GEORADIS

# KT-10 Kapametr
# (Měřič magnetické susceptibility)

Návod k obsluze
Rev. 1.5 - listopad 2009



Dodávky a servis v České a Slovenské republice:

**GEORADIS s.r.o.**
**Hudcova 56b**
**621 00 Brno**
**Česká republika**

**Tel.: +420 541 422 231**
**Fax: +420 541 422 232**
**Web: http://www.georadis.com**

(Tato verze Návodu k obsluze vychází z originálního návodu k obsluze kanadské společnosti Terraplus Inc., „KT-10 Magnetic Susceptibility Meter - User's Guide", Rev. 1.5)

# Obsah


1. Úvod ..... 4
   1.1. Všeobecné informace ..... 4
   1.2. Fyzikální základy ..... 4
      1.2.1. Magnetická susceptibilita ..... 4
      1.2.2. Princip měření ..... 4
2. Přístroj KT-10 ..... 6
   2.1. Základní údaje (specifikace) ..... 6
   2.2. Vlastnosti ..... 6
   2.3. Konstrukce přístroje ..... 8
   2.4. Ovládání přístroje ..... 9
   2.5. Menu ..... 9
   2.6. Ikony ..... 10
3. Práce s KT-10 ..... 12
   3.1. Vložení baterií ..... 12
   3.2. Zapnutí přístroje ..... 12
   3.3. Vypnutí přístroje ..... 13
   3.4. Nastavení přístroje ..... 13
   3.5. Měření na výchoze ..... 14
      3.5.1. Změření susceptibility ..... 14
      3.5.2. Uložení výsledku do paměti ..... 15
      3.5.3. Menu Result (výsledek měření) ..... 16
      3.5.4. Diagram měření ..... 18
      3.5.5. Měřicí sekvence ..... 19
   3.6. Měření vrtného jádra ..... 20
      3.6.1. Změření susceptibility jádra ..... 20
      3.6.2. Uložení výsledku do paměti ..... 21
      3.6.3. Menu Result (výsledek měření) ..... 22
      3.6.4. Diagram měření ..... 24
      3.6.5. Měřicí sekvence ..... 25
   3.7. Skener ..... 26
      3.7.1. Skenování ..... 26
      3.7.2. Uložení výsledků skenování ..... 27
      3.7.3. Menu Result (výsledek měření) ..... 28
      3.7.4. Diagram skenování ..... 30
      3.7.5. Skenovací sekvence ..... 31
   3.8. Hlasový rekordér ..... 32
   3.9. Instalace pinu ..... 32
      3.9.1. Komunikace s PC ..... 34

# 1. Úvod

## 1.1. Všeobecné informace

KT-10 je ruční terénní přístroj pro měření magnetické susceptibility hornin, minerálů, zemin apod., který je navržen a vyroben s použitím nejmodernější elektronických součástek a výrobních technologií. Přístroj byl vyvinut ve společném projektu společnosti Terraplus Inc. se sídlem v Richmond Hill, Ontario, Kanada, která je předním světovým dodavatelem geofyzikálních přístrojů, a společnosti GEORADIS s..r.o., Brno, Česká republika, která se zabývá vývojem a výrobou geofyzikálních přístrojů.

KT-10 (kappametr) je výborně uzpůsoben pro správná a přesná měření magnetické susceptibility na horninových výchozech, vrtných jádrech a horninových vzorcích. Přístroj je nepřekonatelný v měření nerovných povrchů a je dobře uzpůsoben pro automatický záznam dat při proměřování vrtných jader v digitálním skenovacím režimu.

Tím, že je přístroj postaven na bázi špičkové technologie, nabízí vyšší citlivost, větší operační komfort a vynikající komunikační možnosti.

## 1.2. Fyzikální základy

### 1.2.1. Magnetická susceptibilita

Magnetická susceptibilita **κ** popisuje chování materiálu ve vnějším magnetickém poli. Je definována jako stupeň, na který může být materiál tímto polem zmagnetizován. Je to tedy bezrozměrná fyzikální veličina (součinitel) ve vztahu mezi magnetizací **I** a intenzitou vnějšího magnetického pole **H**:

$$\mathbf{I} = \kappa \cdot \mathbf{H}$$

Z Ampérova zákona je známo, že pohybující elektrický proud vytváří magnetické pole a obráceně, že magnetické pole elektrický proud ovlivňuje. Jednoduše řečeno, oscilující elektromagnetické (EM) pole bude měřeným materiálem ovlivňováno různou měrou, v závislosti na jeho magnetické susceptibilitě.

### 1.2.2. Princip měření

KT-10 používá k měření magnetické susceptibility 10 kHz LC oscilátor s plochou indukční cívkou. Magnetická susceptibilita (dále MS) je vypočítána ze změny frekvence mezi měřením volně ve vzduchu a měřením, kdy je měřicí cívka přiložena ke zkoumanému materiálu. Pro výpočet správné hodnoty MS jsou do výpočtu zahrnuty samozřejmě i geometrické korekce. Frekvence oscilátoru je silně závislá na změně teploty, která zapříčiňuje změnu frekvence a má přímý vliv na citlivost přístroje. Pro minimalizaci tohoto faktoru, provádí KT-10 řadu měření frekvence ve volném vzduchu (před měřením vzorku) a řadu měření poté, co byla cívka od materiálu vzdálena do původní polohy ve vzduchu. Tím se, za použití promyšleného algoritmu, minimalizuje negativní vliv změny teploty.

Sekvence změření magnetické susceptibility sestává z těchto kroků:

1. Nejprve se určí frekvence oscilátoru ve volném vzduchu.
2. Poté následuje měření frekvence oscilátoru s cívkou přiloženou k měřenému materiálu, např. ke vzorku horniny, horninovému výchozu nebo vrtnému jádru.
3. Nakonec je znova změřena frekvence oscilátoru ve volném vzduchu, je proveden výpočet a naměřená hodnota je zobrazena na displeji.

# 2. Přístroj KT-10

## 2.1. Základní údaje (specifikace)

| | |
|---|---|
| Citlivost: | 1. $10^{-6}$ SI |
| Měřicí rozsah: | 0.001. $10^{-3}$ až 999.99. $10^{-3}$<br>rozsah zobrazení automaticky upravován |
| Základní frekvence měřicího oscilátoru | 10 kHz |
| Skenovací frekvence: | 20 krát za sekundu (4 výsledky za 1 s získané jako průměr vždy 5 měření) |
| Displej: | vysoce kontrastní LC grafický displej se 104 x 88 pixely |
| Paměť: | až 500 měření bez hlasové poznámky |
| Ovládání: | 1 dvoutlačítko s funkcí horní / dolní<br>+ pin pro měření nerovných povrchů |
| Konektory: | USB a Bluetooth (s možností připojení GPS) |
| Baterie: | 2 AA baterie alkalické nebo nabíjecí |
| Životnost baterií: | 100 hodin |
| Operační teplota: | -20 °C do 60 °C |
| Rozměry: | 200 mm x 57 mm x 30 mm |
| Průměr měřicí cívky: | 65 mm |
| Hmotnost: | 0,30 kg |

## 2.2. Vlastnosti

KT-10 má řadu vlastností, které jej vydělují z velkého množství na trhu dostupných měřičů magnetické susceptibility:

**Vysoká citlivost**

KT-10 je desetkrát citlivější než jsou jeho předchůdci, měříme-li hladké povrchy. Maximální citlivost je 1.$10^{-6}$ SI. Největší hodnota, kterou je možné změřit je 999. $10^{-3}$ SI. Rozsah zobrazení na displeji je automaticky přizpůsobován měřené hodnotě, která je tak zobrazena s nejvyšší možnou přesností.

**Správnost naměřené hodnoty**

KT-10 používá sofistikované rutiny pro korekce naměřených dat a výpočet správné hodnoty magnetické susceptibility.

### Měření nerovných (hrubých) povrchů

KT-10 je pro měření vzorků s nerovným povrchem vybaven odnímatelným **pinem**, který je umístěn ve středu měřicí cívky a zastává dvě funkce: Přitlačením k nerovnému povrchu se spustí měření za stavu, kdy je ovšem cívka oddálena od měřeného vzorku na délku pinu. Pokud je cívka při měření paralelně s povrchem, zvýší se správnost měřené hodnoty, samozřejmě s automatickým započtením korekce na vzdálenost cívky od povrchu.

### Rychlé skenování

KT-10 může skenovat, např. vrtná jádra nebo skalní výchoz, rychlostí 20 měření za 1 s. Tím se rozumí, že jsou každou sekundu dočasně ukládány 4 výsledky, získané jako průměr pěti po sobě jdoucích měření. Tím se získává reprezentativnější hodnota pro dané měřené místo.

### Proměnný akustický signál

Přístroj ve skenovacím režimu vydává akustický signál, jehož intenzita je úměrná měřené hodnotě magnetické susceptibility. Hlasový rekordér umožňuje záznam (a pozdější přehrání) slovních poznámek během měření.

### Záznam měřených dat

KT-10 umožňuje uložit až 500 měření ve vnitřní paměti nezávislé na bateriích. Jsou také ukládány i průměry a jim odpovídající směrodatné odchylky zvolených souborů dat. Operátor může ukládat i hlasové poznámky ke zvoleným měřením díky hlasovému rekordéru (to ovšem snižuje kapacitu paměti pro měřená data).

