



Radonový program TERA

TSR4S – SIGFOX bezdrátová radonová sonda Technický popis a návod k obsluze



v.2 – 2020

Obsah

1	Úvod	2
2	Popis a použití	3
3	Obsah balení	5
4	Technické parametry	6
5	Návod k obsluze	7
6	Základní údržba	10
7	Prohlášení o shodě	10
8	Servis	10
9	Záruka	10
10	Příslušenství	10
11	Alternativy	11
12	Revize dokumentu	11

Návod také dostupný na www.tesla.cz

VLASTNICKÁ PRÁVA

Tato publikace ani její části nesmí být žádným způsobem kopírovány, znovu vydávány, překládány nebo převáděny do elektronické formy bez předchozího písemného souhlasu TESLA.

Informace obsažené v tomto návodu se vztahují pouze k součásti systému TERA v titulním listu. Další verze a modifikace mohou být vytvářeny bez předchozího oznámení uživatelům verze stávající. TESLA se snažila, aby informace obsažené v návodu byly postačující a bez chyb. TESLA nenese žádnou odpovědnost za chyby, opomenutí a škody vyplývající z použití těchto informací. Odpovědnost TESLA za chyby je omezena pouze na opravu těchto chyb a níže uvedený poradenský servis.

Uživatel by se měl seznámit se základy obsluhy daného produktu. Pokud se při obsluze produktu uvedeného v titulním listu vyskytnou nějaké problémy, kontaktujte prosím:

TESLA
Rubeška 215/1
190 00 Praha 9 - Vysočany
www.tesla.cz

1 Úvod

Tento dokument popisuje technické parametry a obsluhu SIGFOX bezdrátové radonové sondy TSR4S.

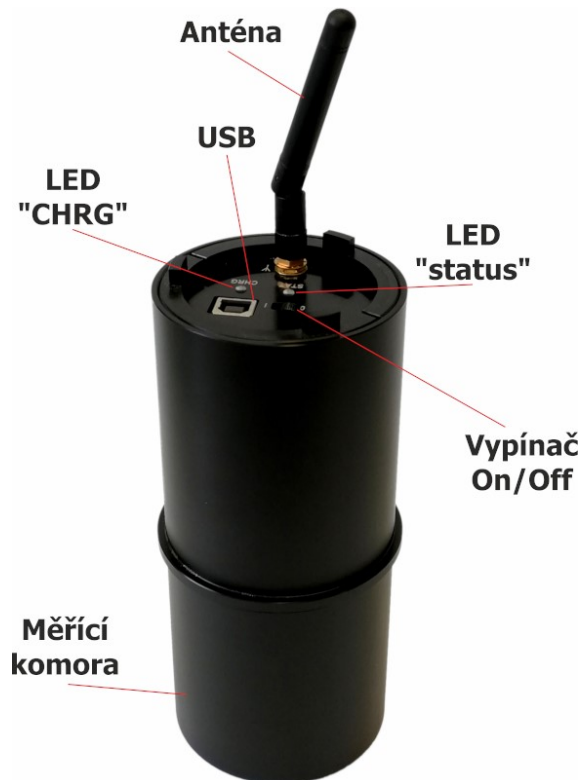
Jedná se o produkt vyvinutý a vyrobený v České republice. Všechna práva na tento výrobek jsou vyhrazena TESLA. Nabídka, případně dodávka tohoto výrobků nebo služeb s výrobkem spojených neobsahuje předání těchto vlastnických práv.

Před použitím výrobku se prosím dobře seznamte s tímto návodem a se všemi provozními a bezpečnostními upozorněními. Dodržováním provozních a bezpečnostních opatření lze předejít poškození zařízení, či zraněním a úrazům obsluhy. Provozní a bezpečnostní upozornění jsou v dokumentu označeny takto:

***Pozor!:* Takto formátovaný text značí provozní a bezpečnostní upozornění.**

Zařízení používejte pouze předepsaným způsobem a pro uvedené oblasti použití. Při předávání výrobku třetím osobám předejte spolu s ním i tento dokument.

