritéria v závislosti na aplikaci, např. odolávat vysokým teplotám, korozi, chemikáliím, nebo musí být schváleno např. pro použití v potravinářství.
3. Elektrodu zašroubujte pomocí vhodných kleští nebo utahovacího klíče (na straně elektrody) a plochého stranového klíče 10 mm (na straně držáku elektrody) nadoraz do držáku elektrody.
4. Zalepený spoj nechte vytvrdnout podle doporučení výrobce lepidla, poté je hladinoměr připraven pro instalaci.
5. Po instalaci hladinoměru do prázdné nádrže zadejte v servisním nastavení hladinoměru nový typ a délku elektrody, viz. kap. 10.2. ELEKTRODA.
6. Pokud je to nutné, zadejte nový rozsah měření hladinoměru, viz. kap. 10.1. MIN / MAX HLADINA.



Obr. 26: Nákres hladinoměru s rozměrem "E"

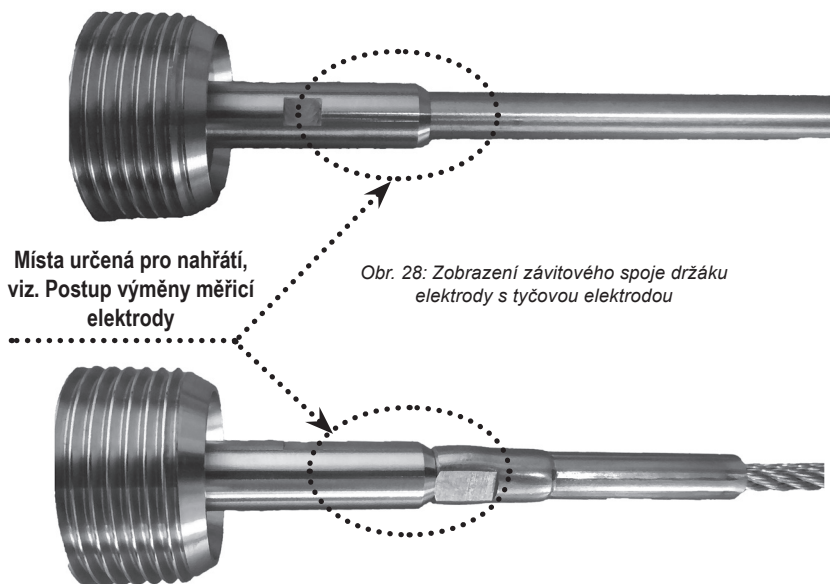


Obr. 27: Nákres měřicí elektrody s vyznačeným závitem pro připojení a rýhováním

Postup výměny měřicí elektrody - platí pouze pro varianty 10, 13, 30, 33, 34, 35

1. Místo závitového spoje elektrody a držáku elektrody (viz obr. 28 a 29) nahřejte pomocí horkovzdušné pistole na cca 120 - 150 °C (resp. 220 - 250 °C u vysokoteplotní verze).
2. Odšroubujte elektrodu pomocí vhodných kleští (v případě tyčové elektrody) nebo plochého stranového klíče 7 mm (v případě lanové elektrody) a plochého stranového klíče 10 mm (na straně držáku elektrody) od držáku elektrody.
3. Na závit nové elektrody naneste lepidlo určené pro zajištění závitových spojů (množství lepidla určuje výrobce). Lepidlo musí splňovat požadavky závislé na konkrétní aplikaci, např. odolávat vysokým teplotám, korozi, chemikáliím, popř. použití v potravinářství.

4. Elektrodu zašroubujte pomocí vhodných kleští nebo utahovacího klíče (na straně elektrody) a plochého stranového klíče 10 mm (na straně držáku elektrody) nadoraz do držáku elektrody.
5. Zalepený spoj nechte vytvrdnout podle doporučení výrobce lepidla, poté je hladinoměr připraven pro instalaci.
6. Po instalaci hladinoměru do prázdné nádrže, zadejte v servisním nastavení hladinoměru nový typ a délku elektrody, viz. kap. 10.2. ELEKTRODA.
7. Pokud je to nutné, zadejte nový rozsah měření hladinoměru, viz. kap. 10.1 MIN/MAX HLADINA.



