

Tektronix - Dvojitá časová základna 7B53A/7B53AN

Návod na údržbu

Popis funkce

V této části je uveden pouze stručný popis funkce, podrobnější údaje lze nalézt v návodu k obsluze přístrojů 7B53A/7B53AN.

Před uvedením 7B53A/7B53AN do provozu je nutno zkontrolovat nastavení vícekolíkového konektoru (P 140) voliče a vícekolíkového konektoru (P 613) výstupu hradla zpožděného přeběhu časové základny. Konektor voliče (P 140) určuje, zda ovládací prvek VARIABLE (plynule proměnný) na čelním panelu mění kmitočet hlavní časové základny, zpožděné časové základny nebo vyčkávání hlavní časové základny. Konektor (P 613) výstupu hradla zpožděného přeběhu je připojen na konektor DLY'D TRIG IN (vstup zpožděného spouštěcího signálu) na čelním panelu. Další informace o ovládacím prvku VARIABLE a výstupu zpožděného přeběhu časové základny jsou uvedeny dále v této části.

Obr. 1-2 Umístění vícekolíkových konektorů výstupu hradla zpožděného přeběhu a voliče plynulého ovládacího prvku

variable selector connector ... konektor voliče plynulého ovládacího prvku

right side of instrument ... pravá strana přístroje

variable delayed sweep rates ... plynulé nastavení zpožděné časové základny

variable main sweep rates ... plynulé nastavení hlavní časové základny

variable main sweep holdoff ... plynulé nastavení vyčkávání hlavní časové základny

delayed gate out connector ... konektor výstupu zpožděného hradla

left side of instrument ... levá strana přístroje

delayed gate out signal connected to DLY'D TRIG IN connector ...

signál výstupu zpožděného hradla připojen na konektor DLY'D TRIG IN

delayed gate out signal disconnected from DLY'D TRIG IN connector ... signál výstupu zpožděného hradla odpojen od konektoru DLY'D TRIG IN

OVĽÁDACÍ PRVKY A KONEKTORY

Všeobecně

Všechny ovládací prvky potřebné pro provoz jednotky 7B53A/7B53AN, kromě voliče plynulého ovládaní a výstupního konektoru hradla zpožděného přeběhu (viz obr. 1-2) jsou umístěny na čelním panelu přístroje. Aby bylo možno plně využít schopností přístroje, je třeba aby byla obsluha seznámena s funkcí a použitím každého ovládacího prvku. V této části je uveden stručný popis ovládacích prvků a konektorů na čelním panelu. Podrobnější informace jsou obsaženy v části Obecné informace o činnosti v Návodu k obsluze přístroje 7B53A/7B53AN. Obr.1-3 ukazuje čelní panel a externí ovládací prvky a konektory 7B53A/7B53AN.

Obr. 1-3 Ovládací prvky a konektory na čelním panelu

- 1 - ovládací prvky hlavního spouštění
- 2 - ovládací prvky časové základny
- 3 - ovládaní doby zpoždění
- 4 - ovládací prvky zpožděného spouštění
- 5 - vstupní a výstupní konektory

1. Ovládací prvky hlavního spouštění

LEVEL (úroveň). Volí amplitudu bodu na spouštěcím signálu, při níž dojde ke spuštění časové základny.

SLOPE (sklon). Dvoupolohový přepínač umožňuje spouštění na stoupající nebo klesající části hlavního spouštěcího signálu.

TRIG'D (kontrolka spuštění). Kontrolka, indikující probíhající hlavní přeběh, který zobrazí na stínítku průběh.

MODE (režim). Tlačítkové přepínače pro volbu provozního režimu hlavních spouštěcích obvodů.

COUPLING (vazba). Tlačítkové přepínače pro volbu způsobu vazby spouštěcího signálu na hlavní spouštěcí obvody.

SOURCE (zdroj). Tlačítkové přepínače pro volbu zdroje hlavního spouštěcího signálu.

2. Ovládací prvky časové základny

TIME/DIV OR DLY TIME (čas/dílek nebo doba zpoždění). Volí kmitočet hlavního generátoru časové základny (viz obr. 1-4).

