
Tektronix

Digitální osciloskopy řady 200

Uživatelská příručka

**Záruční podmínky
(TDS 210 a TDS 220 Číslicové osciloskopy)**

Společnost Tektronix zaručuje, že výrobek nebude vykazovat žádné poruchy způsobené materiálem nebo dopravou po dobu tří (3) let od data dodání. Jestliže se na výrobku během této záruční doby objeví závada, společnost Tektronix provede podle uvážení buď bezplatnou opravu nebo výměnu.

Jestliže chcete požádat o opravu nebo chcete získat opis úplného záručního listu, kontaktujte prosím nejbližší prodejnu nebo servis společnost Tektronix.

Záruka je poskytována společností Tektronix s ohledem na tento výrobek místo dalších záruk vyjádřených jinak, nebo zahrnutých jinde. Společnost Tektronix se zříká všech jinak formulovaných obchodních zakázek nebo záruk, hodících se pro jiné případy. Společnost Tektronix nebere zodpovědnost za jakákoli nepřímá, zvláštní, nahodilá nebo nepravděpodobná poškození.

Záruční podmínky (Sonda P6112)

Společnost Tektronix zaručuje, že výrobek nebude vykazovat žádné poruchy způsobené materiálem nebo dopravou po dobu jednoho (1) roku od data dodání. Jestliže se na výrobku během této doby objeví závada, společnost Tektronix provede podle uvážení buď bezplatnou opravu nebo výměnu.

Jestliže chcete požádat o opravu nebo chcete získat opis úplného záručního listu, kontaktujte, prosím, nejbližší servis společnosti Tektronix.

Záruka je poskytována společností Tektronix s ohledem na tento výrobek místo dalších záruk vyjádřených jinak, nebo zahrnutých jinde. Společnost Tektronix se zříká všech záruk, hodících se pro jiné případy. Společnost Tektronix nebude zodpovědná za jakákoli nepřímá, zvláštní, nahodilá nebo nepravděpodobná poškození.

Obsah

Obecná bezpečnostní opatření	iii
Příprava k provozu.....	1-1
Základní vlastnosti.....	1-2
Připojení.....	1-3
Rozšiřující moduly.....	1-4
Ověření funkce.....	1-5
Kompenzace sond osciloskopu.....	1-6
Autokalibrace.....	1-7
Přizpůsobení útlumu sondy.....	1-8
Základy ovládání.....	2-1
Plocha obrazovky.....	2-2
Zobrazení průběhu.....	2-4
Vertikální ovladače.....	2-6
Horizontální ovladače.....	2-7
Ovladače spouštění.....	2-8
Ovládání tlačítka.....	2-9
Konektory.....	2-10
Funkce přístroje.....	3-1
AQUIRE (Záznam dat).....	3-2
AUTOSET (Automatické nastavení).....	3-6
Kurzory.....	3-7
DISPLAY (Zobrazení).....	3-8
HARD COPY (Tisk obsahu obrazovky).....	3-10
HORIZONTAL (Horizontální ovládání).....	3-11
MATH (Matematické funkce).....	3-13
MEASURE (Měření).....	3-14
SAVE/RECALL (Uložení a vyvolání).....	3-16
TRIGGERING (Spouštění).....	3-18
UTILITY (Pomocné funkce).....	3-22
VERTICAL (Vertikální ovládání).....	3-24
Příloha A: Technické údaje.....	A-1
Technické údaje.....	A-1
Všeobecné údaje.....	A-7
Příloha B: Příslušenství.....	B-1
Příloha C: Údržba a čištění.....	C-1
Údržba.....	C-1
Čištění.....	C-1
Slovník pojmů.....	S-1

Obecná bezpečnostní opatření

Následující přehled bezpečnostních opatření slouží k zamezení úrazu a zničení přístroje, nebo jiného připojeného zařízení.

Servis by měla vykonávat pouze kvalifikovaná osoba.

Opatření proti úrazu

Používejte pouze nepoškozené síťové kabely. Aby nedošlo k požáru, používejte pouze kabely doporučené k tomuto výrobku.

Připojujte a odpojíte správně. Nepřipojujte ani neodpojíte sondy nebo přírodní kabely, pokud jsou připojeny ke zdroji elektrického napětí.

Výrobek uzemněte. Tento výrobek je uzemněn přes uzemňovací vodič napájecího kabelu. Pro zamezení úrazu elektrickým proudem, musí být uzemňovací vodič spojen s zemí. Předtím, než připojíte vstupní nebo výstupní svorky výrobku, přesvědčete se o správném uzemnění.

Prohlédněte si všechny označení na přístroji. Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem nebo k požáru, překontrolujte všechny technické údaje a označení na výrobku. Předtím, než k výrobku připojíte další součásti, nahlédněte do příručky výrobku, kde se dozvíte další technické informace.

Nepoužívejte přístroj bez krytů. Nepoužívejte tento výrobek bez krytů nebo panelů.

Používejte vhodné pojistky. Používejte pouze typ pojistek určených pro tento výrobek.

Vyhnete se nechráněným obvodům. Nedotýkejte se nechráněných spojů a součástí, pokud jsou pod proudem.

Nepoužívejte přístroj, který vykazuje chybu. Jestliže máte podezření, že přístroj nepracuje správně, odešlete jej k prohlídce specializovaném servisu.

Provádějte řádné větrání. Při instalaci přístroje je nutno zabezpečit správné větrání.

Nepoužívejte přístroj ve vlhku a mokru.

Nepoužívejte přístroj ve výbušném prostředí.

Udržujte výrobek v suchu a čistotě.

Bezpečnostní označení a symboly

V této příručce se mohou vyskytovat tato označení:



Výstraha:

Výstraha označuje podmínky nebo činnost, které mohou způsobit úraz nebo ztrátu života.



Upozornění:

Upozornění označuje podmínky nebo činnost, které mohou způsobit zničení nebo poškození přístroje.

Označení na přístroji

Na přístroji se mohou vyskytovat tato označení:

- **NEBEZPEČÍ (DANGER)** označuje možnost okamžitého úrazu.
- **VÝSTRAHA (WARNING)** označuje možnost úrazu, který nemusí nastat okamžitě
- **UPOZORNĚNÍ (CAUTION)** označuje možnost poškození přístroje.

Symboly na přístroji

Na přístroji se mohou objevit tyto symboly:



Ochranná zem
(Zemní svorka)



Měřicí zem



UPOZORNĚNÍ
viz příručka



Měřicí svorka

Příprava k provozu

Číslicové osciloskopy TDS 210 a TDS 220 jsou malé, lehké dvoukanálové osciloskopy ve stolním provedení.

Tato kapitola obsahuje mimo základní vlastnosti následující témata:

- Jak připojit zařízení
- Jak přidat další funkce
- Jak provést rychlé ověření funkce
- Jak provést kompenzaci sond
- Jak spustit autokalibrační program
- Jak přizpůsobit dělič sondy

Základní vlastnosti

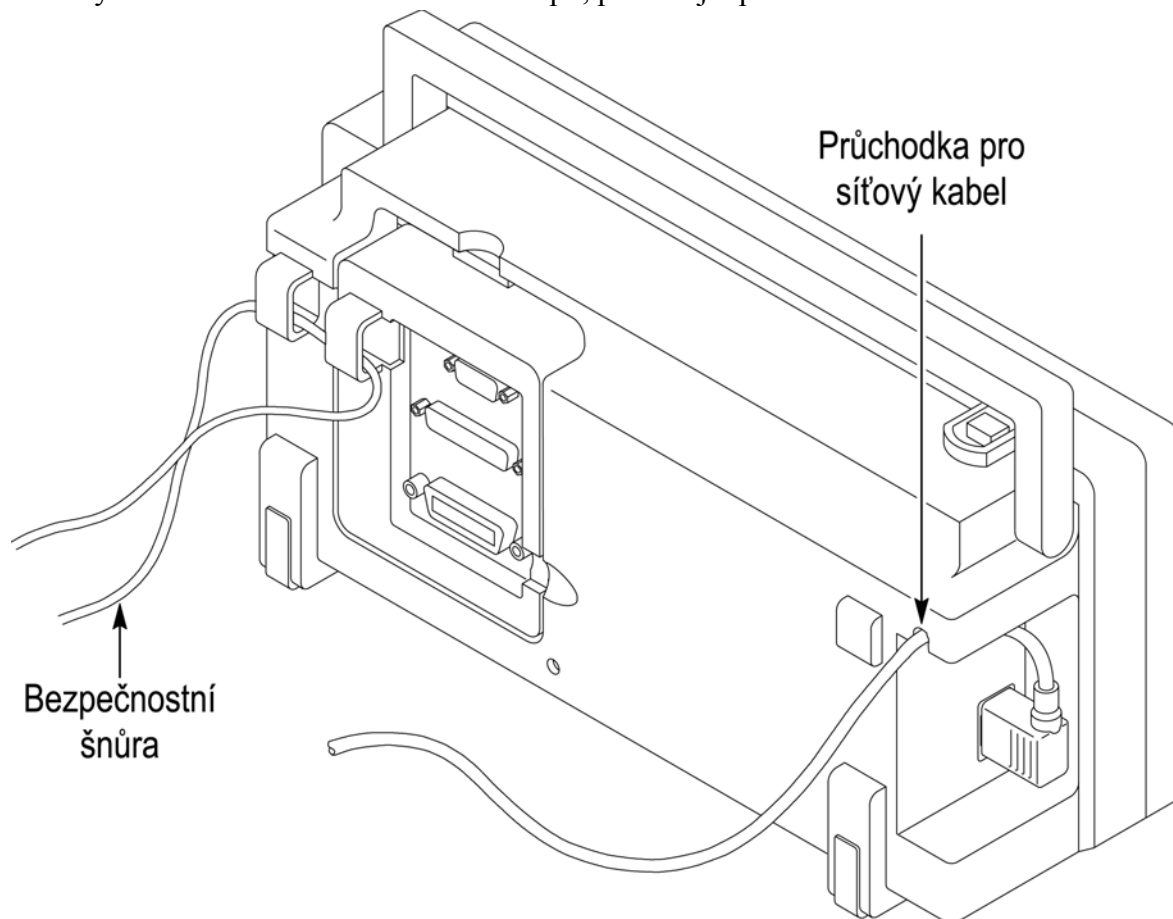
- ❑ Frekvenční rozsah 100 MHz (TDS 220) nebo 60 MHz (TDS 210) s volitelným omezením šířky pásma 20 MHz
- ❑ Vzorkovací rychlost 1 GS/s a délka záznamu 2500 vzorků pro každý kanál
- ❑ Kurzory s možností odečtu hodnoty a pět automatických měření
- ❑ Vysoce kontrastní LCD displej s vysokým rozlišením, teplotní kompenzací a vypínatelným osvětlením
- ❑ Uložení průběhů a detekce špiček
- ❑ Číslicový osciloskop pracující v reálném čase (nejméně desetinásobné převzorkování)
- ❑ Dvojitá časová základna
- ❑ Možnost spouštění TV signálem
- ❑ Snadná instalace rozhraní RS-232, GP-IB a CEtronix pomocí modulů
- ❑ Různý dostvit displeje
- ❑ Uživatelské menu s možností volby deseti jazyků

Připojení

Síťový kabel

Používejte pouze síťový kabel doporučený k tomuto osciloskopu. Přístroj připojujte ke zdroji s rozsahem napětí 85 – 275 V_{stř} a kmitočtu 47 – 63 Hz. Doporučené síťové kabely najdete na str. B-2.

Proti vytržení síťového kabelu z osciloskopu, používejte průchodku na zadní straně.



Bezpečnostní šňůra

Proti vypadnutí vloženého modulu používejte přiloženou bezpečnostní šňůru.