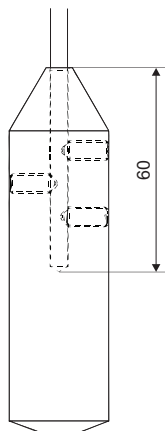
Obr. 28: Zobrazení závitového spoje držáku elektrody s tyčovou elektrodou

Obr. 29: Zobrazení závitového spoje držáku elektrody s lanovou elektrodou

Postup zkrácení měřicí elektrody

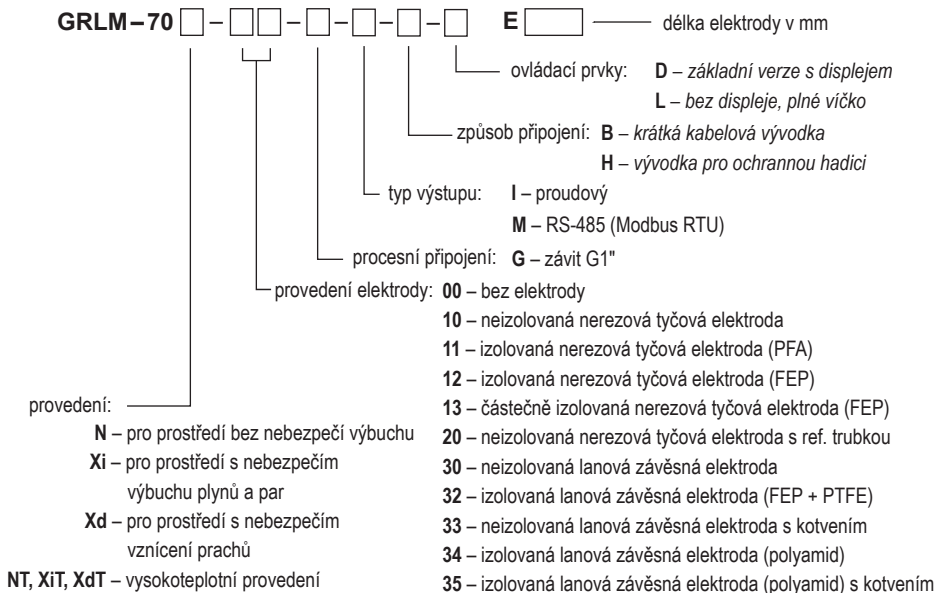
– platí pouze pro varianty 10, 13, 30, 33, 34, 35

1. Pokud je to nutné, odmontujte tyčovou nebo lanovou elektrodu od držáku elektrody – viz body č. 1 a 2 "Postupu výměny měřicí elektrody".
2. U tyčové elektrody proveďte zkrácení pomocí vhodné pily na kov a konec elektrody zabruste. Délka této elektrody musí být o 7 mm kratší, než je rozměr "E" na obr. 27. U lanové elektrody je potřeba povolit tři fixační šrouby na závaží a vytáhnout koneclana, viz obr. 30. Ujistěte se, že délka lana po zkrácení bude správná – lano je v závaží zapuštěno do vzdálenosti přibližně 60 mm. Zkrácení lana proveďte nejlépe pomocí štípacích stranových kleští. Dejte pozor, aby nedošlo k roztřepení konce lana.
3. Pokud se jedná o lano potažené polyamidem (typy 34 a 35), musíte na konci lana odstranit tuto izolaci do vzdálenosti 60 mm, tak aby se konec lana mohl zasunout zpět do závaží.
4. Konec lana opět vsuňte do závaží a zajistěte dotažením všech tří šroubů.
5. Pokud jste elektrodu odmontovali od držáku elektrody, proveďte opětovné smontování – viz body č. 3 až 7 "Postupu výměny měřicí elektrody".



Obr. 30: Návrh závaží lanové elektrody

14. ZPŮSOB ZNAČENÍ



15. PŘÍSLUŠENSTVÍ

standardní – v ceně snímače

- 1x těsnění (bezazbestové), jiná těsnění na přání (PTFE, Al, apod.)

volitelné – za příplatek

- nerezové upevňovací matice G1"
- ocelový návarek ON-G1"
- nerezový návarek NN-G1"

16. OCHRANA, BEZPEČNOST, KOMPATIBILITA A NEVÝBUŠNOST

Hladinoměr je vybaven ochranou proti poruchovému napětí na elektrodě, přepólování napájecího napětí, krátkodobému přepětí a ochranou proti proudovému přetížení.

Ochrana před nebezpeč. dotykem je zajištěna malým bezpeč. napětím dle ČSN EN 33 2000-4-41 (SELV).

Elektromagnetická kompatibilita je v souladu s normami ČSN EN 55011 (B), ČSN EN 61326-1, ČSN EN 61000-4-2 (A, 30kV), ČSN EN 61000-4-3 (A, 10kV), ČSN EN 61000-4-4 (A, 2kV), ČSN EN 61000-4-5 (A, 2kV), ČSN EN 61000-4-6 (A, 10kV)

Nevýbušnost GRLM-70Xi(XiT) je zajištěna souladem s normami: ČSN EN 60079-0 : 2013; ČSN EN 60079-11 : 2012 a ČSN EN 60079-26 : 2007. Nevýbušnost GRLM-70Xi(XiT) je ověřena FTZÚ–AO 210 Ostrava–Radvanice: FTZÚ 13 ATEX 0212X

Nevýbušnost GRLM-70Xd(XdT) je zajištěna souladem s normami: ČSN EN 60079-0 : 2013; ČSN EN 60079-31 : 2014.