DLY'D Time/Division (čas/dílek zpožděné časové základny). Volí kmitočet generátoru zpožděné časové základny a režimy.

MAIN SWP (hlavní časová základna), INTEN (jas) a DLY'D SWP (zpožděná časová základna) viz obr. 1-4.

VARIABLE (plynule proměnný). Kombinace přepínače a plynule stavitelného ovládacího prvku slouží k nastavování kmitočtu hlavní časové základny, zpožděné časové základny nebo vyčkávání hlavní časové základny, podle propojení vnitřního konektoru P 140. Ovládací prvek VARIABLE lze rovněž vytáhnout a volit tak režim zobrazení MIXED (smíšené) při provozu v režimu DLY'D SWP (viz obr. 1-4).

Proměnný kmitočet časové základny: Proměnného kmitočtu hlavní nebo zpožděné časové základny lze dosáhnout při správném zapojení P 140, viz obr. 1-2. Při vytočení ovládacího prvku VARIABLE z aretované polohy je kmitočet časové základny proměnný (nekalibrovaný).

Proměnné vyčkávání: Při odpovídajícím zapojení P 140, viz obr. P 140 lze dosáhnout proměnného vyčkávání hlavní časové základny. Při vytočení ovládacího prvku VARIABLE z aretované polohy lze měnit délku vyčkávání. Proměnného vyčkávání se používá k získání stabilního zobrazení opakovaných složitých průběhů.

Režim zobrazení: V následujících polohách přepínače lze volit čtyři režimy zobrazení:

MAIN SWP (hlavní časová základna): Režim MAIN SWP (nezpožděný) se nastaví při přepínačích TIME/DIV OR DLY TIME a DLY'D Time/Division jsou společně aretovány na stejném kmitočtu časové základny.

INTEN (jas): Režim INTEN, pracující při hlavní a zpožděné časové základně, se volí vytažením přepínače DLY'D Time/division. V tomto režimu se zvyšuje jas části průběhu časové základny v době, kdy běží zpožděná časová základna.

DLY'D SWP (zpožděná časová základna): Režim DLY'D SWP se volí vytažením přepínače DLY'D Time/division, pootočením v režimu INTEN na požadovaný kmitočet a jeho zpětným zasunutím. V tomto režimu se zpožděný přeběh zobrazí s kmitočtem, daným nastavením přepínače DLY'D Time/Division, na konci každé periody dané nastavením přepínače TIME/DIV OR DLY TIME a stupnice DELAY TIME MULT.

MIXED (smíšený): Režim MIXED se volí nastavením režimu DLY'D SWP a vytažením knoflíku VARIABLE. V režimu MIXED se hlavní přeběh zobrazí na obrazovce až do bodu, určeného nastavením ovládacího prvku DELAY TIME MULT; zbytek přeběhu se zobrazí s kmitočtem zpožděné časové základny.

SWP CAL (kalibrace čas.zákl.). Trimr nastavitelný šroubovákem pro přizpůsobení zisku 7B53A/7B53AN základnímu osciloskopu a kalibraci kmitočtu časové základny.

POSITION (poloha). Ovládá horizontální polohu zobrazení.

FINE (jemně). Umožňuje přesné nastavení horizontální polohy stopy.

MAG (časová lupa). Tlačítko pro volbu horizontálního zvětšení 1 x nebo 10 x.

3. Ovládání doby zpoždění

DELAY TIME MULT (prodloužení zpoždění). Umožňuje dosáhnout 0,00 až 10,0 násobného prodloužení doby zpoždění, indikované přepínačem TIME/DIV OR DLY TIME.

4. Ovládací prvky zpožděného spouštění

LEVEL (úroveň). Volí režimy RUNS AFTER DLY TIME (rozběh po uplynutí zpoždění) nebo Triggerable After Dly Time (možnost spuštění po uplynutí zpoždění) a amplitudu, při níž se spouští zpožděná časová základna.

SLOPE (sklon). Dvoupolohový přepínač umožňuje spuštění na stoupající nebo klesající části zpožděného spouštěcího signálu.

