RT-21 (RS-120) – Super-Scint

Návod k obsluze

Rev. 1.6 – únor 2013

Pro firmware verze 5.79 a vyšší



1 ÚVOD 4
1.1 Hlavní přednosti 4
1.2 RT-21T (RS-120T) – verze přístroje s detektorem na teleskopu 4
2 OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJE 6
2.1 Baterie 6
2.2 Tlačítko 6
2.3 Displej 6
2.4 Zapnutí přístroje po výměně baterií 7
2.5 Hlavní pracovní režim - vyhledávání 7
2.6 Audio 7
2.7 Nové radiační pozadí 8
2.8 Funkce přístroje 8
2.9 Vypnutí přístroje 8
2.10 Vybité baterie 9
3 NASTAVENÍ PARAMETRŮ (RUČNÍ ZPŮSOB) 10
3.1 Přístup do nabídek parametrů: 10
3.1.1 Date and time – datum a čas 10
3.1.2 Display – disple 10
3.1.3 Audio – akustický signál 11
3.1.4 Measurement – měření 11
3.1.5 Accessories – příslušenství 11
4 SADA NABÍJECÍCH BATERIÍ 12
5 KONTAKT NA VÝROBCE 13
PROHLÁŠENÍ SHODY 14

1 Úvod

RT-21 (RS-120) scintilometr je moderní ruční vyhledávač zdrojů ionizujícího záření určený jak pro geofyzikální aplikace, tak i pro vyhledávání zdrojů záření nebo ruční monitorování v průmyslu. Je to kompaktní přístroj odolný proti vodě, s velkým detektorem, vysokou citlivostí a snadnou obsluhou.



1.1 Hlavní přednosti

- 2x2“ detektor z jodidu sodného. Energetický rozsah od 30 keV do 3 MeV.
- Citlivosti v celém energetickém intervalu: Am–241 75 cps/MBq/m, Cs-137 160 cps/MBq/m a Co-60 270 cps/MBq/m. Typická citlivost přístroje je o 50% větší než u srovnávaných konkurenčních výrobků díky většímu krystalu a modernější elektronice.
- Moderní CPU a spektrometr použitý ve všech modelech dovoluje další budoucí rozšiřování funkcí přístroje.
- Velký a snadno čitelný displej s pěti digity umožňuje přehledné odečítání měřených hodnot v celém rozsahu bez nutnosti přepínání. Displej je podsvícen bílým světlem s funkcí automatického stmívání.
- Jednoduché ovládání jedním tlačítkem.
- Rychlá odezva na změnu intenzity radiace. Zvuková signalizace tónem s proměnnou frekvencí.
- Skříňka přístroje z tenkostěnného hliníkového odlitku potaženého vrstvou polyuretanu pro zvýšení odolnosti vůči nárazu a tepelnou izolaci.
- Stupeň odolnosti IP65 – odolný proti krátkodobému ponoření do vody a plně prachotěsný
- Snadno vyměnitelný bateriový modul. Baterie typu AA, čtyři kusy, snadná vyměnitelnost. Nabíječ NiMH nebo NiCd baterií je integrován do přístroje.
- Typická operační doba na jedno nabití je 8 hodin při 15°C
- Pro nastavení není zapotřebí žádný zdroj ionizujícího záření.
- Velikost 259x81x136 mm, váha 1,8 kg s bateriemi.
- Rozsah pracovních teplot -20 až +50 °C
- USB rozhraní pro připojení počítače pro servisní účely

1.2 RT-21T (RS-120T) – verze přístroje s detektorem na teleskopu

Všechny přístroje řady RS-120 mohou být buď jednoduché ruční, nebo s detektorem na teleskopu délky 1 – 2 m. Varianta s teleskopem je označována písmenem „T“ za číslem

modelu. Jak ukazuje následující obrázek, tyto přístroje mají dvě rukojeti, aby se s dlouhým přístrojem dále lépe manipulovat. Základní rozměry jsou 1225x86x136 cm a hmotnost 3,5 kg.



