

A Hammond orgona

A Hammond orgona az additív felhangszintézis elvén működő hangszerek családjába tartozik. Megszületését a nagy gazdasági világválság szülte kényszernek köszönhetően. Megalkotója, Laurens Hammond (1895–1973), eredetileg egy óragyárat vezetett, emellett számos találmánya volt már addig is. Fő specialitása a kisméretű szinkronmotor volt, amit óráiba épített be. Ezek az órák a hálózati 50, vagy 60 Hz-re voltak szinkronizálva, így pontosságuk az áramszolgáltató hálózatának frekvenciájától függött, kismértékű ingadozás lehetett a járásában. A válság visszavetette az órák iránti keresletet, így más utakat keresett, bridzskártya automatát is készített, és egy kis olcsó játékhangszer elkészítésén gondolkodott, amiben az órákban is használt motorokat generátorként használta volna. Erősítőként egy rádiókészülék szolgált volna, az egész 50 dollár körüli áron került volna forgalomba. De végül a játék ötletét tovább fejlesztette, és egy komoly hangszer lett belőle.



Hammond bemutatja hangszerét a sajtónak. Az orgona egy A modell.

A gyárhoz közel volt egy templom, ahová Hammond munka után mindig betért egy kis zenét hallgatni, mikor az orgonista vagy a kántor éppen játszott. Megismerkedett a hangszerrel, és azon gondolkodott hogyan lehetne valamilyen

elektromos megoldással a sok sípot kiváltani, egy kis orgonát elkészíteni, amit bárki megvehet. 1934 áprilisában be is nyújtott egy szabadalmat egy elektromos hangszere, ami végül a jól ismert orgonaként realizálódott. 1935-ben indult meg az A modell sorozatgyártása, amit az AB követett, egy kicsit más méretekkel. A B modell 1936-ban, az E 1937-ben, a C és D 1939-ben került gyártásba. Különleges volt a BC, ami egy plusz generátor sort tartalmazott, aminek a működése a sípos orgonák lebegő regisztereireihez hasonló, egy hanggal eltolt jelet ad az alaphanghoz, ezáltal kelt vibrato hatást. Terveztek egy BT verziót is, de végül nem készült belőle egy sem.



A Hammond óragyár részvénytáblája 1928-ból.

A háború alatt készültek a G modellek, a kormányzat rendelkezéseire, ezek a hadsereghez kerültek, mint a tábori kápolnák felszerelése, és tiszti klubokban is használatban volt. A G típusú orgonák preset kiosztása eltérő, más hangszín kombinációk vannak gyárilag beállítva. A háború után készültek el a BV és CV, valamint az új Rt orgonák, melyben először jelent meg a késleltető művonalas vibrato-chorus egység. Ez új dimenziókba helyezte az orgona hangzását, a régi tremolo egységet váltotta fel. A cél a sípos orgona hangjának jobb megközelítése, kórusszerűvé tétele, de sokkal inkább a jazz és rock hangzás kialakításában játszott szerepet. A Hammond orgonát templomba szánták eredetileg, legfőbb érv mellette az olcsósága, és az, hogy nem hangolódik el. Számos kis néger templomban csak egy pianínó volt, azzal kísérték a spirituálisokat. Egy Hammond orgonát már 1342 dollárért lehetett venni, szemben egy fél millió, viszonylag kicsi sípos orgonával, de még a Baldwin Model 5 is 2650 dollárba került 1946-ban. Sikeres volt az M modell 1948-tól, mint háziorgona, spinet méretben. A spinet olyan orgona, aminek a manuáljai csak 3,5-4 oktávot,

pedálsora egy oktávot fog át, beépített erősítője és hangszórója van, és igen egyszerű felépítésű. A console a nagy 5 oktávos manuállal bír, 25-32 pedálbillentyűs, koncertkivitelű orgona.



Egy M143-as a hatvanas évekből.

Voltak érdekes próbálkozások különleges hangszerek létrehozására, ilyen volt a Novachord, ami egy 6 oktávos, egy manuális, 169 elektroncsővel működő „szintetizátor”, polifonikus, több szűrőkörrel. Illetve a Chord Organ, ami egy 3 oktávnyi billentyűzetből és a harmonikákon szokásos, akkordokat megszólaltató basszusgombokból álló klaviatúrával rendelkezik. Ezek nem additív, hanem szubsztraktív elven működnek, komplex négyszög és fűrészelekből szűrőkkel „faragják” a megfelelő tónust. A zongora alá tolható Solovox ennek egyszerűbb változata, az F100 Extravoice pedig egy kis orgonaszerű hangszer, sok csővel.

A fejlődés ide is elért. Mert nagy volt a konkurencia, már a Wurlitzer, a Lowrey, a Conn, a Kimball, a Thomas, a Seeburg és a Gulbransen kínált olcsón kis házi orgonákat. Az '50-es évek végétől mindinkább a tranzisztorok használata jelentette a megoldást az orgonák további fejlődése terén. A Yamaha 1959-ben mutatta be az első Electone C1-et, a végerősítő kivételével teljesen felvezetős volt. Tehát a Hammondnak is lépnie kellett, először még hagyományos szerelésű modelleket dobott piacra (L100, M100, G100, H100,

E100), de kezdett bizonyos áramköröket tranzisztorizálni, és nyomtatott áramköröket használni az E100-300 és a H100-300-as családokban. Az első teljesen tranzisztoros típuscsalád a T100-500-as volt, persze a hanggenerátorok még mechanikus, forgótárcsás kivitelűek, és a vibrato is a forgó scanneres, késleltető művonalas felépítésű. A luxus kivitelű X66-os már csak 12 hangkereket használt a legfelső oktávban, minden más benne elektronikus. A '70-es évektől a J100, N100, V100, K100 típusok próbálták az alsóbb kategóriát megcélolni, de ezek inkább olyan félresikerült, nem túl szerencsés modellek voltak. Viszont az Aurora, a Concorde, a Regent, az Elegante, a Monarch és az R124-es sikeresnek bizonyult, a Roland cégtől még a dob gép licencét is átvették.