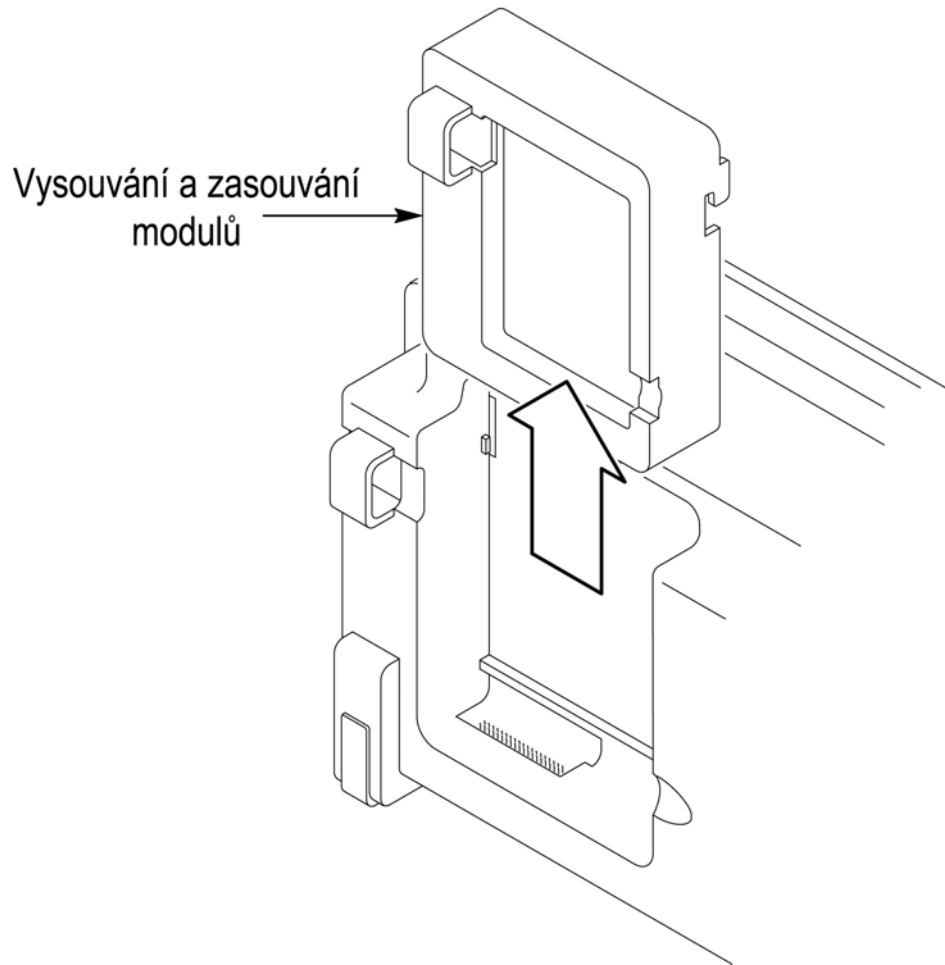
Rozšiřující moduly

Vlastnosti osciloskopu je možno zlepšit vložení rozšiřujícího modulu. Informace o těchto modulech získáte na str. B-1.



Výstraha:

Rozšiřující modul nebo součástky v osciloskopu mohou být zničeny elektrostatickým napětím. Nemanipulujte s přístrojem při nezakrytém konektoru pro připojení rozšiřujícího modulu.

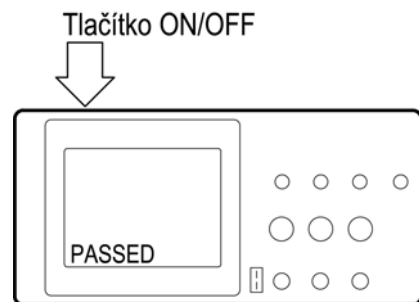


Ověření funkce

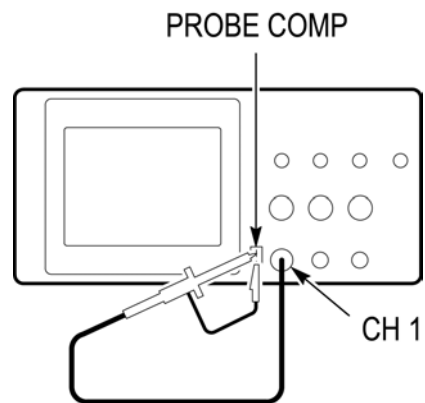
Provedením následujícího postupu je možno se přesvědčit o správné funkci přístroje.

1. Zapněte přístroj

Počkejte na informaci o ukončení všech testů (PASSED).

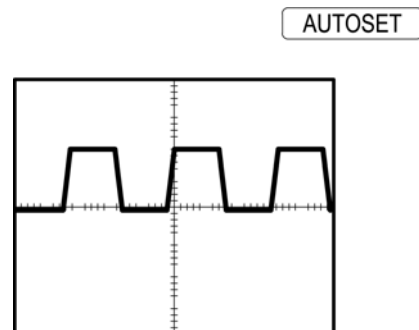


2. Připojte osciloskopickou sondu ke vstupu kanálu 1. Připevněte špičku sondy a referenční vodič ke konektoru PROBE COMP.



3. Stiskněte tlačítko **AUTOSET**. Po několika vteřinách by se měl na displeji objevit obdélníkový průběh (přibližně 5 V a 1 kHz).

Kroky 2 a 3 zopakujte pro kanál 2.

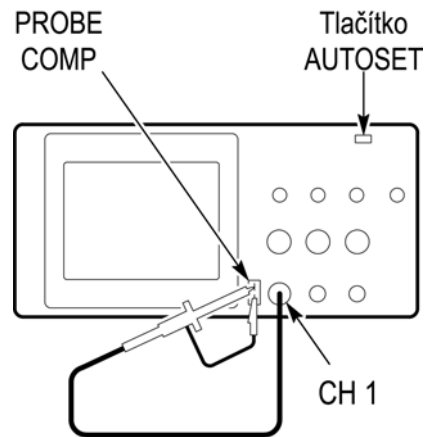


Kompenzace sond osciloskopu

Toto nastavení je nutné pro přizpůsobení sondy na vstup, ke kterému bude připojena. Kompenzace by měla být provedena pokaždé, když je sonda ke vstupu připojena poprvé.

1. Připojte sondu ke vstupu kanálu 1. Připevněte špičku sondy a referenční kabel ke konektoru PROBE COMP a stiskněte tlačítko AUTOSET.

Používáte-li sondu s připojovacím háčkem, přesvědčete se, že je háček nasunut až do konce.

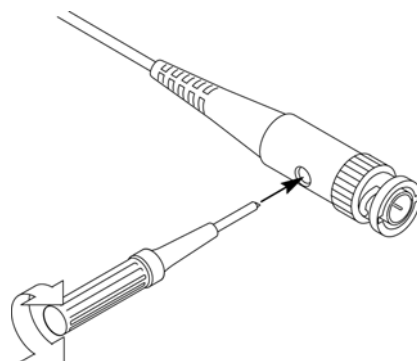


2. Zkontrolujte tvar zobrazeného průběhu.



3. Je-li třeba, nastavte sondu tak, aby byl průběh správně kompenzován.

Opakujte pro druhou sondu a kanál.



Autokalibrace

Tato funkce umožňuje rychle optimalizovat signálovou cestu pro dosažení maximální přesnosti měření. Funkci můžete zařadit kdykoliv, ale měla by být provedena vždy při změně okolní teploty o 5°C, nebo více.

Při autokalibraci odpojte od vstupů sondy nebo kabely. Pak stiskněte tlačítko **UTILITY** a zvolte funkci Do Self Cal.

Přizpůsobení útlumu sondy

Osciloskopické sondy mají různý útlum, který má vliv na vertikální měřítko zobrazeného průběhu.

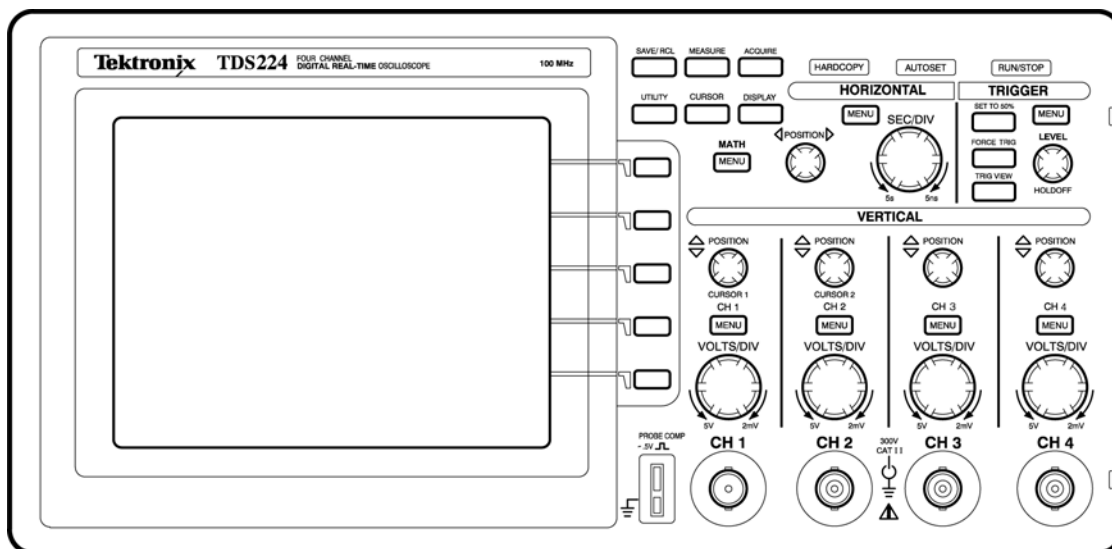
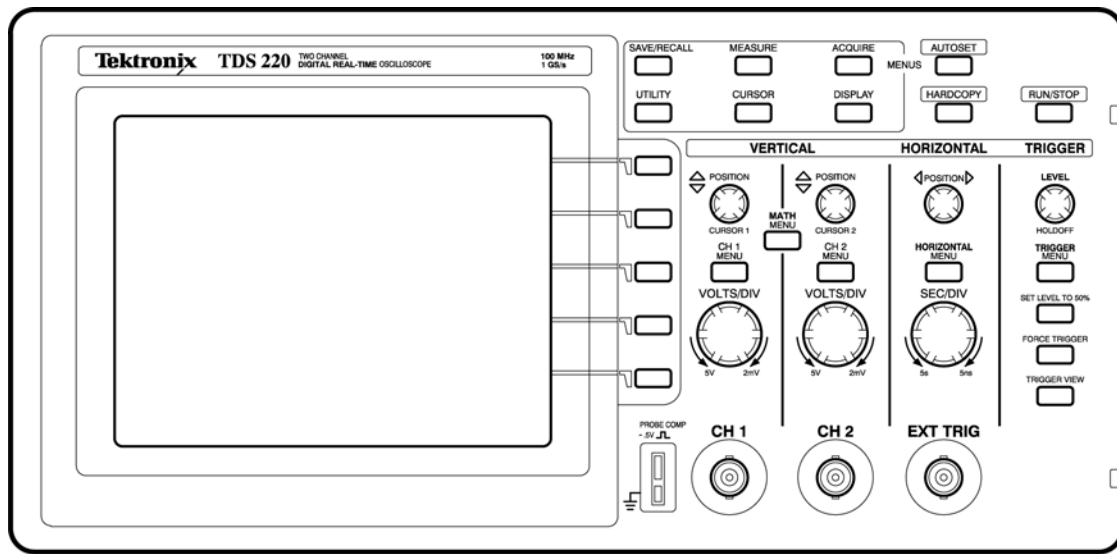
Změnit (nebo zkontrolovat) útlum sondy je možno stiskem tlačítka **VERTICAL MENU** (pro kanál který používáte) a následným nastavením vhodného útlumu.

Toto nastavení zůstává až do té doby, dokud není opět změněno.