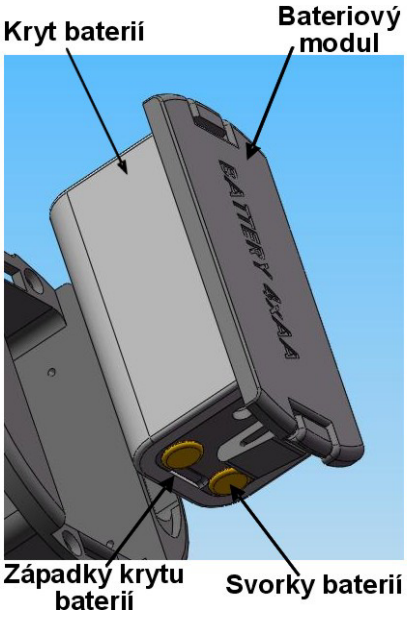
Výhodou tohoto provedení je komfortnější manipulace při proměřování málo dostupných míst v terénu, na šrotištích nebo při proměřování vagónů nebo kamionů naložených kovovým šrotem.
Nastavení délky teleskopu se provádí otočením černé matice na teleskopu doprava, vytažením detektoru na zvolenou vzdálenost a zajištěním dotažením matice doleva. Při minimální délce teleskopu je možné přístroj držet jen za rukojeť na teleskopu, při větším vytažení je třeba přístroj držet oběma rukama.

2 Ovládání přístroje

2.1 Baterie

a) Vložení baterií do bateriového modulu. Přístroje jsou dodávaný s prázdným bateriovým modulem. Vyjměte modul z přístroje tak, že stačíte západky na modulu směrem jedna k druhé a po uvolnění zámků modul vysunete. Prostor pro baterie je chráněn krytem. Ten sejměte a můžete vložit baterie. Orientace pólů baterií je vždy negativní pólem k pružině. Po vložení baterií nasuňte zpět ochranný kryt.

b) Vložení bateriového modulu do přístroje. Modul volně zasuňte do držáku v zadním čele přístroje tak, že výstupní svorky modulu budou otočeny směrem vstupním svorkám v zadním čele přístroje. Pokud bude modul vsunut chybně, přístroj nebude pracovat. Chybné vložení modulu nezpůsobí žádnou škodu na přístroji.



2.2 Tlačítko

RT-21 (RS-120) Super-Scint je ovládán pouze jedním tlačítkem. Toto tlačítko sdružuje tři operační mody.

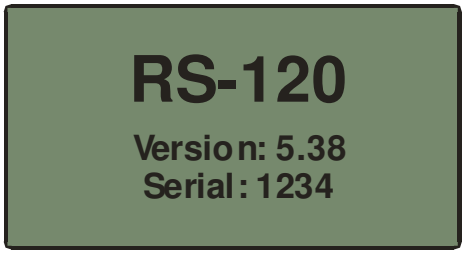
- krátký stisk (kratší než jedna sekunda)
- dlouhý stisk (typicky 2 sekundy s optickou odezvou na displeji)
- velmi dlouhý stisk slouží pro vypnutí přístroje. Stiskem a držením tlačítka po dobu větší než 5 sekund dojde k nastartování vypínací sekvence. Ta je indikována na displeji nápisem „**Turning OFF 3**“, „**2**“ a „**1**“ až do vypnutí přístroje. Sekvenci je možné kdykoliv přerušit opuštěním tlačítka.



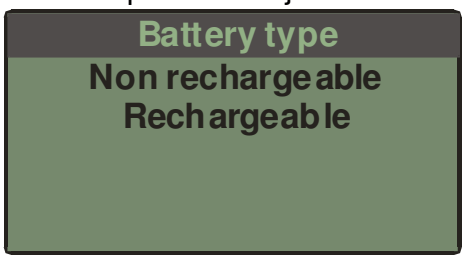
2.3 Displej

V přístroji je použit LCD displej s posvícením a je optimalizován pro použití v exteriérech. Ve špatných světelných podmínkách je automaticky aktivováno podsvícení. Aktivní podsvícení vytváří přídavnou zátěž na baterie a proto je nutno počítat se zkracováním operační doby na jedno nabití. Displej je použit pro zobrazování různých zpráv.

2.4 Zapnutí přístroje po výměně baterií



Stisknutím tlačítka vypnutého přístroje dojde k jeho zapnutí. Zapínání je provázeno následující sekvencí událostí. Na displeji se zobrazí úvodní relace informující o typu přístroje, softwarové verzi a sériovém čísle. Tato relace je doprovázena pípnutím. Pokud mezi posledním vypnutím přístroje a opětovným zapnutím došlo k vyjmutí bateriového modulu, přístroj si vyžádá volbu typu používaných baterií. Tehdy se na displeji nejprve objeví zpráva „**NEW BATTERY DETECTED SELECT TYPE**“ a po ní se objeví tabulka se dvěma volitelnými položkami „**Non rechargeable**“ a „**Rechargeable**“, z nichž jedna je orámována rámečkem. Krátkými stisky tlačítka je možno posouvat orámování z jedné položky na druhou a tím selektovat vybranou položku. Dlouhým stiskem je potom potvrzen výběr a přístroj vstoupí do hlavního pracovního režimu – vyhledávání.



