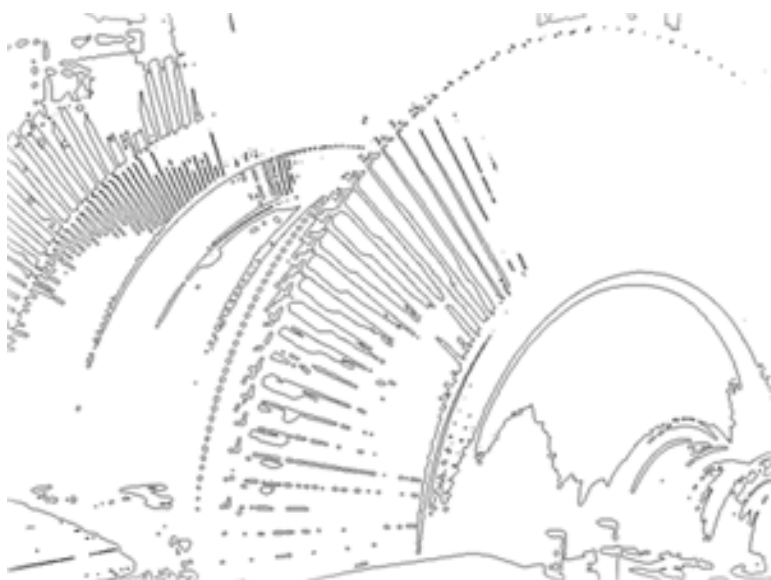


# MANUÁL UŽIVATELE PRO MONTÁŽ, OBSLUHU A ÚDRŽBU - VARIANTA 11

SYSTÉM ZEMNĚNÍ RE-DI-GO

VARIANTA 11 – LOŽISKOVÝ ZEMNIČ + MĚŘÍCÍ PŘÍSTROJ RV1



## OBSAH

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. VŠEOBECNĚ .....                                                           | 3  |
| 2. PROVEDENÍ ZEMNÍČŮ – VARIANTA 11 .....                                     | 4  |
| 3. TECHNICKÝ POPIS VARIANTA 11 .....                                         | 4  |
| 3. TECHNICKÝ POPIS VARIANTA 11 .....                                         | 5  |
| 4. PROVOZ A ÚDRŽBA .....                                                     | 7  |
| 4.1. Provoz a údržba sběračů RE-DI-GO do uzavřených ložiskových skříní ..... | 7  |
| PRO MĚŘENÍ HŘÍDELOVÝCH NAPĚTÍ .....                                          | 8  |
| 5. TECHNICKÉ PARAMETRY .....                                                 | 10 |
| 6. NÁHRADNÍ DÍLY .....                                                       | 10 |
| 7. KONTAKTNÍ ADRESA .....                                                    | 11 |
| 8. VÝKRESOVÁ PŘÍLOHA .....                                                   | 12 |

## 1. VŠEOBECNĚ

Tento manuál poskytuje podrobné informace o činnosti systému zemnění rotoru vyvinutého společností RE-DI-GO.

### POUŽITÍ A POPIS SYSTÉMU

Systém zemnění rotoru slouží k odstranění nežádoucích vlivů hřídelového napětí, zvýšení životnosti točivých strojů a snížení nákladů na údržbu zařízení. Vlastní hřídelové napětí v rotorové soustavě elektrických strojů má tři nežádoucí složky vytvářející tzv. ložiskový proud.

- Ø střídavá složka hřídelového napětí - vzniká indukcí střídavého napětí do rotujícího rotoru v magnetickém poli.
- Ø stejnosměrná složka hřídelového napětí - vzniká statickým nabitím turbín či čerpadel a je dáno celkovým uspořádáním stroje (např. kvalita suché páry).
- Ø vysokofrekvenční složka hřídelového napětí - vzniká zanesením vysokofrekvenčního napětí do rotorové části od statických budících soustav.

Ložiskové proudy vznikající v rotorové soustavě vlivem hřídelového napětí, mají za následek vznik nebezpečného elektroerozivního poškození kompozice ložiskových páneví, valivých ložisek, zubových spojek i jiných částí točivého stroje.