### Průměrování měřených hodnot

Ukládané výsledky měření jsou automaticky přiřazeny do průměrovací vyrovnávací paměti (bufferu) a průměrná hodnota společně s odhadem směrodatné odchylky je zobrazena na LC displeji. Operátor může tento buffer vymazat a tím volit počet měření, která budou průměrována.

### Přenos dat přes USB

KT-10 používá pro přenos dat standardní komunikaci přes USB. Tato možnost je továrně přednastavena (default). Umožňuje rychlý a spolehlivý přenos naměřených dat i hlasových poznámek z přístroje do jakéhokoli Windows PC. USB je také používán při aktualizaci firmware a nastavení parametrů za použití PC.

### Bluetooth

Přístroj je vybaven komunikací přes Bluetooth, která je nejčastěji používána pro propojení přístroje s GPS. Tak je možné uložit naměřené hodnoty magnetické susceptibility spolu s údaji o geografické poloze. Komunikace prostřednictvím Bluetooth může být využita i pro přenos dat do PC i aktualizaci firmware a parametrů.

### Odolnost proti dešti a prachu

KT-10 splňuje standardy IP65, takže je odolný proti prachu a má adekvátní ochranu i v případě deště a vysoké vlhkosti.

**Velký LC displej**

V přístroji je použit vysoce kontrastní LC displej, který slouží pro zobrazení naměřené hodnoty magnetické susceptibility, ale zároveň slouží jako prostředek pro řízení přístroje. Prostřednictvím grafického menu a dvojtlačítka (horní / dolní) může operátor interaktivně volit různé funkce přístroje. Ikony umožňují operátorovi sledovat stav baterií, připojení přes USB / Bluetooth, podporu GPS apod.

**Napájení**

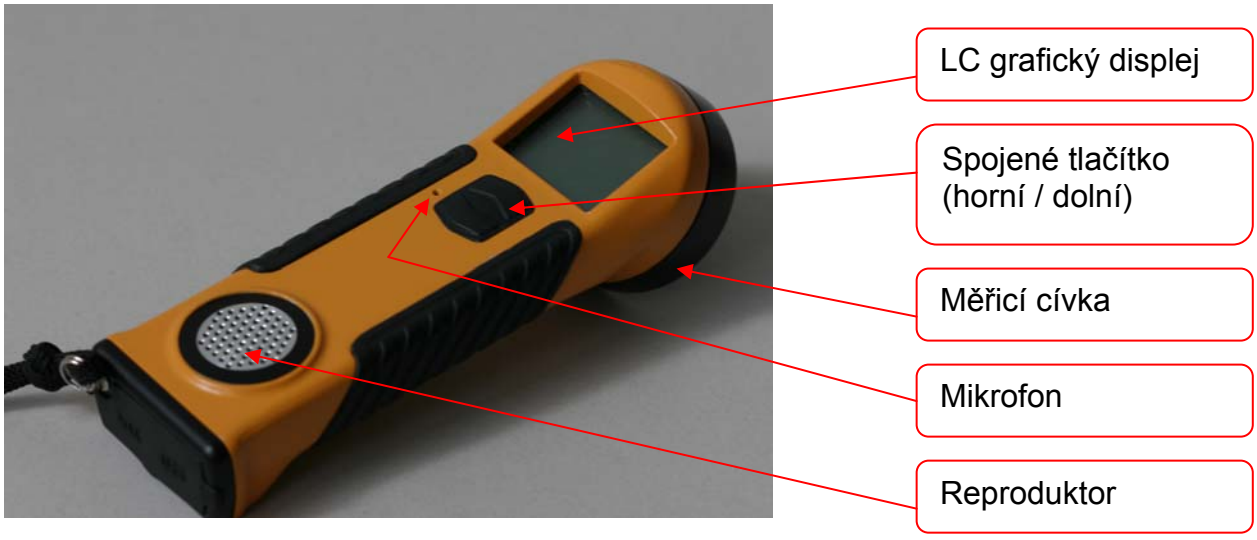
Speciální techniky spolu s komponentami s nízkou spotřebou elektrické energie umožňují používat vysoce rychlou komunikaci (USB, Bluetooth) a podporovat velkoplošný LC displej, přičemž je možné očekávat až 100 hodin provozu, ovšem za předpokladu, že nejsou využívány hlasové poznámky. Přístroj je napájen ze dvou AA baterií. Operátor může volit libovolné alkalické baterie nebo nabíjecí články. Přístroj ovšem nemá zabudovaný nabíječ, takže v případě používání nabíjecích článků, musí být tyto články nabíjeny v externím nabíječi.

**Skladování / přeprava**

Přístroj je dodáván v malém textilním pouzdře s vložkou s pěnovou pryží. Pouzdro může být zavěšeno na opasek a tak snadno přenášeno. V pouzdře je i místo pro záložní baterie a náhradní pin.

I když byl přístroj KT-10 navržen tak, aby vyhovoval drsným terénním podmínkám, je to stále citlivý přístroj, který může být poškozen vlivem nepřiměřeného mechanického násilí. Mějte na paměti, že KT-10 je odolný pouze proti deští (stříkající vodě) a není odolný proti ponoření, takže jeho úplné ponoření nebo vystavení silnému dešti po dlouhou dobu může přístroj nevratně poškodit!

## 2.3. Konstrukce přístroje




**Obr. 1 Základní prvky přístroje KT-10**

## 2.4. Ovládání přístroje

Přístroj KT_10 je řízen prostřednictvím dvojtlačítka s funkcí horní / dolní. Existuje pět různých způsobů použití tohoto tlačítka:

| | |
|---|---|
| **KST▲** | Krátké stlačení **horní** části tlačítka – tím se rozumí jedno krátké stlačení tlačítka v jeho horní polovině. V následujícím textu tohoto dokumentu bude pro tento stisk tlačítka používán symbol **KST▲**. |
| **KST▼** | Krátké stlačení **dolní** části tlačítka – tím se rozumí jedno krátké stlačení tlačítka v jeho dolní polovině. V následujícím textu tohoto dokumentu bude pro tento stisk tlačítka používán **KST▼**. Krátké stisky tlačítka často slouží pro pohyb v menu. |
| **DST▲** | Dlouhé stlačení **horní** části tlačítka – tím se rozumí stlačení tlačítka v jeho horní polovině po dobu delší než 1 sekunda nebo dokud se neobjeví na displeji příslušná reakce na toto stlačení. V následujícím textu bude pro tento stisk tlačítka používán symbol **DST▲**. |
| **DST▼** | Dlouhé stlačení **dolní** části tlačítka – tím se rozumí stlačení tlačítka v jeho dolní polovině po dobu delší než 1 sekunda nebo dokud se neobjeví na displeji příslušná reakce na toto stlačení. V následujícím textu bude pro tento stisk tlačítka používán symbol **DST▼**. Dlouhé stisky tlačítka často slouží pro potvrzení výběru položky. |
| **DST▲ DST▼** | Dlouhé stlačení **horní** i **dolní** části tlačítka současně vypne přístroj v průběhu kterékoli operace. Pro takovéto stisknutí tlačítka bude používán symbol **DST▲ DST▼**. |

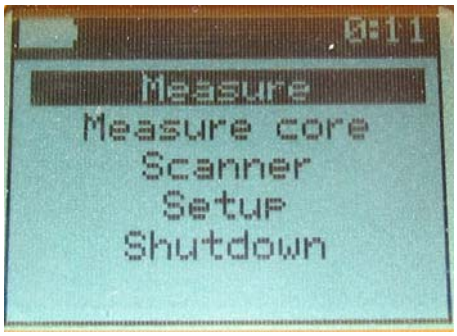
## 2.5. Menu

Po zapnutí přístroje uvidíte úvodní displej:




**Obr. 2 Počáteční displej**

Na displeji bude zobrazeno sériové číslo přístroje KT-10 a verze firmware – v tomto příkladě je to již překonaná verze 0.19. Po uplynutí asi 2 s se na displeji objeví Hlavní menu:




**Obr. 3 Hlavní menu**

**Measure (měření)**, **Measure core (měření vrtného jádra)** a **Scanner (skener)** jsou tři možné režimy měření magnetické susceptibility. Zvolením jedné z těchto možností se aktivuje příslušná měřicí rutina. Pro položky (režimy) Measure (měření) a Measure core (měření vrtného jádra) je možné použít pin (našroubováním do středu měřicí cívky), který umožní zpřesnit měření nerovných povrchů, aniž by bylo třeba cokoli měnit na parametrech přístroje. KT-10 automaticky rozezná spuštění měření prostřednictvím pinu, a nikoli tlačítka, a provede příslušné korekce.

**Setup (nastavení)** přístroje slouží pro nastavení data, vnitřního času, spojení s GPS (má-li Bluetooth), výběr baterií a pro kalibraci přístroje.

**Shutdown (vypnutí)** – volbou této položky dojde k vypnutí přístroje.

Detailní popis režimů měření nebo nastavení přístroje je v **Kap. 3 Práce s KT-10**, na str. 10.