Základy ovládání

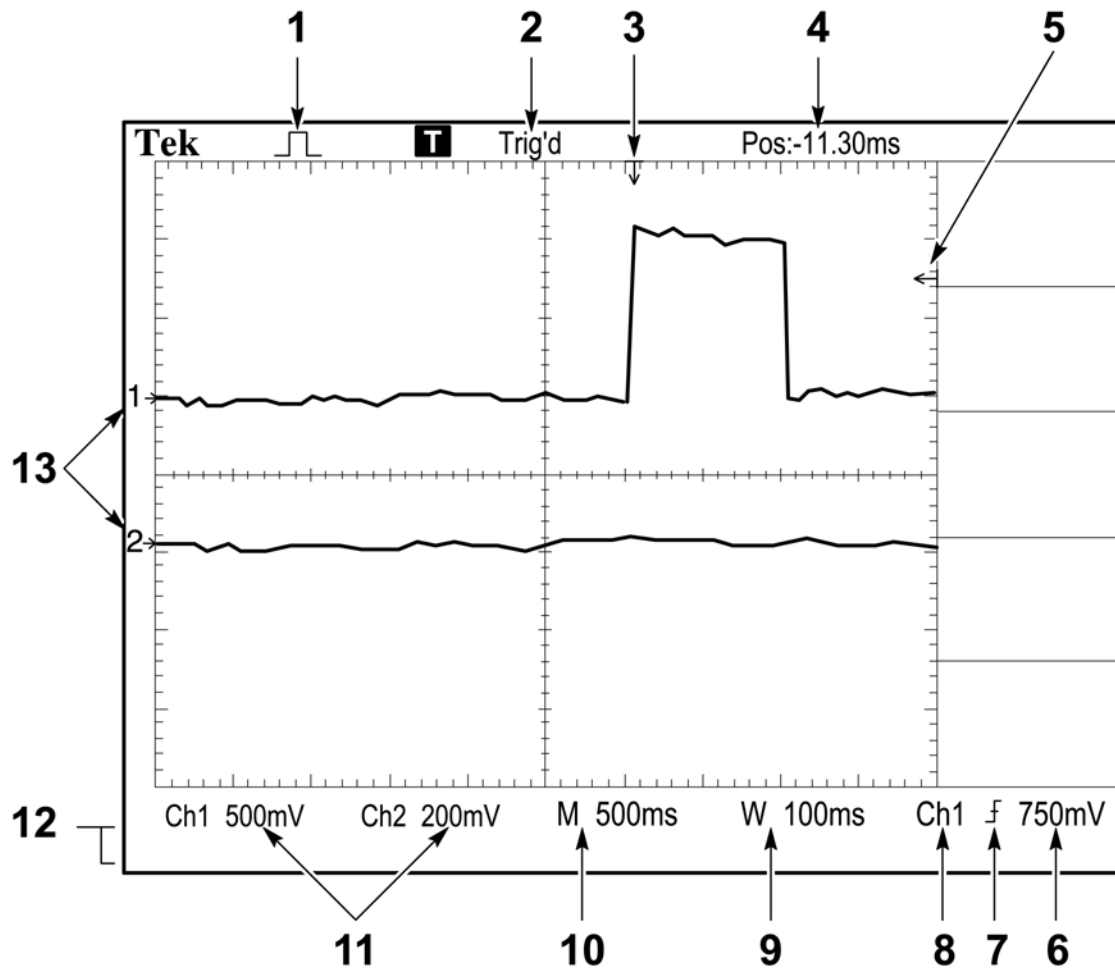
Přední panel je rozdělen do funkčních oblastí, které usnadňují vyhledávání a používání.

V této části se seznámíte se zběžným přehledem ovladačů a informací, zobrazených na obrazovce.

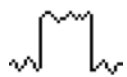


Plocha obrazovky

Mimo průběhu, je na obrazovce zobrazena ještě celá řada údajů o průběhu a nastavení přístroje.



1. Ikona ukazuje režim záznamu.



Režim vzorkování



Režim detekce špiček



Režim průměrování

2. Způsob spouštění se zobrazí, pokud existuje odpovídající spouštěcí zdroj nebo pokud je zastaven záznam.



3. Značka ukazuje umístění spouštěcího bodu. Indikuje také horizontální pozici skutečně nastavenou ovladačem **HORIZONTAL POSITION**.

4. Tato informace ukazuje rozdíl (okamžitý) mezi středem měřicí mřížky a spouštěcím bodem. Střed obrazovky odpovídá nule.

5. Značka ukazuje spouštěcí úroveň.

6. Údaj ukazuje číselnou hodnotu spouštěcí úrovně.

7. Ikona ukazuje zvolenou hranu pro spouštění.



8. Údaj ukazuje spouštěcí zdroj, použitý ke spouštění.

9. Údaj ukazuje časovou základnu v prostoru nastaveného okna.

10. Údaj ukazuje nastavení hlavní časové základny.

11. Údaj ukazuje vertikální nastavení jednotlivých kanálů.

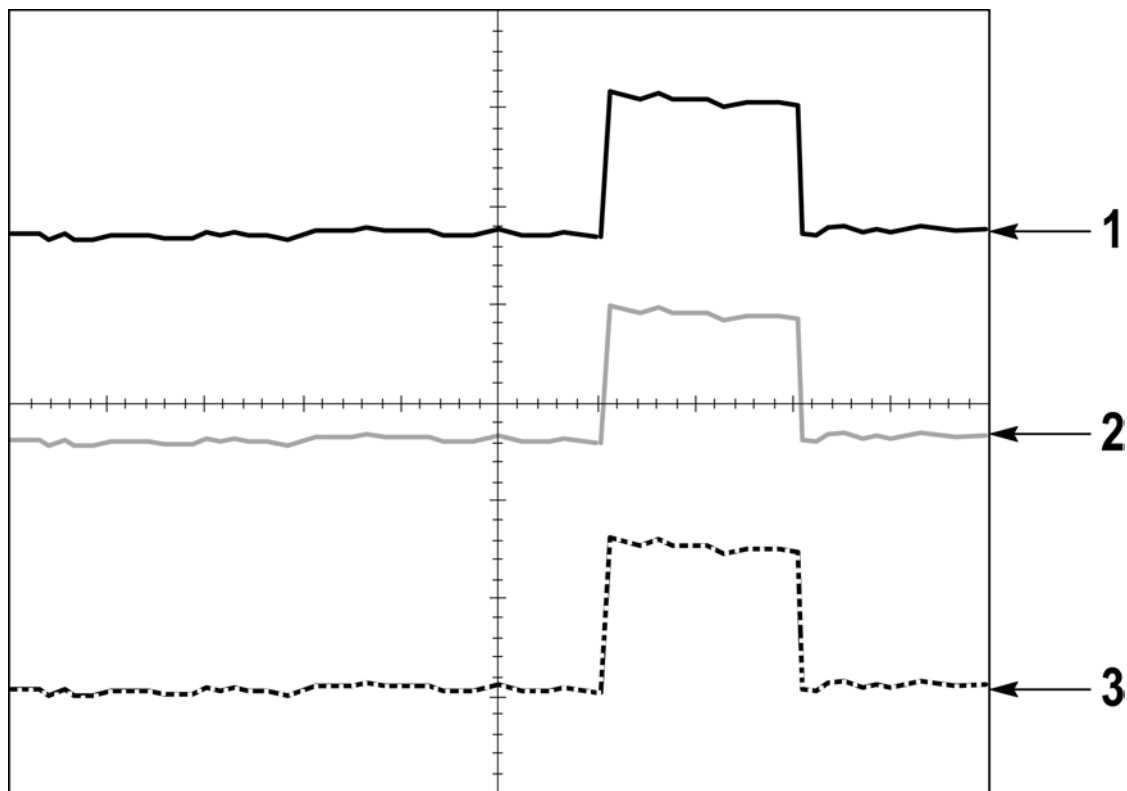
12. Tato oblast obrazovky ukazuje okamžitá přímá sdělení.

13. Tyto značky na obrazovce ukazuje nulové referenční body zobrazených průběhů. Nezobrazený kanál není označen značkou.

Zobrazení průběhu

Zobrazení průběhu je závislé na nastavení přístroje. Jestliže je průběh zobrazen, je možno na něm provádět měření. Způsob zobrazení poskytuje důležité informace o průběhu.

V závislosti na typu, je možno průběhy zobrazit ve třech různých stylech: černém, šedím a přerušovaném.

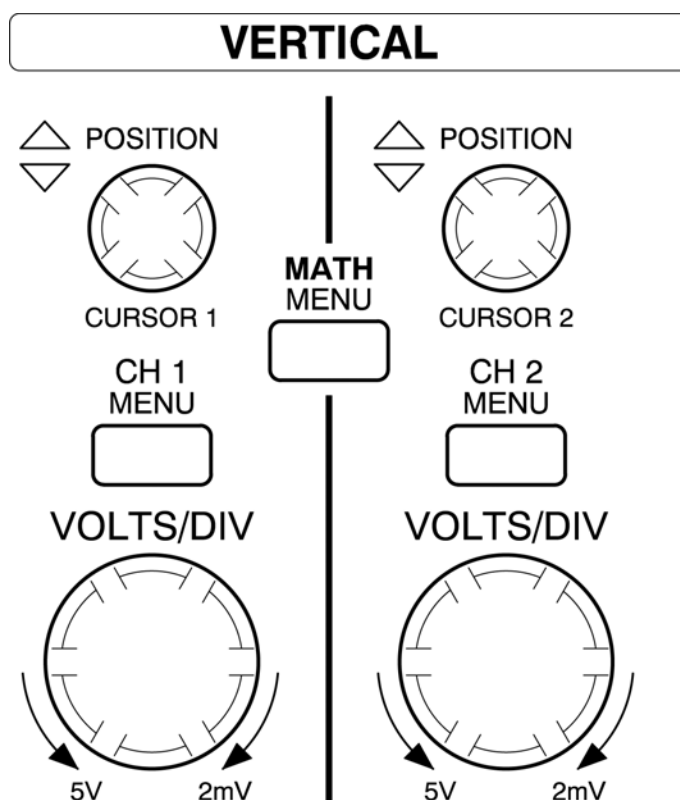


1. Černý průběh označuje trvalé zobrazení průběhu. Když je záznam zastaven, průběh zůstane černý, pokud není změněn žádný ovladač, který ovládá nastavení zobrazení. Změny nastavení vertikálních a horizontálních ovladačů, jsou možné pouze na zastavených průbězích.

2. Referenční průběhy a průběhy s nastaveným dosvitem jsou zobrazeny šedě.

3. Přerušovaná čára naznačuje, že zobrazení průběhu neodpovídá nastavení. To je způsobeno zastavením záznamu a poté změnou nastavení ovladače, kterým zobrazený průběh přístroj nedokáže správně modifikovat. Například, změny ovladačů spuštění na zastaveném průběhu způsobí jeho přerušované zobrazení.

Vertikální ovladače



TDS210 and TDS220

CH 1 a CURSOR 1 POSITION

Nastavuje vertikální zobrazení kanálu 1 nebo polohu kurzoru 1.

CH 2 a CURSOR 2 POSITION

Nastavuje vertikální zobrazení kanálu 2 nebo polohu kurzoru 2.

MATH MENU

Zobrazuje nabídku matematických operací.)

CH 1 a CH 2 MENU

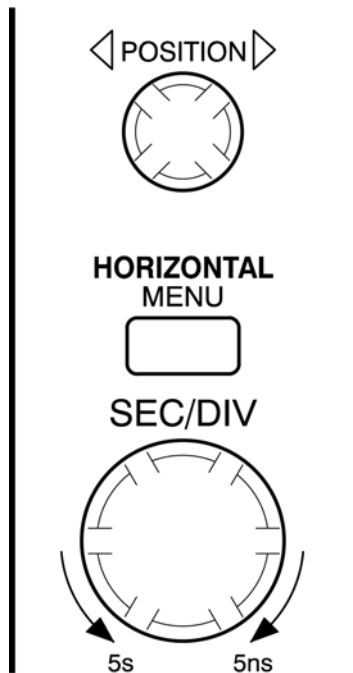
Zobrazuje položky z nabídky kanálových vstupů a zapíná a vypíná zobrazení kanálu stisknutím tlačítka.