Společnost RE-DI-GO komplexně řeší problematiku hřídelových napětí a navrhuje zákazníkovi optimální řešení k odstranění výše uvedeného jevu u elektrosoustrojů či čerpadel. Zemnicí systém navržený společností RE-DI-GO pomáhá snižovat hřídelová napětí rotorových soustav na velmi nízké zanedbatelné hodnoty, čímž maximálně potlačuje zhoubné působení ložiskových proudů a napomáhá ke zvýšení životnosti zařízení.

Zemniče společnosti RE-DI-GO výrazně omezí střídavou a vysokofrekvenční složku hřídelového napětí a zcela odstraní stejnosměrnou složku hřídelového napětí. Po namontování zemničů RE-DI-GO je hřídelové napětí udržováno v rozmezí od 100mV do 500mV. Pro účely úplného odstranění vysokofrekvenční složky hřídelového napětí jsou navrženy speciální laděné filtry.

Celý systém zemnění je kontrolován elektronickou jednotkou RV1, která zajišťuje nepřetržitou kontrolu systému a zajišťuje vazbu na obsluhu zařízení. Elektronická jednotka detekuje nečistoty na hřídeli či na kartáčích zemniče.

Zemniče jsou chráněny průmyslovým vzorem a jejich účinnost je prověřena.

## 2. PROVEDENÍ ZEMNIČŮ – VARIANTA 11

Varianta 11 řeší zemnění rotoru na jednom místě:

- umístění zemniče do uzavřené skříně (obr. 1)

Zemnič RE-DI-GO se vyrábí v tomto provedení:

1) k montáži do uzavřených skříní (obr.1), obsahuje:

- měřicí kartáč, který umožňuje sledovat kvalitu uzemnění
- zemnicí kartáč, určený k vlastnímu uzemnění rotoru

Pro vyhodnocení stavu uzemnění je měřicí kartáč připojen na přístroj RV1, který v případě vyhodnocení nadlimitní úrovně hřídelového napětí signalizuje obsluze nutnost očistit hřídel a kartáče zemničů, popř. při opotřebení kartáče vyměnit.



3.

Obr. 1 –  
zemnič pro montáž  
do uzavřené skříně

## TECHNICKÝ POPIS VARIANTA 11

## Ložiskový zemnič + měřicí přístroj RV1

V systému varianty 11 je využito jednoho zemničního členu rotoru „A“ (výkres.č. R-4-09-TYP11). Rozmístění členů, uspořádání a zapojení je zřejmé z výkresové přílohy tohoto manuálu výkresové číslo R-4-09-TYP 11.

**Člen rotoru turbíny „A“** (Obr.1-1) je tvořen dvojitými kartáči vzájemně odizolovanými. Kartáč „1“ je využit pro účely zemnění a kartáč „2“ pro účely zajištění vstupních signálů pro elektronickou jednotku RV1 s následným vyhodnocením kvality uzemnění. Kartáč uzemnění „1“ je připojen do svorkovnicové skřínky MX1 laněným zemničním vodičem „3“ typu H07V-K se zelenožlutým pláštěm průřezu 4mm<sup>2</sup>. Kartáč měření „2“ je připojen pomocí stíněného vodiče „4“ do svorkovnicové skřínky MX1 (Obr. 1-2).

Uchycení členu je provedeno přes izolační rameno „5“ ukotvené do statorové části stroje.



Obr. 1-1 – Dvojitý kartáč se dvěma vzájemně odizolovanými vrstvami

Doporučený postup pro montáž ložiskového kombinovaného zemniče  
(měřicí a zemní)

Po konzultaci s příslušným odpovědným pracovníkem, který odpovídá za zařízení provozovatele je nutno zvolit vhodné umístění dvojitého kartáče. Upevnění nosného izolačního raménka spolu se zemničem musí být dostatečně tuhé. Pozor, nedoporučuje se umístit zemnič tak, aby „Cu“ kartáče byly na stejné dráze jako snímače chvění. „Cu“ sběrače někdy vytvářejí na povrchu hřídele stopu po mědi. Tato stopa působí nepříznivě na výsledky měření chvění.

Konečné usazení zemniče zvolíme tak, aby se konce „Cu“ kartáčů nedotýkaly rotujících částí.