Nevýbušnost GRLM-70Xd(XdT) je ověřena FTZÚ–AO 210 Ostrava–Radvanice: FTZÚ 15 ATEX 0207X

Zvláštní podmínky pro bezpečné použití varianty GRML-70Xi(XiT)

Hladinoměry GRML-70Xi(XiT) jsou určeny pro připojení od schválených jiskrově bezpečných obvodů napájecích jednotek (izolačních převodníků) s galvanickým oddělením. V případě použití zařízení bez galvanického oddělení (Zenerových bariér) je nutno provést vyrovnání potenciálů mezi snímačem a místem uzemnění bariér.

Mezní výstupní parametry jiskrově bezpečných jednotek musí odpovídat mezním vstupním parametrům hladinoměru. Při hodnocení jiskrové bezpečnosti obvodu je nutno zohlednit i parametry připojeného kabelu (zejména jeho indukčnost a kapacitu).

Elektrodovou část GRML-70Xi(XiT) je možno umístit v zóně 0. Hlavici s elektronikou pak v zóně 1.

Zvláštní podmínky pro bezpečné použití varianty GRML-70Xd(XdT)

Teplota okolí hlavičky T_a : -30°C až $+70^{\circ}\text{C}$. Maximální povrchová teplota – viz Tabulka na str. 31.

Při instalaci varianty s průhledným víčkem musí být hlavička chráněna před přímým denním světlem. Elektrodovou část GRML-70Xd(XdT) je možno umístit v zóně 20. Hlavici s elektronikou pak v zóně 21.

17. 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 a v místě instalace displejem hladinoměru.

Údržba zařízení spočívá v kontrole neporušenosti hladinoměru a přívodního kabelu. Podle charakteru měřené látky doporučujeme alespoň 1x ročně provést kontrolu měřící elektrody radarového hladinoměru. Při zjištění jakýchkoliv viditelných závad je nutné neprodleně kontaktovat výrobce nebo prodejce zařízení.



Zařízení je nutno instalovat tak, aby nedošlo k tahovému přetížení lanové elektrody hladinoměru, viz. Technické parametry.



Na hladinoměru GRML-70 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 GRML-70 musí být prováděny v souladu s tímto návodem a musí být dodržena ustanovení platných norem pro instalaci elektrických zařízení.

18. ZNAČENÍ ŠTÍTKŮ

Údaje na štítku hladinoměru

GRML-70N(NT):

značka výrobce: logo Dinel®

internetová adresa: www.dinel.cz

země původu: Made in Czech Republic

typ hladinoměru: GRML-70N-__-G-I E_____ nebo GRML-70N-__-G-M E_____

sériové číslo výrobku: Ser. No.: _____ – (zleva: rok výroby, pořadové výrobní číslo)

napájecí napětí: $U_i = 18 \dots 36 \text{ V} =$

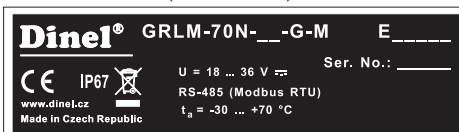
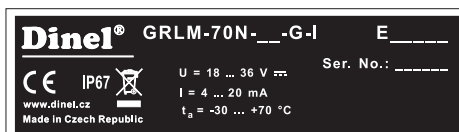
proudový výstup: $I = 4 \dots 20 \text{ mA}$, nebo datová komunikace: RS-485 (Modbus RTU)

rozsah pracovních teplot: $t_a = -30 \dots +70^{\circ}\text{C}$

krýtí: IP67

značka shody:

značka pro zpětný odběr elektroodpadu:



Údaje na štítku hladinoměru GRLM-70Xi (XiT):

značka výrobce: logo Dinel®

internetová adresa: www.dinel.cz

země původu: Made in Czech Republic

typ hladinoměru: GRLM-70Xi-__-G-I E_____

sériové číslo výrobku: Ser. No.: _____ – (zleva: rok výroby, pořadové výrobní číslo)

napájecí napětí: $U_i = 18 \dots 36 \text{ V}$

rozsah výstupního proudu: $I = 4 \dots 20 \text{ mA}$

mezní parametry: $U_i = 30 \text{ V}$, $I_i = 132 \text{ mA}$; $P_i = 0,99 \text{ W}$; $C_i = 370 \text{ nF}$; $L_i = 0,9 \text{ mH}$

rozsah pracovních teplot: $t_a = -30 \dots +70 \text{ °C}$

značka nevýbušného zařízení: 

provedení: II 1/2 G Ex ia IIB T5 Ga/Gb

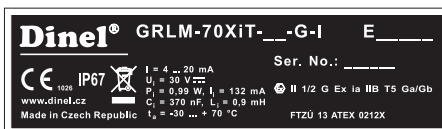
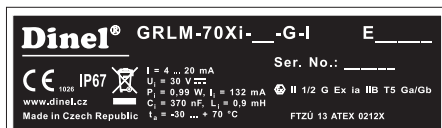
číslo certifikátu

jiskrové bezpečnosti: FTZÚ 13 ATEX 0212X

krytí: IP67

značka shody: **CE**, číslo autorizované osoby provádějící dozor nad systémem jakosti: 1026

značka pro zpětný odběr elektroodpadu: 