## 2.6. Ikony

Přístroj KT-10 používá několik ikon, které jsou zobrazovány v horní části displeje, v oblasti poznámek. V této části displeje je neustále zobrazován vnitřní čas přístroje spolu s kapacitou baterií. V případě potřeby mohou být zobrazeny následující ikony:


Měření s pinem


Měření bylo uloženo


Měření pomocí tlačítka


Spojení prostřednictvím USB


Vybrán průměr jádra


Spojení prostřednictvím Bluetooth



GPS je připojována



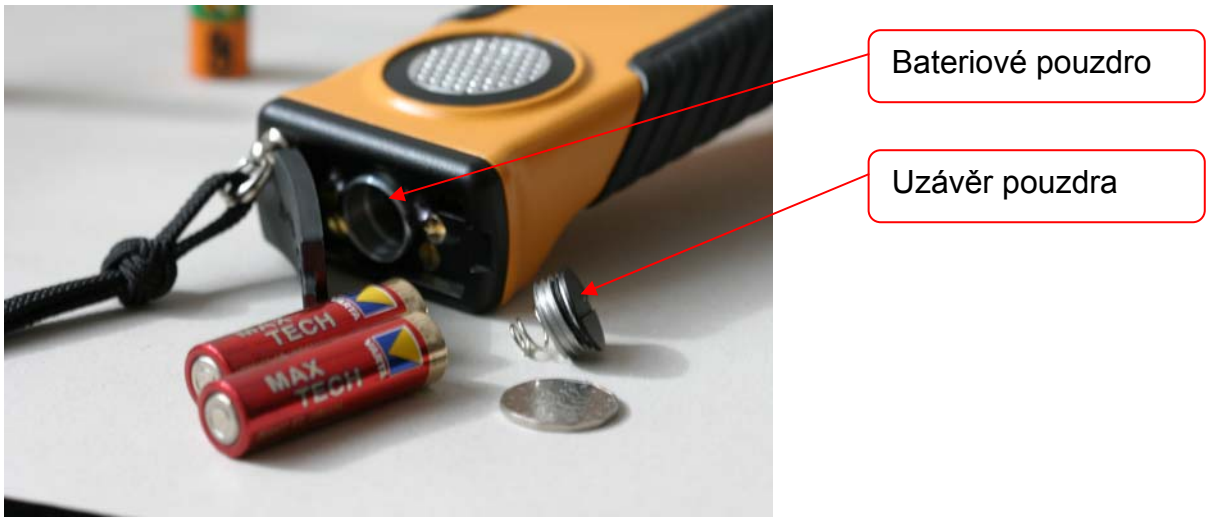
GPS je připojena



Hlasová poznámka

# 3. Práce s KT-10

## 3.1. Vložení baterií




**Obr. 4 Vložení baterií**

Baterie vložíme takto:

1. Odhrňte pryžovou krytku na konci přístroje, čímž získáte přístup k uzávěru bateriového pouzdra.
2. Za pomoci vhodné mince uzávěr vyšroubujte.
3. Vložte do bateriového pouzdra dvě AA baterie, + pólem napřed!
4. Uzávěr zašroubujte.
5. Vložte zpět pryžovou krytku.

**Poznámka:** Pokud hodláte přístroj uložit (do skladu) na delší dobu, vyjměte prosím baterie z přístroje, abyste předešli možným škodám při eventuálním úniku elektrolytu z baterií. Při opětovném vkládání baterií do přístroje, je vhodné vizuálně stav baterií zkontrolovat!

## 3.2. Zapnutí přístroje

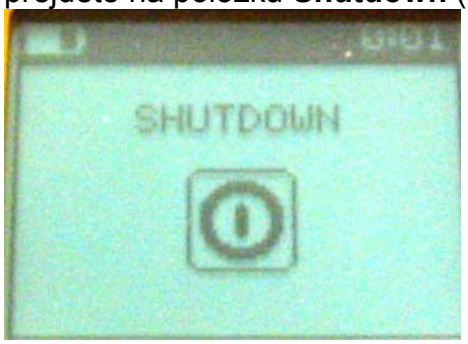
Přístroj zapnete užitím **KST▲**. Objeví se úvodní obrazovka, doprovázená krátkou melodií:




**Obr. 5 Zapnutí přístroje**

## 3.3. Vypnutí přístroje

Přístroj můžete vypnout tak, že krátkými stisky v Hlavním menu **KST▲** nebo **KST▼** přejdete na položku **Shutdown** (vypnutí) a potvrdíte **DST▲** nebo **DST▼**.




**Obr. 6 Vypnutí přístroje**

Přístroj můžete kdykoli vypnout také tak, že **současně** dlouze stlačíte horní i dolní polovinu tlačítka (**DST▲ DST▼**).

**Rada:** položte prst (lépe palec) doprostřed tlačítka a stiskněte.

## 3.4. Nastavení přístroje

Menu nastavení přístroje obsahuje několik různých položek (parametrů), které je třeba nastavit. Pro přesun v menu na potřebnou položku používejte **KST▲** nebo **KST▼** a pro potvrzení výběru položky a její aktivaci **DST▲** nebo **DST▼**.

Menu **Setup** obsahuje tyto položky:

**Year** (rok): Obsahuje seznam roků, počínaje rokem 2008 a konče rokem 2024.

**Month** (měsíc): Obsahuje seznam měsíců v roce.

**Day** (den): Obsahuje seznam dní v měsíci.

**Hour** (hodina): Obsahuje seznam hodin ve dni, ve 24 h formátu.

**Min** (minuta): Obsahuje seznam minut v hodině.

**Select GPS** (výběr GPS): Zvolením této položky se odstartuje sekvence hledání GPS, která je vybavena schopností komunikace přes Bluetooth a je v dosahu KT-10. Na displeji se objeví vyhledávací obrazovka a poté, co jsou jednotlivé přístroje schopné komunikace s využitím Bluetooth detekovány, se objeví na displeji jejich seznam. Prostudujte manuál GPS ohledně detailů nastavení GPS pro komunikaci prostřednictvím Bluetooth.

**Poznámka:** Některé přístroje GPS s možností připojení přes Bluetooth vyžadují PIN pro bezpečné připojení. Pro tyto případy, KT-10 umožňuje vložení takového PINu.

**Battery type** (typ baterií): Na výběr jsou dvě možnosti – **Rechargeable** (nabíjecí) a **Non rechargeable** (nenabíjecí).

**Main menu** (Hlavní menu): Slouží pro návrat do Hlavního menu.

## 3.5. Měření na výchoze

Výběrem položky **Measure** (měření) v Hlavním menu se aktivuje první ze tří různých měřicích režimů KT-10. V tomto režimu nejsou aplikovány žádné geometrické korekce, předpokládá se měření na dostatečně velikých a přibližně plochých vzorcích, nejlépe na výchoze či skalní stěně při rychlém průzkumu lokality.

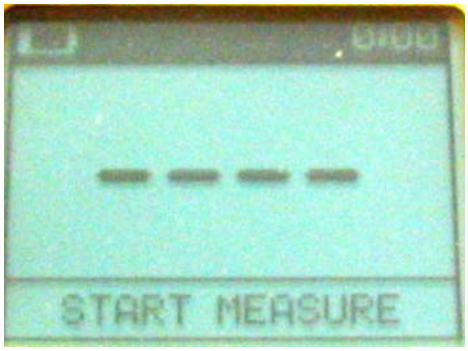
Během měření v tomto režimu můžete měřit bez pinu (hladké povrchy) nebo s pinem (hrubé povrchy), aniž byste museli cokoli měnit v nastavení přístroje. V případě měření bez pinu, aktivujete vlastní měření horniny **KST▲**, při měření s pinem se vlastní měření aktivuje přitlačením pinu k hornině.

Režim **Measure** (měření) zvolíte pomocí **KST▲** nebo **KST▼** a potvrdíte **DST▲** nebo **DST▼**.

Přehledný diagram režimu měření na výchoze, včetně kroků pro jeho volbu, vlastního měření, ukládání výsledků atd., je na **Obr. 12**, str. 16, s odkazem na **Obr. 13,** na straně 17, kde je přehledně znázorněna vlastní měřicí sekvence.

### 3.5.1. Změření susceptibility

Po volbě režimu **Mesure** (měření) se na displeji objeví zpráva, že přístroj je připravený k odstartování měřicí sekvence:




**Obr. 7 Měření**

Měřicí sekvence sestává ze tří plynule navazujících kroků (viz **Obr. 13**, str. 17):

**Prvý krok** KT-10 držte volně ve vzduchu, daleko od horniny, jejíž magnetickou susceptibilitu chcete změřit, a proveďte **KST▲**, čímž měřicí sekvenci odstartujete. Po asi 1 s uslyšíte krátké pípnutí (tón), které indikuje, že měření ve vzduchu je ukončeno a měřicí cívka KT-10 může být umístěna na horninu nebo vzorek.

**S pinem**

**Druhý krok** Během 7 s od doby, kdy zazněl první tón, který oznámil ukončení prvního kroku, přiložte měřicí cívku KT-10 k měřené hornině a pin přitlačte. Tím dojde k sepnutí a vlastnímu změření magnetické susceptibility, které trvá asi 1 s. Jakmile je měření s horninou ukončeno, ozve se krátký tón, odlišný od předešlého, a přístroj vzdalte od horniny do předešlé polohy ve vzduchu, kde proběhne závěrečný třetí krok, měření ve vzduchu. **Poznámka:** Na displeji nahoře bude zobrazena ikona **měření s pinem**.

**Bez pinu**

**Druhý krok** Během 7 s od doby, kdy zazněl první tón, který oznámil ukončení prvního kroku, přiložte měřicí cívku KT-10 k měřené hornině a proveďte **KST▲**, čímž dojde k vlastnímu změření magnetické susceptibility, které trvá asi 1 s. Jakmile je měření s horninou ukončeno, ozve se krátký tón, odlišný od předešlého, a přístroj vzdalte od horniny do předešlé polohy ve vzduchu, kde proběhne závěrečný třetí krok, měření ve vzduchu. **Poznámka:** Na displeji nahoře bude zobrazena ikona **měření bez pinu**.