2.5 Hlavní pracovní režim - vyhledávání



V tomto režimu pracuje přístroj jako scintilometr. Displej přístroje je rozdělen na segmenty, které zobrazují naměřené a stavové informace. Jsou to:

- **10:05** Místní čas. V levém horním rohu je zobrazen vnitřní čas přístroje. Jeho nastavení je popsáno v kapitole 3.0.
- **Stav baterie** je indikován ikonou ve tvaru baterie. S ubývající kapacitou baterie ubývá proporcionálně grafická výplň ikony. Použití nabíjecích článků je indikováno světlou čarou uprostřed ikony baterie.
- Např. ikona  značí plně nabité nabíjecí články nebo  značí alkalické baterie s poloviční kapacitou.
- **Celková četnost** je až pětimístné číslo v pravé horní půli. Toto číslo udává množství zaregistrovaných fotonů gama za jednu sekundu. Maximální možná hodnota je **65 535** impulzů za sekundu (cps), pokud by v detektoru vznikalo více impulzů, zobrazí se jen tato hodnota. Četnosti blízké této maximální hodnotě, řekněme **nad 50 000 cps**, mohou znamenat nebezpečnou úroveň radiace. V takovém prostředí **by se obsluha měla zdržovat co nejméně a raději zavolat odborného pracovníka pro dohledávání a likvidaci radioaktivního materiálu**.
- **Histogram** je umístěn v celé dolní polovině displeje. Histogram slouží k záznamu událostí vždy v posledních 100 měřeních (sekundách) od aktuálního okamžiku. Je to vynikající pomocník při vyhledávání maximální četnosti – radioaktivního materiálu - srovnáváním intenzit. Je možné se vrátit na místo s maximální intenzitou a prohlédnou je pomaleji a pečlivěji.

2.6 Audio

Funkce audio slouží k usnadnění indikace zvýšené intenzity záření. Jakmile intenzita registrovaného záření překročí předem stanovenou mez, spustí se tónový generátor. Frekvence signálu, kterým je doprovázena přítomnost zvýšené úrovně záření je

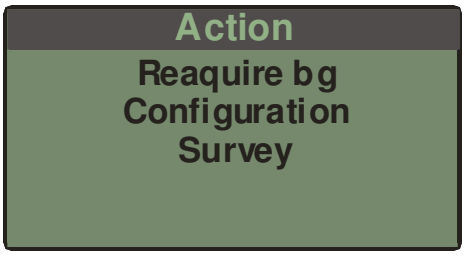
proporcionálně úměrná intenzitě záření. To dovoluje přesnější lokalizaci zdroje záření i bez sledování displeje.
Hladina, při které je spuštěn akustický signál, je odvozována z úrovně radiačního pozadí, které bylo registrováno v prvních třech sekundách po spuštění přístroje, nebo po aktivaci služby „Reacquire bg".
Při hodnotách četnosti nad 4000 cps už zůstává frekvence signálu konstantní, takže je třeba sledovat hodnoty na displeji. To je důležité také z hlediska možnosti dosažení nebezpečné úrovně záření, viz kapitola 2.5.

2.7 Nové radiační pozadí

Hladina pro spouštění tónové indikace záření je typicky nastavena na hodnotu průměrného radiačního pozadí měřeného v prvních třech sekundách po zapnutí přístroje nebo po reaktivaci procedury pro stanovení pozadí. K této hodnotě je potom přidáván násobek její směrodatné odchylky. Velikost násobku je možné rovněž nastavit.

Příklad. Při průměrném pozadí 100 cps a jedno násobku směrodatné odchylky (10 cps) bude hladina nastavena na hodnotu 110 cps. Pokud bude tato hodnota překročena, ozve se akustický signál. Nicméně pokud se změní hodnota pozadí (například přechodem na jinou lokalitu) a hodnota bude trvale přes nastavenou mez, bude nutné tuto mez znovu přenastavit, jinak bude potlačena možnost citlivého vyhledávání. To se provede podle předpisu v kapitole 2.8.

