



ZÁKLADNÍ URČENÍ ZAŘÍZENÍ

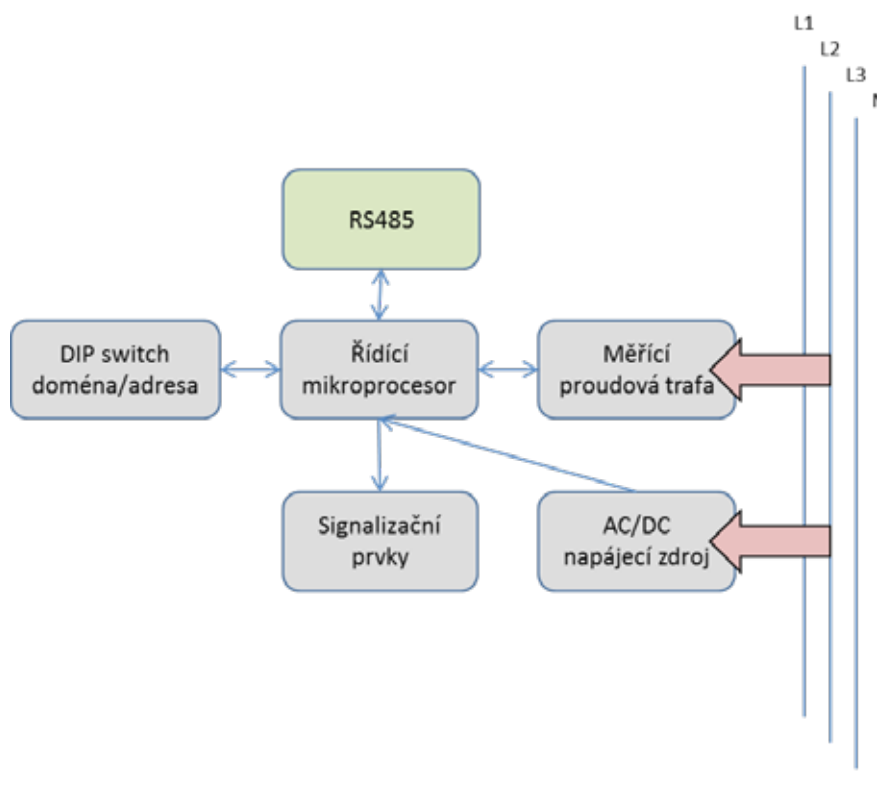
Měřič reziduální kapacity HomeGuard je zařízení primárně používané v systému VoltGuard jako zdroj informace pro regulaci nabíjecího proudu nabíjecí stanice pro elektromobily. Měřič je určen pro přímé připojení do proudového obvodu buďto vedle distribučního elektroměru nebo do hlavní rozvodnice objektu. Je připojen do série za distribuční elektroměr a vstupní jistič na vstupu objektu, naměřené hodnoty tak jsou stejné jako hodnoty naměřené elektroměrem a vyhodnocované proudovým vypínacím obvodem vstupního jističe. Hlavní funkcí měřiče reziduální kapacity je pochopitelně měřit s dostatečnou přesností průchozí proud a komparovat ho s nastaveným limitem. Výsledek komparace posílá s definovanou periodou po komunikační sběrnici RS485. Měřič může posílat jak rozdíly mezi naměřenou a nastavenou hodnotou tak absolutní hodnoty proudu měřené ve všech třech fázích.



VLASTNOSTI ZAŘÍZENÍ

- Přímé připojení proudových vodičů
- Maximální proud 63 A
- Přesnost měření proudu do 2 %
- Vnitřní napájecí zdroj 230 V AC, 50 Hz
- Komunikační linka RS485 pro zasílání naměřených dat
- Kompaktní rozměry zařízení v krabici na lištu DIN
- Stavové signalizační diody
- Servisní nastavení pomocí sériového terminálu