U tohoto typu sběrače je pro jeho správnou funkci nutno dbát na to, aby zemníci „Cu“ kartáč byl umístěn "PROTI" směru otáčení, měřicí „Cu“ kartáč po směru otáčení. Zvláště je nutno, aby šroubové spoje byly řádně dotaženy a hlavy šroubů zajištěny.

Vývody od sběračů vedeme tak, aby byly co nejkratší a nedotýkaly se ostrých hran (nebezpečí porušení izolace). Vývody prostrčíme vývodkou PG 13, která již obsahuje speciální těsnění pro oba vodiče. Vedení od průchodky se doporučuje vést až k bodu, kde budou vodiče připojeny (určí projektant) ve vhodné izolační trubce, z důvodu možnosti poškození izolace vodičů a tím nesprávné funkce zařízení. Měřicí vývod je třeba odizolovat a připojit tak, jak určuje příslušný výkres R-4-09-TYP11.

Kombinovaný ložiskový zemnič je konstruován tak, že nevyžaduje po dobu životnosti žádnou údržbu. Ovšem při pravidelných kontrolách na stroji se doporučuje též kontrola zemniče. V případě opotřebení nebo jiné závady se vyměňuje celý zemnič za nový.

Neopravuje se!

ŽIVOTNOST ZEMNIČE JE 3 AŽ 5 LET



Obr. 1-2 – Svorkovnicová skříňka MX1

## 4. PROVOZ A ÚDRŽBA

### 4.1. Provoz a údržba sběračů RE-DI-GO do uzavřených ložiskových skříní

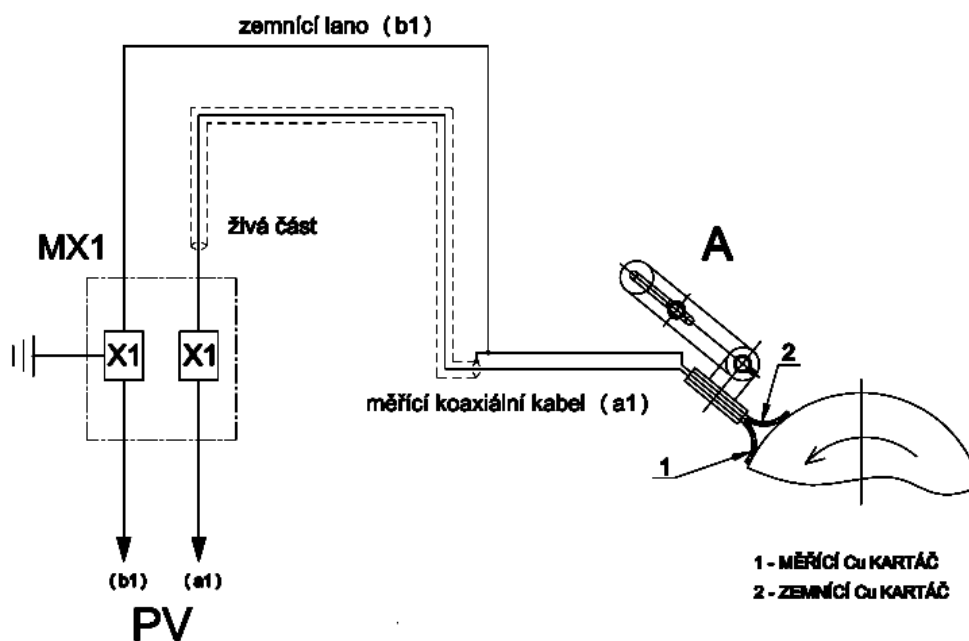
#### **UPOZORNĚNÍ**

*Vlastní přítlak sběračů je přednastaven pracovníky fy. RE-DI-GO a aretován zajišťovacími podložkami. Obsluha nemá právo tyto síly měnit, protože nastavením je dána životnost celého systému.*

**PŘI NEOPRÁVNĚNÉ MANIPULACI S ZEMNÍČI RE-DI-GO NENÍ MOŽNO UZNAT REKLAMACI.**

Instalace a seřízení kartáčů je prováděna pracovníky společnosti RE-DI-GO. Kartáče jsou bezúdržbové. Životnost sběračů je cca 3 až 5 let provozu. Oprava se provádí výměnou kompletního kartáče.

Pozor! U kartáčů s vyvedeným měřicím kartáčem je třeba dbát na to, aby stínění vývodu měřicího kartáče bylo připojeno pouze k zemnímu kartáči.



