

(19) Országkód:

**HU**



**MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG**

**ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL**

# SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

**207 920 B**

(21) A bejelentés száma: 1638/90  
(22) A bejelentés napja: 1990. 03. 21.  
(30) Elsőbbségi adatok:  
P 39 09 550 1989. 03. 22. DE

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

**H 04 Q 3/52**  
H 03 K 17/693

(40) A közzététel napja: 1991. 09. 30.  
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi  
Közlönyben: 1993. 06. 28. SZKV 93/06

(72) Feltaláló:

dr. Hofmann, Rüdiger, Gilching (DE)

(73) Szabadalmas:

Siemens Ag., Berlin und München,  
München (DE)

(74) Képviselő:

S.B.G. és K. Ügyvédi és Szabadalmi Iroda,  
Budapest

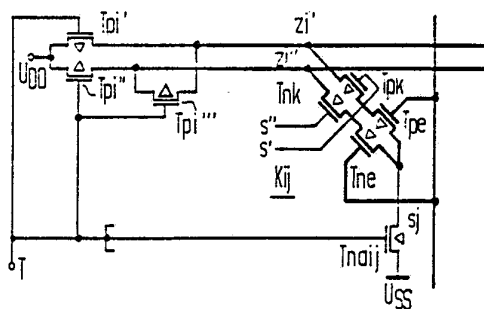
(54)

## Szélessávújel kapcsolóberendezés

(57) KIVONAT

A találmány egy szélessávújel kapcsolóberendezésre vonatkozik, amelynél egy keresztponti mátrixban, amelyben mátrix bemeneti vezetékek keresztponti elempárokon (Kij) át két-két jelvezetővel (zi', zi'') rendelkező mátrix kimeneti sorvezetékekhez vezetnek, amelyekre billenő jellegű differenciálerősítő jelbementei csatlakoznak és amelyben mindegyik mátrix kimeneti vezeték két jelvezetője (zi', zi'') egyenként egy előtöltő tranzisztoron (Tpi', Tpi'') át csatlakoznak a feszültség csatlakozóra (U<sub>DD</sub>), a keresztponti elem-

párok (Kij) két-két különböző csatornatípusú előtét tranzisztorral (Tne, Tpe) rendelkeznek, amelyek vezérlőelektródájukkal a hozzá tartozó mátrix bemeneti oszlopvezeték (sj) egyetlen jelvezetőjére csatlakoznak és amelyek előnyösen ugyanilyen csatornatípusú kapcsoló tranzisztorral (Tnk, Tpk) soros áramkört alkotnak. Az egyes mátrix kimeneti sorvezetékek egymás után következő keresztponti elemeinek kimeneti kapcsai azok jelvezetőire sorban felváltva csatlakoznak.



2. ábra

A találmány tárgya szélessávújel kapcsolóberendezés.

Amíg az ECL-technika olyan tulajdonságokkal jellemezhető, mint a nagy munkasebesség, (közép)magas integrációs fok és (közép)magas veszteségi teljesítmény, addig a FET-es technika – az előbbivel szemben mindenesetre csak közepes sebességen – igen magas integrációs fokával és nagyon alacsony veszteségi teljesítményével tűnik ki. Az utóbbi tulajdonságok miatt indokolt az a törekvés, amely FET-es integrált áramkörökkel kíván behatolni az eddig a bipoláris technikának fenntartott sebességtartományokba.

Ismeretes olyan kapcsolómátrixszal rendelkező szélessávújel kapcsolóberendezés, amelynek két-két jelvezetékekkel kialakított mátrix bemeneti vezetékei vannak, amelyek egyrészt digitális bemeneti áramkör két-két differencia- (komplementer-) kimenetére csatlakoznak, másrészt pedig keresztpontokon keresztül ugyancsak két-két jelvezetékekkel kialakított mátrix kimeneti vezetékekkel kapcsolhatók össze, amelyek a két jelvezetékükkel egy differenciálerősítőből kialakított kimeneti erősítő kapcsolás két jelbemenetéhez vezetnek, amelyben egy, az A-0264046 sz. EP szabadalmi leírásból ismert, FET-technikával kialakított kapcsolómátrix van alkalmazva, amelynek a keresztpontok két, a vezérlő elektródáján átkapcsoló-, illetve lezáró jellel vezérelt, kapcsolótranszisztorokból kialakított keresztpont-párokat tartalmaznak, ahol a kapcsolótranszisztorok egyik fő elektródájukkal a hozzájuk tartozó, billenő jellegű kimeneti differenciálerősítővel ellátott mátrix kimeneti vezeték egyik vagy a másik jelvezetéke csatlakoznak, továbbá a keresztponti elem párok két-két kapcsolótranszisztorral sorba kapcsolt bemeneti tranzisztorral rendelkeznek, amelyek a vezérlő elektródájukkal a hozzájuk tartozó mátrix bemeneti vezeték egyik vagy a másik jelvezetéke csatlakoznak és amelyeknek a soros kapcsolással ellenkező oldalon lévő fő elektródája egy letapogató tranzisztoron keresztül az üzemi feszültségforrás egyik vezetékeivel (test) vannak összekötve, a másik vezetékeire pedig az adott mátrix kimeneti vezetékeinek jelvezetékei egy előtöltő tranzisztoron keresztül csatlakoznak, és ahol az előtöltő tranzisztorok és a letapogató tranzisztorok vezérlő elektródái egymással ellenkező ütemben egy bit átkapcsoló időrést egy előtöltő fázisra és egy tulajdonképpeni átkapcsoló fázisra osztó kapcsolómező vezérlő órajel kapnak, így mindegyik előfázisban zárt letapogató tranzisztor mellett a mátrix kimeneti vezeték mindkét jelvezetéke a hozzá tartozó előtöltő tranzisztoron keresztül legalább megközelítően az üzemi feszültségforrás fent említett másik pólusán uralkodó potenciálra töltődik.