BLOKOVÉ SCHÉMA



POPIS FUNKCE

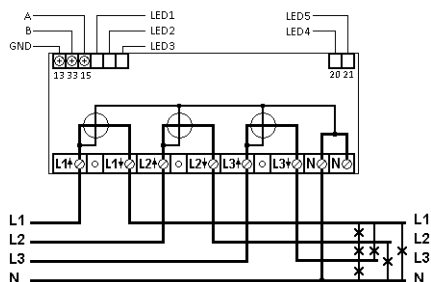
Měřič reziduální kapacity je primárně použit pro měření a zaslání velikosti proudu na třech fázích distribuční přípojky. Měřič je připojen přímo do napájecího obvodu, optimálně co nejbliže k hlavnímu jističi u distribučního elektroměru. Měřič měří protékající proud pomocí proudových transformátorů pomocí A/D převodníku řídicího mikroprocesoru. Měřič neměří hodnotu napětí a z tohoto důvodu ani nepočítá okamžitý výkon. Výstupem jsou pouze efektivní hodnoty protékajícího proudu ve všech třech fázích, měřené vždy po dobu 500 ms [25 period sítové frekvence].

Pro využití v systému *VoltGuard* je nutné nastavit do měřiče komparační hodnotu, od které bude měřič naměřenou hodnotu odečítat a rozdíl těchto hodnot bude zasílat do řídicí jednotky nabíjecí stanice. Principem funkce je dodat řídicí jednotce nabíjecí stanice informaci o zbytkovém proudu [výkonu] na vstupu objektu a řídicí jednotka podle toho nastaví maximální nabíjecí proud elektromobilu. Tím je zaručeno, že maximální proud odebíraný nabíjecí stanicí nebude nikdy větší nežli právě dostupný a nedojde k vypnutí hlavního jističe. Cílem je nabíjet elektromobil maximálním dostupným proudem a přitom neomezit normální chod domácnosti.

Měřič je kalibrován při nominální hodnotě proudu 20 A, v celém rozsahu je zaručena přesnost lepší nežli 2 % z rozsahu. Měřič vysílá rozdíly mezi nastaveným limitem a naměřeným proudem pro jednotlivé fáze po sériové lince RS485. Použitý protokol je proprietární protokol systému *VoltGuard*. Ve speciálním nastavení může měřič posílat i absolutní hodnoty měřeného proudu, může tak plnit funkce komunikačního měřiče proudu. Komunikační protokol pro zapojení do systému poskytne výrobce na dotaz. Měřič může být propojen s řídicí jednotkou nabíjecí stanice napřímo pomocí linky RS485 nebo lze použít komunikačních PLC modemů, které jsou také součástí systému *VoltGuard*. V obou případech je měřič v roli mastera a vysílá data periodicky na sériovou linku. Žádná jiná komunikace tedy na lince není podporovaná.

ZAPOJENÍ A SIGNALIZAČNÍ PRVKY

ZAPOJENÍ:



SIGNALIZACE

Zařízení umožňuje fungovat ve dvou módech:

- **Normální měření** – měření proudů na vstupu a odesílání informací o výsledcích měření.
- **Kalibrace** – na základě změřených hodnot a známé velikosti proudu je vypočtena kalibrační konstanta a následně jsou podle této kalibrační konstanty přepočítávány výstupní informace.

Výběr módu se provádí propojkou „DIP Start Calibration“ a je indikován pomocí rozsvícených diod [Led4 – Modrá].

V módu „Normální měření“ je propojka rozpojena. Pro kalibraci je nutné propojku spojit na pinech 1 a 2 a počkat na výsledek kalibrace, který je indikován buď červenou [chyba] nebo zelenou [v pořádku] LED diodou.

Po zapnutí napájení je automaticky rozsvícena oranžová LED dioda „LED Power“. V následujícím kroku zařízení zkontroluje stav propojovacího pinu „DIP Start Calibration“ a v případě, že jsou propojeny piny 1 a 2, přechází zařízení do „módu kalibrace“, jinak zůstává v módu „normálního měření“.

Význam LED diod je popsán v následující tabulce:

LED dioda	Mód „Kalibrace“	Mód „Normální měření“
LED1 [Oranžová]	Svítí = PowerOn	
LED2 [Modrá]	Bliká [5 Hz]	Bliká [2 Hz]
LED3 [Zelená]	Kalibrace dokončena OK	V případě, že svítí LED3, LED4 a LED5, tak přestane blikat i LED2, která bude také pouze svítit = logická chyba vnitřního stavového automatu, nebo problém se zápisem kalibračních konstant do FLASH paměti [chyba zpětného čtení].
LED4 [Modrá]	Nesvítí, kalibrace probíhá; Svítí, kalibrace skončila a čeká se na rozpojení propojky „DIP Start Calibration“ – výsledek kalibrace zobrazuje LED3, nebo LED5	
LED5 [Červená]	Kalibrace dokončena s chybou – je potřeba opakovat proces	