Údaje na štítku hladinoměru GRLM-70Xd (XdT):

značka výrobce: logo Dinel®

internetová adresa: www.dinel.cz

země původu: Made in Czech Republic

typ hladinoměru:

GRLM-70Xd-__-G-I E_____

nebo GRLM-70Xd-__-G-M E_____

sériové číslo výrobku: Ser. No.: _____ – (zleva: rok výroby, pořadové výrobní číslo)

napájecí napětí: $U_i = 18 \dots 33 \text{ V}$

proudový výstup: $I = 4 \dots 20 \text{ mA}$, nebo

datová komunikace: RS-485 (Modbus RTU)

rozsah pracovních teplot: $t_a = -30 \dots +70 \text{ °C}$

značka nevýbušného zařízení: 

provedení:

II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T75°C...T300°C Da/Db

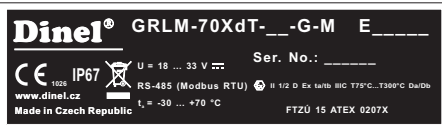
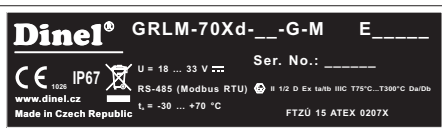
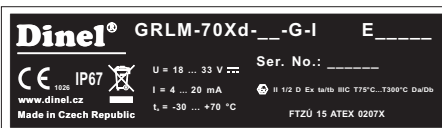
číslo certifikátu jiskrové bezpečnosti:

FTZÚ 15 ATEX 0207X

krytí: IP67, značka shody: **CE**,

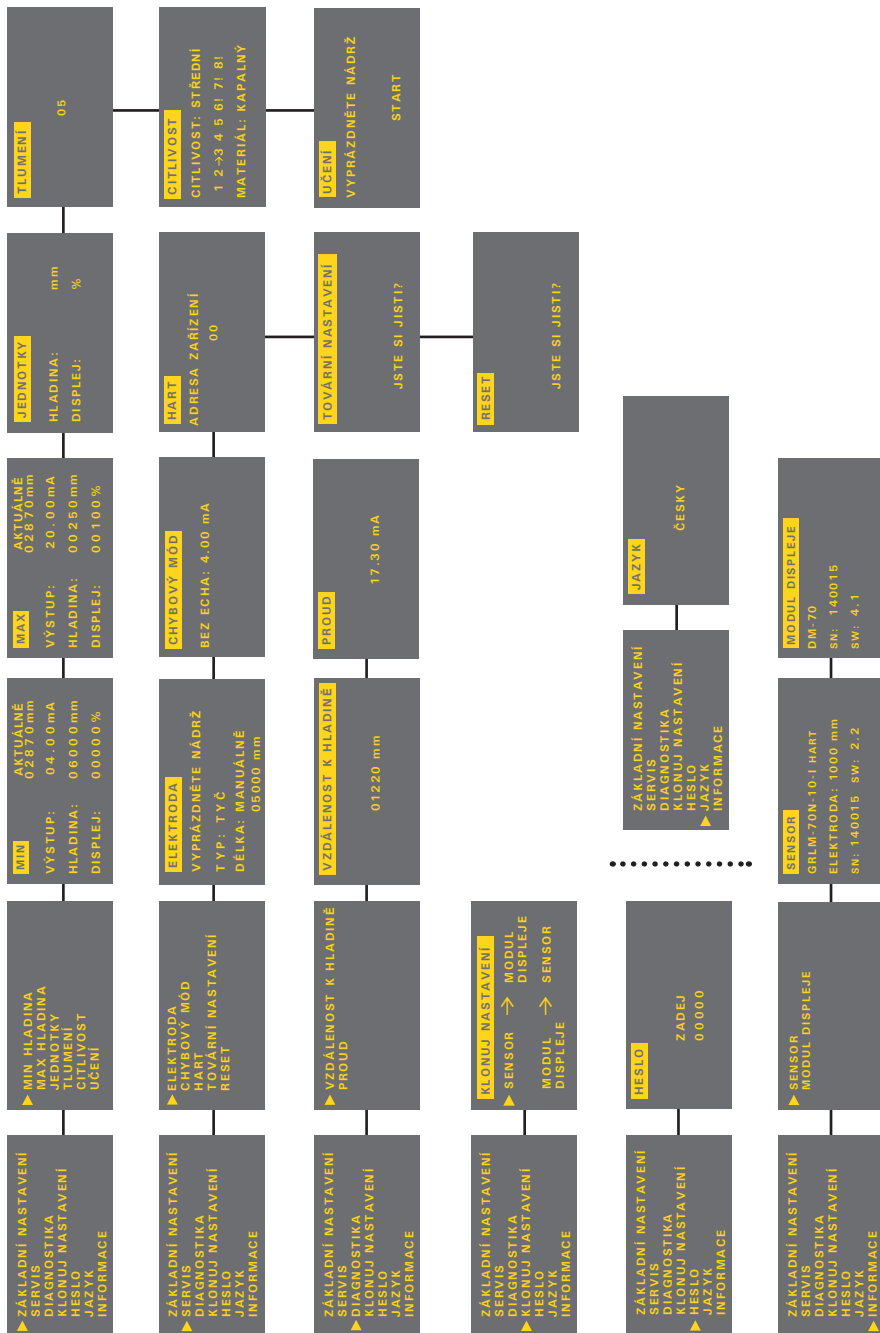
číslo autorizované osoby provádějící dozor nad systémem jakosti: 1026