2 Popis a použití



Přenosová radonová sonda s dobíjecím akumulátorem, jejíž výsledky lze sledovat vzdáleně přes mobilní síť pro internet věcí (IoT) SIGFOX a internet. Sonda lze umístit kdekoli na světě, kde tato mobilní síť má pokrytí (<https://www.sigfox.com/en/coverage>). Sonda autonomně odesílá aktuální naměřené výsledky (OAR – objemovou aktivitu radonu (radonová koncentrace (RaA+RaC)), teplota, relativní vlhkost a napětí akumulátoru) v pravidelných intervalech přes bezdrátovou síť SIGFOX na webový server, kde si lze přes internet a internetový prohlížeč výsledky prohlížet a stahovat ve webové aplikaci TESLA - MONTES. V aplikaci je možné si nastavit alarmové hlášení, které je při překročení určitého limitu koncentrace radonu odesláno pomocí SMS, emailem nebo přímým hovorem na telefon. Součástí dodávky je pak platba za službu bezdrátové konektivity a webové aplikace. Nastavení sondy a intervalu odesílání výsledků se provádí lokálně přes USB port. Sonda obsahuje GPS modul pro lokalizaci v rozlehlých sítích a pro možnost synchronizace vnitřních hodin reálného času v sondě.

Systémově se jedná o stejnou sondu jako je TSR4, která je vybavena SIGFOX bezdrátovým přenosem. Případná změna sondy TSR4S na verzi TSR4 nebo TSR4M je kdykoliv možná snadným upgrade u výrobce.

Tento přístroj je určen ke kontinuálnímu měření objemové aktivity radonu. Základem sondy je měřicí komora s polovodičovým fotodetektorem. Radon vstupuje do komory difuzí přes vstupní filtr ve dně sondy. Sonda autonomně nepřetržitě měří a zpracovává výsledky ve 2 minutových intervalech, z kterých průběžně počítá hodnotu koncentrace radonu (1 hodinový klouzavý průměr – průměr z 30 po sobě jdoucích 2 minutových zpracování). Sonda posílá výsledky na server a zároveň ukládá do vnitřní paměti v intervalu typicky 1 hodina. Časy jednotlivých záznamů v interní paměti sondy a na serveru se mohou lišit v řádu desítek sekund díky zpoždění způsobeném rádiovým přenosem SIGFOX. Dále jsou do paměti sondy časově zaznamenávány také naměřená energetická spektra (typicky v intervalu 12 hodin). Sonda lze vypnout a zapnout pomocí přepínače On/Off. LED diody „STAT“ a „CHRG“ indikují aktuální stav zařízení.