2.8 Funkce přístroje



Jak bylo uvedeno, RT-21 (RS-120) je ovládán pouze jedním tlačítkem. To vyžaduje, aby uživatelské prostředí tomu bylo přizpůsobeno a uživateli byla dána možnost ovládání prostřednictvím nabídek. Vstup do aktuální nabídky je možný krátkým stisknutím tlačítka. Po stisku dojde k přerušení měřící činnosti a vstupu do nabídky „Action". V nabídce jsou jednotlivé položky seřazeny pod sebou a jejich selekce se provádí krátkými stisky tlačítka v kruhovém cyklu. Dlouhý stisk potom aktivuje vybrané činnosti.
Volby:

a) **Reacquire bg** – po aktivaci bude provedeno přepnutí do modu scintilometr, ale v prvních třech sekundách dojde ke změření nového aktuálního pozadí, bude vypočtena nová hladina pro spouštění tónového generátoru a bude uložena jako aktuální. Doba, po kterou je měřeno nové pozadí je indikována na displeji posuvným indikátorem a zprávou „UPDATING BG".
b) **Configuration** – umožňuje vstup do nabídky nastavení parametrů přístroje. Podrobnější popis parametrů je v kapitole 3. Změnu parametrů by měla provádět jen osoba dobře znalá jejich přesného významu, protože tím je možné výrazně snížit citlivost přístroje.
c) **Survey** – volbou této služby přístroj opustí nabídku a přejde zpět do modu scintilometr. Žádná další akce ani změna parametru není provedena.

2.9 Vypnutí přístroje

Přístroj se vypíná tak, že se trvale stiskne tlačítko a drží až do doby úplného vypnutí. Po stisku tlačítka se nejprve po dobu 4 sekund neděje nic. Přístroj čeká na uplynutí ochranné doby pro vyhodnocení stisku jako „Velmi dlouhý stisk". Potom je aktivována

vypínací sekvence. Na displeji se zobrazí zpráva „**Turning Off**“ a animovaný sestupný čítač sekund „**3**“, „**2**“ a „**1**“. Potom dojde k odpojení zdrojů a ztmavnutí displeje. Nyní je možné pustit tlačítko.

Poznámka. Tak jako jiné systémy založené na řídících počítačích, může u přístroje dojít k neočekávaným okolnostem, kdy některá činnost přístroje může „zamrznout“ a systém požaduje restart. Vypínání přístroje je navrženo tak, aby došlo k jeho vypnutí vždy, i když nebude vnitřní počítač spolupracovat s periferiemi. Podržení tlačítka po dobu alespoň 20 sekund zajistí vždy vypnutí přístroje, i když samotné vypínání nebude indikováno displejem.

2.10 Vybité baterie

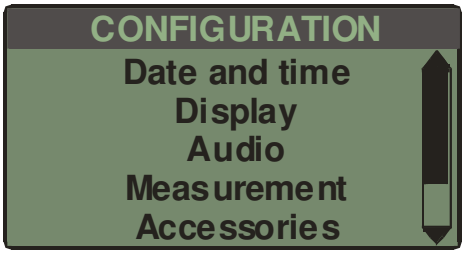
Kapacita baterií je zobrazována vyplněnou tmavou částí ikony baterie na displeji. Pokud se energie baterií blíží jejich spodnímu limitu, je na tuto skutečnost uživatel upozorněn navíc pípnutím a zprávou „**LOW**“ na displeji v ikoně baterie. Pokud nebudou baterie vyměněny, nebo nebude připojen zdroj napětí pro nabíječ, dojde po chvíli k ukončení měření a zobrazení zprávy „**LOW BATTERY**“ a pak k automatickému vypnutí přístroje.

3 Nastavení parametrů (ruční způsob)

Upozornění:

- Změna některých parametrů může mít vážný dopad na funkci přístroje. V případě nejistoty kontaktujte nejprve distributora či výrobce.
- V kapitole 4. 8. je popsán podstatně jednodušší způsob nastavení parametrů pomocí připojeného počítače a programu **GeoView (RSAnalyst)**.