značka pro zpětný odběr elektroodpadu: 



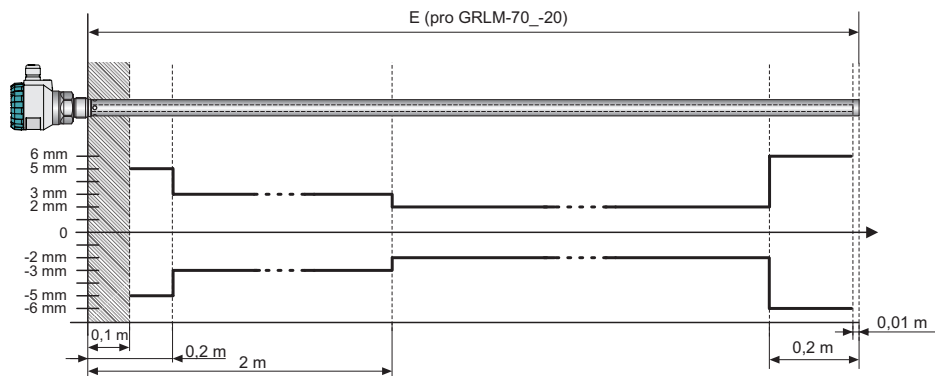
Velikost štítků 70 x 20 mm, zobrazená velikost neodpovídá skutečnosti.