KONFIGURACE

PARAMETRIZAČNÍ SÉRIOVÝ TERMINÁL

Textová konzole umožňuje rozsáhlejší nastavení zařízení (měřiče proudu) než je možné pomocí přepínače DIP (viz úvodní obrázek). Do módu Textová konzole přechází zařízení po přepnutí přepínače DIP7. Po zapnutí napájení modul automaticky odesílá základní menu.

Zapojení

Parametry zapojení RS485: 9600, 8n1

Ovládací terminál využívá rozhraní RS485 v polo-duplexním módu. Po zapnutí napájení modul automaticky odesílá základní menu. V případě, že je terminál připojen až po zapnutí napájení na modulech, tak je menu posláno okamžitě znova po stisknutí klávesy Enter.

Základní menu

V případě, že je terminál připojen až po zapnutí napájení, tak je menu posláno okamžitě po stisknutí klávesy Enter. Menu umožňuje výběr možnosti. Volba se zadává zadání čísla v hranatých závorkách a je třeba stisknout klávesu Enter. V případě, že uživatel vybere špatnou volbu, je menu automaticky zobrazeno znova. Tuto vlastnost je možné využít v případě, že po zapnutí napájení není připravený zobrazovací terminál, tj. po stisku klávesy Enter je menu zobrazeno znova. Základní menu vypadá následujícím způsobem:

```
----- Current Measurement Terminal -----  
[1] Display settings  
[2] Change settings  
[3] Save settings  
[4] Reload saved settings  
Selection :
```

Volba: [1] Display settings

Volba zobrazí aktuální nastavení zvolené pomocí přepínače DIP a dále i nastavení uložené interně v zařízení. Jednotlivé volby odpovídají:

- Source – položka odesílaná ve výstupním paketu – viz výše.
- Kalibrační proud – aktuální hodnota kalibračního proudu, kterou FW používá při výpočtu kalibračních konstant.
- Sledované fáze – jedná se o hodnoty 001,010,011,100,101,110,111 (první fáze 0/1, druhá fáze 0/1, třetí fáze 0/1) – určuje, z kterých fází se určuje maximum odebíraného proudu a slouží pro výpočet reziduální kapacity.
- Krok navýšení – krok navýšení v rozsahu 1–9 celých čísel (nyní natvrdo nastaveno na 5 s významem přidání 1/5 rezid. kapacity), pro garáže bude hodnota 1.
- Počet řízených nabíječek [Number Of Chargers] – jedná se o celá čísla v rozsahu od 0 do 99.

Textový výpis má následující podobu:

```
> Circuit breaker size:  
>> HW switch: 32  
>> Settings: 16  
> Number of chargers [Number+1]:  
>> HW switch: 0;  
>> Settings: 0  
> Source [packet]: 0.  
> Typical installation [switch]: 0  
> Calibration current: 12.9 A.  
> Tracked phases: 7.  
> Up step: 5  
> Safe region [%]: 5.
```

```
----- Current Measurement Terminal -----  
[1] Display settings  
[2] Change settings  
[3] Save settings  
[4] Reload saved settings  
Selection :
```

Volba: [2] Change settings

Pro změnu jednotlivých položek je možné vybrat z následující nabídky [význam je popsáný výše]:

```
> Change:
[1] Circuit breaker capacity
[2] Number of chargers
[3] Source (packet)
[4] Tracked phases
[5] Safe region
[e] Exit
Selection :
```

Jednotlivé volby umožňují nastavit příslušné hodnoty s tím, že se předpokládá, že význam jednotlivých čísel je následující:

- Volba 1 : celá čísla od 1 do 99, jednotky A.
- Volba 2 : celá čísla od 0 do 99 s tím, že nula znamená, že k zařízení je připojený alespoň jeden nabíječ, tj. výsledný počet nabíječů je „zadané číslo“ + 1.
- Volba 3 : jedná se o znak, který bude vložen do odesílaného paketu.
- Volba 4 : určuje sledované fáze, přičemž se jedná o číslo v rozsahu od 1 do 7. Kódování je binární s tím, že hodnota:
 - 4 = 100 sleduje se první fáze
 - 2 = 010 sleduje se druhá fáze
 - 1 = 001 sleduje se třetí fáze
 - 6 = 110 sleduje se první a druhá fáze
 - 3 = 011 sleduje se druhá a třetí fáze
 - 5 = 101 sleduje se první a třetí fáze
 - 7 = 111 sledují se všechny fáze

Volba: [3] Save settings

Poslední volba umožňuje nastavení master modulu uložit do vnitřní paměti. Toto nastavení je následně načteno při zapnutí napájení. Výsledkem volby je buď ok nebo fail. Výsledek fail znamená chybu vnitřní paměti procesoru – tj. zapsaná data neodpovídají přečteným datům.

```
Selection : '4
> saving ....
> ok.
```

```
----- Current Measurement Terminal -----
[1] Display settings
[2] Change settings
[3] Save settings
[4] Reload saved settings
Selection :
```

Volba: [4] Reload saved settings

Ukončení módu konzole je možné dvěma způsoby:

- Přepnutím přepínače DIP7 do příslušné polohy – zařízení pak začne používat změněné hodnoty nastavení.
- Výběrem volby č. 4 – kde se před opuštěním módu konzole ještě nahraje nastavení, které je uloženo v paměti FLASH.

KALIBRACE

Postup pro vyvolání režimu kalibrace:

- Zapnout zařízení v režimu měření [s rozpojenou propojkou „DIP Start Calibration“] – LED2 pomalu bliká, ostatní LED nesvítí.
- Nastavit kalibrační proud 20A efektivních pro všechny 3 fáze [nejjednodušší je využití jediného kalibračního zdroje sériově propojeného přes všechny tři vstupy].
- Spojit propojku „DIP Start Calibration“ – LED2 bliká rychle, ostatní LED nesvítí.
- Počkat na rozsvícení LED4 – LED4 svítí, LED2 bliká rychle a současně svítí buď LED2 [výsledek kalibrace je OK] nebo LED5 [kalibrace skončila chybou, je třeba proces zopakovat].
- Následně je potřeba rozpojit propojku „DIP Start Calibration“ – poté zhasnou LED3, LED4 a LED5 a LED2 bliká pomalu.

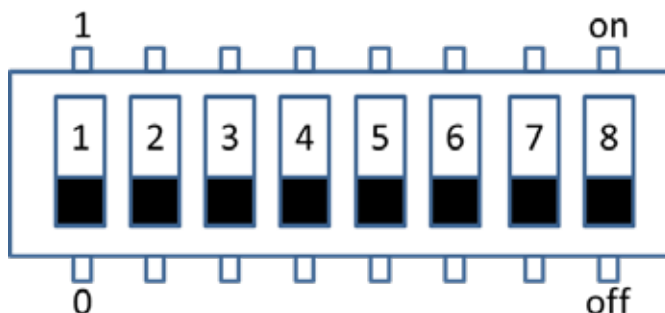
Poznámka: kalibrace je provedena v průběhu výrobního procesu a není vhodné, aby koncový uživatel toto nastavení měnil. Změnou kalibrace může dojít k přenastavení parametrů zařízení nevhodné pro cílovou aplikaci.

MĚŘENÍ

Zařízení přechází do měřicího režimu automaticky po zapnutí napájení a také poté, co je při opuštění režimu kalibrace rozpojena propojka „DIP Start Calibration“. V režimu měření vykonává měřič následující činnosti:

- Kontroluje sepnutí propojky „DIP Start Calibration“ a případně přejde do režimu kalibrace.
- Přečte nastavení DIP přepínače a data uloží
- Provede měření
- Měření a nastavení odešle na výstup RS485

NASTAVENÍ DIP PŘEPÍNAČE



Poloha ON na DIP spínači je interpretována jako zapnuto [log.1], opačná poloha jako vypnuto [log.0]. V pozici logická 1 je přepínač na DIP switchi sepnut.