Ez az ismert szélessávújel kapcsolóberendezés a FET-technikával készült keresztpont mátrixszal járó előnyök mellett a további előnnyel jár, hogy egyrészt – lezárt keresztpont esetén – járulékos csillapítás nélkül sem kerülnek zavaró jelek a keresztpontokon keresztül a mátrix kimenetére, másrészt pedig – vezető keresztpont esetén – a tulajdonképpeni bit átkapcsolás során a mátrix kimeneti vezetékeinek adott esetben lejátszódó áttöltődése minden esetben az egyik jelállapotnak megfelelő egyik

üzemi potenciálról csak az egyik áttöltési irányban történik és így már egy (ezzel az üzemi potenciállal szomszédos, a differenciálerősítő billenési küszöb feszültségének megfelelő) kis áttöltődés is elegendő – és ennek megfelelően gyors – a kapcsolóberendezés kimenetén megjelenő, átkapcsolt digitális jel egyértelmű átmenete biztosítható.

Egy ilyen szélessávújel kapcsolóberendezésnél az üzemi sebesség további növelése érhető el azáltal, hogy mindkét előtöltő tranzisztor megfelelő mátrix kimeneti vezeték felőli fő elektródája egy vezérlő elektródájával az előtöltő tranzisztorok vezérlő elektródájához kapcsolt kereszt-tranzisztoron keresztül össze van kötve (DE-P 3 819 491.0). Ez a megoldás a mátrix kimeneti vezetékek előtöltésének gyorsításán kívül azzal a további előnnyel jár, hogy a mátrix kimeneti vezetékek potenciálja nagyon hamar szimmetrizálódik, miáltal ennek megfelelően rövid idő alatt létrejönnek a következő differenciálerősítő biztos erősítéséhez szükséges kezdeti feltételek.

A szélessávújel kapcsolóberendezés sebességének további növelése is elérhető, ha a mátrix bemeneti vezetékeként alkalmazott egyéni letapogató tranzisztor mellett mátrix bemeneti vezetékeként egyéni előtöltő tranzisztor, vagy a mátrix kimeneti vezetékeként alkalmazott egyéni letapogató tranzisztor mellett mátrix kimeneti vezetékeként egyéni előtöltő tranzisztor kerül alkalmazásra (DE-P 3 819 491.0).

Egy ilyen ismert, két-két jelvezetékekkel kialakított mátrix bemeneti vezetékekkel rendelkező szélessávújel kapcsolóberendezésnek a veszteségi teljesítmény és a sebesség tekintetében elérhető előnyei a mátrix bemeneti vezetékeit képező két-két jelvezeték számára szükséges megfelelőhelyigénnyel párosulnak.

A találmány célja olyan FET-technikával kialakított keresztpont mátrixot tartalmazó szélessávújel kapcsolóberendezés kialakítása, amelynek a technika jelenlegi állása mellett ismert szélessávújel kapcsolóberendezésekkel szemben lényegesen kisebb a helyigénye.

A találmány olyan FET-technikával kialakított keresztpont mátrixot tartalmazó szélessávújel kapcsolóberendezésre vonatkozik, amelynek mátrix bemeneti vezetékei keresztponti elem párokkal képzett keresztpontokon keresztül két-két jelvezetékekkel alkotott mátrix kimeneti vezetékekkel vannak összekötve, amelyek jelvezetékeire egy billenő jellegű differenciálerősítőből kialakított kimeneti erősítő kapcsolás két bemeneti jelvezetéke csatlakozik, ahol a keresztponti elem párok két-két vezérlő elektródáján átkapcsoló-, illetve lezáró jellel vezérelt, fő elektródájával a hozzá tartozó mátrix kimeneti vezeték egyik, illetve a másik jelvezetékeivel összekötött kapcsolótranszisztorral és két, kapcsolótranszisztorral sorba kapcsolt bementi tranzisztorral vannak kialakítva, amelyek vezérlő elektródája a hozzá tartozó mátrix bemeneti vezeték egyik jelvezetékeire van csatlakoztatva, és amelynek a soros áramkörrel ellentétes fő elektródája egy keresztponti elemenként, mátrix bemeneti vezetékeként vagy mátrix kimeneti vezetékeként egyéni letapogató tranzisztoron keresztül az üzemi feszültségforrás egyik csatlakozójával van összekötve, amelynek másik csatlakozó-

jával a megfelelő mátrix kimeneti vezeték jelvezetékei egy-egy előtöltő tranzisztoron át vannak összekötve, ahol az előtöltő tranzisztorok és a letapogató tranzisztor egymással ellentétesen, vezérlőelektródájukon külön-külön egy, a bit átkapcsolási időt egy előtöltő fázisra és egy voltaképpeni átkapcsoló fázisra osztó kapcsolómező vezérlő órajelet kapnak, így minden előfázisban lezárt letapogató tranzisztor esetén a mátrix kimeneti vezeték mindkét jelvezetője a megfelelő előtöltő tranzisztoron át legalábbis megközelítőleg az üzemi feszültségforrás másik csatlakozóján lévő potenciálra töltődik fel, és ahol a két előtöltő tranzisztor a megfelelő mátrix kimeneti vezeték felőli főelektródáival egymással egy kereszttranzisztoron át össze van kötve, amelynek vezérlőelektródája az előtöltő tranzisztorok vezérlőelektródáival van összekötve.

Ezt a szélessávújel kapcsolóberendezést a találmány szerint az jellemzi, hogy a keresztponeti elem párok két-két, különböző csatornatípusú előtét-tranzisztorral rendelkeznek, amelyek vezérlőelektródáikkal a megfelelő mátrix bemeneti vezeték egy és ugyanazon jelvezetőjére csatlakoznak.