19. STRUKTURA MENU



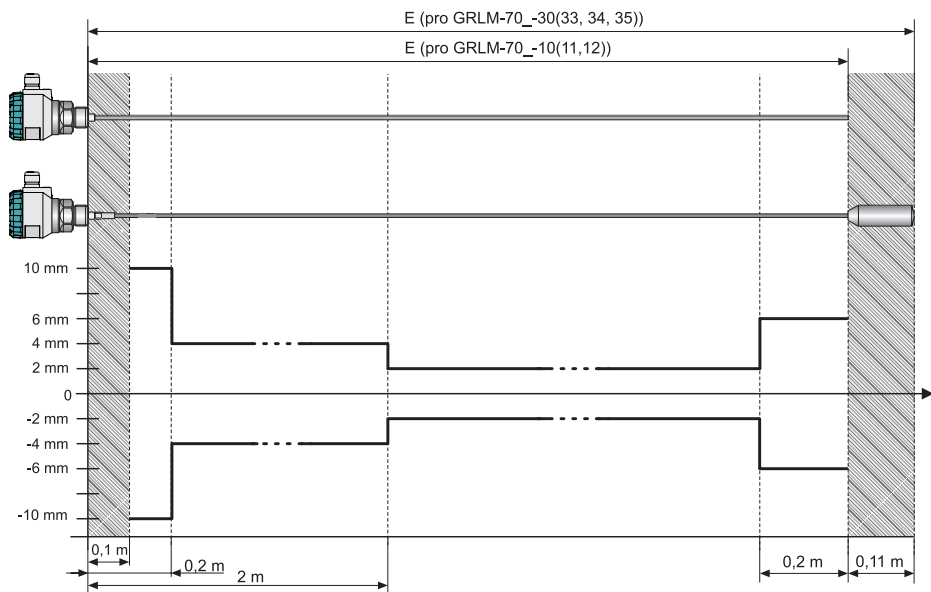
20. TECHNICKÉ PARAMETRY

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE – HLADINOMĚR		
Napájecí napětí	GRLM-70N(T)-__ GRLM-70Xi(T)-__ GRLM-70Xd(T)-__	18 ... 36 V DC 18 ... 30 V DC 18 ... 33 V DC
Výstup	GRLM-70__-_-I GRLM-70__-_-M	4 ... 20 mA s HART® linka RS-485 s Modbus RTU
Proudový odběr	GRLM-70__-_-I GRLM-70__-_-M	4 ... 20 mA / max. 22 mA typ. 10 mA / max. 30 mA
Základní chyba ¹⁾ (pro referenční odraznou plochu) - GRLM-70_-20 v oblasti 0,1 – 0,2 m / 0,2 – 2,0 m / 2,0 – 40 m- ostatní typy v oblasti 0,1 – 0,2 m / 0,2 – 2,0 m / 2,0 – 40 m		± 5 mm / ± 3 mm / ± 2 mm ± 10 mm / ± 4 mm / ± 2 mm
Rozlišení		1 mm
Maximální délka měřicích elektrod	GRLM-70_-10, 13 GRLM-70_-11 (12) GRLM-70_-20 GRLM-70_-30 (33,34,35) GRLM-70_-32	8 m 2 m 3 m 40 m 12 m
Mrtvá zóna ²⁾ - pro citlivost měření - nízká, střední, uživatel (1 - 4) - vysoká, uživatel (5) - uživatel (6, 7) - uživatel (8)		100 mm / 0 mm ³⁾ 150 mm / 50 mm ³⁾ 200 mm / 50 mm ³⁾ 250 mm / 50 mm ³⁾
Doplňující tech. údaje pro provedení Xi (XiT) – mezní parametry		U=30 V DC; I _i =132 mA; P _i =0,99W; C _i =370 nF; L _i =0,9 mH
Nastavení citlivosti měření (8 stupňů)		nízká (1) - střední (3) - vysoká (5) - uživatel (1 - 8)
Signalizace stavů (výpadek echa)		nastavitelné v režimech: 3,75 mA, 4 mA, 20 mA, 22 mA, BEZE ZMĚNY ⁴⁾
Tlumení		1 .. 99 s
Doba prvního měření od náběhu napájení		cca 60 s
Svodový odpor (elektroda - pouzdro)		10 kΩ
Oddělovací kapacita (napájecí příводы - pouzdro)		5 nF / 500 V AC
Maximální zatěžovací odpor proud. výstupu při U = 24 V DC U = 22 V DC U = 20 V DC		R _{max} = 270 Ω ⁵⁾ R _{max} = 180 Ω R _{max} = 90 Ω
Maximální tahové zatížení lana elektrody		1400 kg
Utahovací moment kabelové vývodky GRLM-70N(NT,Xi,XiT) GRLM-70Xd(XdT)		3 Nm (plastová) 7 Nm (kovová)
Krytí		IP67
Procesní připojení		šroubení se závitem G1"
Doporučený kabel GRLM-70__-_-I GRLM-70__-_-M		PVC 2 x 0,75 mm ² PVC 2 x 2 x 0,25 mm ² (kroucená dvojlinka, stíněný)
Hmotnost (bez elektrody)		cca 0,5 kg (1 kg varianta T)



Obr. 31: Graf závislosti chyby měření podél tyčové elektrody s referenční trubicou

▨ - šrafované pole vyznačuje mrtvou zónu ⁶⁾



Obr. 32: Graf závislosti chyby měření podél tyčové a lanové elektrody

▨ - šrafované pole vyznačuje mrtvou zónu ⁶⁾

1) Chyba je +/- 6 mm v oblasti 200 mm od konce tyčové elektrody nebo od konce lanové elektrody bez závaží, viz. grafy na obr. 31 a 32.

2) Mrtvá zóna = slepá zóna = blokovací vzdálenost na začátku a na konci elektrody.

3) Velikost mrtvé zóny na začátku / na konci tyčové elektrody. Na konci lanové elektrody je velikost mrtvé zóny vždy 110 mm (oblast závaží).

4) Při výpadku echa displej zobrazuje poslední změřenou hodnotu a proud je držen na poslední platné hodnotě.

5) Včetně rezistoru 250R při zapojení s HART.

6) Šrafované pole platí pro nastavení citlivosti měření **nízká (1), střední (3), nebo uživatelská (1 - 4)**. Při nastavení citlivosti měření **vysoká (5), nebo uživatelská (5 - 8)** se mrtvá zóna na začátku i na konci elektrody prodlužuje, viz. Základní technické parametry (str. 29).