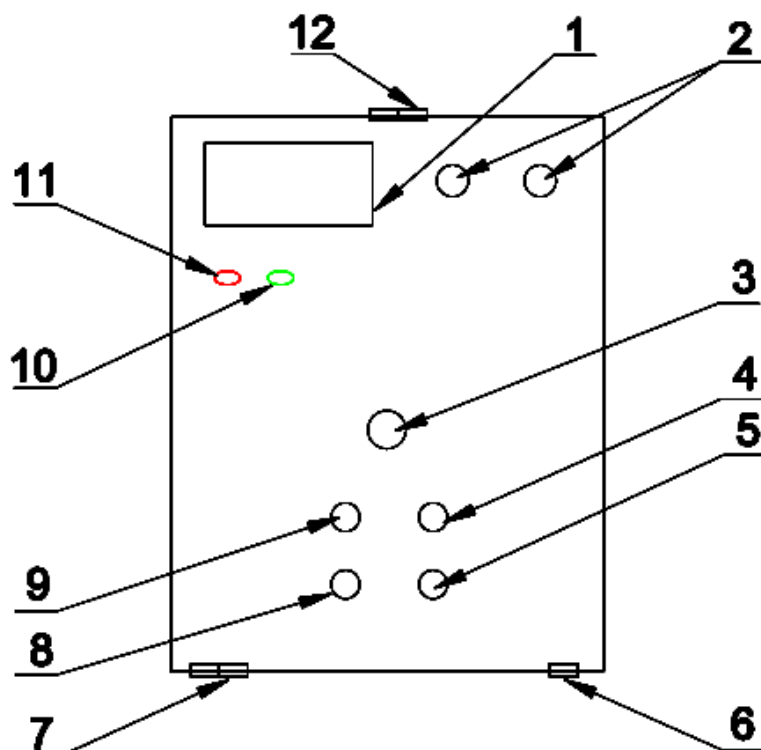
Náčrt E1

## NÁVOD NA OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJE RV1

## PRO MĚŘENÍ HŘÍDELOVÝCH NAPĚTÍ

## Popis funkce

Viz náčrt E2

**1 - DISPLEJ****2 - LIMITA****3 - RESET****4 - UP****5 - DOWN****6 - NAPÁJENÍ****7 - MĚŘENÉ NAPĚTÍ****8 - TIME****9 - READ - SET****10 - RUN - ZELENÁ****11 - ALARM - ČERVENÁ****12 - KONEKTOR K1**

Náčrt E2



### *Popis funkce tlačítek*

Tlačítko READ SET: nastavení režimu MODE

- režim 0 (po stisknutí tlačítka RESET) – provozní režim
- režim 1 (po prvním stisku READ-SET) – nastavení hodin reálného času, lze nastavit tlačítka Up, Down – bliká displej hodin
- režim 2 (po druhém stisku READ-SET) – nastavení minut reálného času, lze nastavit tlačítka Up, Down – bliká displej minut

Tlačítka Up, Down: přičítání a odečítání času v režimech 1 a 2

Tlačítko RESET: stiskem tohoto tlačítka je přístroj resetován (výmaz paměti) a nastaven do režimu 0.

Tlačítko LIMITA: stiskem tohoto tlačítka je vyvolána na displeji velikost nastavené meze. Při stisknutí tlačítka je možné pravým otočným potenciometrem měnit velikost nastavené limity.

Tlačítko TIME: stiskem tohoto tlačítka je zobrazen reálný čas, ve stavu vyvolaných registrů příslušné časy.

### Vyvolání naměřených hodnot – v režimu 0

- po prvním stisku tlačítka Up je vyvolána poslední přepisovaná maximální hodnota hřidelového napětí po překročení limity. Tlačítkem TIME je vyvolán čas přidružený k této hodnotě.
- Po druhém stisku tlačítka Up je vyvolána první překročená hodnota nastavené meze hřidelového napětí. Tlačítkem TIME je vyvolán čas přidružený k této hodnotě.

Tlačítkem Down lze provést totéž v obráceném pořadí.

**POZOR!!** V případě, že nedošlo k překročení mezí (nesvítí červená kontrolka), jsou paměti prázdné a na displeji se zobrazí 0000.