COUPLING (vazba). Dvoupolohový přepínač pro volbu způsobu vazby spouštěcího signálu na obvody zpožděného spouštění.

SOURCE (zdroj). Dvoupolohový přepínač pro volbu zdroje zpožděného spouštěcího signálu.

5. Vstupní/Výstupní konektory

MAIN TRIG IN OR AMP IN (Vstup pro hlavní spouštění nebo pro zesilovač). Konektor BNC na čelním panelu, sloužící pro dva různé vstupy.

MAIN TRIG IN (vstup pro hlavní spouštění): Vstup pro externí spouštěcí signál, přiváděný na hlavní spouštěcí obvod. Přepínač SOURCE pro MAIN TRIGGERING musí být v poloze EXT nebo EXT:LO a přepínač TIME/DIV nebo DLY'D TIME v libovolné poloze kromě AMPL.

AMPL (zesilovač): Při přepínači TIME/DIV OR DLY'D TIME v poloze AMPL a přepínač MAIN TRIGGERING SOURCE v poloze EXT nebo EXT:LO slouží tento konektor jako vstup horizontálního zesilovače pro externí signál.

DLY'D TRIG IN (vstup pro zpožděné spouštění). Konektor BNC na čelním panelu má dvě vstupní funkce.

DLY'D TRIG IN: Při přepínači Delayed Triggering SOURCE v poloze EXT slouží tento konektor jako vstup pro externí spouštěcí signál pro obvod zpožděného spouštění.

Výstup hradla zpožděného přeběhu: Když je přepínač DLY'D TRIG SOURCE v poloze INT, konektor P613 v odpovídající poloze (viz obr. 1-2) a běží generátor zpožděné časové základny (režim INTEN, DLY'D SWP nebo MIXED), slouží konektor DLY'D TRIG IN jako výstup hradla zpožděného přeběhu. Signál hradla zpožděného přeběhu má tvar kladného obdélníkového impulsu o amplitudě přibližně 3,0 V a šířce shodné se zpožděným přeběhem.

Popis obvodů

Úvod

Tato část příručky obsahuje popis obvodů, použitých ve dvojitě časové základně 7B53A/7B53AN. Popis je uveden rozborem činnosti hlavních obvodů, za pomoci zjednodušeného blokového schématu.

ZJEDNODUŠENÉ BLOKOVÉ SCHEMA

Zjednodušené blokové schéma (obr. 2-1, znázorňuje propojení základních funkčních bloků v přístroji 7B53A/7B53AN. V některých případech, jako např. u spouštěcího obvodu hlavní časové základny, tento blok obsahuje řadu samostatných obvodů. Jednotlivé obvody jsou podrobně probírány dále v této části.

Režim hlavní časové základny

Při přepínači TIME/DIV OR DLY TIME v poloze MAIN SWP je funkce přístroje následující:

Spouštěcí obvod hlavní časové základny. Tento blok zahrnuje obvody pro volbu zdroje spouštěcího signálu, typu vazby, režimu spouštění a bodu na spouštěcím signálu, při němž dojde k spuštění. Mimoto tento blok bez ohledu na tvar a amplitudu spouštěcího signálu (v rozsahu specifikace) vytváří impuls s rychlým náběhem a stálou amplitudou pro komparátor rozběhu hlavní časové základny. K ukončení tohoto impulsu (nebo hradla) dojde při náběhu impulsu pro vyčkávání hlavní časové základny.

Komparátor rozběhu hlavní časové základny. Tento obvod se uvádí do činnosti kladným hradlovým impulsem ze spouštěcího obvodu hlavní časové základny. Výstupní signál, přiváděný na hlavní generátor pilových kmitů má podobu kladného hradlového impulsu s délkou trvání rovnou délce průběhu. Toto hradlo se rovněž přivádí na výstup hradla přeběhu. Záporný hradlový impuls (koincidentní s kladným hradlem) se přivádí na multivibrátor odblokování zpožděného přeběhu a ovládací obvod rozběhu zpožděného průběhu.