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE – ZOBRAZOVACÍ MODUL

Typ displeje	maticový OLED
Rozlišení	128 x 64 pixelů
Výška číslic / počet zobrazovaných míst měřené veličiny	9 mm / 5 míst
Barva displeje	žlutá
Typ tlačítek	nízkozdvižné membránové
Rozsah pracovních teplot	-30 ... +70°C
Hmotnost	46 g

MATERIÁLOVÉ PROVEDENÍ

část snímače	typová varianta	standardní materiál
Víčko	všechny	hliník s povrchovou úpravou (lak)
Skříčko	všechny	polykarbonát
Hlava	všechny	hliník s povrchovou úpravou (lak)
Pouzdro (hlavice se závitem)	všechny	nerez W. Nr. 1.4571 (AISI 316 Ti)
Elektroda	GRLM-70_-10(11,13,20) GRLM-70_-12 GRLM-70_-30(32,33,34,35)	nerez W. Nr. 1.4571 (AISI 316 Ti) nerez W. Nr. 1.4301 (AISI 304) nerez W. Nr. 1.4404 (AISI 316 L)
Izolace elektrody	GRLM-70_-11 GRLM-70_-12, 13 GRLM-70_-32 GRLM-70_-34, 35	PFA FEP FEP PA
Referenční trubka	GRLM-70_-20	nerez W. Nr. 1.4301 (AISI 304)
Závaží	GRLM-70_-30	nerez W. Nr. 1.4301 (AISI 304)
Izolace závaží	GRLM-70_-32	PTFE
Kotvení	GRLM-70_-33	nerez W. Nr. 1.4401 (AISI 316)
Zobrazovací modul	všechny	plast POM

KLASIFIKACE ZAŘÍZENÍ (dle ČSN EN 60079-10-1 a ČSN EN 60079-10-2)

Provedení snímače	typ elektrody	Klasifikace zařízení
GRLM-70N	všechny typy	základní provedení pro prostory bez nebezpečí výbuchu
GRLM-70NT	všechny typy	vysokoteplotní provedení pro prostory bez nebezpečí výbuchu (max. 200°C)
GRLM-70Xi(XiT)	00,10,11,12,13 20,30,32	jiskrově bezpečné provedení pro prostory s nebezpečím výbuchu hořlavých par a plynů,  II 1/2 G Ex ia IIB T5 Ga/Gb s JBIP ¹⁾ elektrodová část zóna 0, hlavice s elektronikou zóna 1 viz. Obr. 33
GRLM-70Xd(XdT)	00,10,30,33, 34,35	jiskrově bezpečné provedení pro prostory s nebezpečím vznícení prachů,  II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T75°C...T300°C Da/Db elektrodová část zóna 20, hlavice s elektronikou zóna 21 viz. Obr. 33

¹⁾ Jiskrově bezpečný izolační převodník (např. Dinel IRU-420).

TEPLOTNÍ A TLAKOVÁ ODOLNOST

varianta provedení	teplota t_m	teplota t_p	teplota t_a	max. přetlak pro teplotu t_p	
				do 30°C	do 85°C
GRLM-70N(Xi,Xd)-10(20)	-40°C ... +300°C	-40°C ... +85°C	-30°C ... +70°C	15 MPa	10 MPa
GRIM-70N(Xi)-11(12,13)	-40°C ... +200°C	-40°C ... +85°C	-30°C ... +70°C	4 MPa	2,5 MPa
GRLM-70N(Xi,Xd)-30(33)	-40°C ... +200°C	-40°C ... +85°C	-30°C ... +70°C	15 MPa	10 MPa
GRLM-70N(Xi)-32	-40°C ... +130°C	-40°C ... +85°C	-30°C ... +70°C	1 MPa	0,5 MPa
GRLM-70N(Xd)-34(35)	-40°C ... +95°C	-40°C ... +85°C	-30°C ... +70°C	15 MPa	10 MPa

TEPLOTNÍ ODOLNOST (vysokoteplotní provedení)

varianta provedení	teplota t_m	teplota t_p	teplota t_a
GRLM-70NT(XiT,XdT)-10(20)	-40°C ... +300°C	-40°C ... +200°C	-30°C ... +70°C
GRIM-70NT(XiT)-11(12,13)	-40°C ... +200°C	-40°C ... +200°C	-30°C ... +70°C
GRLM-70NT(XiT,XdT)-30(33)	-40°C ... +200°C	-40°C ... +130°C	-30°C ... +70°C
GRLM-70NT(XiT)-32	-40°C ... +130°C	-40°C ... +130°C	-30°C ... +70°C
GRLM-70NT(XdT)-34(35)	-40°C ... +95°C	-40°C ... +130°C	-30°C ... +70°C

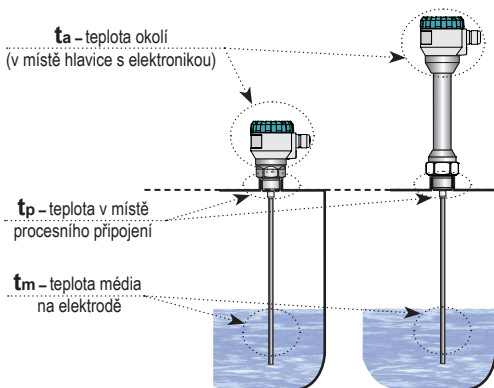
Pozn.: Pro správnou funkci hladinoměru nesmí být překročen žádný z uvedených rozsahů teplot (t_p , t_m ani t_a).