VOLTS/DIV (CH1 a CH 2)

Nastavuje kalibrovanou velikost zobrazení.

Horizontální ovladače

HORIZONTAL



TDS210 or TDS220

POSITION

Upravuje horizontální polohu všech kanálů

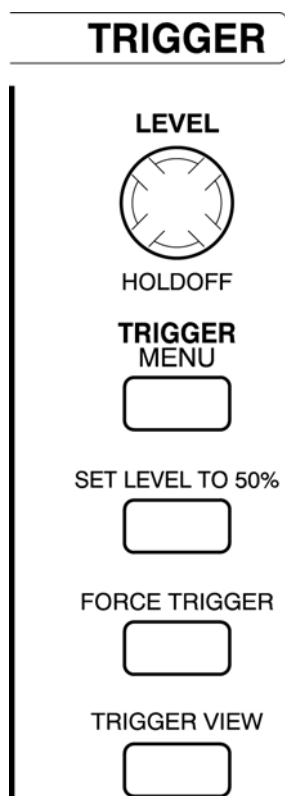
HORIZONTAL MENU

Zobrazuje horizontální nabídku.

SEC/DIV

Nastavuje hlavní časovou základnu a časovou základnu prostoru okna. Bližší informace o vytváření a používání okna (str. 3-10)

Ovladače spouštění



TDS210 or TDS 220

LEVEL a HOLDOFF

Tento ovladač má dvojí účel, který je definován v systému Horizontální nabídka (Horizontal Menu).

Jako ovladač úrovně spouštění nastavuje spouštěcí úroveň, takže signál ji musí protínat, aby byl spuštěn záznam. Jako ovladač pozastavení, nastavuje dobu po kterou nejsou přijímány spouštěcí příkazy. Bližší informace na str. 3-10.

TRIGGER MENU

Zobrazuje spouštěcí nabídku.

SET LEVEL TO 50 %

Spouštěcí úroveň je nastavena na 50 % úrovně signálu.

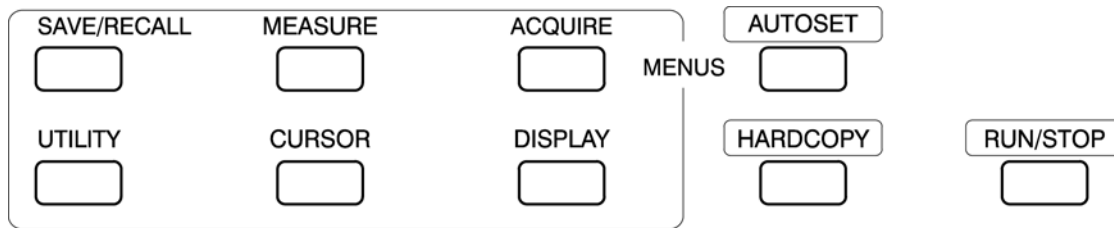
FORCE TRIGGER

Spouští záznam bez ohledu na příslušný spouštěcí signál.

TRIGGER VIEW

Jestliže stisknete a podržíte tlačítko TRIGGER VIEW, zobrazí se spouštěcí průběh v synchronizovaném kanále.

Ovládací tlačítka



TDS 210 and TDS 220

SAVE/RECALL

Zobrazuje nabídku pro uložení/vyvolání nastavení a průběhů.

MEASURE

Zobrazuje nabídku automatického měření.

ACQUIRE

Zobrazuje nabídku režimů záznamu.

DISPLAY

Zobrazuje nabídku typů zobrazení.

CURSOR

Zobrazuje kurzorovou nabídku. Pokud je zobrazena tato nabídka, je možno pomocí ovladačů **VERTICAL POSITION** upravovat polohu kurzorů. Kurzory zůstávají zobrazeny (i když osciloskop vypnete) i poté, co opustíte nabídku, ale nelze je už dále měnit.

UTILITY

Zobrazuje nabídky pomocných funkcí.

AUTOSET

Automaticky nastavuje parametry přístroje, čímž vytváří optimální zobrazení vstupního signálu.

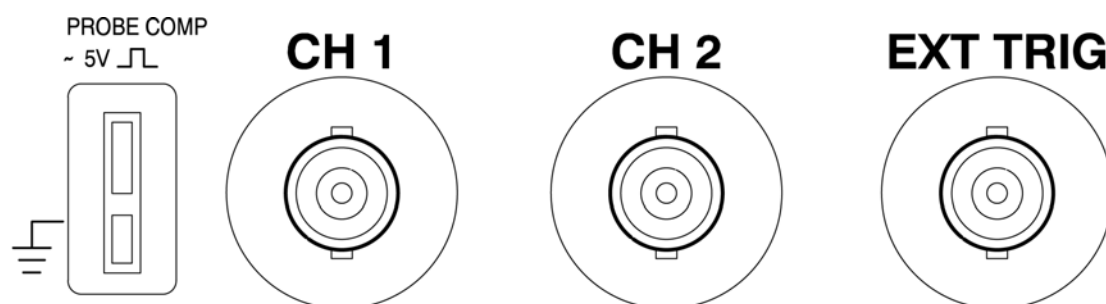
HARDCOPY

Spouští tisk. V tomto případě se vyžaduje modul rozhraní Centronics nebo RS-232 (*Příloha B: Příslušenství*).

RUN/STOP

Spouští a zastavuje záznam.

Konektory



TDS 210 and TDS 220

PROBE COMP

Výstup referenční úrovně pro nastavení sondy. Použijte v případě, že chcete elektricky přizpůsobit sondu vstupnímu obvodu (str. 1-6)

CH 1 a CH 2

Vstupní konektory pro zobrazení průběhu.

EXT TRIG

Vstupní konektor pro vnější spouštěcí zdroj. Pokud chcete zvolit spouštěcí zdroj, použijte nabídku spouštění.

Funkce přístroje

Tato kapitola pojednává o nabídkách a podrobnostech, souvisejících s jednotlivými tlačítky předního panelu.

Témata	Strana
ACQUIRE (Záznam dat)	3-1
AUTORANGE (Automatické nastavení rozsahu)	3-5
CURSOR (Kurzor)	3-6
DISPLAY (Zobrazení)	3-7
HARD COPY (Tisk obsahu obrazovky)	3-9
HORIZONTAL CONTROLS (Horizontální ovladače)	3-10
MATH (Matematické funkce)	3-12
MEASURE (Měření)	3-13
SAVE/RECALL (Uložení a vyvolání)	3-15
TRIGGER CONTROLS (Ovladače spouštění)	3-17
UTILITY (Pomocné funkce)	3-21
VERTICAL CONTROLS (Vertikální ovladače)	3-23

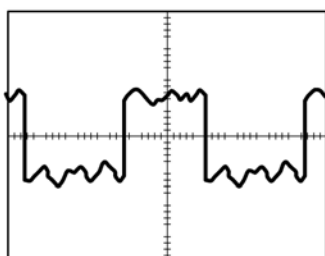
AQUIRE (Záznam dat)

Pokud chcete nastavit parametry záznamu, stiskněte tlačítko **AQUIRE**.

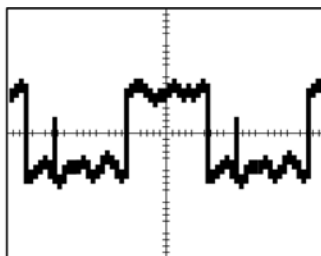
Nabídky	Nastavení	Poznámky
Sample (Vzorkování)		Jedná se o základní metodu a provádí nejrychlejší záznam.
Peak Detect (Detekce špiček)		Používá se při detekci krátkých rušivých impulsů a pro zmenšení vlivu aliasingu.
Average (Průměrování)		Používá se při snižování náhodného nebo kombinovaného šumu v signálu. Počet průměrování je volitelný.
Averages (Průměrování) N>	4 16 64 128	Zvolte počet průměrování.

Důležité poznámky

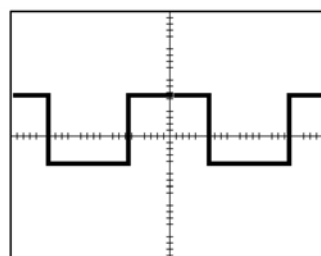
Jestliže sledujete signál obdélníkového průběhu se šumem, který obsahuje úzké rušivé impulsy, pak se zobrazený průběh bude měnit v závislosti na zvoleném režimu záznamu.



Sample
(Vzorkování)



Peak Detect
(Detekce špiček)

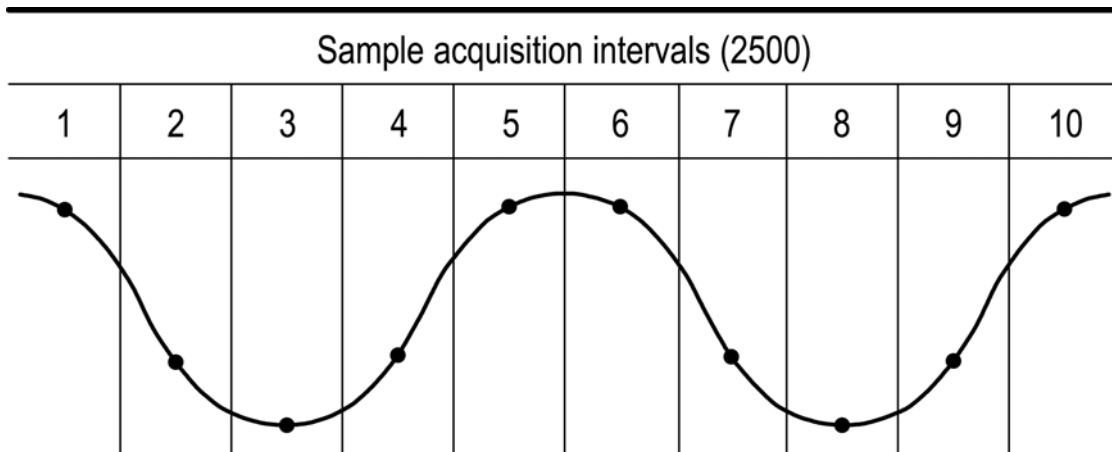


Average
(Průměrování)

Na následujících dvou stranách se seznámíte s popisem každého z typů záznamových režimů a s jejich rozdíly.

Sample (Vzorkování)

Záznamový režim Sample použijte v případě, kdy chcete zaznamenat 2500 bodů a zobrazit je v nastavení SEC/DIV. Režim Sample je základní metoda.



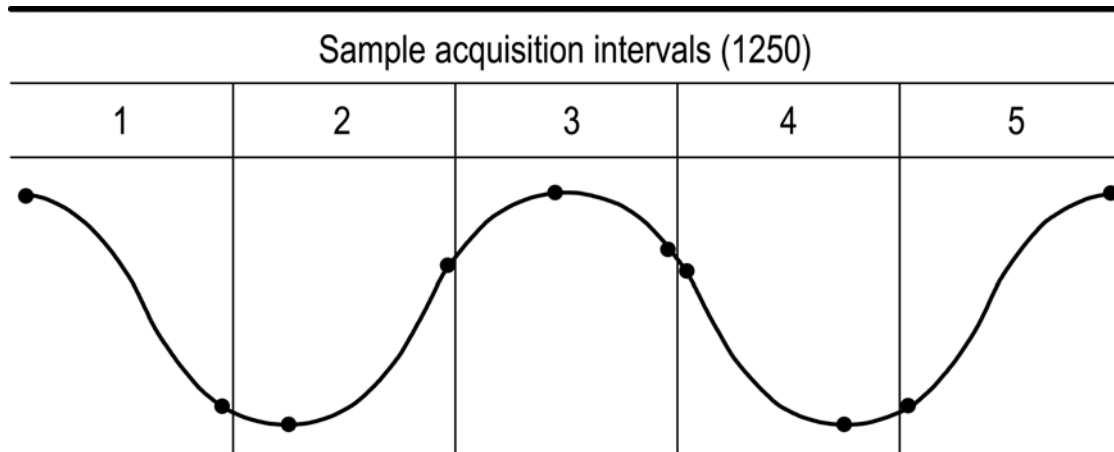
- Vzorky (Sample points)

Režim Sample zaznamenává v každém intervalu jediný vzorek.