**Třetí krok** Vyčkejte na závěrečný krátký tón, který oznámí ukončení měření frekvence ve vzduchu (je stejný jako v prvém kroku). Poté se na displeji zobrazí naměřená hodnota susceptibility.

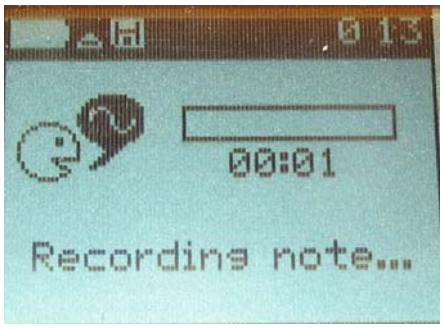
Pokud chcete zopakovat měření, bez uložení výsledku do paměti, přejděte přímo k **prvnímu kroku**.

### 3.5.2. Uložení výsledku do paměti

Pro uložení výsledku měření do paměti jsou k dispozici dvě různé možnosti:

V době, kdy je na displeji zobrazena naměřená hodnota, kterou chcete uložit, můžete jednoduše výsledek uložit **DST▲**.

Pokud chcete výsledek uložit spolu s hlasovou poznámkou, použijte **DST▼**. Tím spustíte hlasový rekordér a displej bude zobrazovat nahrávání hlasové poznámky:




**Obr. 8 Záznam poznámky**

Držte KT-10 ve vzdálenosti asi 10 cm od vašich úst a normálně mluvte. Záznam můžete ukončit **KST▲** nebo **KST▼**, případně můžete vyčkat až uplyne čas rezervovaný na hlasovou poznámku, tedy 45 s.

Jakmile je nahrávání poznámky ukončeno, bude automaticky zopakována, což umožňuje potvrzení jejího obsahu nebo vyřazení.




**Obr. 9 Uložení hlasové poznámky**

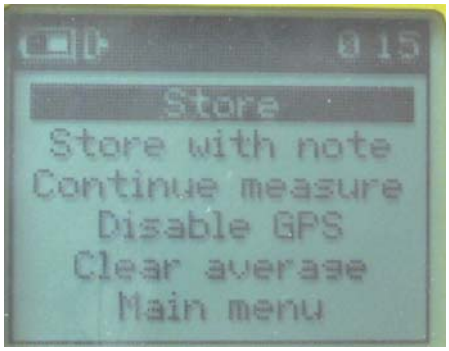
Jakmile je naměřená hodnota uložena (jakýmkoli způsobem), objeví se na displeji potvrzení, které obsahuje datum a čas, a případně i pozici v případě GPS navázané prostřednictvím Bluetooth:




**Obr. 10 Uložený výsledek měření**

### 3.5.3. Menu Result (výsledek měření)

Toto submenu je možné aktivovat **KST▼** v době, kdy je na zobrazován výsledek měření:




**Obr. 11 Menu výsledek měření**

Toto menu umožňuje uložit výsledek nebo výsledek s hlasovou poznámkou, pokračovat v měření, vyloučit lokalizaci, vymazat průměrovací paměť a vrátit se do

Hlavního menu za pomoci **KST▲** nebo **KST▼** a potvrzením výběru **DST▲** nebo **DST▼**.

**Store** uložíte prostý výsledek.

**Store with note** uložíte výsledek včetně hlasové poznámky.

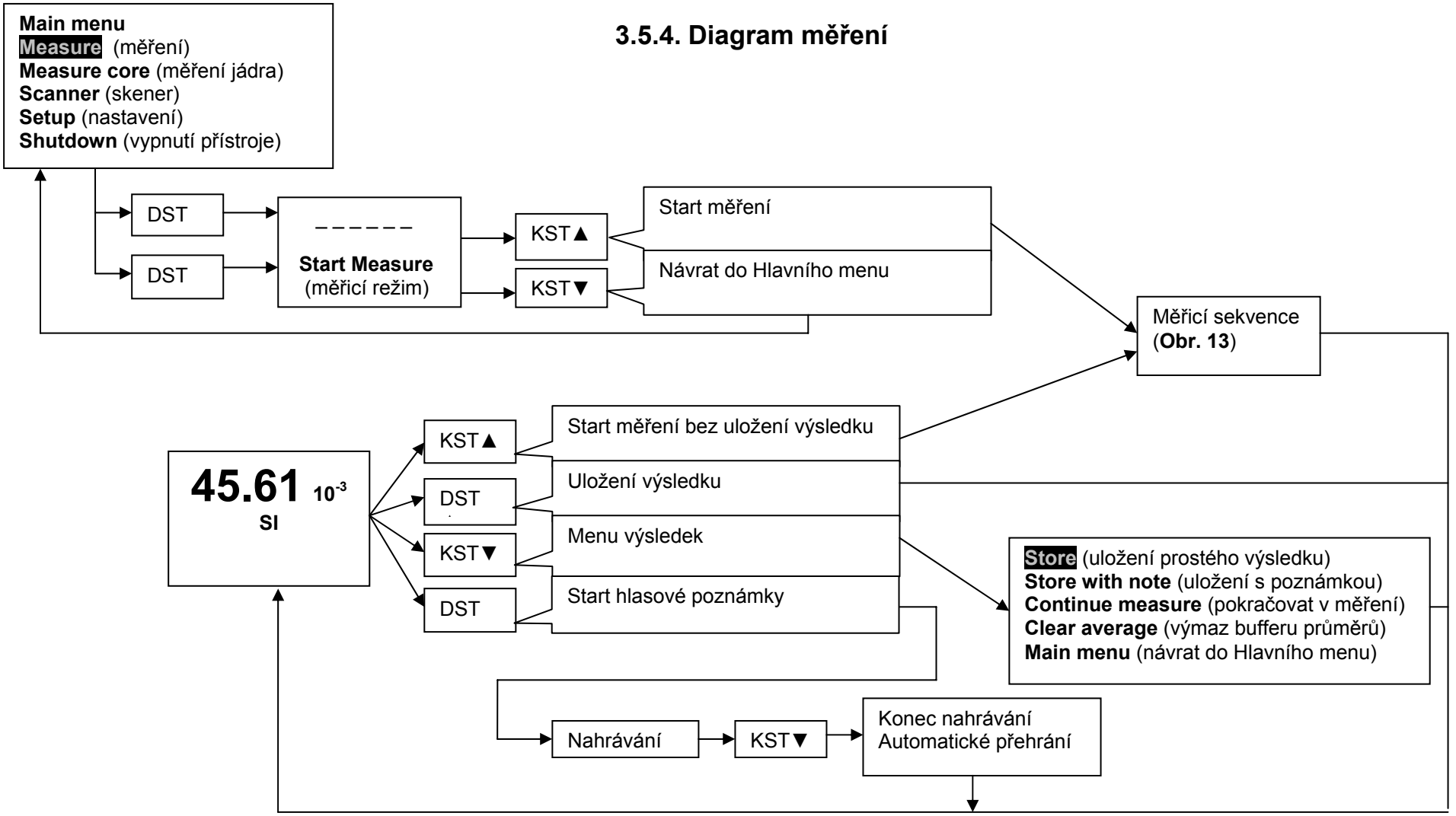
**Continue measure** vrátíte se do režimu měření.

**Disable GPS** vyřadíte ze záznamu geografickou polohu, ale nezrušíte propojení přístroje KT-10 s GPS; (když se někdy později vrátíte do tohoto menu, bude zde položka **Enable GPS**, kterou můžete použití GPS povolit).

**Clear average** touto volbou vymažete část paměti, která slouží pro průměrování výsledků. Každý uložený výsledek je zahrnut do výpočtu průměrné hodnoty a odhadu směrodatné odchylky. Průměrná hodnota i směrodatná odchylka jsou rovněž uloženy s výsledky jednotlivých měření pro další použití. Vynulováním tohoto bufferu vybíráte, která sada výsledků bude průměrována.

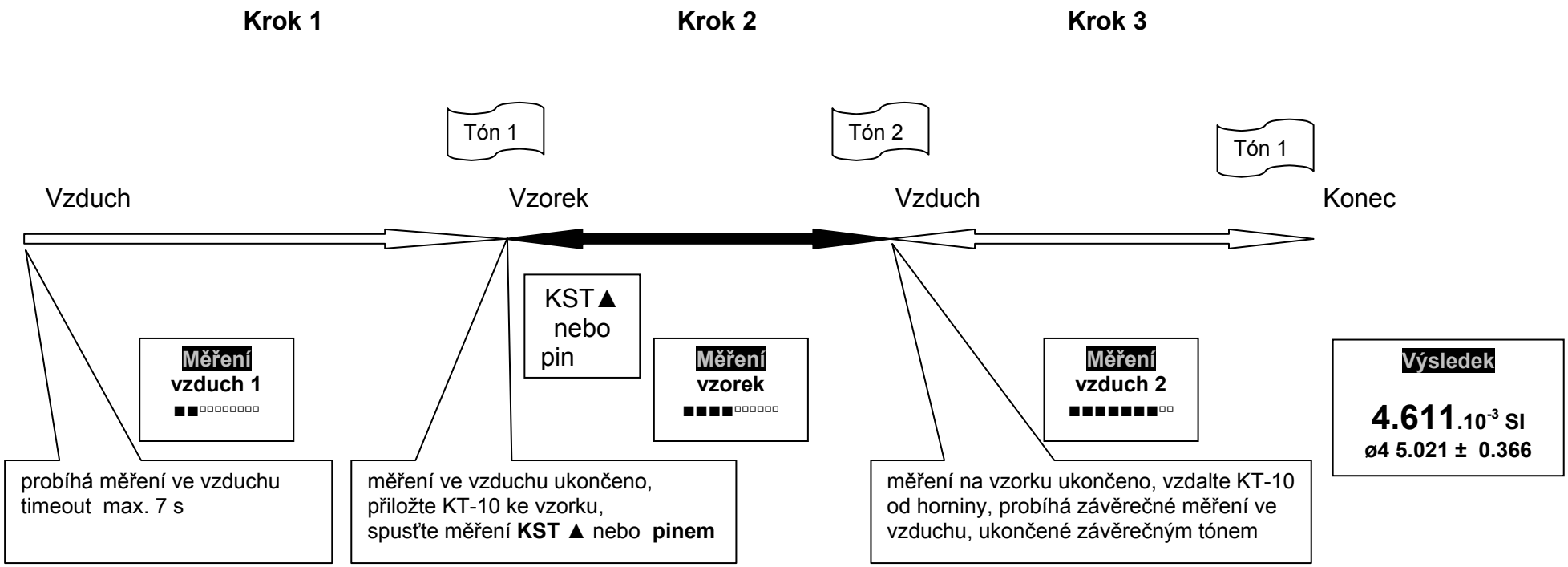
**Main menu** vrátíte se do Hlavního menu.