DIP pozice	Označení	Funkce
1	Jistič LSB	Používá se pro výpočet zbývajících velikostí proudu dostupné na jističi: Nastavení: Velikost jističe [A] 0: 10, 1: 16, 2: 20, 3: 25, 4: 32, 5: 40, 6: 50, 7: 63
2	Jistič	
3	Jistič MSB	
4	Typ výstupního balení	1: krátká varianta – kapacita jističe 0: dlouhá varianta – měřené proudy
5	NumOfSlaves LSB	Nastavení se promítne do výstupního balení, pole NumOfSlaves a také do výpočtu zbývajících kapacity jističe – viz dole. Hodnota 0 znamená jeden slave, tj. počet připojených nabíječek je [NumOfSlaves + 1], nebo jinak nastavení NumOfSlaves=[počet nabíječek - 1].
6	NumOfSlaves MSB	
7	Mód konzole	1: Zařízení nevysílá data, ale umožňuje nastavovat zařízení pomocí textové konzole. 0: Zařízení vysílá nastavená data.
8	Typická instalace	1: Zařízení je v módu typická instalace. 0: Zařízení pracuje podle nastavení dostupných přes textovou konzoli.

KOMUNIKACE

Nastavení sériového kanálu na RS485 je 9600, 8n1.

Zařízení na svém výstupu generuje datový paket, který má následující podoby:

A. Krátká varianta – zbývající kapacita jističe

STX	SOURCE	DEST	NUM OF SLAVES	CMD	DELKA	DATA	DATA	DATA	SUMA	ETX
0x02	'0' + Source	'0'	'0' + Domain DIP	'A'	3	'0'	'0'	'0'	SUMA	0x03

Příčemž proměnná jsou jen pole:

- Source – jedná se o charakter '0' + hodnota DIP přepínače.
- NumOfSlaves – jedná se o charakter '0' + hodnota DIP přepínače. Jedná se o počet připojených nabíjecích zařízení – význam pro výpočet je v tabulce vysvětlující význam DIP přepínačů.
- DATA – jedná se o tři znaky, kde '123' znamená volnou kapacitu 12.3 A.

B. Dlouhá varianta – proudy, měřené na jednotlivých vstupech

STX	SOURCE	DEST	NUM OF SLAVES	CMD	DELKA	Ch0	Ch1	Ch2	SUMA	ETX
0x02	'0' + Source	'0'	'0' + Domain DIP	'A'	9	'0' '0' '0'	'0' '0' '0'	'0' '0' '0'	SUMA	0x03

Příčemž proměnná jsou jen pole:

- Source – jedná se o charakter '0' + hodnota DIP přepínače.
- NumOfSlaves – jedná se o charakter '0' + hodnota DIP přepínače. Jedná se o počet připojených nabíjecích zařízení – význam pro výpočet je v tabulce vysvětlující význam DIP přepínačů.
- DATA – jedná se o tři skupiny po třech znacích, kde '123' znamená proud vstupem 12.3 A.

Hodnoty volitelných polí v závislosti na nastavení zařízení

Hodnota polí Source a NumOfSlaves se liší podle nastavení přepínače DIP8 „Typická instalace“. Hodnoty dosazované do výstupního paketu jsou následující

Parametr	Mód „typická instalace“	Mód „nastavení konzole“
Source	Nepřidává se nic. Odesílá se znak „0“	Viz nastavení Source
NumOfSlaves	Přidává se hodnota přečtená z přepínačů DIP5–6. Tj. výsledná odesílaná hodnota je „0“, „1“, „2“ a nebo „3“.	Viz nastavení NumOfSlaves

TYPOVÉ ZNAČENÍ A OBJEDNACÍ KÓD

HomeGuard	HG	xx	yy.	zz
HW modifikace				
FW modifikace				
interní nastavení				

INSTALACE A ŘEŠENÍ PROVOZNÍCH PROBLÉMŮ

MONTÁŽ NA LIŠTU DIN

Zařízení se připojuje na lištu DIN standardním způsobem a je fixováno dvěma plastovými zámky. Montáž a údržbu musí provádět osoba znalá s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací, která seznámí provozovatele s podmínkami bezpečného provozování.

ZAPNUTÍ ZAŘÍZENÍ

Měřič je napájen z fázové svorky označené L3 a pracovního vodiče označeného symbolem N. K jeho zapnutí tedy dojde automaticky po připojení svorek N a L3, což je nezbytná minimální konfigurace pro jednofázové měření. Nastavení jednotlivých DIP spínačů je možné měnit bez vypnutí měřiče, nové hodnoty jsou okamžitě akceptovány.