Maximální vzorkovací rychlost je 1 GS/s. V několika málo nastaveních SEC/DIV není možno zaznamenat 2500 vzorků. V takovém případě vytvoří signálový procesor mezi vzorky další vzorky tak, aby jejich celkový počet byl 2500.

Peak Detect (Detekce špiček)

Režim PEAK DETECT se používá pro omezení vlivu aliasingu. Tento režim je rovněž možno použít pro detekci úzkých impulsů. Nejužší impulsy, které je možné zaznamenat mají šířku 10ns.



- Zobrazované vzorky
(Sample points displayed)

Režim PEAK DETECT zobrazuje v každém intervalu nejvyšší a nejnižší zaznamenané napětí.

Režim PEAK DETECT je možno použít pouze v nastaveních SEC/DIV 5 ms/dílek nebo pomalejší. Při nastavení 2,5 ms/dílek nebo rychlejší se přístroj automaticky přepne do režimu SAMPLE.

AVERAGE (Průměrování)

Pokud chcete snížit náhodný nebo nekorelovaný šum v signálu, který chcete zobrazit, použijte záznamový režim AVERAGE. Data se zaznamenají v režimu vzorkování a pak je zvolený počet průběhů zprůměrován.

Jestliže zvolíte režim průměrování, je třeba nastavit počet záznamů.

SCAN MODE DISPLAY (Zobrazení v režimu snímání)

Jestliže je časová základna nastavena na hodnotu 100 ms/dílek nebo pomalejší a spouštěcí režim je AUTO, pak se přístroj nastaví do režimu snímání. V tomto režimu se zobrazení průběhu aktualizuje zleva doprava a neobjevuje se horizontální pozice nebo ovládání spouštění průběhu.

Zastavení záznamu

Pokud je záznam spuštěn, pak se zobrazuje okamžitý průběh. Zastavení záznamu způsobí zmrazení průběhu. V obou případech může být průběh pomocí vertikálních nebo horizontálních ovladačů nastaven podle potřeby.

AUTOSET (Automatické nastavení)

Funkce AUTOSET automaticky upravuje nastavení přístroje tak, aby zobrazení signálu bylo optimální.

Stisknutím tlačítka **AUTOSET** se upravuje nebo nastavuje každá položka v následujícím seznamu.

Funkce	Nastavení
Acquire mode (Režim záznamu)	Sample (Vzorkování)
Vertical coupling (Připojení vertikálu)	DC (pokud bylo zvoleno GND)
Vertical VOLTS/DIV	Upraveno
Bandwidth (Šířka pásma)	Full (Plná)
Horizontal position (Horizontální pozice)	Centered (Uprostřed)
Horizontal SEC/DIV	Upraveno
Trigger type (Typ spouštění)	Edge (Hranou)
Trigger source (Zdroj spouštění)	Zobrazovaný kanál s nejnižším číslem
Trigger coupling (Připojení zdroje spouštění)	DC, šumová propust' nebo horní propust'
Trigger slope (Spouštěcí hrana)	Rising (vzestupnou hranou)
Trigger holdoff (Pozastavení spouštění)	Minimum (Minimální)
Trigger level (Spouštěcí úroveň)	50 %
Display format (Formát zobrazení)	YT
Trigger mode (Režim spouštění)	Auto

Kurzory

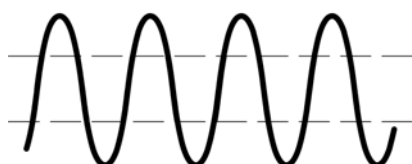
Jestliže chcete zobrazit měřicí kurzory a jejich nabídku, stiskněte tlačítko CURSOR.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Type (Typ) Source (Zdroj)	Voltage (Napětí) Time (Čas) Off (Vypnuto) CH1 CH2 MATH REFA	Zvolte a zobrazte měřicí kurzory. Voltage měří amplitudu a Time měří dobu a frekvence. Vyberte průběh nebo zdroj, pro který jsou kurzory platné.
Delta		Zobrazuje rozdíl (delta) mezi kurzory.
Cursor 1 (Kurzor 1)		Zobrazuje polohu kurzoru 1 (čas se vztahuje ke spouštěcímu bodu, napětí k zemi).
Cursor 2 (Kurzor 2)		Zobrazuje polohu kurzoru 2 (čas se vztahuje ke spouštěcímu bodu, napětí k zemi).

Důležité poznámky

CURSOR MOVEMENT (Pohyb kurzoru)

Pokud chcete pohybovat kurzorem 1 a 2, použijte točítka **VERTICAL POSITION**. Kurzory můžete pohybovat pouze v případě, že je zobrazena nabídka Cursor.



Napěťové kurzory



Časové kurzory

DISPLAY (Zobrazení)

Jestliže chcete zvolit způsob zobrazení průběhu a celkově změnit jeho vzhled, stiskněte tlačítko **DISPLAY**.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Type (Typ) Persist (Dosvit)	Vectors (Vektory) Dots (Body) OFF (Vypnuto) 1 sec 2 sec 5 sec Infinite (Nekonečno)	Vektory v zobrazení vyplňují prostor mezi sousedními vzorky. Body zobrazují pouze vzorky. Nastavuje dobu, po kterou zůstane každý vzorek na obrazovce zobrazen.
Format (Formát) Contrast Increase (Zvýšení kontrastu)	YT XT	Formát YT zobrazuje vertikální napětí v závislosti na čase (horizontální stupnice). Formát XY zobrazuje kanál 1 na horizontální ose a kanál 2 na ose vertikální. Ztmavuje černé (nebo šedé) oblasti zobrazení.
Contrast Decrease (Snížení kontrastu)		Zesvětluje bílé oblasti zobrazení.

Důležité poznámky

Persistence (Dosvit)

Pokud použijete dosvit, pak staré uchované údaje se zobrazí šedě, zatímco nové údaje černě.

Jestliže nastavíte Dosvit na Infinite, pak se body záznamu budou zobrazovat tak dlouho, dokud nezměníte nastavení.

XY FORMAT (Formát XY)

Jestliže chcete zobrazit kanál 1 na horizontální ose a kanál 2 na ose vertikální, pak zvolte zobrazovací formát XY. Používá se záznamový režim Sample a data jsou v tomto případě zobrazována jako body. Rychlost vzorkování je 1 ms/s.

Ovladače fungují následovně:

- Kanál 1 **VOLTS/DIV** a vertikální ovladač **POSITION** nastavují horizontální stupnici a polohu.
- Kanál 2 **VOLTS/DIV** a vertikální ovladač **POSITION** pokračují v nastavování vertikální stupnice a polohy.

V zobrazení XY nelze použít:

- Průběhy Ref a Math
- Cursors
- Autoset (nastavuje zobrazovací formát opět do YT)
- Ovladače časové základny
- Ovladače spouštění

HARD COPY (Tisk obsahu obrazovky)

Jestliže chcete vytisknout obsah obrazovky, stiskněte tlačítko **HARDCOPY**. Je důležité, aby při tisku byl do přístroje vložen modul s rozhraním Centronicx nebo RS-232 a připojen k tiskárně.

Podrobnosti o propojení a použití modulu naleznete v příručce, která je k modulu dodávána.

Informace o vhodných modulech naleznete v *Příloze B: Příslušenství*.

HORIZONTAL (Horizontální ovládání)

Horizontální ovladače se používají pro změnu časové základny, pozice v horizontálním směru a horizontálního měřítka.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Main (Hlavní)		Nastavení hlavní horizontální časové základny se používá při zobrazení průběhu.
Window zone (Prostor okna)		Prostor okna definují dva kurzory. Prostor okna se nastavuje pomocí ovladačů HORIZONTAL POSITION a SEC/DIV .
Window (Okno)		Mění zobrazení tak, aby se v prostoru okna objevil určitý úsek průběhu (rozšířený přes celou obrazovku)
Trig knob (Spouštěcí točítka)	Level (Úroveň) Holdoff (Pozastavení)	Používá se v případě, že točítkem TRIGGER LEVEL upravujete úroveň spouštění (volty) nebo čas pozastavení (sekundy). Hodnota pozastavení se zobrazuje.

Důležité poznámky

SEC/DIV (Sekundy/dílek)

Jestliže je zastaven záznam průběhu (použitím tlačítka **RUN/STOP**), pak ovladač **SEC/DIV** průběh rozšiřuje nebo zmenšuje.

SCAN MODE DISPLAY (Zobrazení v režimu snímání)

Přístroj přechází do režimu snímání, pokud je ovladač **SEC/DIV** nastaven na 100 ms/dílek nebo pomalejší a spouštěcí režim na AUTO. V tomto režimu aktualizuje průběh zobrazení zleva do prava. V tomto režimu se nevyskytuje žádný spouštěcí nebo horizontální ovladač průběhu.

WINDOW ZONE (Prostor okna)

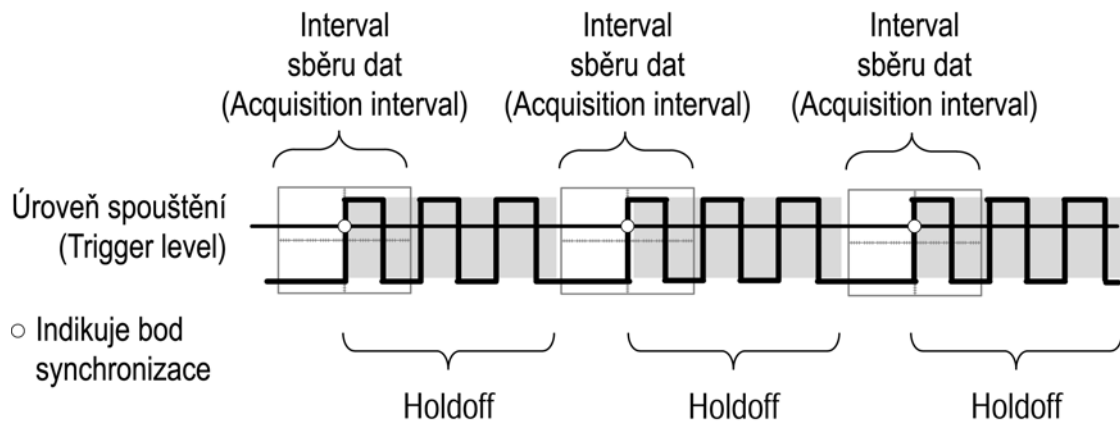
Pokud si chcete detailněji prohlédnout určitou část průběhu, použijte funkci Window Zone. Nastavení časové základny okna nemůže být pomalejší než nastavení hlavní časové základny.



HOLDOFF (Pozastavení)

Pozastavení použijte v případě, kdy potřebujete stabilizovat zobrazení nepravidelných průběhů.

Funkce Holdoff pracuje následovně. Jakmile přístroj rozezná spouštěcí příkaz, zamezí spouštěcímu systému pokračovat, dokud záznam není kompletní. Spouštěcímu systému je během doby pozastavení znemožněno pokračovat. Pozastavení následuje vždy, když přístroj rozpozná spouštěcí příkaz.



MATH (Matematické funkce)

Jestliže chcete zobrazit matematické operace na průběhu, stiskněte tlačítko **MATH MENU** (Nabídka matematických funkcí). Pokud chcete nabídku odstranit, opětovně stiskněte tlačítko **MATH MENU**. Bližší informace naleznete na straně 3-23 v popisu vertikálního systému.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
CH1 – CH2		Průběh kanálu 2 se odečítá od průběhu kanálu 1.
CH2 – CH1		Průběh kanálu 1 se odečítá od průběhu kanálu 2.
CH1 + CH2		Průběhy v kanálech 1 a 2 se sčítají.
CH1 Inverted (převrácený průběh v CH1)		Zobrazení signálu kanálu 1 je převrácené (nelze jej převrátit, pokud jste již převrátili průběh v CH2).
CH2 Inverted (převrácený průběh v CH2)		Zobrazení signálu kanálu 2 je převrácené (nelze jej převrátit, pokud jste již převrátili průběh v CH1).