## 3.5.4. Diagram měření




**Obr. 12 Režim měření**

### 3.5.5. Měřicí sekvence




**Obr. 13 Měřicí sekvence**

## 3.6. Měření vrtného jádra

Výběrem položky **Measure core** (měření vrtného jádra) v Hlavním menu se aktivuje druhý ze tří různých měřicích režimů KT-10. V tomto režimu jsou aplikovány geometrické korekce v závislosti na průměru odvrtaného jádra (třeba nastavit tento parametr). Předpokládá se měření na dostatečně dlouhých kusech jádra, kdy je přístroj přiložen k válcové ploše jádra.

Během měření v tomto režimu můžete měřit bez pinu (hladké povrchy) nebo s pinem (hrubé povrchy), aniž byste museli cokoli měnit v nastavení přístroje. V případě měření bez pinu, aktivujete vlastní měření horniny **KST▲**, při měření s pinem se vlastní měření aktivuje přitlačením pinu k hornině.

Režim **Measure core** (měření jádra) zvolíte pomocí **KST▲** nebo **KST▼** a potvrdíte **DST▲** nebo **DST▼**.

Přehledný diagram režimu měření na vrtném jádře, včetně kroků pro jeho volbu, vlastního měření, ukládání výsledků atd., je na **Obr. 19**, str. 22, s odkazem na **Obr. 20,** na straně 23, kde je přehledně znázorněna vlastní měřicí sekvence.

### 3.6.1. Změření susceptibility jádra

Po volbě režimu **Mesure core** (měření jádra) se na displeji objeví výběr průměru měřeného jádra:




**Obr. 14 Průměr jádra**

Jako obvykle zvolte odpovídající průměr jádra pomocí **KST▲** nebo **KST▼** a volbu potvrďte **DST▲** nebo **DST▼**.

Poté, co jste vybrali průměr měřeného vrtného jádra, objeví se na displeji zpráva, že přístroj je připraven k měření – viz **Obr. 7**, ovšem nyní v režimu měření vrtného jádra.

Měřicí sekvence sestává ze tří plynule navazujících kroků (viz **Obr. 20**, str. 23):

**Prvý krok** KT-10 držte volně ve vzduchu, daleko od jádra, jehož magnetickou susceptibilitu chcete změřit, a proveďte **KST▲**, čímž měřicí sekvenci odstartujete. Po asi 1 s uslyšíte krátké pípnutí (tón), které indikuje, že měření ve vzduchu je ukončeno a měřicí cívka KT-10 může být umístěna na bok jádra.

**S pinem**

**Druhý krok** Během 7 s od doby, kdy zazněl první tón, který oznámil ukončení prvního kroku, přiložte měřicí cívku KT-10 k boku vrtného jádra a pin přitlačte. Tím dojde k sepnutí a vlastnímu změření magnetické susceptibility, které trvá asi 1 s. Jakmile je měření na jádře ukončeno, ozve se krátký tón, odlišný od předešlého, a přístroj vzdalte od vrtného jádra do předešlé polohy ve vzduchu, kde proběhne závěrečný třetí krok, měření ve vzduchu. **Poznámka:** Na displeji nahoře bude zobrazena ikona **měření s pinem**.

**Bez pinu**

**Druhý krok** Během 7 s od doby, kdy zazněl první tón, který oznámil ukončení prvního kroku, přiložte měřicí cívku KT-10 k boku vrtného jádra a proveďte **KST▲**, čímž dojde k vlastnímu změření magnetické susceptibility, které trvá asi 1 s. Jakmile je měření na jádře ukončeno, ozve se krátký tón, odlišný od předešlého, a přístroj vzdalte od vrtného jádra do předešlé polohy ve vzduchu, kde proběhne závěrečný třetí krok, měření ve vzduchu. **Poznámka:** Na displeji nahoře bude zobrazena ikona **měření bez pinu**.

**Třetí krok** Vyčkejte na závěrečný krátký tón, který oznámí ukončení měření frekvence ve vzduchu (je stejný jako v prvém kroku). Poté se na displeji zobrazí naměřená hodnota susceptibility.

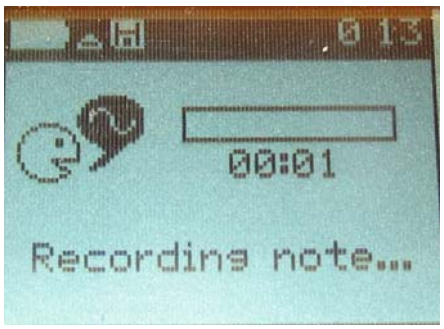
Pokud chcete zopakovat měření, bez uložení výsledku do paměti, přejděte přímo k **prvnímu kroku**.

### 3.6.2. Uložení výsledku do paměti

Pro uložení výsledku měření do paměti jsou k dispozici dvě různé možnosti:

V době, kdy je na displeji zobrazena naměřená hodnota, kterou chcete uložit, můžete jednoduše výsledek uložit **DST▲**.

Pokud chcete výsledek uložit spolu s hlasovou poznámkou, použijte **DST▼**. Tím spustíte hlasový rekordér a displej bude zobrazovat nahrávání hlasové poznámky:




**Obr. 15 Záznam poznámky**

Držte KT-10 ve vzdálenosti asi 10 cm od vašich úst a normálně mluvte. Záznam můžete ukončit **KST▲** nebo **KST▼**, případně můžete vyčkat až uplyne čas rezervovaný na hlasovou poznámku, tedy 45 s.

Jakmile je nahrávání poznámky ukončeno, bude automaticky zopakována, což umožňuje potvrzení jejího obsahu nebo vyřazení.




**Obr. 16 Uložení hlasové poznámky**

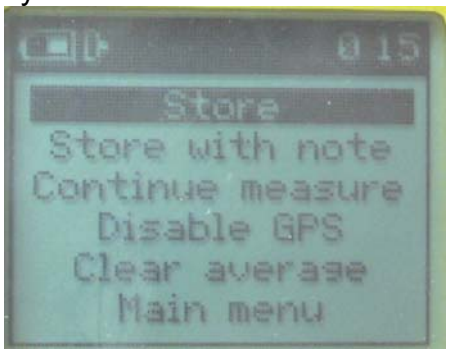
Jakmile je naměřená hodnota uložena (jakýmkoli způsobem), objeví se na displeji potvrzení, které obsahuje datum a čas, a případně i pozici, v případě GPS navázané prostřednictvím Bluetooth:




**Obr. 17 Uložený výsledek měření**

### 3.6.3. Menu Result (výsledek měření)

Toto submenu je možné aktivovat **KST▼** v době, kdy je na displeji zobrazen výsledek měření:




**Obr. 18 Menu výsledek měření**

Toto menu umožňuje uložit výsledek nebo výsledek s hlasovou poznámkou, pokračovat v měření, vyloučit lokalizaci, vymazat průměr a vrátit se do Hlavního menu za pomoci **KST▲** nebo **KST▼** a potvrzením výběru **DST▲** nebo **DST▼**.