A találmány azzal az előnnyel jár, hogy mátrix bemeneti vezetékénként csak egyetlen jelvezetőt igényel – ennek megfelelően kisebb helyigénnyel –, ugyanakkor megtartja a bevezetőben említett ismert, szélessávú jelekhez kialakított kapcsolóberendezések előnyös tulajdonságait.

A helyszükséglet még jelentősebb csökkentése érhető el, ha a találmány további kiviteli alakjában a keresztponeti elem párok két-két, különböző csatornatípusú kapcsolótranzisztorral tartalmaznak, amelyek egy-egy ugyanilyen csatornatípusú előtét-tranzisztorral képeznek soros áramkört.

A mátrix kimeneti vezeték két jelvezetőjének aszimmetrikus terhelésének és így az utána kapcsolt differenciálerősítő két bemenetének aszimmetrikus terhelése megakadályozására a szélessávújel kapcsolóberendezés a találmány szerint a továbbiakban úgy alakítható ki, hogy az egy és ugyanazon mátrix kimeneti vezetékhez vezető keresztponeti elem párok egy részénél az egyik csatornatípusú tranzisztor soros kapcsolása az egyik jelvezetővel, a másik csatornatípusú tranzisztor soros kapcsolása pedig a a mátrix kimeneti vezeték másik jelvezetőjével van összekötve, az érintett mátrix kimeneti vezetékhez vezető keresztponeti elem párok másik részénél pedig a másik csatornatípusú tranzisztorok soros kapcsolása az egyik jelvezetővel, míg az egyik csatornatípusú tranzisztorok soros kapcsolása a mátrix kimeneti vezeték másik jelvezetőjével van összekötve; ez különösen oly módon történhet, hogy az egyik vagy más módon a megfelelő mátrix kimeneti vezeték jelvezetőjével összekötött keresztponeti elem párok az érintett mátrixsorban felváltva következnek.

A találmány további sajátosságait az alábbiakban részletezett ábrák mutatják, ahol az

1. ábra a találmány szerinti kapcsolóberendezés vázlatát szemlélteti szélessávú jelek számára, a

2., 3. és 4.

ábra a keresztponeti elemek kapcsolástechnikai megvalósítására mutat példákat, míg az

5. ábra az abban lezajló jelfolyamokat szemlélteti.

5 Az 1. ábrán a találmány megértéséhez szükséges mértékben van vázolva a szélessávújel kapcsolóberendezés, amelynek az egy keresztponeti mátrix ( $s_1...s_j...s_n$ ) oszlopvezetékeihez vezető ( $e_1...e_j...e_n$ ) bemenetein ( $E_1...E_j...E_n$ ) bemeneti digitális áramkörök helyezkednek el és amelynek a keresztponeti mátrix ( $z_1...z_i...z_m$ ) sorvezetékei által elért ( $a_1...a_i...a_m$ ) kimenetei ( $A_1...A_i...A_m$ ) kimeneti erősítővel vannak ellátva. A keresztponeti mátrix ( $KP_{11}...KP_{ij}...KP_{mn}$ ) keresztpontokat tartalmaz, amelynek keresztponeti elemei, amint az a ( $KP_{ij}$ ) keresztpontnál a ( $K_{ij}$ ) keresztponeti elem párra részletesen bemutatásra kerül, az egyes ( $s'$ ,  $s''$ ) vezérlő-bemeneteken (az rajzon nem ábrázolt) címdekódoló elem vagy tartó-tároló elem által lehetnek vezérelve, amelynek további magyarázata itt nem szükséges, mivel a keresztponeti elemek ilyen jellegű vezérlése általánosan ismert és a megfelelő magyarázatok egy más helyen (EP-A-0262479) is megtalálhatók.

Az egyenként csak egy jelvezetővel alkotott mátrix bemeneti ( $s_j$ ) oszlopvezetékek a keresztponeti elem párokkal ( $[K_{ij}]$  a  $[KP_{ij}]$  keresztpontnál az 1. ábra szerint) alkotott ( $KP_{11},...KP_{ij},...KP_{mn}$ ) keresztponeti mátrix kimeneti ( $z_i$ ) sorvezetékekkel vannak összekötve, amelyek két-két ( $z_1', z_1;...;z_i', z_i'';...;z_m', z_m''$ ) jelvezetőt tartalmaznak és ezekkel egyenként a billenő jellegű differenciálerősítővel alkotott ( $A_1,...,A_i,...,A_m$ ) kimeneti erősítőkhöz vezetnek.

Az ilyen billenő jellegű differenciálerősítő egy úgynevezett gated flip-flop alkalmazásával valósítható meg, amint az elvileg (az [a] IEEE Journal of Solid-State Circuits, Oct. 1973, 319...323, Fig. 6-ből) és különböző módosításokból (például a [b] DE-OS 2422136, Fig. 3 [16'] és [c] DE-OS 2608119, Fig. 5-ből) ismert, ahol egy ott alkalmazott szimmetrizáló tranzisztor ([a]-ban és [b]-ben), akárcsak az ott alkalmazott előtöltő tranzisztorok ([b]-ben), ill. terhelőtranzisztorok ([c]-ben) célszerű módon p csatornás tranzisztorokként vannak kialakítva. Egy további megvalósítási lehetőség az EP-A-0264046, Fig. 5-ből ismert.