Hlavní generátor pilových kmitů. Signál hlavní časové základny se vytváří hlavním generátorem pilových kmitů. Pilový průběh se generuje při příchodu kladného hradla z komparátoru rozběhu hlavní časové základny. Délka trvání pilového průběhu je určována délkou kladného hradla. Rychlost změny pily se nastavuje pomocí C_t a R_t , volenými přepínačem TIME/DIV.

Komparátor zastavení časové základny. Jedna strana tohoto komparátoru je napájena pilovými kmity z hlavní časové základny, napájení druhé strany se nastavuje ovládacím prvkem Main Swp Stop (zastavení hlavní časové základny). Při průchodu pilového průběhu hodnotou nastavenou prvkem Main Swp Stop překloupí se výstup komparátoru zastavení časové základny na kladnou úroveň. Kladný skok se přivede na obvod vyčkávání hlavní časové základny.

Obvod vyčkávání hlavní časové základny. Tento obvod vytváří hradlový signál, který blokuje vytvoření spouštěcího signálu dokud se obvody časové základny po přeběhu nestabilisují. Kladný skok z komparátoru zastavení časové základny spouští kladné hradlo vyčkávání. Délka trvání tohoto signálu je proměnná a závisí na přepínači TIME/DIV OR DLY TIME. Kondensátory určující délku vyčkávání a kondenzátory, určující kmitočet časové základny jsou samostatné. Vyčkávání se pro nižší kmitočty časové základny prodlužuje. Výstup z obvodu vyčkávání hlavní časové základny se přivádí na spouštěcí obvod hlavní časové základny a na obvod vyčkávání zpožděné časové základny. Během intervalu vyčkávání nemůže dojít k vytvoření spouštěcího signálu. Možnost vyčkávání slouží k uvedení spouštěcích obvodů do výchozího stavu, takže jsou po uplynutí intervalu vyčkávání připraveny přijmout vstupní spouštěcí signál.

Horizontální výstup. Blok horizontálního výstupu obsahuje zesilovače externího vstupu, polohový zesilovač, přepínač horizontálního zobrazení a horizontální výstupní zesilovač.

Při přepínači TIME/DIV OR DLY TIME nastaveném na hlavní časovou základnu, vybírá tento obvod signál z hlavního generátoru pilových kmitů, zesiluje ho a převádí jednopólový výstup na dvojitý výstupní signál. Do tohoto bloku se rovněž přivádí ss napětí pro řízení polohy.

Režim zpožděné časové základny

Pro vytvoření zpožděného přeběhu musí být nejprve uveden do činnosti hlavní generátor pilových kmitů (viz režim hlavní časové základny).

Obvod výběru zpoždění. Tento obvod dodává kladný hradlovací impuls, který začíná v okamžiku průchodu hlavního pilového průběhu úrovní nastavenou ovládacím prvkem DELAY TIME MULT. Impuls končí současně s koncem hlavního pilového průběhu. Výstupní signál je přiveden na obvody vyčkávání zpožděné časové základny.

Obvod spouštění zpožděné časové základny. Při nastavení ovládacího prvku DLY'D TRIG LEVEL do polohy RUNS AFTER DLY TIME (aretované), je výstupní spouštěcí signál generován při příchodu zpožděného hradla. Je-li ovládací prvek DLY'D TRIG LEVEL v poloze umožňující spouštění (mimo aretovanou polohu) je výstupní spouštěcí signál generován dalším vstupním spouštěcím

impulsem, který se objeví po příchodu zpoždovacího hradla.