**Store** uložíte prostý výsledek.

**Store with note** uložíte výsledek včetně hlasové poznámky.

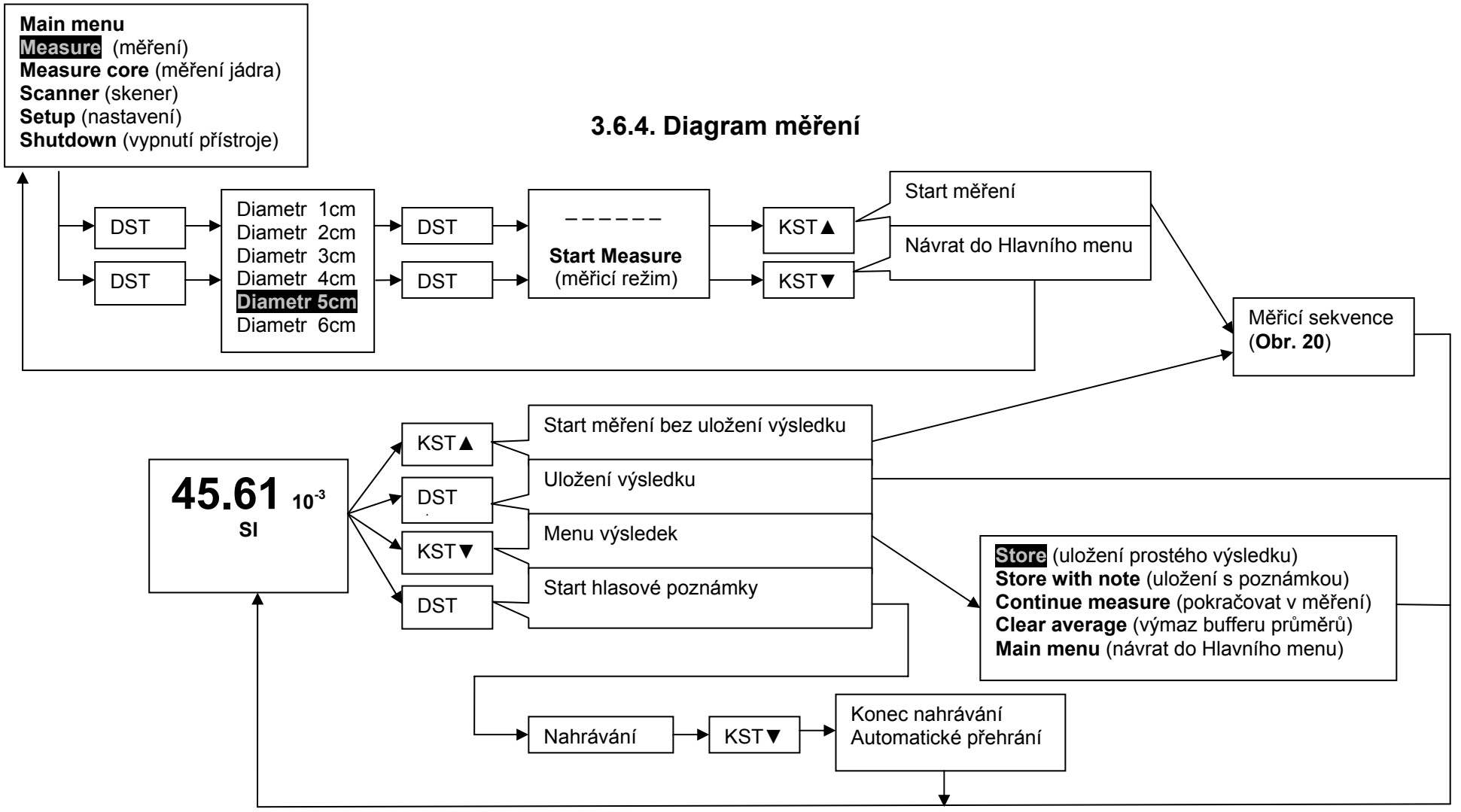
**Continue measure** vrátíte se do režimu měření.

**Disable GPS** vyřadíte ze záznamu geografickou polohu, ale nezrušíte propojení přístroje KT-10 s GPS; (když se někdy později vrátíte do tohoto menu, bude zde položka **Enable GPS**, kterou můžete použití GPS povolit).

**Clear average** touto volbou vymažete část paměti, která slouží pro průměrování výsledků. Každý uložený výsledek je zahrnut do výpočtu průměrné hodnoty a odhadu směrodatné odchylky. Průměrná hodnota i směrodatná odchylka jsou rovněž uloženy s výsledky jednotlivých měření pro další použití. Vynulováním tohoto bufferu vybíráte, která sada výsledků bude průměrována.

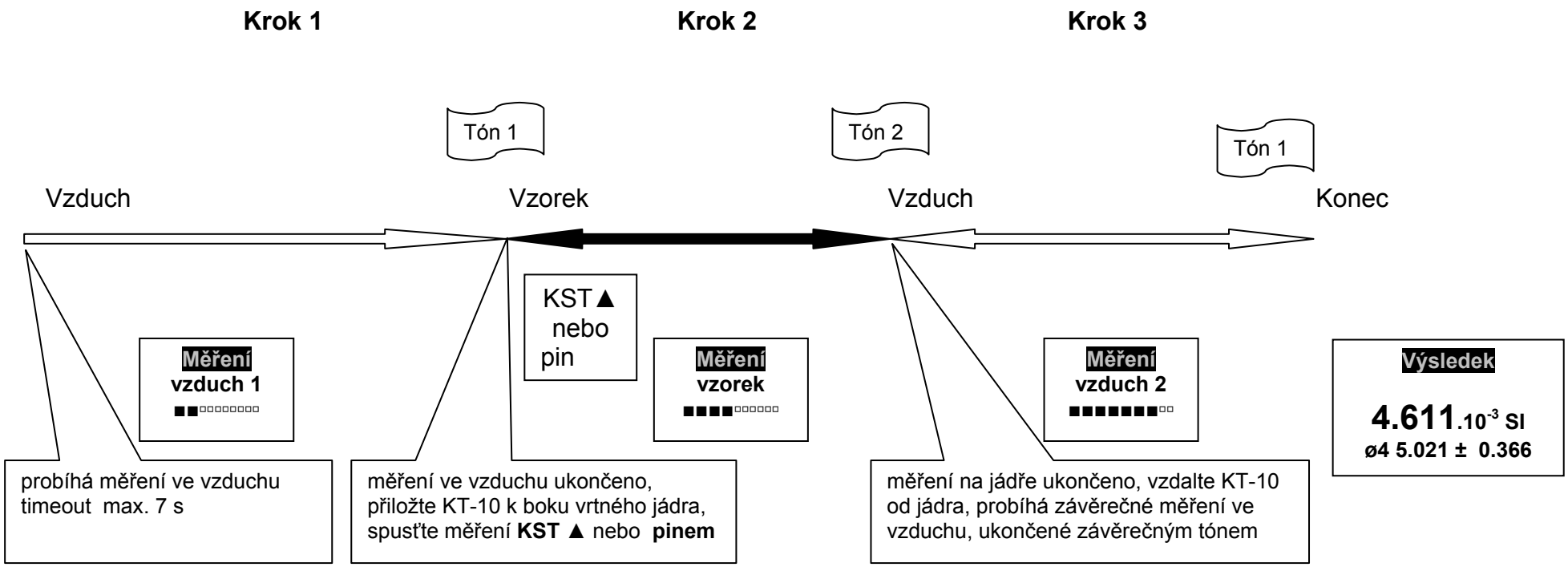
**Main menu** vrátíte se do Hlavního menu.

## 3.6.4. Diagram měření




**Obr. 19 Režim měření vrtného jádra**

### 3.6.5. Měřicí sekvence




**Obr. 20 Měřicí sekvence na vrtném jádře**

## 3.7. Skener

Výběrem položky **Scanner** (skener) v Hlavním menu se aktivuje třetí ze tří různých měřicích režimů KT-10. V tomto režimu mohou být aplikovány geometrické korekce, jestliže jsou skenována vrtná jádra, pro což je KT-10 velmi vhodný. Skenování se však uplatňuje i při průzkumu, při měření horninových výchozů na lokalitě.

V tomto režimu se obvykle měří bez pinu a měření se aktivuje **KST▲**. Měření s pinem v tomto režimu se nedoporučuje, ale je možné.

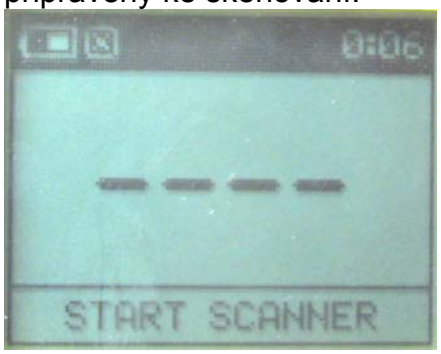
### 3.7.1. Skenování

Jsou dva způsoby spuštění tohoto režimu:

Chcete-li **skenovat vrtná jádra**, musíte v Hlavním menu zvolit nejprve **Measure core** (měření jádra) obvyklým způsobem pomocí **KST▲** nebo **KST▼** a potvrdit **DST▲** nebo **DST▼**. Dále musíte nastavit průměr jader, která budou skenována a nakonec tento režim opustit a vrátit se do Hlavního menu pomocí **KST▼**. Teprve potom zvolte režim **Scanner** (skener) pomocí **KST▲** nebo **KST▼** a potvrďte **DST▲** nebo **DST▼**. Na displeji nahoře bude ikona vrtného jádra a výsledky skenování budou upraveny příslušným geometrickým faktorem.

Chcete-li **skenovat rovné povrchy** (skalní stěnu, výchoz), pak zvolte režim **Scanner** (skener) přímo z Hlavního menu pomocí **KST▲** nebo **KST▼** a potvrďte **DST▲** nebo **DST▼**; v tomto případě na displeji ikona vrtného jádra nebude.

Po volbě režimu **Scanner** (skener)se na displeji objeví zpráva, že přístroj je připravený ke skenování:




**Obr. 21 Start skenování vrtných jader**

Přístroj na **Obr. 21** je připraven ke skenování vrtných jader. Celý proces volby tohoto režimu, včetně vlastního skenování je na **Diagramu skenování na Obr. 26**, str. 30. Tento obrázek odkazuje na **Obr. 27 Skenovací sekvence**, str. 31. Tato skenovací sekvence sestává ze dvou kroků – nejprve je provedeno měření ve vzduchu a pak probíhá vlastní skenování tím, že se KT-10 přiloží na měřený objekt (např. vrtné jádro) a přístrojem se pohybuje podle potřeby. Skenování probíhá po dobu 45 s, pokud není ukončeno **KST▼**.