45 A (... $K_{ij}$ ...) keresztponeti elem párok kapcsolástechnikai megvalósítási lehetőségeit a 2., 3. és 4. ábra szemlélteti: A (... $K_{ij}$ ...) keresztponeti elem párok egyenként két-két, vezérlőelektródájukon egy átkapcsoló, ill. tiltójellel vezérelt és egy főelektródával a megfelelő mátrix kimeneti ( $z_i$ ) sorvezeték egyik, ill. másik ( $z_i', z_i''$ ) jelvezetőjére csatlakoztatott kapcsoló (Tpk, Tnk) tranzisztorral és két, egyenként a kapcsoló (Tpk, ill. Tnk) tranzisztorral soros áramkört alkotó, különböző csatornatípusú előtét (Tpe és Tne) tranzisztorral vannak felépítve, amelyek egyenként vezérlőelektródájukkal a megfelelő mátrix bemeneti (... $s_j$ ...) oszlopvezeték egyetlen jelvezetőjére csatlakoznak. Amennyiben itt, mint az a 2., 3. és 4. ábrán látható, a két kapcsoló (Tpk, Tnk) tranzisztor is különböző csatornatípusú, akkor egy-egy azonos csatornatípusú kap-

csoló (Tpk, ill. Tnk) tranzisztor és előtét (Tpe, ill. Tne) tranzisztor képez egy soros áramkört. A soros kapcsolással ellentétes főelektródáival az előtét (Tpe és Tne) tranzisztorok egy (Tna) letapogató tranzisztoron át (például [Tnaij] a 2. ábrán, ill. [Tnaj] a 3. ábrán, ill. [Tnai] a 4. ábrán) össze vannak kötve az üzemi feszültségforrás egyik ( $U_{SS}$ ) csatlakozójával. Az üzemi feszültségforrás másik ( $U_{DD}$ ) csatlakozójával a megfelelő mátrix kimeneti (...zi...) sorvezeték két (zi', zi'') jelvezetője van összekötve egy-egy (Tpi', ill. Tpi'') előtéttranzisztoron keresztül; a megfelelő mátrix kimeneti vezeték felőli főelektródájukkal a két (Tpi', Tpi'') előtöltő tranzisztor (Tpi''') kereszttranzisztor útján van egymással összekötve, amelynek vezérlőelektródája a (Tpi', Tpi'') előtöltő tranzisztorok vezérlőelektródájára csatlakozik.

Amint azt a 2. ábra is szemlélteti, alkalmazható keresztponthoz egy-egy saját (Tnaij) letapogató tranzisztor; alternatív módon viszont, mint az a 3. ábrán is látható, valamennyi, egy és ugyanazon mátrix bemeneti (...sj...) oszlopvezetékhez kötött keresztponthoz egy-egy közös és így mátrix bemeneti vezetékhez nézve egyéni (Tnaj) letapogató tranzisztor (3. ábra), vagy akár egy-egy, valamennyi egy és ugyanazon mátrix kimeneti (zi) sorvezetékhez közös és így mátrix kimeneti vezetékhez nézve egyéni (Tnai) letapogató tranzisztor (4. ábra) is alkalmazható. Ennek során, mint az a 3. ábrán látható, a mátrix bemeneti vezetékhez egyéni (Tnaj) letapogató tranzisztor mellett egy mátrix bemeneti vezetékhez egyéni (Tpai) előtöltő tranzisztor alkalmazható, és mint az a 4. ábra mutatja, a mátrix kimeneti vezetékhez egyéni (Tnai) letapogató tranzisztor mellett egy mátrix kimeneti vezetékhez egyéni (Tpai) előtöltő tranzisztor alkalmazható.

Amint azt a 2–4. ábrák is szemléltetik, a CMOS keresztponthoz mátrixban az egyik soros áramkör kapcsoló (Tnk) tranzisztor és előtét (Tne) tranzisztor ugyanúgy, mint a megfelelő (Tna) letapogató tranzisztor n csatornás tranzisztor lehet, míg a másik soros áramkör kapcsoló (Tpk) tranzisztor és előtét (Tpe) tranzisztor, akár csak a (Tpi) előtöltő tranzisztorok p csatornás tranzisztor lehet.

Mivel a p csatornás tranzisztoroknak (azonos áramkivétel esetén) kétszer olyan szélesnek kell lenniük, mint az n csatornás tranzisztoroknak – a mátrix kimeneti (zi) sorvezeték két (zi', zi'') jelvezetője ebből adódó aszimmetrikus terhelésének megakadályozására –, célszerű a keresztponthoz elempároknak a 2–4. ábrákon látható megvalósítása két-két, különböző csatornatípusú tranzisztor soros kapcsolásával úgy, hogy csak az egy és ugyanazon mátrix kimeneti vezetékhez vezető keresztponthoz elempárok egy részénél az egyik csatornatípusú (Tpe, Tpk) tranzisztorok soros kapcsolása az egyik (zi') jelvezetővel, a másik csatornatípusú (Tne, Tnk) tranzisztorok soros kapcsolása a mátrix kimeneti (zi) sorvezeték másik (zi'') jelvezetőjével van összekötve, míg a mátrix kimeneti vezetékhez vezető keresztponthoz elempárok másik részénél a másik csatornatípusú (Tne, Tnk) tranzisztor soros

kapcsolása az egyik (zi') jelvezetővel, az egyik csatornatípusú (Tpe, Tpk) tranzisztorok soros kapcsolása a mátrix kimeneti (zi) sorvezeték másik (zi'') jelvezetőjével van összekötve. Ennek során különösen az egyik vagy másik módon a megfelelő mátrix kimeneti vezeték jelvezetőjével összekötött keresztponthoz elempárok az érintett mátrixsorban felváltva következhetnek.