MAXIMÁLNÍ TEPLOTY U PŘÍJEMNÍ X_i(X_iT) KATEGORIE 1/2G

teplotní třída	teplota t_m	teplota t_p	teplota t_a
T5	-40°C ... +98°C	-40°C ... +90°C	-30°C ... +70°C
T4	-40°C ... +133°C	-40°C ... +125°C	-30°C ... +70°C
T3	-40°C ... +198°C	-40°C ... +190°C	-30°C ... +70°C
T2	-40°C ... +298°C	-40°C ... +200°C	-30°C ... +70°C
T1	-40°C ... +300°C	-40°C ... +200°C	-30°C ... +70°C

MAXIMÁLNÍ TEPLOTA PLOCHY ZAŘÍZENÍ PŘÍJEMNÍ X_d(X_dT) KATEGORIE 1/2D

varianta	teplota povrchu zařízení
Všechny varianty	v místě hlavičky s elektronikou: maximálně rovna teplotě t_a +5°C v místě procesního připojení: maximálně rovna teplotě t_p na elektrodě: maximálně rovna teplotě t_m



Zóna 1 – zóna s nebezpečím výbuchu hořlavých par a plynů

Zóna 21 – zóna s nebezpečím vznícení prachu

Zóna 0 – zóna s nebezpečím výbuchu hořlavých par a plynů

Zóna 20 – zóna s nebezpečím vznícení prachu

Obr. 33: Zobrazení oblastí pro měření teplot a zón výbušnosti

Maximální povolené teploty měřeného média, procesního připojení a okolní teploty závisí u GRLM-70Xi(XiT) na požadované teplotní třídě (viz tab. Maximální teploty u provedení Xi(XiT) kategorie 1/2G). Maximální povrchová teplota u GRLM-70Xd(XdT) závisí na okolní teplotě, teplotě měřeného média a vlastním oteplení zařízení (viz tab. Teplota povrchu zařízení provedení Xd(XdT) kategorie 1/2 D). Uvedené teploty pak nelze překročit, protože by horký povrch zařízení mohl způsobit vznícení výbušné nebo hořlavé okolní atmosféry. Současně nelze překročit maximální teploty pro jednotlivé varianty elektrod (tabulky teplotních odolností).

TLAKOVÁ ODOLNOST (vysokoteplotní provedení)

varianta provedení	maximální přetlak pro teplotu t_p				
	do 30°C	do 85°C	do 130°C	do 160°C	do 200°C
GRLM-70NT(XiT,XdT)-10(20)	15 MPa	10 MPa	3 MPa	2 MPa	1 MPa
GRIM-70NT(XiT)-11(12,13)	4 MPa	2,5 MPa	2 MPa	1,5 MPa	0,3 MPa
GRLM-70NT(XiT,XdT)-30(33,34,35)	15 MPa	10 MPa	3 MPa	-	-
GRLM-70NT(XiT)-32	1 MPa	0,5 MPa	0,1 MPa	-	-

TABULKA VÝCHOZÍCH NASTAVENÍ

	GRLM-70_ _ _
MIN HLADINA (vzdálenost k min. hladině)	podle délky elektrody (lana)
MAX HLADINA (vzdálenost k max. hladině)	100 mm
JEDNOTKY	mm; %, °C
TLUMENÍ	2
CITLIVOST	STŘEDNÍ (3)
MATERIÁL	KAPALNÝ
CHYBOVÝ MÓD – BEZ ECHA	4,00 mA
ADRESA ZAŘÍZENÍ (HART®)	00
HESLO	bez hesla

TABULKA DOPORUČENÝCH CITLIVOSTÍ V ZÁVISLOSTI NA RELATIVNÍ PERMITIVITĚ MÉDIA

Stupně	Nastavená citlivost	Rel. permitivita média	
		pro délky elektrod do 20 m	pro délky elektrod nad 20 m
8!	UŽIVATEL (extrémní)	$\geq 1,8$	≥ 2
7!	UŽIVATEL (extrémní)	$\geq 1,9$	≥ 4
6!	UŽIVATEL (extrémní)	≥ 2	≥ 6
5	VYSOKÁ	≥ 3	≥ 8
4	UŽIVATEL	≥ 4	≥ 10
3	STŘEDNÍ	≥ 6	≥ 13
2	UŽIVATEL	≥ 8	≥ 16
1	NÍZKÁ	≥ 10	≥ 20



Pokud je měřené médium el. vodivé (voda, vodní roztoky), tak je doporučeno nastavit citlivost na 1. stupeň - NÍZKÁ.



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: 5/2016



QMS
ISO 9001