### ***Popis funkce signalizace – náčrt E2***

L1: RUN (zelená) – indikuje provoz

L2: ALARM (červená) – indikuje překročení nastavené meze a zapsání hodnot do registrů paměti.

V režimech 0,1,2 je v podstatě kontrolována správná funkce sběračů a tomu je podřízeno i měření hřidelového napětí (omezeno filtrem).

Pro vlastní měření hřídelového napětí slouží dodaná měřicí tyč která se připojí na vyvedený konektor K1. Vyřadí se tím vnitřní měření a na displeji se zobrazí velikost hřídelového napětí.

Přístroj měří  $V_{max}$  tj. maximální výkmit amplitudy napětí proti 0 (maximální namáhání) a to až do frekvence 1kHz!

Nastavená limita je optimální hodnota TRU RMS z měřeného hřídelového napětí.

V případě překročení mezí (svítí ALARM) je nutné sběrače vyčistit.

Přítlačná síla je již předem nastavena a obsluha ji nesmí měnit (přítlak ovlivňuje životnost sběračů).

## 5. TECHNICKÉ PARAMETRY

Napájecí napětí:  $U = 230V$   
 $f = 50Hz$

Jištění: trubičková pojistka 0,4A

Vstup: do 20V RMS  
10 kHz

## 6. NÁHRADNÍ DÍLY

- 01 - Izolační rameno
- 02 - Regulátor síly
- 03 - Sběrač
- 04 - Aretační kloub
- 05 - Měřicí přístroj RV1
- 06 - Snímací Cu-čidlo
- 07 - Úchytné měřicí rameno
- 08 - Ložiskový zemnič
- 09 - Ložiskový zemnič s měřením
- 10 – Zemnič pro otevřenou soustavu
- 11 – Izolovaný držák
- 12 – Spojovací a zajišťovací materiál

Podrobná specifikace náhradních dílů viz Katalog náhradních dílů RE-DI-GO.

## 7. KONTAKTNÍ ADRESA

Ing. Pavel Ondřich RE-DI-GO  
Střítež 3  
378 01 Volyně

Internet: <http://www.re-di-go.com>

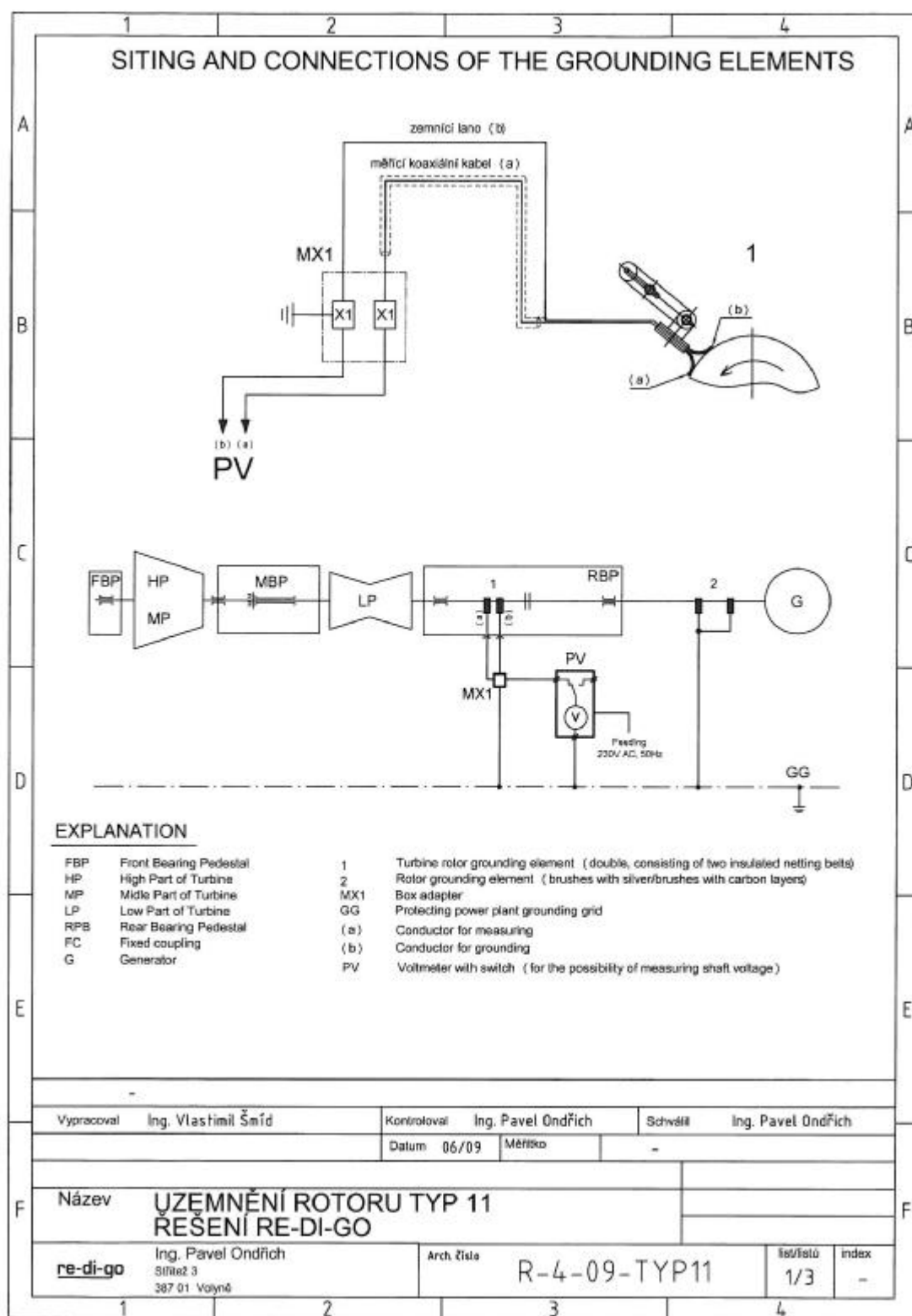
e-mail: [ondrich@re-di-go.com](mailto:ondrich@re-di-go.com)