Obr.2-1 Zjednodušené blokové schéma 7B53A/7B53AN

int ... interní
ext ... externí
line ... síťový
main sweep start comparator ... komparátor rozběhu hlavní časové základny
main sweep holdoff ... obvod vyčkávání hlavní čas.základny
delayed sweep holdoff ... obvod vyčkávání zpožděné čas.základny
sweep stop comparator ... komparátor zastavení časové základny
delay gate ... zpoždovací hradlo
delay time mult ... prodloužení zpoždění
delay pickoff ... obvod výběru zpoždění
main sawtooth generator ... hlavní generátor pilového průběhu
time/div ... čas/dílky
delayed sweep lockout multi ... multivibrátor vybavení zpožděné časové základny
delayed sweep trigger ... obvod spouštění zpožděné čas.základny
delayed sweep start multi ... multivibrátor rozběhu zpožděné časové základny
delayed sweep start control ... ovládání rozběhu zpožděné čas. základny
sweep gate out ... výstup hradla časové základny
delayed sweep stop crt ... zastavení zpožděné čas.základny
delayed sawtooth generator ... generátor zpožděného pilového průběhu
dly'd ... zpožděný mixed sweep comparator ... komparátor smíšeného režimu
mixed ... smíšený sweep gate ... hradlo čas.základny
time/div or dly time ... čas/dílek nebo doba zpoždění
display mode control ... volba režimu zobrazení
mag ... časová lupa
mag gain ... zisk časové lupy
horiz output ... horizontální výstup
main sweep ... hlavní časová základna
ext horiz ... externí horizontální vstup
delay or mixed sweep ... zpožděná nebo smíš.čas.základna
position ... poloha

Výstup obvodu spouštění zpožděné základny je tvořen kladným hradlem, které je ukončeno signálem vyčkávání nebo kladným skokem z obvodu zastavení zpožděné časové základny.

Multivibrátor rozběhu zpožděné časové základny. Signál z obvodu spouštění zpožděné časové základny překlopí multivibrátor rozběhu zpožděné časové základny, takže na ovládací obvod rozběhu zpožděné časové základny přichází kladné hradlo a na komparátor smíšeného zobrazení záporné hradlo. Výstupní hradla trvají po stejnou dobu jako kladné hradlo ze spouštěcího obvodu zpožděné časové základny.

Ovládání rozběhu zpožděné časové základny. V režimu zpožděné časové základny slouží tento obvod k vazbě kladného hradla z multivibrátoru rozběhu zpožděné časové základny na generátor zpožděného pilového průběhu a výstup hradla časové základny. V tomto režimu nejsou účinné vstupní signály z komparátoru rozběhu hlavní časové základny a multivibrátoru vybavení zpožděné časové základny.

Generátor zpožděného pilového průběhu. Zpožděný pilový signál se vytváří v generátoru zpožděného pilového průběhu. Pilový průběh se generuje po dobu, kdy z obvodu ovládacího rozběhu zpožděné časové základny přichází kladné hradlo. Rychlost změny pily se nastavuje C_t a R_t , volenými přepínačem TIME/DIV (Dly'd). Výstupní pilový signál se přivádí na komparátor smíšeného režimu a obvod horizontálního výstupu.

Obvod zastavení zpožděné časové základny. Při průchodu zpožděné pily úrovní nastavenou ovládacím prvkem Dly'd Sweep Length (délka zpožděného průběhu) se na výstupu obvodu zastavení zpožděné časové základny objeví kladný skok. Tento skok se přivádí na obvod spouštění zpožděné časové základny a na multivibrátor vybavení zpožděné časové základny.

Režim smíšené časové základny

V tomto režimu probíhá průběh, neprve rychlostí hlavní časové základny a potom po zvoleném intervalu zpoždění rychlostí zpožděné časové základny. Spouštění hlavního a zpožděného režimu časové základny bylo popsáno dříve. Popis činnosti dalších bloků následuje.

Komparátor smíšené časové základny. Tento obvod určuje, zda generátor zpožděné časové základny pracuje s kmitočtem hlavní nebo zpožděné časové základny. Před vytvořením zpoždovacího hradla (zpoždovací hradlo vytvořené při průchodu pilového signálu úrovní určenou nastavením na stupnici DELAY TIME MULT) je pilový průběh hlavní časové základny přiveden přes komparátor smíšené časové základny, čímž se zajišťuje, že kmitočet generátoru zpožděné časové základny odpovídá kmitočtu hlavní časové základny. Výsledný pilový signál se přivádí na horizontální výstupní stupeň. Při přivedení kladného hradla z obvodu spouštění zpožděné časové základny na multivibrátor rozběhu zpožděné časové základny (při hradlovacím impulsu daném nastavením stupnice DELAY TIME MULT) se vytvoří záporné hradlo, které je přivedeno na komparátor smíšené časové základny. Tím se komparátor smíšené časové základny otevírá a brání provozu generátoru zpožděné časové základny na kmitočtu hlavní časové základny. Současně se umožňuje provoz tohoto generátoru na kmitočtu zpožděné časové základny.