Ilyen felváltva következő keresztponthoz elemekre az 1. ábra is utal: A (Kpij) keresztponthoz a p csatornás (Tpe, Tpk) tranzisztorok soros áramköre (2. ábra) p kimenete a megfelelő mátrix kimeneti (zi) sorvezeték egyik, (zi') jelvezetőjére csatlakozik és az n csatornás (Tne, Tnk) tranzisztorok soros áramköre (2. ábra) n kimenete a másik, (zi'') jelvezetővel van összekötve. Az 1. ábra arra is utal, hogy megfelelő módon a többi, a mátrix bemeneti (sj) oszlopvezetékhez lévő keresztponthoz is a többi mátrix kimeneti (zi) sorvezetékhez csatlakoznak. Egyben az 1. ábra azt is mutatja, hogy a mátrix bemeneti (sn) oszlopvezetékhez lévő keresztponthoz a keresztponthoz elem kimenetek fordított értelemben csatlakoznak a megfelelő mátrix kimeneti (zi) sorvezeték két (zi', zi'') jelvezetőjére. Amint azt az 1. ábra a (Kpin) keresztponthoz részletesen mutatja, ebben a mátrixoszlopban a megfelelő, például (Kin) keresztponthoz elempár n csatornás tranzisztor soros áramkörenek n kimenete (lásd 2. ábrát is) megfelelően az egyik (zi') jelvezetővel (1. ábra) van összekötve, míg a megfelelő, például (Kin) keresztponthoz elempár p csatornás tranzisztor soros áramkörenek p kimenete (lásd 2. ábrát is) a másik (zi'') jelvezetőre (1. ábra) csatlakozik. Ennek megfelelően az összes különböző mátrix bemeneti (s1...sn) oszlopvezetékhez (1. ábra) egy és ugyanazon mátrix kimeneti (zi) sorvezetékhez (vezető keresztponthoz keresztponthoz elemei) n csatornás ágakkal mátrixoszlopokként felváltva az érintett mátrix kimeneti vezeték egyik (zi') jelvezetőjére és másik (zi'') jelvezetőjére, p csatornás ágakkal pedig felváltva az érintett mátrix kimeneti vezetékhez erre a másik (zi'') jelvezetőjére és az előbb megnevezett egyik (zi') jelvezetőjére csatlakozhatnak.

A 2–4. ábra arra is utal még, hogy a (Tpi) előtöltő tranzisztorok és a (Tna) letapogató tranzisztorok egymással ellentétes értelemben vezérlőelektródáikon egyenként egy, a bit átkapcsolási időt az 5. ábra alsó részén szemléltetett módon egy (pv) előfázisra és egy (ph) főfázisra osztó (T) órajel kapnak, amint az az 5. ábrán, az utolsó sorban látható.

A (pv) főfázis alatt (lásd 5. ábra, alul) a mátrix kimeneti (...zi...) sorvezeték két-két (zi', zi'') jelvezetője a megfelelő (Tpi', ill. Tpi'') előtöltő tranzisztoron át a (2–4. ábra) legalábbis megközelítően az ( $U_{DD}$ ) csatlakozón lévő üzemi potenciálra töltődik fel, amihez a példa szerint p csatornás tranzisztorokkal alkotott (Tpi', Tpi'') előtöltő tranzisztorok a példában egy „low” szintű (T) órajel (lásd 5. ábra, utolsó sor) következtében kinyitnak.

Ennek során a (T) órajel lefutó élével egyidejűleg a két (zi') és (zi'') jelvezető között lévő (Tpi''') kereszttranzisztor is vezetni kezd, aminek következtében

rövidzár jön létre a (zi', zi'') jelvezetők között, emiatt az előfázis kezdetén ([t1] időpont az 5. ábrán, 3. sor) először a két (zi', zi'') jelvezető potenciálkiegyenlítésére kerül sor; ezután mindkét (csak potenciál szempontjából kiegyenlített) (zi', zi'') jelvezető a két (Tpi', Tpi'') előtöltő tranzisztoron át feltöltődik az  $U_{DD}$  csatlakozón lévő üzemi potenciálra, ahol a töltési idő összességében amiatt csökken, hogy a (Tpi'') kereszttranzisztorral előidézett potenciálkiegyenlítés miatt mindkét (Tpi', Tpi'') előtöltő tranzisztor bekerül a feltöltési folyamatba.

A (Tpi' és Tpi'') előtöltő tranzisztorok és a (Tpi'') kereszttranzisztor nyitásával egyidejűleg az n csatornás tranzisztorokkal felépített (Tna) letapogató tranzisztorok ([Tnaij] a 2. ábrán, [Tnaj] a 3. ábrán, [Tnai] a 4. ábrán) a példa szerint ugyanazon „low” szintű (T) órajellel vezérlődnek ki ellenkező értelemben, azaz lezárnak, így a mátrix kimeneti (...zi...) sorvezetékek két-két (zi', zi'') jelvezetője a megfelelőkapcsoló (Tpk, Tnk) tranzisztorok kivezélésétől (2–4. ábra) és az egyes (...Kij...) keresztponeti elem párok megfelelő előtét (Tpe, Tne) tranzisztorainak kivezélésétől függetlenül megtörténhet. A megfelelő mátrix bemeneti (...sj...) oszlopvezetéken ennek során adott esetben már felépülhet (ill. megmaradhat) az éppen átkapcsolandó bitnek megfelelő potenciál, mint azt az 5. ábrán a 2. sor mutatja.

Ha a mátrix bemeneti vezetékneként egyéni (Tnaj) letapogató tranzisztor mellett mátrix bemeneti vezetékneként egyéni (Tpai) előtöltő tranzisztor kerül alkalmazásra, amint az a 3. ábrán látható, vagy a mátrix kimeneti vezetékneként egyéni (Tnai) letapogató tranzisztor mellett mátrixkimeneti vezetékneként egyéni (Tpai) előtöltő tranzisztor kerül alkalmazásra, amint azt a 4. ábra szemlélteti, akkor a (pv) előfázis alatt ezen előtöltő tranzisztoron keresztül ([Tpaj] a 3. ábrán, [Tpai] a 4. ábrán) feltöltődik a (PM) pszeudo-földvezeték, amivel a megfelelő (...Kij...) keresztponeti elem párok terhelése megszűnik. Ez különösen a (PM) pszeudo-földvezetékre kötött nagyszámú (...Kij...) keresztponeti elem párból álló bonyolult keresztponeti mátrixoknál vezet érezhető töltésidő csökkenéshez, ami viszont teljes mértékben hozzájárul a munkasebesség megfelelő növekedéséhez.