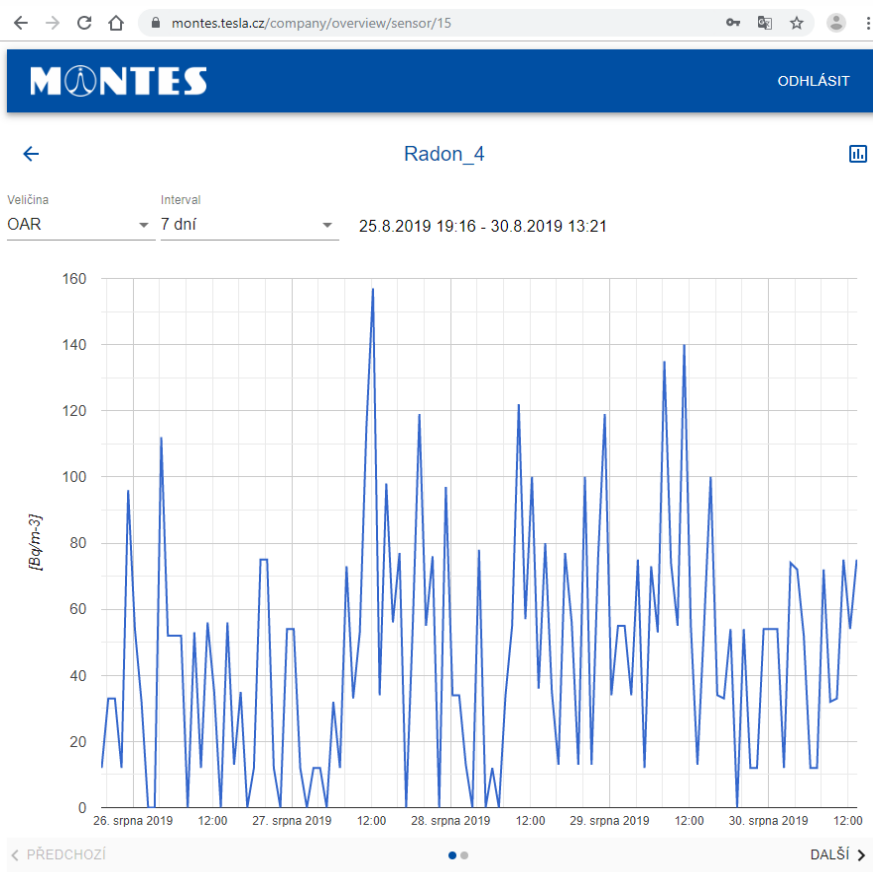
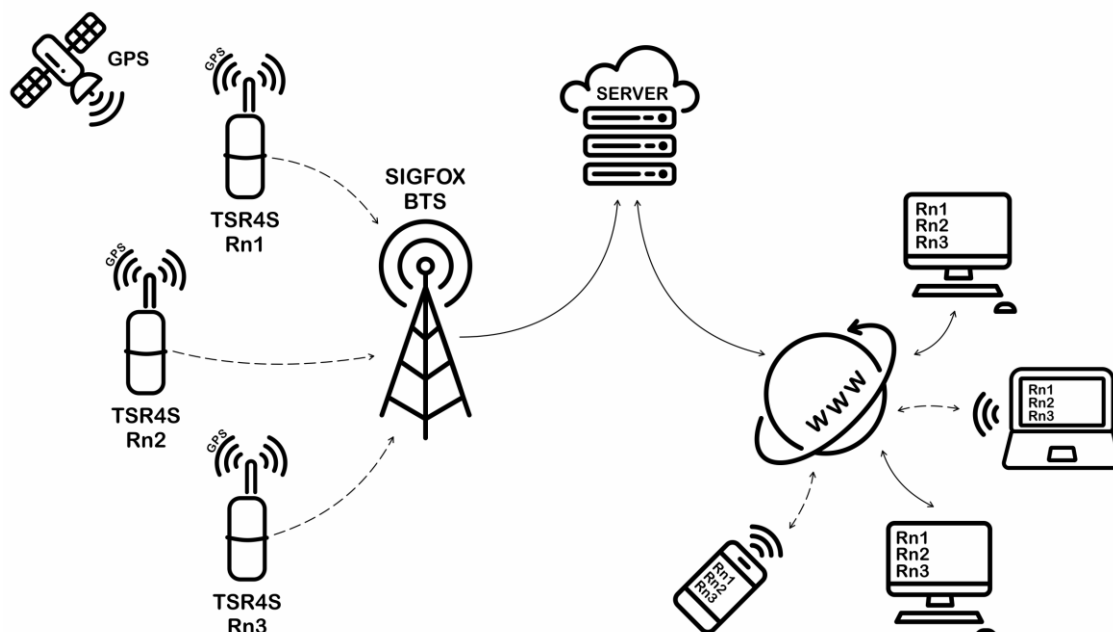
Vlastnosti