Multivibrátor vybavení zpožděné časové základny. Kladný skok z obvodu zastavení zpožděné časové základny se multivibrátorem vybavení zpožděné časové základny invertuje a přivádí se na ovládání rozběhu zpožděné časové základny, jehož prostřednictvím se generátor zpožděné časové základny vypne.

Výstup hradla časové základny. V závislosti na poloze přepínače TIME/DIV, přivádí tento obvod kladné hradlo buď z multivibrátoru rozběhu hlavní časové základny nebo z ovládání rozběhu zpožděné časové základny na konektor A 1. Hradlovací signál časové základny slouží k rozsvícení stopy na obrazovce osciloskopu během přeběhu.

Externí horizontální vstup

Je-li přepínač TIME/DIV v poloze AMPL (zesilovač), tvoří část spouštěcího obvodu hlavní časové základny zesilovače horizontálního vstupu. Externí signál, připojený na vstup MAIN TRIG IN nebo AMPL se zesiluje a přivádí na horizontální výstupní stupeň. Generátory hlavního a zpoždovacího pilového průběhu jsou vyřazeny, aby se zabránilo jasové modulaci stopy na obrazovce osciloskopu průběhy, rozsvěcujícími stopu.

ČINNOST OBVODŮ

Obecně

Tato část uvádí podrobný popis elektrické funkce a vzájemné součinnosti obvodů jednotky 7B53A/7B53AN. Teorie činnosti obvodů vyskytujících se pouze v tomto přístroji je v rozboru uvedena podrobně. Obvody běžně používané v elektronice se podrobně nepopisují. Při potřebě dalších informací o těchto běžných obvodech lze využít následujících publikací.

Phillip Cutler "Rozbor obvodů s polovodičovými prvky", Mc Graw-Hill, New York, 1964

Lloyd P. Hunter (Ed.) "Příručka polovodičové elektroniky", 2. vyd. Mc Graw-Hill, New York, 1962.

Jacob Millman a Herbert Taub "Impulsní, číslicové a spínací průběhy", Mc Graw-Hill, New York, 1965.

Hlavní tituly tohoto rozboru se vztahují ke schématům stejného názvu ve výkresové části. Podtitulky označují jednotlivé popisované obvody.

PŘEDZESILOVAČ HLAVNÍHO SPOUŠTĚCÍHO SIGNÁLU - 1

Předzesilovač hlavního spouštěcího signálu převádí symetrický vnitřní spouštěcí signál na nesymetrický signál a volí zdroj hlavního spouštěcího signálu a vazbu na hlavní generátor spouštěcího signálu. Na obr. 2-2 je uvedeno podrobné blokové schéma předzesilovače hlavního spouštěcího signálu. Zapojení tohoto obvodu je uvedeno na obr. 1 výkresové části na konci této příručky.

Předzesilovač spouštěcího signálu. Symetrický spouštěcí signál z vertikálního vychylovacího systému se převádí na nesymetrický výstup emitorově vázaným stupněm Q 52 - Q 61. Výstup Q 61 budí stupeň proudového zesílení Q 66- Q 70. Se úroveň výstupu se nastavuje ovládacím prvkem Trig DC Bal, R 72, uvnitř přístroje.

Přepínání vstupů. Přepínač MAIN TRIGGERING SOURCE, Slo, volí zdroj spouštěcího signálu. Jsou k dispozici tři zdroje spouštěcího signálu: vnitřní, síť a vnější. Vnější signál může být přiveden na útlumový článek:10.

Přepínač MAIN TRIGGERING COUPLING, S 20, skýtá možnost zeslabení vf nebo nf složek spouštěcího signálu. Kromě stř (AC) a ss (DC) vazby lze volit i člen C 23-R23, zeslabující nf kmitočty a R 25-C25-C26, zeslabující vf kmitočty.