telefon: +420-383-388036

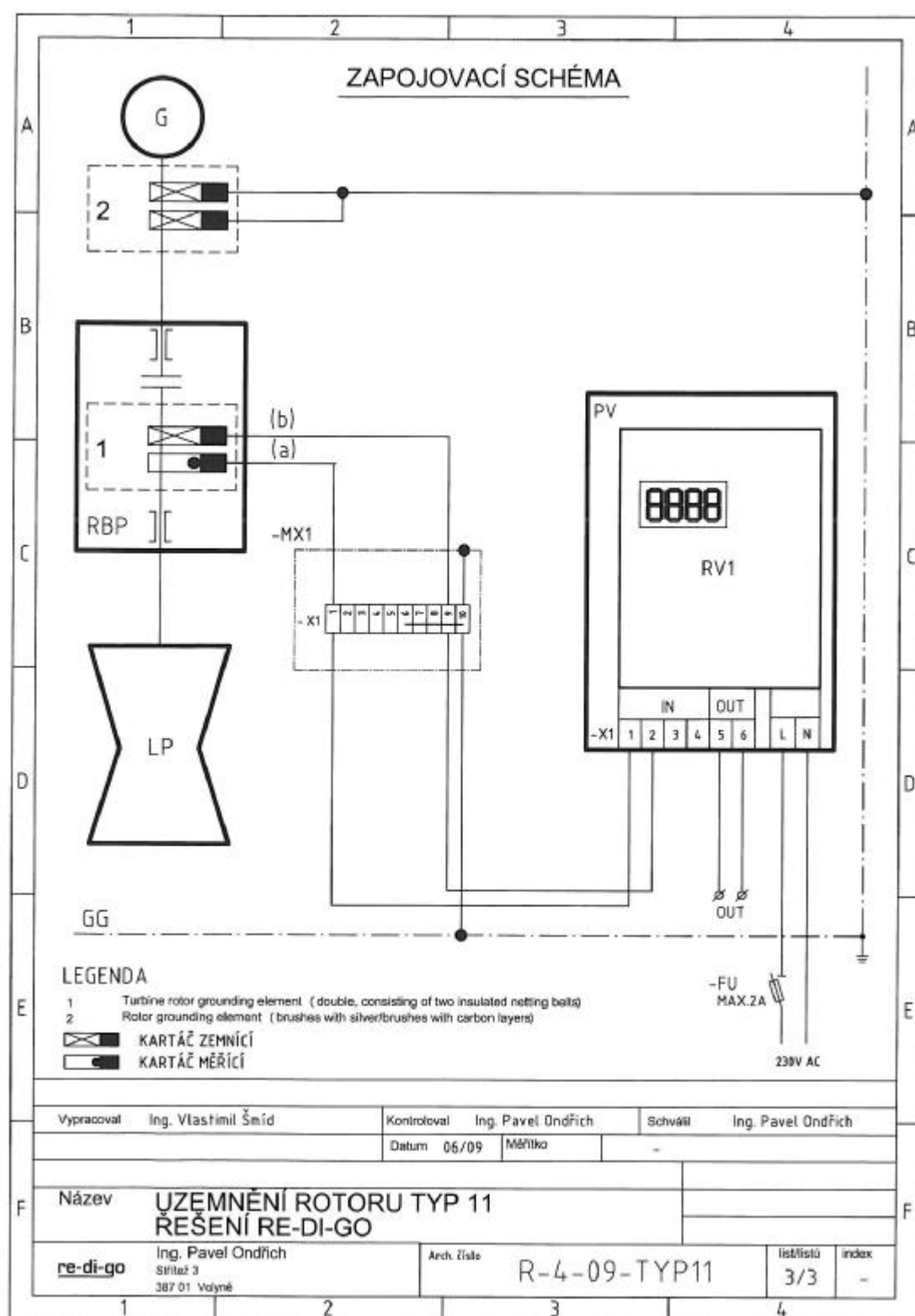
mobil: +420-606-333942

fax: +420-383-388080

## 8. VÝKRESOVÁ PŘÍLOHA



|                                                                     |                                                                             |                                        |                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1                                                                   | 2                                                                           | 3                                      | 4                                               |
| A                                                                   | <b>ZEMNÍČE - USPOŘÁDÁNÍ - TYP11</b>                                         |                                        | A                                               |
| B                                                                   |                                                                             |                                        | B                                               |
| C                                                                   | <p>zemní vývod (b)</p> <p>měřicí vývod (a)<br/>(koaxiální měřicí kabel)</p> |                                        | C                                               |
| D                                                                   | <p>1 - MĚŘICÍ Cu KARTÁČ</p> <p>2 - ZEMNÍ Cu KARTÁČ</p>                      |                                        | D                                               |
| E                                                                   | <p>1 - MĚŘICÍ Cu KARTÁČ</p> <p>2 - ZEMNÍ Cu KARTÁČ</p>                      |                                        | E                                               |