KONTROLA STAVOVÝCH DIOD

V režimu normálního měření trvale svítí dioda LED1, která indikuje přítomnost napájecího napětí modulu. Dioda LED2 bliká s frekvencí 2 Hz, což indikuje správnou funkci. Význam dalších LED a jejich využití v procesu kalibrace jsou popsány v tabulce výše.

PŘIPOJENÍ LINKY RS485 MEZI MĚŘIČEM A PORTGUARDEM

Rozhraní RS-485 je využito pro vysílání datového rámce s periodou 500 ms. Parametry komunikační linky jsou 9600, 8n1. Sběrnici je nutné připojovat kroucenou dvoulinkou. Na 3-pinovém konektoru jsou signály přiřazeny takto:

Pin1 – signál A [zcela vpravo]

Pin2 – signál B

Pin3 – GND

NASTAVENÍ DOMÉNY A ADRESY

Nastavení čísla domény a adresy měřiče jsou určena pro identifikaci měřiče. Na samotnou funkci měřiče nemají vliv a odesílají se v datovém rámci po sběrnici RS-485.

TECHNICKÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

Napájení

- Jmenovité napětí: 230 V AC
- Stanovaný rozsah napájecího napětí: 0,9–1,1 Un
- Jmenovitá frekvence: 50 Hz
- Napájecí fáze zařízení: L3
- Vnitřní spotřeba zařízení: < 1,2 W

Měření

- Minimální měřený proud: 5 A
- Nominální proud pro kalibraci: 20 A
- Maximální měřený proud: 63 A
- Perioda snímání rozdílů proudu: 500 ms
- Průměr silových svorek: 7,2 mm
- Maximální průřez připojovaného vodiče: 25 mm² lano, 16 mm² drát

Izolační parametry dle ČSN EN 60664-1/ČSN EN 60664-3

- Kategorie přepětí III
- Stupeň znečištění 3
- Nadmořská výška < 2000 m

Konstrukční parametry

- Rozměry 107 x 91 x 71,5 mm (Š x V x H)
- Hmotnost: 350 g
- Pracovní teplota: od -30 °C do +50 °C
- Skladovací teplota: od -40 °C do +70 °C
- Instalace: na lištu DIN

Komunikace

- Typ: kroucená dvoulinka fyzická vrstva RS485
- Parametry komunikační linky: 9600 baudů, 8n1
- Napájení sériové linky RS485: interní
- Možnost nahrazení kroucené dvoulinky RS485: Voltdrive PLC modemy ShiftGuard
- Komunikační protokol: Proprietární protokol systému *VoltGuard*, viz produktová dokumentace

Typové zkoušky

- Třída ochrany: 2
- Bezpečnost: posouzené dle ČSN EN 61010-1

BEZPEČNOSTNÍ POKYNY

Výrobek je schopen bezpečného provozu. Výrobce upozorňuje na riziko možného nebezpečí vyplývajícího z nesprávné manipulace nebo nesprávného použití výrobku:

- Montáž a údržbu musí provádět osoba znalá s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací, která seznámí provozovatele s podmínkami bezpečného provozu.
- Výrobek nesmí být užíván k jiným účelům, než je vyroben.
- Výrobek nesmí být svévolně upraven oproti typovému provedení.
- Výrobek nesmí být provozován na jiné napětí, proud a kmitočet, než byl vyroben nebo odborně upraven.
- Výrobek musí být umístěn a zajištěn tak, aby byla znesnadněna, případně znemožněna manipulace osobám bez elektrotechnické kvalifikace, zejména dětem.
- Před každým novým uvedením do provozu např. po opravě, údržbě apod. musí být obnoveno v plném rozsahu krytí a všechna opatření pro zajištění bezpečnosti
- Výrobek nesmí být provozován v podmínkách a prostředí, které nezaručují bezpečný provoz [např. umístění na hořlavém podkladu, kryt z hořlavého materiálu, nedokonalé krytí proti vniknutí cizích těles případně proti vodě nebo jiným kapalinám].

Jestliže uživatel nebude respektovat některé ze shora uvedených upozornění a jestliže v příčinné souvislosti s tímto nedodržením vznikne závada, odpovědnost výrobce za vadu nevzniká.