- On-line sledování výsledku měření na webu (koncentrace radonu, teplota, vlhkost)
- Alarmové hlášení při překročení limitu radonu pomocí SMS, emailu a hovoru
- Vnitřní paměť pro zálohu výsledků měření (lokálně stažení přes USB)
- Sledování GPS polohy zařízení v mapovém podkladu
- Výdrž akumulátoru až 1 rok na jedno nabití nebo stálý síťový adaptér 230V
- Přehledná webová aplikace, stažení výsledků a grafy
- Unikátní přístupový účet na webu pro správu více sond

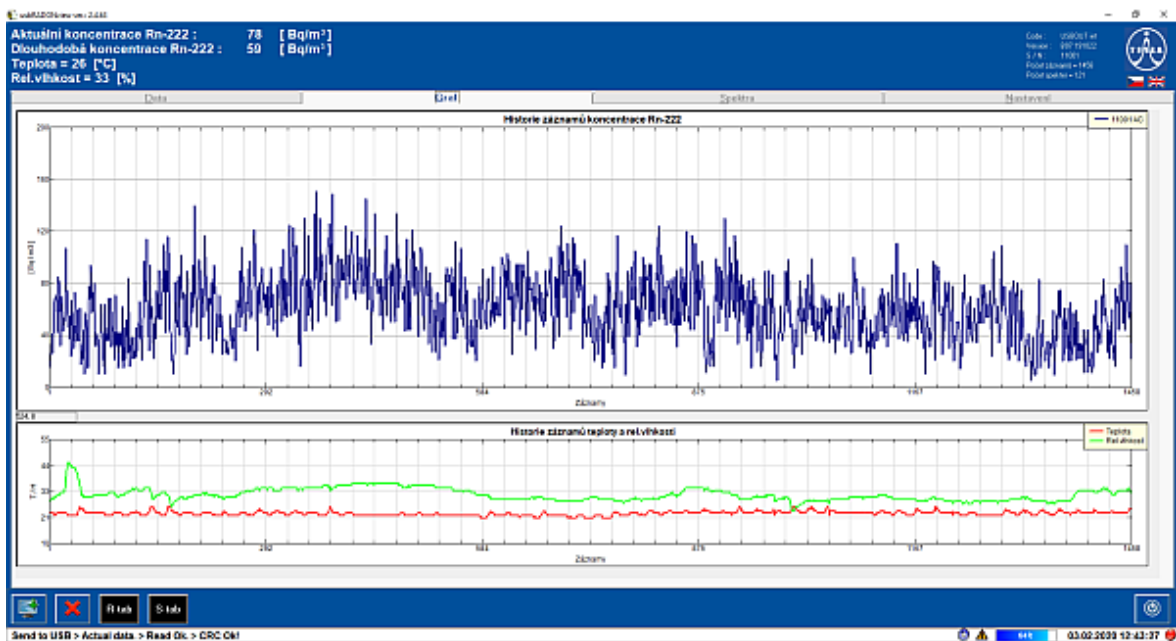
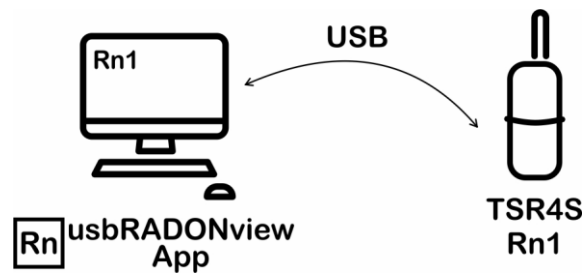
Radonovou sondu lze provozovat následujícími způsoby:

- A) **SIGFOX** - Přenosnou radonovou sondu lze libovolně umístit díky nezávislému akumulátorovému napájení. Výdrž akumulátoru po plném nabití je více než 1 rok. Po zapnutí sondy spínačem On/Off sonda začne ihned měřit a posílat jednosměrně výsledky bezdrátově přes mobilní síť SIGFOX na server a zároveň ukládat do vnitřní paměti sondy (defaultně každou hodinu). Na serveru je možné si výsledky prohlížet a stahovat přes internet a webovou stránku aplikace MONTES v internetovém počítači Vašeho PC (<https://montes.tesla.cz>).