3.1 Přístup do nabídek parametrů:



Krátkým stiskem tlačítka dojde k přerušení měřící činnosti a vstupu do nabídky „**Action**“. Výběrem položky „**Configuration**“ se zobrazí menu nastavení parametrů. Jako v jiných nabídkách jsou činnosti seřazeny pod sebou a krátkým stiskem je možný jejich výběr v režimu kruhového cyklu – po poslední položce následuje znovu první. Aktivace nabídky je provedena dlouhým stiskem.

V různých variantách přístroje (RS-120, RT-21 (RS-120), RS-125, RS-220 nebo RS-230) se vyskytuje velké množství parametrů, proto je nabídka strukturovaná podle typů parametrů. Z menu „**Configuration**“ se tedy nejdříve vybere skupina parametrů a v ní se pak vyberou parametry a nastaví požadované hodnoty. Menu RT-21 (RS-120) obsahuje tyto skupiny parametrů:

- **Date and time** – datum a čas
- **Display** – displej
- **Audio** – akustický signál
- **Measurement** – měření
- **Accessories** – příslušenství
- **Go back** – návrat

Sloupec na pravé straně displeje ukazuje, která části menu je právě zobrazena – tmavá část, světlá část naznačuje, kde ještě jsou nezobrazené položky.

3.1.1 **Date and time** – datum a čas

Touto volbou se zpřístupní menu s položkami pro nastavení aktuálního data a času:

- **Year** – rok. Nastavuje aktuální rok pro interní hodiny. Displej nabízí 2006, 2007, …, 2024 Krátký stisk tlačítka mění aktuálně vybraný rok, dlouhý stisk jej nastavuje.
- **Month** – měsíc. Stejným způsobem nastavuje aktuální měsíc v roce.
- **Day** – den. Stejným způsobem nastavuje aktuální den v měsíci.
- **Hour** – hodina. Dovoluje nastavení místního času. Uživatel vybere z nabídky 0, 1, - 23.
- **Minute** – minuta. Nastavení minuty lokálního času. Hodnoty 0, 1, - 59.
- **Go back** – návrat do předchozího menu

3.1.2 **Display** – displej

- **Contrast** – kontrast displeje. Výchozí hodnota je 0. Záporná čísla kontrast ubírají, kladna přidávají. Volitelná škála je -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3.
- **Backlight** – podsvícení displeje. Výběr je AUTO, ON a OFF. V režimu AUTO je aktivní čidlo měřící intenzitu okolního osvětlení a podsvícení je proporcionálně

aktivováno úměrně naměřené hodnotě. V režimu ON je podsvícení trvale zapnuto a v režimu OFF trvale vypnuto.

- **Go back** – návrat

3.1.3 **Audio** – akustický signál

- **Volume** – digitální nastavení hlasitosti akustického signálu. Možné hodnoty jsou **Off**, **25**, **50**, **75** a **100 %**. Přednastavená hodnota je **100 %**, tedy maximální hlasitost. Volbou **Off** se akustický signál vypne úplně.
- **Filter length** – délka zvukového filtru. Optimalizuje akustickou odezvu pro různé aplikace. Nastavuje počet 50 milisekundových intervalů pro průměrování. Možné hodnoty jsou **1 – 10**.
  1 – nejkratší filtr – nejrychlejší odezva, ale možnost „šumu“, tj. spuštění akustického signálu, i když nedojde k výraznému zvýšení úrovně radiace
  10 – nejdelší filtr – nejkratší odezva, ale nejspolehlivější indikace
  Pro geofyzikální aplikace se doporučuje „**9**“, pro průmyslové aplikace „**5**“.
- **Threshold** – hladina pro spouštění tónové indikace intenzity záření. Čísla v nabídce představují násobek směrodatné odchylky, která bude přidána k průměrnému pozadí při stanovování hladiny spouštění tónového generátoru. Funkce byla objasněna v kapitole 2.7. Možné hodnoty jsou **1x – 6x sigma**.
  1 – nejcitlivější, ale možnost „šumu“
  6 – nejspolehlivější, ale málo citlivá
  Pro geofyzikální aplikace se doporučuje „**3**“, pro průmyslové aplikace „**2**“.
- **Go back** – návrat do předchozího menu

3.1.4 **Measurement** – měření

- **Total scan period** – délka periody měření celkového počtu impulzů. Možné volby jsou **1 – 20** sekund, doporučená hodnota **1 s**.
- **Total averaging** – průměrování zobrazovaných hodnot na displeji. Škála hodnot je **1 - 5**. Funkce provádí klouzavé průměrování přes zvolený počet hodnot. Pro běžná měření se doporučuje používat neprůměrovaná data, tzn. **1**. V ostatních případech je na displeji zobrazován každou sekundu průměr ze zvoleného počtu jednosekundových měření.
- **Go back** – návrat do předchozího menu