Důležité poznámky

VOLTS/DIV

Pokud chcete upravit měřítko v kanálech 1 a 2, použijte ovladače **VOLTS/DIV**.

CHANNEL DISPLAY (Zobrazení kanálu)

Zobrazení matematického průběhu automaticky odstraňuje průběhy v kanálech použitých pro matematickou operaci. Matematické funkce se vypnou, jestliže se zapne kanál, používaný při této operaci.

MATH OPERATIONS (Matematické operace)

Povolena je pouze jedna matematická operace. Použití volby odčítání vylučuje potřebu průběh invertovat a poté průběh přičíst.

MEASURE (Měření)

Pokud chcete zařadit automatické měření, stiskněte tlačítko **MEASURE**. Existuje možnost pěti druhů měření a zobrazení čtyř měření současně.

Při zvýraznění funkce Source (Zdroj), je možno určit kanál, ve kterém bude měření prováděno.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Source (Zdroj)		Zvýrazněním položky source zvolíte kanál pro měření.
	CH1 CH2	Volba kanálu pro měření. Pokud není zvolený zdroj (kanál) zobrazen, zobrazí se místo něho CHx Off.

Jestliže je zobrazena nabídka Measure a zvýrazněna položka Type (typ), pak volbou typu měření, určíte strukturu nabídky. Typ měření lze zvolit v každé nabídce.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Type (Typ)		Když je zvýrazněna položka Type, zvolte typ měření. Zobrazí se vedle tlačítka obrazovkové nabídky.
	Cyc RMS Mean Period Pk-Pk Freq None	Zvolte typ měření proto, aby se zobrazil v každé nabídce. Položka None zastavuje měření a odstraňuje je z nabídek.

Důležité poznámky

Výběr měření

Je možno zobrazit maximálně čtyři automatická měření současně pro jeden průběh (nebo je rozdělit mezi dva průběhy). Aby bylo měření možné, musí být průběh zobrazen.

Automatické měření nemůže být prováděno na referenčním průběhu, na průběhu vytvořeném matematickou operací nebo na průběhu v režimu XY.

Typ měření	Definice
Cyc RMS	Provádí výpočet efektivní hodnoty jednoho úplného průběhu.
Mean	Určuje aritmetický průměr napětí úplného záznamu.
Period	Určuje dobu jednoho cyklu.
Pk-Pk	Měří absolutní rozdíl mezi maximální a minimální úrovní v úplném průběhu.
Freq	Měří kmitočet záznamu.

SAVE/RECALL (Uložení a vyvolání)

Stisknutím tlačítka **SAVE/RECALL** je možno uložit nebo vyvolat nastavení přístroje nebo průběhu.

Nastavení	Nabídka	Poznámky
Setups (Nastavení)		Zvýrazněním položky Setups se zobrazí nabídka pro uložení nebo vyvolání nastavení přístroje.
Recall Factory (Vyvolání továrního nastavení)		Nastavuje parametry přístroje definované výrobcem.
Setup (Nastavení)	1 2 3 4 5	Specifikuje místo v paměti pro uložení aktuálního nastavení přístroje.
Save (Uložení)		Uloží parametry nastavení do paměti.
Recall (Vyvolání)		Vyvolá nastavení přístroje uložené ve zvolené paměti.

Důležité poznámky

Uložení a vyvolání nastavení

Úplné nastavení je uloženo v energeticky nezávislé paměti. Pokud vyvoláte nastavení, bude přístroj nastaven do takového stavu, ve kterém byl v okamžiku jeho uložení. Pokud přístroj zapnete, nastaví se do stavu ve kterém byl v okamžiku vypnutí.

Vyvolání továrního nastavení

Nastavení definované výrobcem můžete vyvolat výše uvedeným postupem.

Průběhy

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Waveforms (Průběhy)		Zvýrazněním položky Waveforms se zobrazí nabídky pro uložení a vyvolání průběhu.
Source (Zdroj)	CH1 CH2 Math	Zvolte průběh, který bude uložen.
Ref	A B	Zvolte místo, kam bude uložen průběh.
Save (Uložení)		Uloží zvolený průběh do nastaveného místa v paměti.
Ref (x)	ON OFF	Zapíná nebo vypíná referenční průběhy.

Uložení a vyvolání průběhů

Do energeticky nezávislé paměti je možno uložit dva referenční průběhy. Mohou být zobrazeny současně se zaznamenanými průběhy.

TRIGGERING (Spouštění)

K dispozici jsou dva způsoby spouštění: hranou a videosignálem. Pro každý způsob spouštění je jiná nabídka.

Spouštění hranou

Spouštění hranou vstupního signálu při prahovém spouštění použijte režim Edge Triggering.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Edge (Hrana)		Zvýrazněním položky Edge je možno pro spouštění zvolit vzestupnou nebo sestupnou hranu vstupního signálu.
Slope (Směr náběhu)	Rising (Vzestupný) Falling (Sestupný)	Volba vzestupné nebo sestupné hrany vstupního signálu.
Source (zdroj)		Volba zdroje vstupního signálu.
Mode (Režim)	Auto (Automatický) Normal (Normální) Single (Jednotlivý)	Volba typu spouštění.
Coupling (Připojení)	AC (stř) DC (ss) Noise Reject (Šumový filtr) HF Reject (Dolní propust') LF Reject (Horní propust')	Volba synchronizačního obvodu, do kterého je přiváděn vstupní signál.

Důležité poznámky

Normální a automatický režim spouštění

Normální režim (Normal) použijete v případě, kdy chcete spustit záznam pouze v případě splnění podmínek spouštění. Automatický režim (Auto) použijete v případě, kdy chcete aby spouštění bylo průběžné i když podmínky spuštění nejsou splněny. Režim auto dovoluje snímání průběhu bez spouštění při časové základně 100 ms/div a pomalejší.

Jednotlivé spouštění

Režim jednotlivého spouštění (Single) použijete v případě, že chcete pouze jedno spuštění záznamu v případě splnění spouštěcích podmínek. Obsah jednotlivého záznamu závisí na režimu záznamu.

Režim záznamu	Jednotlivá záznamová sekvence
Sample (vzorkování) nebo Peak Detect (detekce špiček)	Sekvence je úplná po každém záznamu.
Average (průměrování)	Sekvence je úplná po dosažení nastaveného počtu záznamů (str. 3-2)

Stř. napájecí napětí

V režimu AC Line Source je jako spouštěcího signálu použito stř. napájecí napětí. Připojení spouštění je nastaveno na DC a spouštěcí úroveň je 0 V.

Připojení (Coupling)

Připojení dovoluje filtrovat signál, který je použit ke spuštění.

- ❑ AC blokuje ss signál
- ❑ DC propouští všechny složky signálu.
- ❑ Noise Reject propouští všechny složky signálu, ale zvyšuje požadavky na signálové špičky. Působí jako šumový filtr.
- ❑ HF Reject zeslabuje vysokofrekvenční složky signálu vyšší než 80 kHz.
- ❑ LF Reject blokuje ss složky a zeslabuje signály o frekvencích nižších než 30 kHz.

Pretrigger (Předspuštění)

Umístění spouštěcího bodu je většinou ve středu horizontální osy obrazovky. V tomto případě je možno sledovat průběh před spuštěním o velikosti pět dílků. Nastavením Horizontal Position průběhu dovoluje zobrazit více nebo méně informací o průběhu před spuštěním.

Trigger View (zobrazení spouštěcího signálu)

Stiskem tlačítka **TRIGGER VIEW** je možno zobrazit spouštěcí signál, dokud není tlačítku uvolněno.

V režimu zobrazení spouštěcího signálu jsou všechna tlačítka na předním panelu nefunkční s výjimkou tlačítka **HARDCOPY**.

Spouštění videosignálem

Tento způsob spuštění zvolte, jestliže chcete spustit záznam pomocí snímku nebo pomocí standardního řádku TV signálu v normě NTSC, PAL nebo SECAM.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Video (Videosignál)		Zvýraznění položky Video způsobí spuštění standardní signál v normě NTSC, PAL nebo SECAM. Připojení spuštění je nastaveno na AC.
Polarity (Polarita)	Normal (Normální) Inverted (Převrácený)	Režim Normal spouští na záporný synchronizační puls a Inverted spouští na kladný synchronizační puls.
Source (Zdroj)	CH1 CH2 EXT EXT/5	Volba zdroje spouštěcího signálu. Volba EXT a EXT/5 používá pro spuštění signál, který je přiveden na konektor EXT TRIG.
Sync (Synchro)	Field (Snímek) Line (Řádek)	Volba spuštění pomocí snímku nebo řádku.

Důležité poznámky

Synchronizační pulsy

Pokud zvolíte položku **Normal Polarity**, způsobí spuštění záporný synchronizační puls. Jestliže má zobrazovaný videosignál kladné synchronizační pulsy, je třeba zvolit položku **Inverted Polarity**.

UTILITY (Pomocné funkce)

Pro zobrazení nabídek pomocných funkcí je nutno stisknout tlačítko **UTILITY**. Nabídky **Utility** se mění vložením rozšiřujících modulů. V nabídkách se seznámíte s položkami bez vloženého modulu. Podrobnosti, které nejsou zmíněny zde, je možno nalézt v příručkách dodávaných spolu s modulem.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
System Status (Stav systému)		Zobrazuje systémové nabídky.
Do Self Cal (Autokalibrace)		Provádí autokalibraci.
Error Log (Chyba záznamu)		Zobrazuje seznam všech chyb při záznamu dat. Seznam je důležitý, při spojení se servisním oddělením společnosti Tektronix.
Language (Řeč)	English (Angličtina) French (Francouzština) German (Němčina) Italian (Italština) Spanish (Španělština) Portuguese (Portugalština) Japanese (Japonština) Korean (Korejština) Simplified Chinese (zjednodušená Čínština) Traditional Chinese (tradiční Čínština)	Volí jazyk zobrazení operačního systému.

Důležité poznámky

Autokalibrace

Autokalibrace optimalizuje přesnost osciloskopu vzhledem k okolní teplotě. Jestliže chcete dosáhnout maximální přesnosti, provádějte autokalibraci při každé změně okolní teploty o 5°C nebo vyšší.

Při kompenzaci signálové cesty, odpojte od vstupních konektorů kanálů 21 a 2 všechny sondy a kabely. Potom zvolte funkci **Do Self Cal** (Autokalibrace).

Stav systému

Pokud si z nabídky pomocných funkcí zvolíte položku **System Status** zobrazí se nabídky, jejichž prostřednictvím můžete získat seznam nastavení pro každou skupinu přístrojových ovladačů.

Stiskem kterékoli tlačítka nabídky na předním panelu se seznamy odstraní.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Horizontal (Horizontální ovládání)		Zobrazuje seznam parametrů horizontálního systému.
Vertical (Vertikální ovládání)		Zobrazuje seznam parametrů pro kanály 1 a 2 a referenční průběhy.
Trigger (Spouštění)		Zobrazuje seznam parametrů spouštěcího systému.
Misc (Univerzální)		Zobrazuje typ modelu přístroje a rozšiřujícího modulu, softwarové verze a informaci o GPIB a RS-232.

VERTICAL (Vertikální ovládání)

Vertikální ovladače použijte, pokud chcete zobrazit průběhy, upravit měřítko a polohu a nastavit vstupní parametry. Bližší informace o matematických funkcích naleznete na str. 3-12.

Nabídka vertikálního ovládání kanálu 1 nebo 2

Nabídka vertikálního ovládání pro kanály 1 nebo 2 obsahuje následující položky. Každou položku je možno pro kanál individuálně nastavit.