A két (zi', zi'') jelvezetéken a (Tpi'') kereszttranzisztor útján létrehozott potenciálegyenlőség miatt az (Ai) kimeneti erősítővel (1. ábra) való biztos erősítés kezdeti feltételei megfelelően korábban teljesülnek, ezért már egy korábbi időpontban kezdődhet az azt követő (ph) főfázis (lásd 5. ábra, alul). Ebben a (ph) főfázisban (lásd 5. ábra, lenn) a példa szerint „high” szintű (T) órajel útján a (Tpi', Tpi'') előtöltő tranzisztorok és a (Tpi'') kereszttranzisztor (a 2–4. ábra) lezárnak és egyben kinyitnak a (Tna) letapogató tranzisztorok ([Tnaij] a 2. ábrán, [Tnaj] a 3. ábrán, [Tnai] a 4. ábrán). Amennyiben egy (...Kij...) keresztponeti elem párból annak kapcsoló (Tpk, Tnk) tranzisztorai (a 2–4. ábra) egy, az (s') vezérlőbemeneten lévő (a példa szerint „low” szintű) átkapcsolójel és egy, az (s'') vezérlőbemeneten lévő (a példa szerint „high” szintű) átkap-

csolójel következtében vezetnek és ezzel a keresztponeti átkapcsolt állapotban található, akkor ezután az éppen átkapcsolandó bitnek megfelelő, az érintett mátrix bemeneti (...sj...) oszlopvezetéken lévő jelállapot függvényében az ezen mátrix bemeneti (...sj...) oszlopvezetékekkel az érintett (...Kij...) keresztponeti elem keresztül összekötött mátrix kimeneti (...zi...) sorvezetékek (zi', zi'') jelvezetői kisülnek, ill. a (pv) előfázisban felvett ( $U_{DD}$ ) csatlakozón lévő potenciálon maradnak.

Ha az érintett mátrix bemeneti (...sj...) oszlopvezetéken „low” jelállapot uralkodik és ennek megfelelően az érintett (Kij) keresztponeti elem párból n csatornás előtét (Tne) tranzisztor (2–4. ábra) lezárt állapotban van, akkor a mátrix kimeneti (zi) sorvezeték érintett (zi'') jelvezetője nem sül ki ezen keresztponeti elem párból érintett keresztponeti elemén át, hanem megtartja az ( $U_{DD}$ ) csatlakozón lévő potenciált, amennyiben más, ezen mátrix kimeneti (zi) sorvezetékhez vezető keresztponeti nincs átkapcsolt állapotban.

Egyidejűleg a vizsgált (Kij) keresztponeti elem párból előtét (Tpe) tranzisztor (2–4. ábra), akárcsak a kapcsoló (Tpk) tranzisztor és a megfelelő (Tna) letapogató tranzisztor is vezet, így a mátrix kimeneti (zi) sorvezeték hozzárendelt (zi') jelvezetője a (Kij) keresztponeti elem párból ezen keresztponeti elemén át kisül és az ( $U_{SS}$ ) csatlakozón lévő potenciálra lesz felhúzva.

Ha viszont ezzel szemben az éppen vizsgált mátrix bemeneti (sj) oszlopvezetéken „high” jelállapot van érvényben és ennek megfelelően az érintett (Kij) keresztponeti elem párból n csatornás előtét (Tne) tranzisztor (2–4. ábra) vezet, akkor a mátrix kimeneti (zi) sorvezeték érintett (zi'') jelvezetője ezen (Kij) keresztponeti elem párból érintett keresztponeti elemén át kisül és az ( $U_{SS}$ ) csatlakozón lévő potenciálra kerül. Ezzel egyidejűleg a vizsgált (Kij) keresztponeti elem párból előtét (Tpe) tranzisztor (2–4. ábra) nem vezet, így a mátrix kimeneti (zi) sorvezeték hozzárendelt (zi') jelvezetője a (Kij) keresztponeti elem párból ezen keresztponeti elemén át nem sül ki, hanem, amennyiben nincs másik ehhez a mátrix kimeneti (zi) sorvezetékhez vezető keresztponeti átkapcsolt állapotban, megtartja az ( $U_{DD}$ ) csatlakozón jelentkező potenciált.

Az előbbieken a 2–4. ábrák alapján ismertetett kiviteli példákban az előtöltő (Tpi', Tpi'') tranzisztorok p csatornás tranzisztorok, ahol ezek a p csatornás (Tpi) előtöltő tranzisztorok és az n csatornás tranzisztorokkal képezett (Tna) letapogató tranzisztorok, a különböző csatornatípus miatt egy és ugyanazon (T) órajel útján egymással ellentétes értelemben vezérelhetők. Ettől eltérően azonban lehetséges az előtöltő tranzisztorok n csatornás tranzisztorokkal való kialakítása is, ezért, ha mind a kapcsoló (Tnk) tranzisztorok, az előtét (Tne) tranzisztorok és a (Tna) letapogató tranzisztorok n csatornás tranzisztorok, akkor csak egy típusú tranzisztor kerül alkalmazásra; ahhoz pedig, hogy az előtéttranzisztorok és letapogató tranzisztorok ismét egymással ellentétes értelemben kapjanak vezérlő-elektrodájukon kapcsolómező vezérlő jelet, a (Tna) letapogató tranzisztorok számára ismét, mint a 2–4. ábrák alapján leírt kiviteli példák mutatták, a kapcsoló-

mező vezérlő (T) órajelet közvetlenül kell vezetni, míg az (n csatormás) előtöltő tranzisztorok az invertált kapcsolómezővezérlő órajelet kapják.

### SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Szélessávújel kapcsolóberendezés FET-technikával kialakított keresztpont mátrixszal, amelynek egy-egy oszlopvezetékekkel (sj) képzett mátrix bemeneti vezetékai keresztponthoz elemmpárokkal (Kij) felépített keresztponthoz (KPi) át két-két jelvezetővel (zi', zi'') alkotott mátrix kimeneti sorvezetékekkel (zi) vannak összekötve, amelynek jelvezetőire (zi', zi'') egy billenő jellegű differenciálerősítővel felépített kimeneti erősítő (Ai) két bemeneti jelvezetőre csatlakozik, ahol a keresztponthoz elemmpárok (Kij) két-két vezérlőelektrodáján átkapcsoló-, ill. lezáró jellel vezérelt, főelektrodájával a hozzá tartozó mátrix kimeneti sorvezeték (zi) egyik illetve másik jelvezetőjére (zi', zi'') csatlakozó kapcsoló tranzisztorral (Tpk, Tnk) és két, a kapcsoló tranzisztorral (Tpk, Tnk) sorba kapcsolt előtét tranzisztorral (Tpe, Tne) vannak felépítve, amelyek vezérlőelektrodája a hozzá tartozó mátrix bemeneti vezeték oszlopvezetékére (sj) csatlakozik és amelynek a soros áramkörrel ellentétes főelektrodája egy keresztponthoz elemenként, mátrix bemeneti vezetékenként vagy mátrix kimeneti vezetékenként egyéni letapogató tranzisztoron (Tna) keresztül az üzemi feszültségforrás egyik csatlakozójával ( $U_{SS}$ ) van összekötve, az üzemi feszültségforrás másik csatlakozója ( $U_{DD}$ ) pedig egy-egy, zárt letapogató tranzisztor esetén minden előfázisban (pv) a feszültségforrás egyik csatlakozójának ( $U_{DD}$ ) potenciáljára vagy legalább ahhoz közeli potenciálra feltöltő, előtöltő tranzisztoron (Tpi', Tpi'') keresztül csatlakozik a mátrix kimeneti sorvezetékek (zi) jelvezetőihez (zi', zi''), ahol a letapogató tranzisztor (Tna) és az előtöltő tranzisztorok (Tpi', Tpi'') vezérlő elektrodái egy, a bit átkapcsolási időt előtöltő fázisra (pv) és voltaképpen átkapcsoló főfázisra (ph) osztó órajelet (T) szolgáltató közös vezetékre csatlakoznak, továbbá ahol a két előtöltő tranzisztor (Tpi', Tpi'') mátrix kimeneti vezeték (zi) felőli főelektrodája egy kereszttran-

zisztoron (Tpi'') át össze van kötve egymással, és a kereszttran-zisztor (Tpi'') vezérlőelektrodája az előtöltő tranzisztorok (Tpi', Tpi'') vezérlőelektrodáival van összekötve, *azzal jellemezve*, hogy a keresztponthoz elemmpárok (Kij) két-két, különböző csatornatípusú előtét tranzisztorral (Tpe, Tne) rendelkeznek, amelyek vezérlőelektrodáikkal a megfelelő mátrix bemeneti oszlopvezeték (sj) egy és ugyanazon jelvezetőjére csatlakoznak.

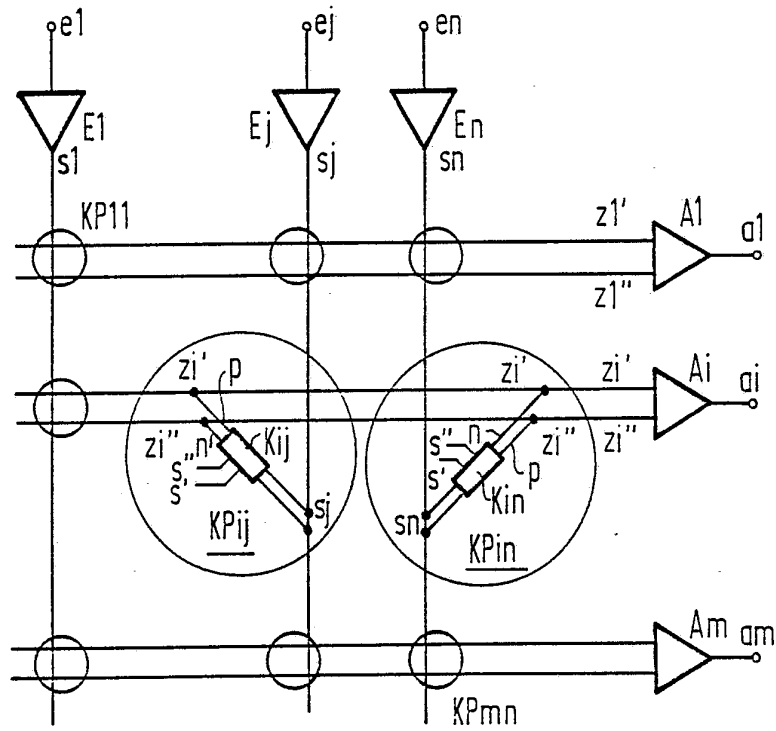
2. Az 1. igénypont szerinti kapcsolóberendezés, *azzal jellemezve*, hogy a keresztponthoz elemmpárok (Kij) két-két, különböző csatornatípusú kapcsoló tranzisztor (Tpk, Tnk) tartalmaznak, amelyek egy-egy azonos csatornatípusú előtéttranzisztorral vannak sorbakapcsolva.

3. A 2. igénypont szerinti kapcsolóberendezés, *azzal jellemezve*, hogy az azonos mátrix kimeneti vezetékhez (zi) vezető keresztponthoz elemmpárok (Kij) egy részénél az egyik csatornatípusú tranzisztorok (Tpe, Tpk) soros kapcsolása az egyik jelvezetővel (zi'), a másik csatornatípusú tranzisztorok (Tne, Tnk) soros kapcsolása pedig a mátrix kimeneti vezeték (zi) másik jelvezetőjével (zi'') van összekötve, míg a mátrix kimeneti sorvezetékekhez (zi) vezető keresztponthoz elemmpárok (Kij) másik részénél a másik csatornatípusú tranzisztorok (Tne, Tnk) soros kapcsolás az egyik jelvezetővel (zi'), míg az egyik csatornatípusú tranzisztorok (Tpe, Tpk) soros kapcsolás a mátrix kimeneti sorvezeték (zi) másik jelvezetőjével (zi'') van összekötve.