Skenování zahájíte podle následujících pokynů. Ujistěte, že KT-10 je připraven (viz **Obr. 21**) a poté jej vzdalte od měřeného objektu do vzduchu, mimo kovové předměty, a proveďte:

**Prvý krok** KT-10 držte volně ve vzduchu a proveďte **KST▲**, čímž měřicí sekvenci odstartujete. Po asi 0,5 s uslyšíte krátké pípnutí (tón), které indikuje, že měření ve vzduchu je ukončeno a měřicí cívka KT-10 může být umístěna na měřené jádro nebo horninu.

**Druhý krok** Přiložte měřicí cívku KT-10 k měřenému objektu a přístrojem pohybujte rovnoměrnou rychlostí, těsně u povrchu; reproduktor přístroje bude vydávat zvuk o proměnné intenzitě v závislosti na hodnotě magnetické susceptibility. Měřená data můžete označovat pomocí **KST▲**. Skenování můžete kdykoli ukončit **KST▼**.

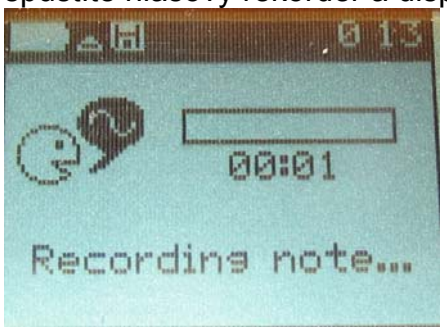
Skenování bez uložení výsledků můžete zopakovat tak, že přístroj vzdálíte od měřeného objektu do vzduchu a začnete přímo prvním krokem.

### 3.7.2. Uložení výsledků skenování

Pro uložení výsledků měření do paměti jsou k dispozici dvě různé možnosti:

V době, kdy jsou na displeji zobrazena naměřená hodnoty, které chcete uložit, můžete jednoduše výsledek uložit **DST▲**.

Pokud chcete výsledek uložit spolu s hlasovou poznámkou, použijte **DST▼**. Tím spustíte hlasový rekordér a displej bude zobrazovat nahrávání hlasové poznámky:




**Obr. 22 Záznam poznámky**

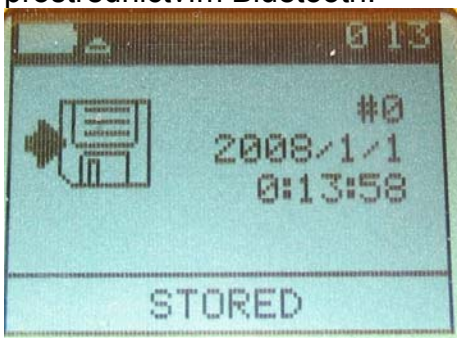
Držte KT-10 ve vzdálenosti asi 10 cm od vašich úst a normálně mluvte. Záznam můžete ukončit **KST▲** nebo **KST▼**, případně můžete vyčkat až uplyne čas rezervovaný na hlasovou poznámku, tedy 45 s.

Jakmile je nahrávání poznámky ukončeno, bude automaticky zopakována, což umožňuje potvrzení jejího obsahu nebo vyřazení.




**Obr. 23 Uložení hlasové poznámky**

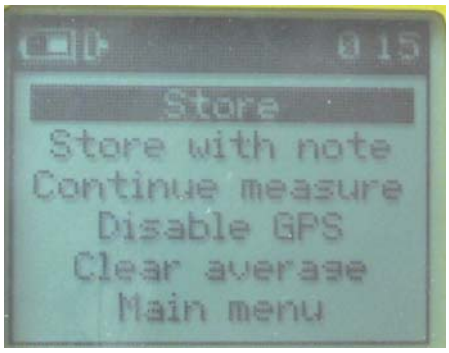
Jakmile je naměřená hodnota uložena (jakýmkoli způsobem), objeví se na displeji potvrzení, které obsahuje datum a čas, a případně i pozici, v případě GPS navázané prostřednictvím Bluetooth:




**Obr. 24 Uložený výsledek měření**

### 3.7.3. Menu Result (výsledek měření)

Toto submenu je možné aktivovat **KST▼** v době, kdy je zobrazován výsledek měření:




**Obr. 25 Menu výsledek měření**

Toto menu umožňuje uložit výsledek nebo výsledek s hlasovou poznámkou, pokračovat v měření, vyloučit lokalizaci, vymazat průměrovací část paměti a vrátit se do Hlavního menu za pomoci **KST▲** nebo **KST▼** a potvrzením výběru **DST▲** nebo **DST▼**.

**Store** uložíte prostý výsledek.

**Store with note** uložíte výsledek včetně hlasové poznámky.

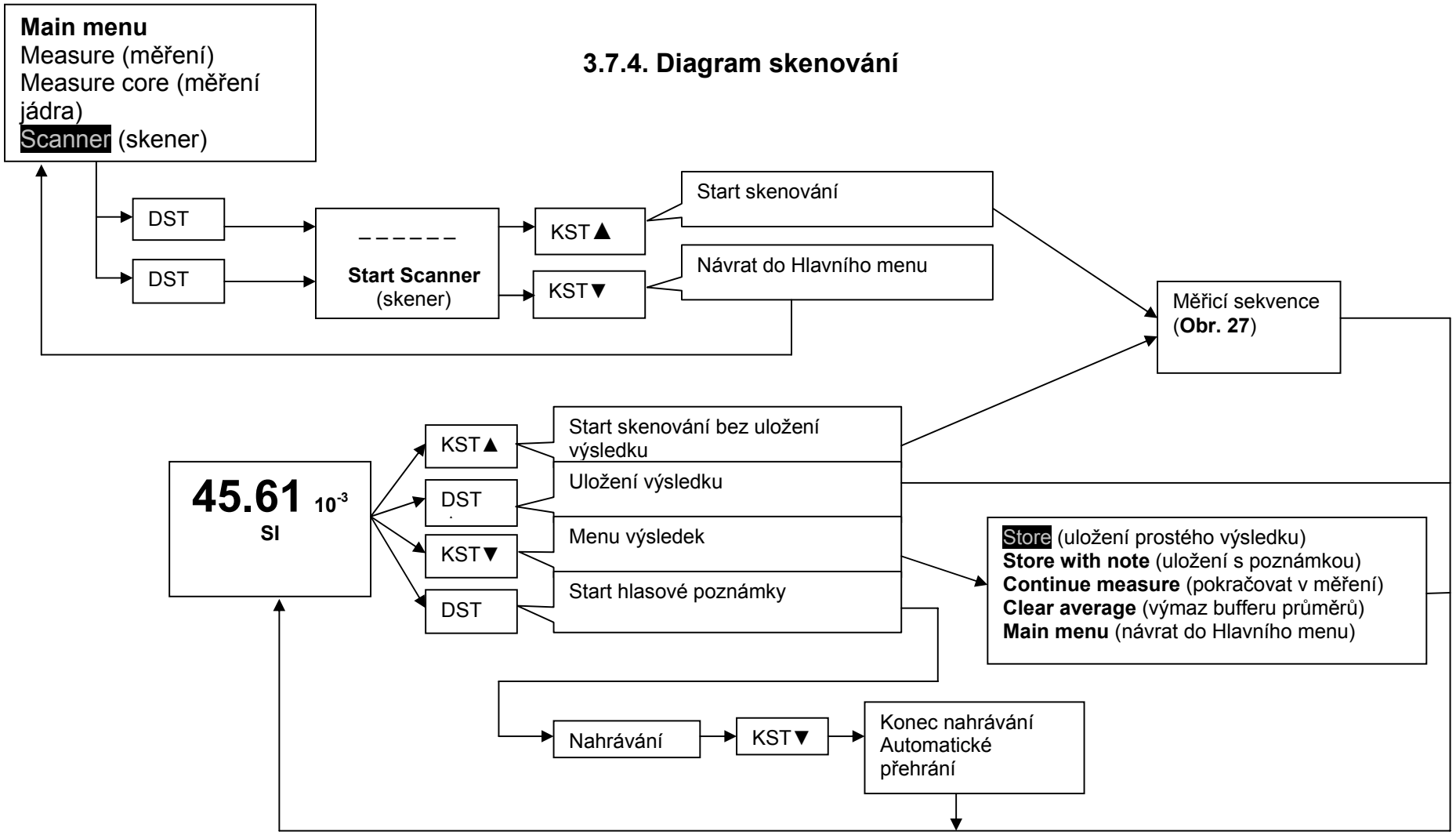
**Continue measure** vrátíte se do režimu měření.

**Disable GPS** vyřadíte ze záznamu geografickou polohu, ale nezrušíte propojení přístroje KT-10 s GPS; (když se někdy později vrátíte do tohoto menu, bude zde položka **Enable GPS**, kterou můžete použití GPS povolit).

**Clear average** touto volbou vymažete část paměti, která slouží pro průměrování výsledků. Každý uložený výsledek je zahrnut do výpočtu průměrné hodnoty a odhadu směrodatné odchylky. Průměrná hodnota i směrodatná odchylka jsou rovněž uloženy pro další použití.