Nabídka	Nastavení	Poznámky
Coupling (Připojení)	DC AC GND	
BW Limit (Omezení frekvenčního rozsahu)	20 MHz Off	Omezuje šířku pásma, pro snížení zobrazení šumu.
Volts/Div (V/dílek)	Coarse (Hrubě) Fine (Jemně)	Volí rozlišení přepínače VOLTS/DIV . Coarse má polohy 1-2-5. Fine mění rozlišení po malých krocích mezi polohami nastavení Coarse.
Probe (Sonda)	1x 10x 100x 1000x	Tato položka umožňuje přizpůsobit útlum sondy vertikálnímu měřítku přístroje.

Důležité poznámky

GND Coupling (Přizemění)

Tato funkce zobrazí průběh, kde všechny body mají referenční úroveň 0 V. V tomto režimu jsou vstupní konektory BNC odpojeny od vnitřních obvodů. Vnitřně jsou vstupy připojeny k nulové referenční úrovni přístroje.

Fine Resolution (Jemné rozlišení)

V tomto režimu je zobrazen skutečný údaj o nastavení Volts/Div. Změna nastavení na Coarse (Hrubě) nezpůsobí žádnou změnu vertikálního měřítka, pokud nezměníte nastavení ovladače **VOLTS/DIV**.

Waveform off (Vypnutý průběh)

Pokud chcete, aby byl průběh odstraněn z obrazovky, stiskněte tlačítko **CH 1 MENU** nebo **CH 2 MENU** ve vertikální nabídce. Opětovným stiskem tlačítka průběh odstraní. Vypnutý kanál může být použit jako spouštěcí zdroj nebo k matematickým operacím.

Příloha A: Technické údaje

Všechny údaje platí pro přístroje TDS 210 a TDS 220 se sondami P6112, pokud není uvedeno jinak. Aby tyto údaje byly platné, musí být splněny dvě podmínky:

- ❑ Přístroj musí pracovat nejméně po dobu 10 minut v daném teplotním rozsahu.
- ❑ Jestliže se teplota změní o více než 5 °C, je třeba provést operaci **Self Cal** (Autokalibrace) v nabídce **Utility**.

Všechny údaje jsou zaručeny, pokud nejsou označeny poznámkou „typický“.

Technické údaje osciloskopu

Záznam dat		
Režim záznamu dat	Sample, Peak Detect a Average	
Rychlost záznamu dat, typická	Maximálně 180 průběhů za 1 s (2 kanály, režim záznamu Sample, bez měření)	
Jediný průběh	<i>Režim záznamu dat</i>	<i>Záznam ukončit po</i>
	Sample, Peak Detect	Jediný záznam, jeden nebo dva kanály současně
	Average	N záznamů, jeden nebo dva kanály současně, N lze volit z 4, 16, 64 a 128

Vstupy

Připojení vstupů	DC, AC nebo GND	
Vstupní impedance, připojení ss	1 M Ω \pm 2 %, 20 pF \pm 3 pF paralelně	
Útlum sondy P6112	10X	
Maximální napětí mezi signálem a referencí BNC	Kategorie přepětí	Maximální napětí
	CAT I a CAT II	300 V _{RMS}
	Pro ustálené sinusové průběhy, pokles 20 dB/dek nad 100 kHz, až na 13 V _{pk} při 3 MHz a výše (viz Kategorie přepětí na str. A-8)	
Maximální napětí mezi špičkou sondy P6112 připojené ke vstupu BNC a zemí	Kategorie přepětí	Maximální napětí
	CAT I a CAT II	300 V _{RMS}
	Pokles 20 dB/dec nad 900 kHz na 13 V _{RMS} při 27 MHz a výše (viz Kategorie přepětí na str. A-8)	
Potlačení souhlasného signálu mezi kanály, typicky	TDS 210	TDS 220
	100:1 při 60 MHz 20:1 při 30 MHz	100:1 při 60 MHz 20:1 při 50 MHz
	Měřeno na průběhu MATH Ch1 – Ch2, s testovacím signálem připojeným na vstup obou kanálů, se stejným nastavením citlivosti pro oba kanály	
Přeslechy mezi kanály	TDS 210	TDS 220
	\geq 100:1 při 30 MHz	\geq 100:1 při 50 MHz
	Měřeno na jednom kanálu s testovacím signálem připojeným na vstup druhého kanálu se stejným nastavením citlivosti pro oba kanály.	

Vertikál		
Digitalizace	Rozlišení 8 bitů, kanály vzorkovány současně	
Rozsah VOLTS/DIV	2 mV/dílek – 5 V/dílek pro vstup BNC (Plný frekvenční rozsah při 5 mV/dílek – 5 V/dílek, 20 MHz při 2 mV/dílek – 5 mV/dílek)	
Rozsah umístění	2 mV/dílek – 200 mV/dílek, ± 2 V > 200 mV/dílek – 5 V/dílek, □ 50 V	
Analogový frekvenční rozsah pro vstup BNC nebo se sondou P6112, ss rozsah	<i>TDS 210</i>	<i>TDS 220</i>
	60 MHz	100 MHz
Frekvenční rozsah pro režim Peak Detect, typicky	<i>TDS 210</i>	<i>TDS 220</i>
	50 MHz (5 s/dílek – 5 μs/dílek) (20 MHz při 2 mV/dílek – 5 mV/dílek)	75 MHz (5 s/dílek – 5 μs/dílek) (20 MHz při 2 mV/dílek – 5 mV/dílek)
Omezení analogového frekvenčního rozsahu, typicky	Volitelné mezi 20 MHz a plným rozsahem	
Omezení pro nízké frekvence, stř. rozsahu	≤ 10 Hz při vstupu BNC ≤ 1 Hz při použití pasivní sondy 10x	
Doba náběhu na vstupu BNC, typicky	<i>TDS 210</i>	<i>TDS 220</i>
	< 5,8 ns	< 3,5 ns
Pulsní odezva v režimu Peak Detect	Zachycuje 50 % amplitudy nebo vyšší pulsu > 10 ns (5 s/dílek - 5 μs/dílek)	
Přesnost ss zesílení	± 3 % pro režim Sample nebo Average	
Přesnost ss měření, režim Average	<i>Typ měření</i>	<i>Přesnost</i>
	Průměr z ≥ 16 průběhů	± [3 % x lúdaj + + (poloha x V/dílek) + + (0,1 dílku x V/dílek)]
	Rozdíl napětí mezi dvěma libovolnými průměry z ≥ 16 průběhů zaznamenaných za stejného nastavení a vnějších podmínek	± [3 % x lúdaj + + (0,05 dílku x V/dílek)]

Horizontal		
Rozsah vzorkovacích rychlostí	50 S/s – 1 GS/s	
Délka záznamu	2500 vzorků pro každý kanál	
Rozsah SEC/DIV	5 ns/dílek – 5 s/dílek, v 1, 2,5, 5 sekvenci	
Přesnost vzorkovací rychlosti a doby zpoždění	± 100 ppm v každém časovém intervalu 1 ms	
Rozsah umístění	5 ns/dílek – 10 ns/dílek	(-4 dílky x s/dílek) až 20 ms
	20 ns/dílek – 250 μs/dílek	(-4 dílky x s/dílek) až 50 ms
	500 μs/dílek – 5 s/dílek	(-4 dílky x s/dílek) až 50 s

Spouštění			
Citlivost spouštění v režimu Edge	<i>Připojení</i>	<i>Citlivost</i>	
	ss	CH 1 a CH 2	1 dílek od ss do 10 MHz, 1,5 dílku od 10 MHz do plného rozsahu
		EXT	200 mV od ss do 10 MHz, 150 mV od 10 MHz do plného rozsahu
		EXT/5	500 mV od ss do 10 MHz, 750 mV od 10 MHz do plného rozsahu
Citlivost spouštění v režimu Edge, typicky	<i>Připojení</i>	<i>Citlivost</i>	
	NOISE REJ	Omezuje citlivost spouštění při ss připojení	
	HF REJ	Stejně jako omezení ss připojení od ss do 7 kHz, útlum signálů nad 80 kHz	
	LF REJ	Omezení ss připojení pro frekvence nad 300 kHz, útlum signálů pod 300 kHz	
Rozsah úrovní spouštění	<i>Zdroj</i>	<i>Rozsah</i>	
	Vnitřní	± 3 dílky od středu obrazovky	
	EXT	± 1,6 V	
	EXT/5	± 8 V	
Přesnost úrovně spouštění, typicky	Přesnost platí pro signály s náběhem nebo doběhem ≥ 20 ns		
	<i>Zdroj</i>	<i>Přesnost</i>	
	Vnitřní	± 0,2 dílku x V/dílek ve vzdálenosti ± 4 dílky od středu obrazovky	
	EXT	± (6 % nastavení + 40 mV)	
	EXT/5	± (6 % nastavení + 200 mV)	
SET LEVEL TO 50 %, typicky	Pracuje se vstupním signálem ≥ 50 Hz		
Citlivost spouštění typu Video, typicky	Kompozitní signál		
	<i>Zdroj</i>	<i>Rozsah</i>	
	Vnitřní	Amplituda š-š o velikosti 2 dílky	
	EXT	400 mV	
	EXT/5	2 V	
Formát signálu a rychlost zobrazování pulsů, spouštění Vide	Libovolný pulsníček nebo řádek normy NTSC, PAL nebo SECAM		
Rozsah pozastavení	500 ns – 10 s		

Měření	
Kurzory	Napěťový rozdíl mezi kurzory (ΔV) Časový interval mezi kurzory (ΔT) Převrácená hodnota ($1/\Delta T$) v Hz
Automatické měření	Cycle RMS, Mean, Pk-Pk, Period, Frequency

Všeobecné údaje


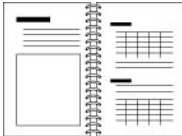
Displej		
Typ displeje	Tekuté krystaly, úhlopříčka 120 mm (4,7“)	
Rozlišovací schopnost displeje	320 pixelů horizontálně, 240 pixelů vertikálně	
Kontrast	Nastavitelný, teplotně kompenzovaný	
Intenzita osvětlení pozadí, typicky	35 cd/m ²	+
Výstup pro kompenzaci osciloskopických sond		
Výstupní napětí, typicky	5 V pro zátěž $\geq 1 \text{ M}\Omega$	
Kmitočet, typicky	1 kHz	
Napájecí zdroj		
Napájecí zdroj	85 – 275 V _{stř} od 47 do 63 Hz, CAT II	
Spotřeba	Menší než 20 W	
Pojistka	1 A, rychlost T, 250 V	
Provozní podmínky		
Teplota	Provozní	0 °C až +50 °C
	Skladovací	-20 °C až +60 °C
Chlazení	Konvenční	
Vlhkost	+40 °C nebo nižší	$\leq 90 \%$ relativní vlhkosti
	+41 °C až +50 °C	$\leq 60 \%$ relativní vlhkosti
Nadmořská výška	Provozní	2000 m
	Skladovací	15000 m
Náhodné vibrace	Provozní	0,31 g _{RMS} od 5 Hz do 500 Hz, 10 min v každé ose
	Skladovací	2,46 g _{RMS} od 5 Hz do 500 Hz, 10 min v každé ose
Mechanické podmínky		
Rozměry	Výška	151,4 mm
	Šířka	304,8 mm
	Hloubka	120,7 mm
Hmotnost (přibližně)	Přepravní balení	3,06 kg
Osvědčení a prohlášení		
Osvědčení	Přístroj získal osvědčení Canadian Standards Association Standard CSA 101.1. Zapsán v seznamu Standard UI3111-1 jako elektrické a elektronické měřicí zařízení	

Certifikace napájecího kabelu CSA	Napájecí kabel dodávaný s přístrojem je vhodný pro energetickou síť Severní Ameriky. Další dodávané napájecí kabely odpovídají národním normám a zvyklostem.	
Stupeň znečištění 2	Neprovozujte přístroj v prostředí, kde může dojít ke znečištění vlivem srážení.	
Kategorie přepětí	Kategorie: CAT III CAT II CAT I	Příklady Hlavní rozvodná síť, pevné instalace Místní rozvodná síť, aplikace, přenosná zařízení Rozvod signálů ve speciálních zařízeních nebo jeho částech, telekomunikace, elektronika
Kalibrační interval		
Doporučená doba mezi kalibracemi přístroje je 1 rok.		