Pozor! Sondu nelze přes síť SIGFOX konfigurovat, pouze místně přes USB bod B).



- B) **USB** – Po zapnutí sondy spínačem On/Off sonda začne ihned měřit a zároveň ukládat výsledky do interní paměti. Pomocí aplikace usbRADONview a USB kabelu lze naměřená data kontinuálně nebo po konci měření stáhnout z interní paměti sondy do PC. Program usbRADONview, ovladače a návod k obsluze lze volně stáhnout na webových stránkách: <http://www.tesla.cz/>



3 Obsah balení

- Měřicí sonda TSR4S
- Napájecí adaptér 230 VAC/5VDC
- USB kabel A-B
- Anténa
- Držák sondy
- Návod k obsluze
- ID a heslo pro webový přístup

4 Technické parametry

Produkt	TSR4S – SIGFOX bezdrátová radonová sonda
Typové označení	042 127 216 000
Průměrná citlivost měření	0,25 imp/hod/Bq.m-3 (metoda RaA+RaC; 15°C ÷ 30°C; rel. vlh. 20% ÷ 40%)
Rozsah měření	MDA – 100 000 Bq/m ³ ; MDA = 100 Bq/m ³ při 1 hodině měření nebo 20 Bq/m ³ při 24 hodinovém měření
Nejistota měření	< 13% při 300 Bq/m ³ a 1 hodině měření; < 3% při 300 Bq/m ³ a 24 hodinovém měření
Objem měřicí komory	0,176 dm ³
Rychlost odezvy	< 30 minut (RaA); < 3 hodiny (RaA + RaC)
Záznamy radonu	výpočet z <u>RaA</u> (rychlá odezva, méně přesné), (<u>ukládáno pouze do interní paměti</u>) výpočet z <u>RaA + RaC</u> (pomalejší odezva, přesnější), (<u>posíláno na server a ukládáno do interní paměti</u>)
Měření relativní vlhkosti	10 – 90 % (Web a ukládáno do interní paměti)
Měření teploty	od-20 do + 60 °C (WEB a ukládáno do interní paměti)
Interval odesílání a ukládání výsledků	15 – 255 min, defaultně každou 1 hodinu
Kapacita paměti výsledků	4096
Napájení sondy	Vnitřní nabíjecí akumulátor; nabíjení přes USB
Předpokládaná doba provozu po nabití	> 1 rok
Rozměry	Ø 80 x 175 mm
Rádiová technologie	SIGFOX RC1 868 MHz

5 Návod k obsluze

Zapnutí a vypnutí:

Sonda autonomně měří koncentraci radonu a vysílá výsledky na server pouze, je-li přepínač v poloze „I“ (zapnuto). Zapnutí sondy je signalizováno LED diodou „STAT“ dle tabulky níže. Po zapnutí do 30 minut se sonda snaží synchronizovat vnitřní hodiny reálného času podle signálu GPS, jeli signál dostupný a je-li v sondě zapnuta tato volba pomocí programu usbRADONview.

Je-li přepínač přepnut do polohy „0“ (vypnuto) sonda neměří koncentraci radonu a nevysílá zprávy na server. Ve vypnutém stavu sonda pouze udržuje běh ukazatele reálného času v zařízení tak, aby při dalším zapnutí sondy byly pořizovány záznamy s korektním datem a časem. Vypnutím sondy se z vnitřní paměti neztratí předchozí naměřené výsledky. Vypnutí sondy je signalizováno LED diodou „STATUS“ dle tabulky níže.

Stahovat výsledky ze sondy přes USB rozhraní je možné při libovolné poloze přepínače.