| F                                                                   | <p>Název <b>UZEMNĚNÍ ROTORU TYP 11</b><br/><b>ŘEŠENÍ RE-DI-GO</b></p>       |                                        | F                                               |
| <p>re-di-go Ing. Pavel Ondřich<br/>Střelitz 3<br/>387 01 Volyně</p> |                                                                             | <p>Arch. číslo <b>R-4-09-TYP11</b></p> | <p>list/lostí <b>2/3</b><br/>index <b>-</b></p> |
| 1                                                                   | 2                                                                           | 3                                      | 4                                               |



## O TOMTO MANUÁLU

Informace v tomto manuálu mohou být změněny bez upozornění a neměly by být chápány jako závazek společnosti RE-DI-GO. Společnost RE-DI-GO nepřebírá žádnou odpovědnost za chyby, které se mohou vyskytnout v tomto dokumentu.

Společnost RE-DI-GO nebude v žádném případě zodpovědná za přímé, nepřímé, přídatné, vedlejší či následné škody jakéhokoliv druhu a povahy, plynoucí z používání tohoto manuálu. Společnost RE-DI-GO nebude zodpovědná ani za žádné škody související nebo vyplývající z používání jakéhokoliv softwaru a hardwaru popsaného v tomto manuálu.

Tento dokument ani žádná jeho část nesmí být reprodukována ani kopírována bez písemného svolení společnosti RE-DI-GO a jeho obsah nesmí být poskytnut žádné třetí straně ani použit k žádným neautorizovaným účelům.

Software a hardware popsaný v tomto dokumentu je opatřen licencí a smí být používán, kopírován či rozmnožován pouze v souladu s podmínkami takové licence.

Všechna práva vyhrazena.