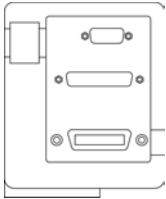
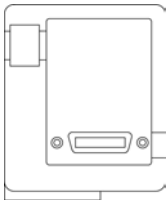
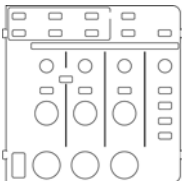
Příloha B: Příslušenství



Veškeré příslušenství (základní i doplňkové) je k dispozici u distributorů společnosti Tektronix.

Základní příslušenství

	Pasivní sondy P6112 10x Sondy mají kmitočtový rozsah 100 Mhz a napěťový rozsah 300 V podle kategorie CAT II
	Uživatelská příručka Souprava obsahuje Uživatelskou příručku. Bližší informace o jazykových modifikacích příručky najdete v seznamu doplňkového příslušenství.

Doplňkové příslušenství

	Komunikační rozšiřující modul TDS2CM Modul se zasouvá přímo do zásuvky na zadním panelu kteréhokoliv osciloskopu řady TDS 200. Modul poskytuje plně slučitelná rozhraní GPIB, RS 232 a Centronics pro tisk obsahu obrazovky, včetně programového vybavení pro PC.
	Rozšiřující modul pro tisk obsahu obrazovky TDS2HM Modul se zasouvá přímo do zásuvky na zadním panelu kteréhokoliv osciloskopu řady TDS 200. Modul poskytuje rozhraní Centronics, pro tisk obsahu obrazovky.
 TDS210 and TDS220	Servisní příručka Servisní příručka (070-9693-XX, anglicky) poskytuje informace o údržbě bloků přístroje. Uživatelské příručky Uživatelské příručky je možno získat v následujících jazykových modifikacích: English 070-8483-XX French 070-8520-XX* German 070-8484-XX* Italian 070-8980-XX* Spanish 070-9560-XX* Portuguese 070-9561-XX* Japanese 070-9562-XX Korean 070-9564-XX

	<p>Simplified Chinese 070-9563-XX Traditional Chinese 070-9568-XX</p> <p>* Tyto příručky obsahují přehled ovladačů na předním panelu v příslušném jazyce.</p>										
	<p>Napájecí kabely pro národní napájecí sítě</p> <p>K přístroji je možno objednat následující napájecí kabely:</p> <table data-bbox="507 488 1327 667"> <tr> <td>Severní Amerika</td> <td>110 V, 60 Hz</td> </tr> <tr> <td>Severní Amerika</td> <td>240 V, 50 Hz</td> </tr> <tr> <td>Evropa</td> <td>220 V, 50 Hz</td> </tr> <tr> <td>Velká Británie</td> <td>240 V, 50 Hz</td> </tr> <tr> <td>Švýcarsko</td> <td>220 V, 50 Hz</td> </tr> </table>	Severní Amerika	110 V, 60 Hz	Severní Amerika	240 V, 50 Hz	Evropa	220 V, 50 Hz	Velká Británie	240 V, 50 Hz	Švýcarsko	220 V, 50 Hz
Severní Amerika	110 V, 60 Hz										
Severní Amerika	240 V, 50 Hz										
Evropa	220 V, 50 Hz										
Velká Británie	240 V, 50 Hz										
Švýcarsko	220 V, 50 Hz										
	<p>Brašna</p> <p>Brašna (AC220) chrání přístroj před poškozením a obsahuje oddělení pro uložení sond, síťového kabelu a příručky.</p>										

Příloha C: Údržba a čištění

Údržba

Chraňte přístroj před povětrnostními vlivy. Neukládejte ho tak, aby byl po delší čas vystaven přímému slunečnímu svitu.



Upozornění:

Aby nedošlo ke zničení přístroje, nevystavujte ho účinkům sprejů, tekutin nebo smáčedel.

Čištění

Přístroj kontrolujte tak často, jak to vyžadují provozní podmínky. Při čištění vnějšího povrchu přístroje postupujte následovně:

1. Odstraňte prach pomocí měkkého hadříku. Vyvarujte se poškrábání průhledného krytu displeje.
2. pomocí navlhčeného hadříku nebo papírového ručníku otřete přístroj. Pro větší účinek čištění můžete použít 75 % isopropylalcohol.



Upozornění:

Při čištění nepoužívejte prostředky s brusnými účinky nebo chemická čisticíidla.

Slovník pojmů

Aliasing

Chybná interpretace signálu, která je způsobena nevhodným vzorkováním signálu vysoké frekvence nebo rychlým přechodovým dějem. Tento jev se vyskytne, když osciloskop používá při digitalizaci vstupního signálu příliš pomalé vzorkování. Zobrazený průběh může obsahovat nižší kmitočty než původní vstupní signál.

Časová základna (Time Base)

Soubor parametrů, které umožňují definovat atributy časové a horizontální osy průběhu. Časová základna určuje, ve kterých okamžicích a jak dlouho bude záznam dat prováděn.

Délka záznamu (Record Length)

Počet záznamů v průběhu.

Digitalizace (Digitizing)

Proces při kterém se průběžný analogový signál převádí na sled čísel, která reprezentují amplitudu signálu v určitém časovém okamžiku.

Digitalizace v reálném čase (Digital Real Time Digitizing)

Technika digitalizace, kdy se vstupní signál vzorkuje kmitočtem, který je čtyřikrát nebo pětkrát vyšší, než frekvenční rozsah osciloskopu. V kombinaci s interpolací $(\sin x)/x$ jsou přesně zobrazeny všechny frekvenční složky signálu.

Displej (Display)

Slovo, které označuje obrazovku nebo LCD (zobrazovač z tekutých krystalů)

Dosvit (Persistence)

Metoda jak uchovat stará data na obrazovce po určitou dobu.

Formát XY (XY Format)

Formát zobrazení, který srovnává napět'ové úrovně dvou průběhů bod po bodu. Tato funkce je užitečná při studiu fázových poměrů mezi dvěma průběhy.

Formát YT (YT Format)

Konvenční formát zobrazení osciloskop. Zobrazuje hodnoty napětí průběhu (vertikální osa) jako funkci času (horizontální osa).

Funkční tlačítka (Bezel Buttons)

Řada tlačítek umístěných pod displejem, které volí položky nabídek.

Horizontální kurzory (Voltage Cursors)

Dva horizontálně umístěné kurzory, které slouží k měření napět'ových parametrů průběhu. Osciloskop zobrazuje úroveň aktuálního (pohyblivého) kurzoru vzhledem k zemnímu potenciálu a úroveň mezi oběma kurzory.

Kurzory (Cursors)

Zdvojené značky, které je možno využít k měření mezi dvěma body průběhu. Osciloskop zobrazuje hodnoty (vyjádřené ve voltech nebo čase) v místě aktivního kurzoru a vzdálenost od druhého z obou kurzorů.

Nabídka (Menu)

Soubor označení zobrazených na displeji, které určují funkce funkčních tlačítek. Obsah jednotlivých nabídek závisí na volbě nabídkového tlačítka.

Normální spouštěcí režim (Normal Trigger Mode)

Režim, ve kterém osciloskop nezaznamenává data, dokud nedojde ke spouštěcí události. Před tím než dojde k platné spouštěcí události je osciloskop ve stavu čekání.

Osvětlení pozadí (Backlight)

Osvětlení, které je umístěno pod displejem.

Pixel

Obrazový bod. Displej má 320 pixelů na šířku a 240 pixelů navýšku.

Pozastavení (Holdoff)

Určitá doba, která musí uplynout od spouštěcího signálu, než je akceptován další spouštěcí signál. Tato funkce stabilizuje zobrazovaný průběh.

Průměrování (Average Acquisition Mode)

Režim, ve kterém osciloskop zaznamenává a zobrazuje průběh, který průměrem z několika průběhů. Tento režim odstraňuje šum vstupního signálu. Osciloskop zaznamenává data jako v režimu Sample a pak provádí průměr z několika takto provedených záznamů. Počet záznamů ze kterých je průměr prováděn, je možno volit.

Předspouštění (Pretrigger)

Zvláštní část průběhu, který je zaznamenán před tím, než dojde ke spouštěcí události.

Referenční průběh (Reference Waveform)

Uložený průběh vyvolaný na obrazovku. Je možno zobrazit dva referenční průběhy jako Ref A a Ref B.

Režim autospouštění (Auto Trigger Mode)

Spouštěcí režim, při kterém osciloskop automaticky spouští záznam dat, aniž je splněna jakákoliv podmínka.

Režim detekce špiček (Peak Detect Mode)

Režim, ve kterém osciloskop zaznamenává v každém vzorkovacím intervalu dva body. Každá dvojice představuje maximální a minimální vstupní napětí ve vzorkovacím intervalu.

Režim snímání (Scan Mode)

Záznamový režim, používaný při pomalé časové základně. Tento režim umožňuje sledovat záznam průběhu bod po bodu. Průběh postupuje přes displej zleva do prava.

Režim záznamu dat typu Sample (Sample Acquisition Mode)

Režim, ve kterém osciloskop tvoří jednotlivé body záznamu uložením prvního vzorku během

každého záznamového intervalu. Toto je základní režim záznamu dat.

RS-232

Seriové komunikační rozhraní. Užívané pro komunikaci s periferními zařízeními nebo počítačem.

Spouštění hranou (Edge Trigger)

Spouštění, které začne záznam dat v okamžiku, když osciloskop detekuje průchod určitou napěťovou úrovní určitým směrem (spouštěcí náběh).

Spouštění videosignálem (Video Trigger)

Spouštění pomocí synchronních pulsů kompozitního videosignálu.

ss rozsah (DC Coupling)

Režim, který propouští ss. i stř. složku signálu do přístroje. Platí pro systém spouštění i pro vertikální systém.

stř. rozsah (AC Coupling)

Režim, který potlačuje stejnosměrné složky (DC) vstupního signálu, ale umožňuje průchod střídavým složkám (AC). Tento režim se používá pro sledování střídavého signálu, který obsahuje velkou stejnosměrnou složku.

Tisk obsahu obrazovky (Hard Copy)

Kopie obsahu obrazovky ve formátu, který akceptuje většina tiskáren a plotrů.

Uzemění (Ground (GND) Coupling)

Režim, který odpojuje vstupní signál od vertikálního systému.

Vertikální kurzory (Time Cursors)

Dva vertikální kurzory jsou určeny k měření časových parametrů průběhu. Osciloskop zobrazuje hodnotu aktivního (pohyblivého) průběhu s ohledem na okamžik spuštění a dobu mezi kurzory.

Vzorkovací interval (Sample Interval)

Časový interval mezi vzorky v dané časové základně. Pro digitalizaci v reálném čase, je vzorkovací interval převrácenou hodnotou vzorkovací rychlosti.

Vzorkování (Sampling)

Proces zachycení vstupního signálu jako konstantního napětí diskrétního bodu po určitý čas, doku nedojde k jeho kvantifikaci.

Záznam dat (Acquisition)

Proces vzorkování vstupního signálu, digitalizace vzorků, zpracování výsledků do datových bodů a přiřazení těchto bodů do průběhu. Záznam průběhu je uložen v paměti.

Zeslabení (Attenuation)

Omezení amplitudy signálu o určitou hodnotu průchodem zeslabovacím zařízením, jako je např. sonda nebo vstupní dělič (poměr vstupního signálu k výstupnímu signálu). Např. sonda s označením 10 x redukuje vstupní signál 10 krát.