LED dioda „STAT“:

Signalizuje aktuální stav radonové sondy dle následující tabulky:

Barva	Popis
Zelená blikne 3x	Sonda byla právě zapnuta.
Zelená bliká po 5s	Sonda měří a pracuje správně
Žlutá blikne 3x	Sonda byla právě vypnuta.
Zelená / Žlutá blikne po 5s	Sonda měří, ale vykazuje potíže hardwaru – především nízkou kapacitu akumulátoru. Varování a chyby jsou zobrazovány také v PC aplikaci.
Nesvítí	Není zapnuto měření nebo akumulátor je vybitý nebo zařízení je poškozené. Postup nabití akumulátoru je popsán v kapitole „Základní údržba/Nabíjení akumulátoru“

Napájení:

Podle způsobu použití lze sondu napájet:

- 1) Z vnitřního akumulátoru pro mobilní využití – Radonová sonda je vybavena vnitřním akumulátorem, který je schopen zajistit autonomní provoz sondy více jak na 12 měsíců na jedno nabití. Záleží na klimatických podmínkách, kde je sonda provozována. Akumulátor se nabíjí přes USB port pomocí dodaného kabelu USB. USB kabel je možné připojit k PC nebo k dodávanému napájecímu adaptéru. Indikace stavu akumulátoru a postup nabíjení je popsán v odstavci „Základní údržba/Nabíjení akumulátoru“.
- 2) Z elektrické sítě pro stacionární využití – Radonová sonda je neustále napájena přes USB port, do kterého se připojí síťový napájecího adaptér USB pomocí dodaného USB kabelu. V případě výpadku elektrické sítě je napájení centrální jednotky zálohované z vnitřního akumulátoru.

Konfigurace:

Nastavení a konfigurace se provádí pomocí aplikace usbRADONview. Program usbRADONview, ovladače a návod k obsluze, včetně detailní konfigurace sondy, lze volně stáhnout na webových stránkách: <http://www.tesla.cz/>.

Pozor! Hodnoty a interval zasilání datových zpráv SIGFOX na server jsou totožné se zápisem výsledků do interní paměti sondy. Interval zasilání datových zpráv SIGFOX na server se nastavuje intervalem zápisu do vnitřní paměti sondy „Záznam koncentrace“ v programu usbRADONview.

Typy zpráv SIGFOX:

Sonda během své činnosti posílá různé typy zpráv na server. Níže je popis jednotlivých typů těchto zpráv: **Value** - Pravidelná zpráva s naměřenými výsledky (OAR, teplota, rel. vlhkost, napětí akumulátoru (baterie), stav vysokého napětí). Interval zasilání je nastavitelný (default 1 hodina).

Start – Doprovodná zpráva, která se pošle vždy ihned po zapnutí sondy.

Keepalive1 - Doprovodná zpráva, která pravidelně vždy o půlnoci posílá informace o konfiguraci a stavu sondy.

Keepalive2 - Doprovodná zpráva, která pravidelně vždy o půlnoci posílá informace o konfiguraci a stavu sondy.

GPS - Doprovodná zpráva, která posílá informace o GPS poloze zařízení.

Informace z doprovodných zpráv jsou zobrazeny na serveru pod „Servisními údaji“ a znamenají následující nejaktuálnější informace o sondě:

Baterie [mV] – Napětí vnitřního akumulátoru sondy. Napětí akumulátoru by nemělo klesnout pod 3.5 V, v mezních podmínkách pod 3.3V.

VN napětí [-] – Stav vysokého napětí v měřicí komoře (četnost nabíjení), číslo by nemělo stoupat přes 40 (servisní údaj).

Impulzy [tis.] – Počet impulzů zachycených detektorem od výroby (servisní údaj).

HW [-] – Výrobní číslo sondy.

SW [-] – Číslo verze softwaru v sondě.