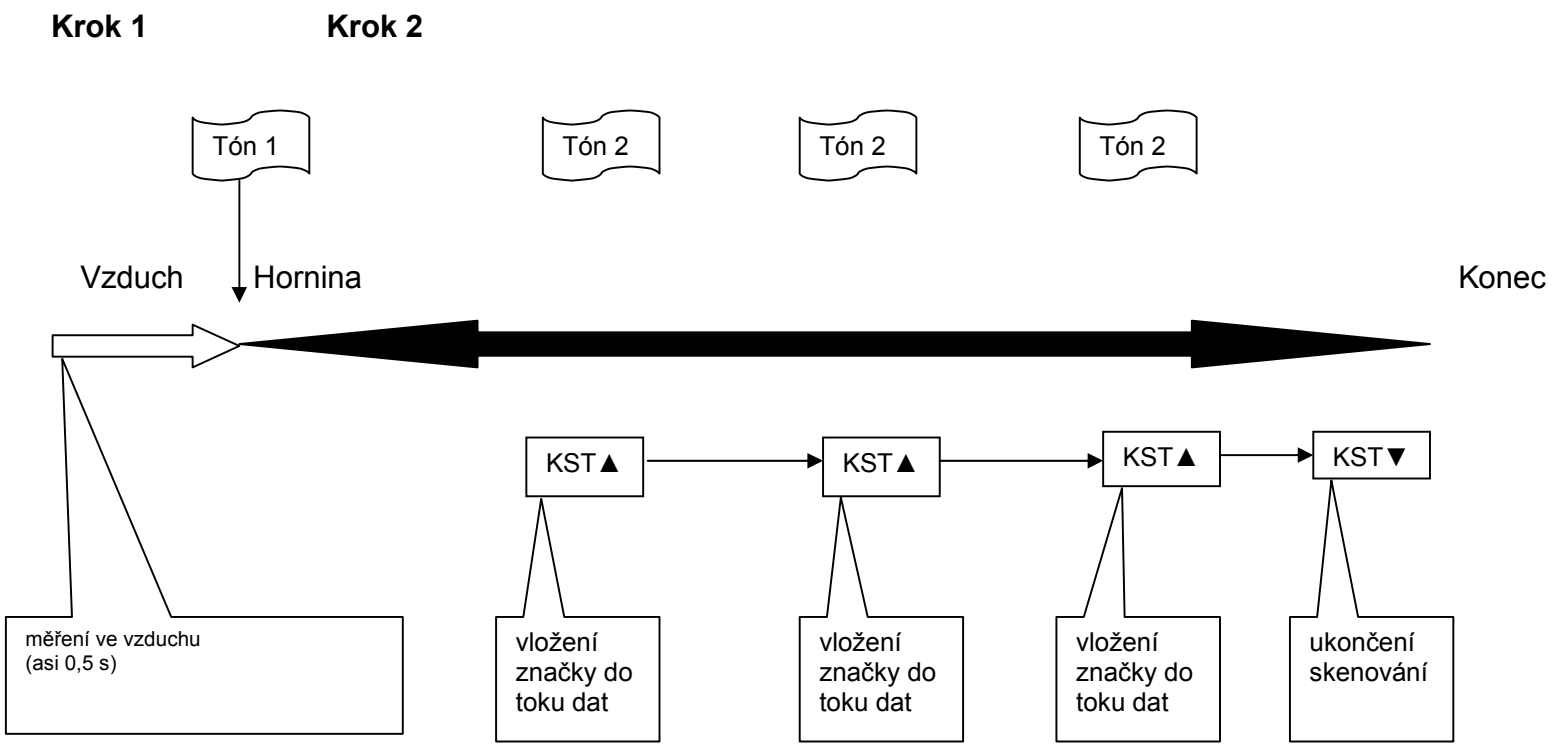
**Main menu** vrátíte se do Hlavního menu.

### 3.7.4. Diagram skenování




**Obr. 26 Režim skenování**

### 3.7.5. Skenovací sekvence




**Obr. 27 Sekvence skenování**

## 3.8. Hlasový rekordér

Hlasový rekordér může být aktivován poté, co je měření v jakémkoli režimu ukončeno. Přístup k této možnosti je jednoduchý, pouze proveďte **KST▼**, což vás přivede do **Menu Result** (výsledek měření) - viz např. **Obr. 11,** na str. 14. Obvyklým způsobem zvolte položku **Store with note** (uložit s poznámkou) a hlasový rekordér okamžitě započne vaši poznámku nahrávat. Při nahrávání by měl být KT-10 držen ve vzdálenosti asi 10 cm od úst při běžné intenzitě řeči. Hlasitá mluva jen zkreslí hlas, což může přinést problémy se srozumitelností při přehrávání. **KST▼** ukončí nahrávání hlasové poznámky. Mějte na paměti, že maximální délka poznámky je 45 s.

Hlasovým rekordérem můžete přidat doplňkové informace k datům naměřeným na např. vrtných jádrech, na výchozech v terénu apod. Uvádíme např., že v okamžiku ukončení prvního měření, může operátor v poznámce uložit z jakého vrtu a metráže měřený vzorek pochází, z jaké lokality, vložit geografické souřadnice z externí nepřipojené GPS, atd. atd.

Všechny hlasové poznámky jsou uloženy a později spolu s naměřenými daty přeneseny do PC ve formátu Wav, mohou být standardně přehrávány jakýmkoli audio programem jako je Windows Media Player.

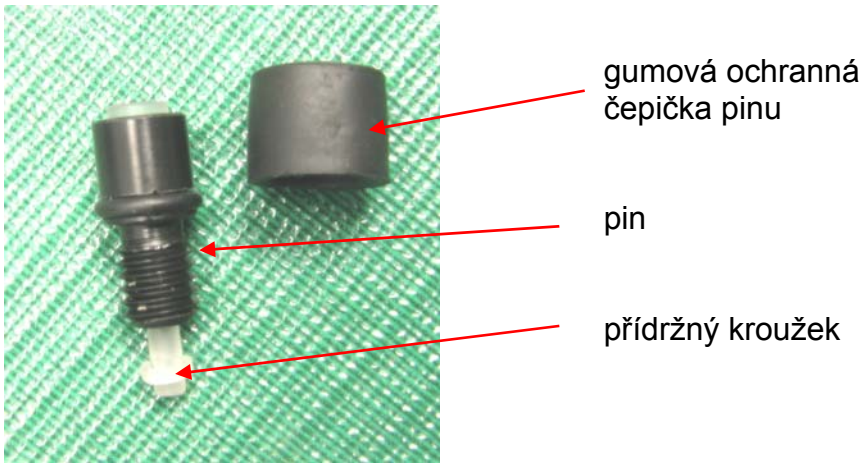
## 3.9. Instalace pinu

Do měřicí cívky KT-10 je možné našroubovat **pin**, kterým je možné aktivovat spínač v měřicí cívce přístroje a jeho pomocí přesněji měřit velmi nerovné povrchy. Pracovat s pinem nebo bez něj je poměrně snadné. V textilní brašně s pěnovou pryží jso spolu s přístrojem uloženy dva speciální piny – viz **Obr. 28**:



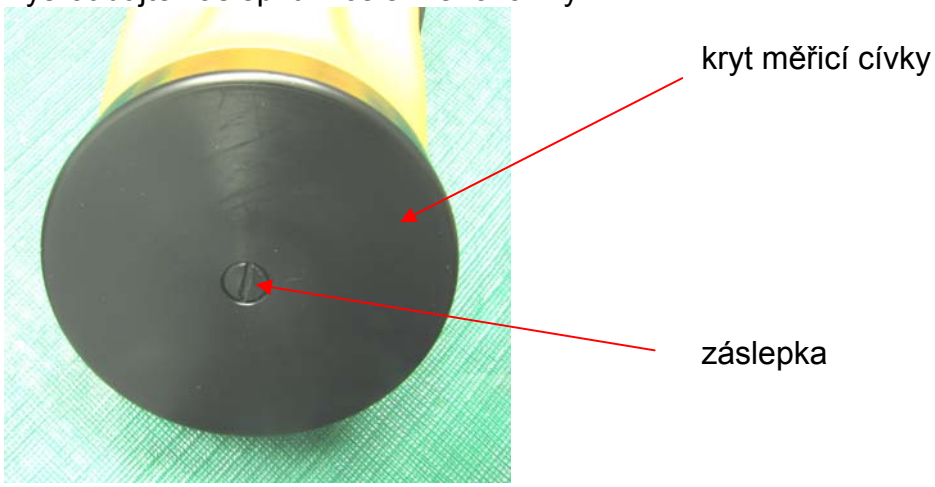

**Obr. 28 Brašna přístroje KT-10**

Detail pinu KT-10 je na následujícím obrázku:




**Obr. 29 KT-10 pin**

Vyšroubujte záslepku v čele měřicí cívky




**Obr. 30 Čelo KT-10 se záslepkou**

Do otvoru v měřicí cívce zašroubujte pin (s ochrannou čepičkou to jde za použití prstů, bez zvláštní síly). Pozor na to, aby nedošlo k poškození závitu! Pin zašroubujte na doraz a přesvědčte se, že spínač uvnitř cívky funguje tím, že pin stlačíte prstem a musíte cítit, že spíná. Pokud ne, pin použitím větší síly prsty dotáhněte, až spolehlivě spíná.



**Obr. 31 KT-10 s pinem**

### 3.9.1. Komunikace s PC

Veškerá komunikace s PC je možná prostřednictvím speciálního programu **GeoView**, který je dodáván společně s přístrojem KT-10.