4. A 3. igénypont szerinti kapcsolóberendezés, *azzal jellemezve*, hogy az egyik vagy másik módon a megfelelő mátrix kimeneti sorvezetékek (zi) jelvezetővel (zi', zi'') összekötött keresztponthoz elemmpárok (Kij) az érintett mátrixsorban felváltva következnek.

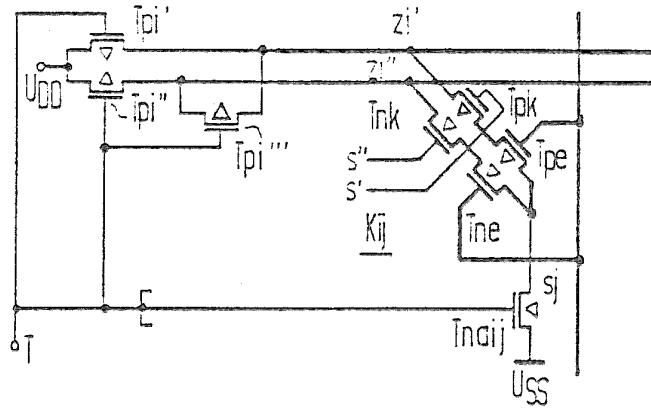
5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti kapcsolóberendezés, *azzal jellemezve*, hogy a mátrix bemeneti oszlopvezetékek (sj) egyéni letapogató tranzisztor (Tnaj) mellett egy mátrix bemeneti vezetékenként egyéni előtöltő tranzisztor (Tpai) is tartalmaz.

6. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti kapcsolóberendezés, *azzal jellemezve*, hogy a mátrix kimeneti sorvezetékek (zi) egyéni letapogató tranzisztor (Tnai) mellett egy mátrix kimeneti vezetékenként egyéni előtöltő tranzisztor (Tpai) is tartalmaz.

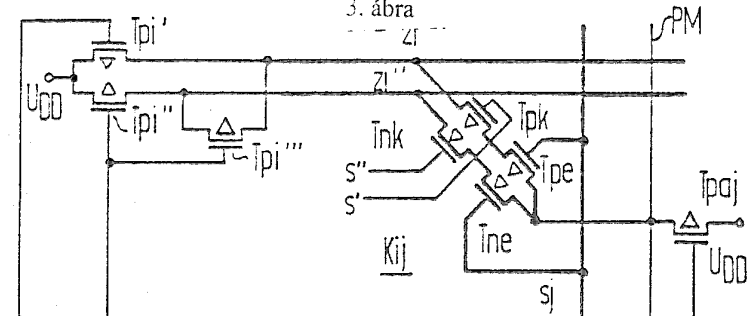


I. ábra

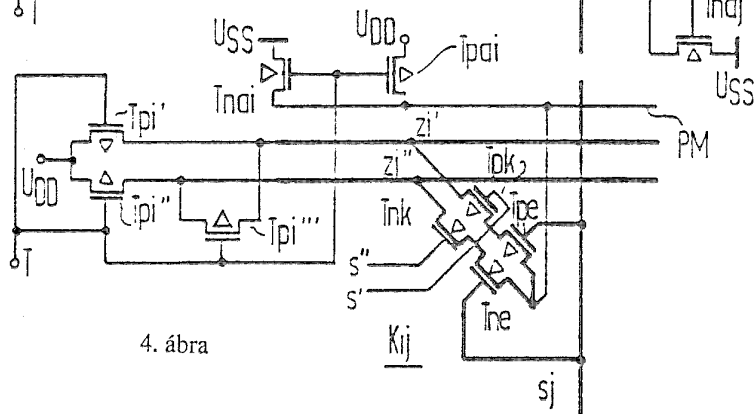
2. ábra

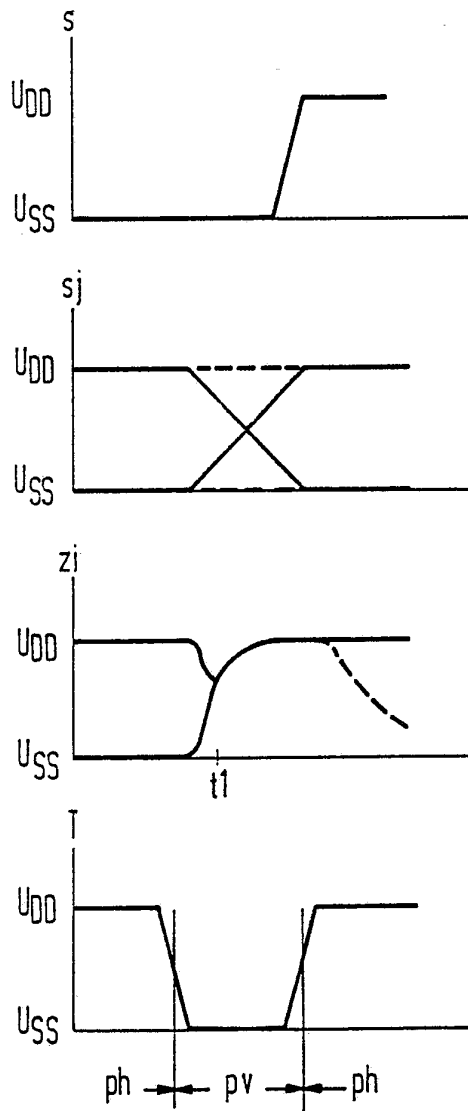


3. ábra



4. ábra





5. ábra