Perioda [min] – Perioda zapisování výsledků do interní paměti sondy a zasílání zpráv na server

Kanál max. [-] – Popis posledního energetického spektra – Kanál (Energie) v celkovém maximu průběhu [x 0,1 MeV]. Očekávaný energetický vrchol pro Po-218 je na 60-61 kanále jako 6,00MeV. Očekávaný energetický vrchol pro Po-214 je na 77-78 kanále jako 7,69MeV (expertní údaj).

Impulzy v max. [-] – Popis posledního energetického spektra – Počet zachycených impulsů s energií v kanále max. (expertní údaj).

Kanál max. d2 [-] - Popis posledního energetického spektra – Kanál (Energie) v maximu oblasti (okna) průběhu Po-218 [x 0,1 MeV] (expertní údaj). Očekávaný energetický vrchol pro Po-218 je na 60-61 kanále jako 6,00MeV

Kanál max. d3 [-] - Popis posledního energetického spektra – Kanál (Energie) v maximu oblasti (okna) průběhu Po-214 [x 0,1 MeV] (expertní údaj). Očekávaný energetický vrchol pro Po-214 je na 77-78 kanále jako 7,69MeV

Diskriminace 1 [-] – Diskriminační energetický kanál pro začátek oblasti d2 (Po-218). (expertní údaj).

Diskriminace 2 [-] - Diskriminační energetický kanál pro předěl oblasti d2 (Po-218) a d3 (Po-214). (expertní údaj).

Diskriminace 3 [-] - Diskriminační energetický kanál pro konec oblasti d3 (Po-214) (expertní údaj).

Kalibrační k. A [-] – Kalibrační konstanta pro radonovou koncentraci z Po-218(RaA)(servisní údaj).

Kalibrační k. AC [-] - Kalibrační konstanta pro radonovou koncentraci z Po-218(RaA)+Po-214(RaC) (servisní údaj).

Zisk [-] – Nastavení offsetu energetického spektra (servisní údaj).

GPS pozice [-] – GPS pozice sondy.

Satelity [-] – Počet viditelných satelitů během posledního měření polohy. Musí být vyšší než 2, jinak nedojde k odeslání zprávy „GPS“.

Nadm. výška [m] – Nadmořská výška umístění sondy.

Start [-] – Čas posledního zapnutí sondy, při které přišla „Start“ zpráva na server.

Instalace:

Sonda je dodávána s jednoduchým držákem na zeď, ale je ji možné postavit v libovolné poloze nebo ji postavit na spodní stranu sondy libovolně v měřeném prostoru. Sonda je především určena pro vnitřní (indoor) užití a instalaci. Pro vnější použití je třeba sondu vložit do ochranného obalu, tak aby se voda nedostala do elektroniky a zároveň dno sondy zůstalo odkryté. Pro venkovní instalaci výrobce dodává na vyžádání speciální obal se solárním panelem pro dlouhodobý provoz sondy.

Při prvotní instalaci je třeba řádně otestovat dosah rádiového signálu SIGFOX na měřicím místě. K tomu slouží testovací zpráva typu „Start“. Tato zpráva je vždy ihned odeslána na server při zapnutí sondy přepínačem I/O do polohy „I“. Přesvědčit se o tom, že zpráva v pořádku došla na server, se můžete ve Vašem účtu na <https://montes.tesla.cz> v rubrice Přehledy -> Zprávy.

Pokud zpráva opakovaně nepřijde, nemá v daném místě rádiová síť dosah a je třeba sondu posunout do jiného bodu, kde bude lepší rádiový dosah nebo menší rádiový stín. Obecně tato služba využívá pro své šíření věže mobilních operátorů.

Pokud startovací zpráva přijde na server, je možné z parametru síly signálu RSSI nebo barevné ikony příjmu obsažené ve zprávě určit pravděpodobnou kvalitu dosahu rádiové sítě. Síla rádiového signálu podléhá nejrůznějším vlivům, proto relevantní kvalitu dosahu lze určit až po delším provozu a obdržení více zpráv na serveru.