3.1.5 **Accessories** – příslušenství

- **Battery type** – typ baterií. Nabídka obsahuje „**Non rechargeable**“ pro typy baterií, které není možné nabíjet např. suché články, alkalické a podobně a „**Rechargeable**“ pro články typu NiCd a NiMH. Výrobce doporučuje používat články s kapacitou okolo 2000 mAh. Správná selekce typu článků je důležitá pro správnou činnost přístroje. Špatnou volbou může dojít ke stavu, kdy budou nabíjeny články, které nejsou k nabíjení určeny a může dojít k jejich poškození a následně i k poškození přístroje.
- **Go back** – návrat do předchozího menu

4 Sada nabíjecích baterií

Sada obsahuje 3 položky:

- 4 ks NiMH akumulátorů typu AA (2100 mAh)
- síťový adaptér 115/220 V – 12 V DC, 0,5 A
- kabel pro napájení z automobilní sítě 12 V - volitelný

Postup:

a. **Akumulátory** se vloží do přístroje dle postupu v kap. 2.1

b. **Měření se síťovým napájením** – připojte síťový adaptér do konektoru pro externí napájení ukrytého pod gumovou krytkou vedle bateriového pouzdra RT-21 (RS-120) a do sítě 220 V. Na displeji se objeví ikona nabíjení: .
Po připojení k externí síti dojde k nabití akumulátorů typicky za 4 hodiny (při 20ºC). Při nižší teplotě trvá nabíjení déle. Běžně se používá nabíjení přes noc, ale nedoporučuje se nechat připojenou externí síť déle než 24 hodin, aby nedošlo k případnému poškození akumulátorů.

Jestliže se objeví ikona  bez šipky, znamená to, že je vybrán nesprávný typ baterií. Vypněte přístroj, vyjměte držák baterií, přesvědčte se o typu baterií a znovu je vložte, zapněte přístroj a zvolte **Rechargeable**.
Poznámka: K přístroji jsou dodávány NiMH akumulátory. Před měřením v terénu je vhodné je „zacyklovat“ – ověřit si jejich životnost. Ideální způsob zacyklování je třikrát plně nabít v přístroji (minimálně 4 hodiny) a plně vybít v přístroji (minimálně 10 hodin). Je vhodné zkontrolovat skutečnou dobu nabíjení a vybíjení – měření.

c. **Měření s kabelem pro napájení z auta** – při práci v terénu nebývá síť 220 V dostupná, ale bývá k dispozici automobil. V tom případě je možné použít napájení přes zásuvku pro zapalovač cigaret 12 V (max. 20 V). Připojte automobilní napájecí kabel do konektoru pro externí napájení ukrytého pod gumovou krytkou vedle bateriového pouzdra RT-21 (RS-120) a do odpovídajícího konektoru automobilní sítě.

Displej by měl ukázat ikonu nabíjení  jako v předchozím případě.

Poznámka: Při startování auta dochází k velkým změnám napětí v síti automobilu, které mohou zničit citlivou elektroniku přístroje. Proto se vřele doporučuje odpojit RT-21 (RS-120) od externího napájení po dobu startování a poté jej znovu připojit.

5 Kontakt na výrobce

GEORADIS s.r.o.
Novomoravanská 321/41
619 00 Brno
Česká republika

tel: +420 541 422 231
e-mail: info@georadis.com
web: www.georadis.com

PROHLÁŠENÍ SHODY

My **GEORADIS** s.r.o., 619 00 Brno, Novomoravanská 321/41, IČO 27697487

prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že výrobek naší firmy:

Příruční scintilometr záření gama **RT-21**

na nějž se vztahuje toto prohlášení, je ve shodě s následujícími směrnicemi, vyhláškami, normami, normativními dokumenty

1) platnými v ČR:

   vyhl. Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb., ČSN EN 50082-2, ČSN EN 55011, ČSN EN 55022, ČSN EN 61000-3-2, -3, ČSN EN 61000-4-2, -3, -4, -8, -11

2) ostatní standardy:

   Application of Council Directive [73/23/EEC LVD], EN61010:1993 + A2:1995

Brno, 8. února 2012

Ing. Tomáš Brunclík