Zelená ikona - RSSI pod 122 dB – velmi kvalitní dosah

Oranžová ikona – RSSI od 122 do 135 dB – mírně zhoršený dosah

Červená ikona - RSSI 135 dB – hraniční dosah

6 Základní údržba

Nabíjení akumulátoru:

Při mobilním používání radonové sondy je třeba kontrolovat stav vnitřního akumulátoru a v případě potřeby ho dobít. Dojde-li k vybití akumulátoru, sonda se automaticky vypne. Sonda se opět zapne připojením napájecího napětí na USB port sondy.

Aktuální stav nabití akumulátoru lze zjistit třemi způsoby:

- 1) **LED diodou „STAT“** – Začne-li blikat zeleno-žlutě znamená to, že systém nepracuje správně a jedna z hlavních příčin je, že napětí akumulátoru je nízké. (viz. odstavec „Návod k obsluze/LED dioda „STAT““)
- 2) **V aplikaci usBRADONview** - kde lze zjistit aktuální napětí akumulátoru. Napětí akumulátoru by nemělo klesnout pod 3.5 V, v mezních podmínkách pod 3.3V.
- 3) **V aplikaci MONTES na serveru** - kde lze zjistit aktuální napětí akumulátoru. Napětí akumulátoru by nemělo klesnout pod 3.5 V, v mezních podmínkách pod 3.3V. V Montes si lze nastavit alarmové hlášení formou SMS, emailu nebo hovoru pro nízký stav akumulátoru.

Akumulátor se nabíjí přes USB port pomocí dodaného kabelu USB. USB kabel je možné připojit k PC nebo k dodávanému napájecímu adaptéru. Zapojte USB kabel s napájením do USB portu sondy. LED dioda „CHRG“ nad USB portem bude indikovat stav nabíjení dle následující tabulky:

LED dioda „CHRG“

Barva	Popis
Zelená	Akumulátor je plně nabitý
Žlutá	Akumulátor se nabíjí
Zelená - Žlutá střídavě blikají	Akumulátor je poškozen, obraťte se na servisní středisko
Nesvíbí	Není připojeno externí napájení nebo je zařízení poškozené.

Akumulátor je plně nabitý, když LED dioda „CHRG“ svítí zeleně. Můžete odpojit kabel USB.

7 Prohlášení o shodě

Prohlášení o shodě výrobce TESLA dodá na vyžádání. V případě zájmu se informujte u kontaktů na webu www.tesla.cz.

8 Servis

Vyjma "základní údržby", opravu a servis provádí pouze výrobce TESLA.

TESLA
Rubeška 215/1
190 00 Praha 9 - Vysočany
www.tesla.cz

9 Záruka

- Na tento přístroj získáváte záruku v trvání 24 měsíců od data zakoupení.
- V případě nákupu služby MONTES se záruka prodlužuje na dobu využívání služby.
- V případě uplatnění záruky se spojte se servisním oddělením.
- Záruční plnění se vztahuje na vady materiálu nebo výrobní vady, nikoli na škody způsobené při dopravě a manipulaci a při nevhodném zacházení.
- Při nesprávném a neodborném používání popř. při porušení pečeti záruka zaniká.
- Záručním plněním se záruční doba prodlužuje o dobu opravy.
- S výrobkem se musí po ukončení životnosti zacházet jako s elektronickým odpadem.

10 Příslušenství

Příslušenství k radonové sondě je samostatně k dostání u výrobce www.tesla.cz nebo distributora.

Držák sondy (součástí balení)

Náhradní anténa



11 Alternativy

Sondu TSR4S lze velice snadno a rychle změnit ve výrobním podniku na následující typy sond:

TSR4 – WLAN bezdrátová a USB radonová sonda

TSR4M - USB radonová sonda s velkou pamětí

12 Revize dokumentu

Revize	Datum	Poznámky
Rev.1:	20.4.2019	První vydání
Rev.2:	13.3.2019	Typy zpráv SIGFOX