A G162-es egy 50 regiszteres templomi orgona, mely hangkerekes, késleltető, mindent tud, amit egy sípos orgona, és sztereó.

A Hammond orgona ma is nagyon népszerű, bár egy kissé kiszorult a populáris zenéből, inkább a jazz, a blues és a régi rock a terepe. A szintetizátorok, MIDI billentyűzetek előretörése a '80-as évektől kezdte kiszorítani ezt a jó öreg monstrumot, még Jimmy Smith és Czesław Niemen is lecserélte rövid időre az új digitális csodákra, Jerry Corbetta, Pataki László már nem is használja. Viszont vannak, akik kitartanak mellette, mint Rhoda Scott, Barbara Dennerlein, Premecz Mátyás, Zeffér András, Joey DeFrancesco, Gömör Zsolt, vagy Tony Monaco. Az eredeti cél a sípos orgona és a hagyományos hangszerek imitálása volt, de a széles határok között variálható hangkép egy igazi aduászt adott a zenészek kezébe, így teljesen különleges, és már messziről felismerhető hangzás született, ami bizonyos zenékben nagyon is márkajegy. Csupán azzal a 9

drawbarral, melyek 0 és 8 között állíthatók, 253 millió kombinációt lehet elővarázsolni.

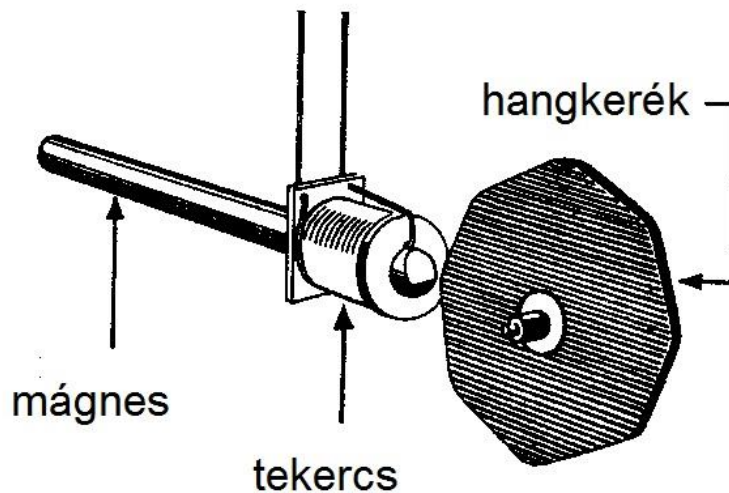


A cég zászlóshajója, az 1965–72 között gyártott X66-os.

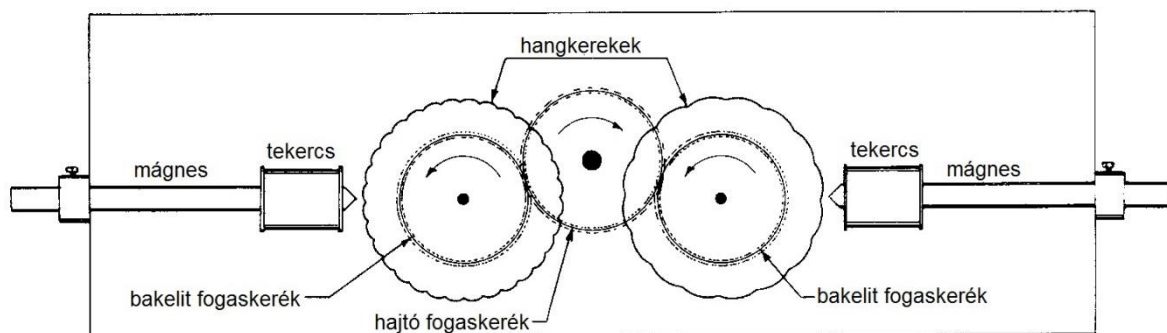
Az orgona működése

1. A generátorok

A Hammond orgona elektromechanikus hangszer, mert a hangokat egy mechanikus módon, motorral forgatott tárcsasor állítja elő. A tárcsák legtöbbször szinuszosan fogazott, de van ettől eltérő kiképzésű is. Általában 91 tárcsát, vagy hangkereket (tone wheel) építenek be, mindegyikhez tartozik egy elektromágneses tekercs, ami úgy működik, mint a gitár hangszedő. A tekercsek kis ellenállásúak, nagyon kis feszültség indukálódik bennük, alig pár millivolt. Adott egy főtengely, amit egy szinkronmotor forgat, ezen fogaskerekek sorakoznak. A hangkerekek két külön tengelyen vannak, minden hajtó fogaskerék 2-2 hangkereket hajt egy közvetítő fogaskerékkel. A generátor egység egy masszív fémkeretre van építve, motorokkal és a scannerrel együtt. Az egész rugózottan van beszerelve.

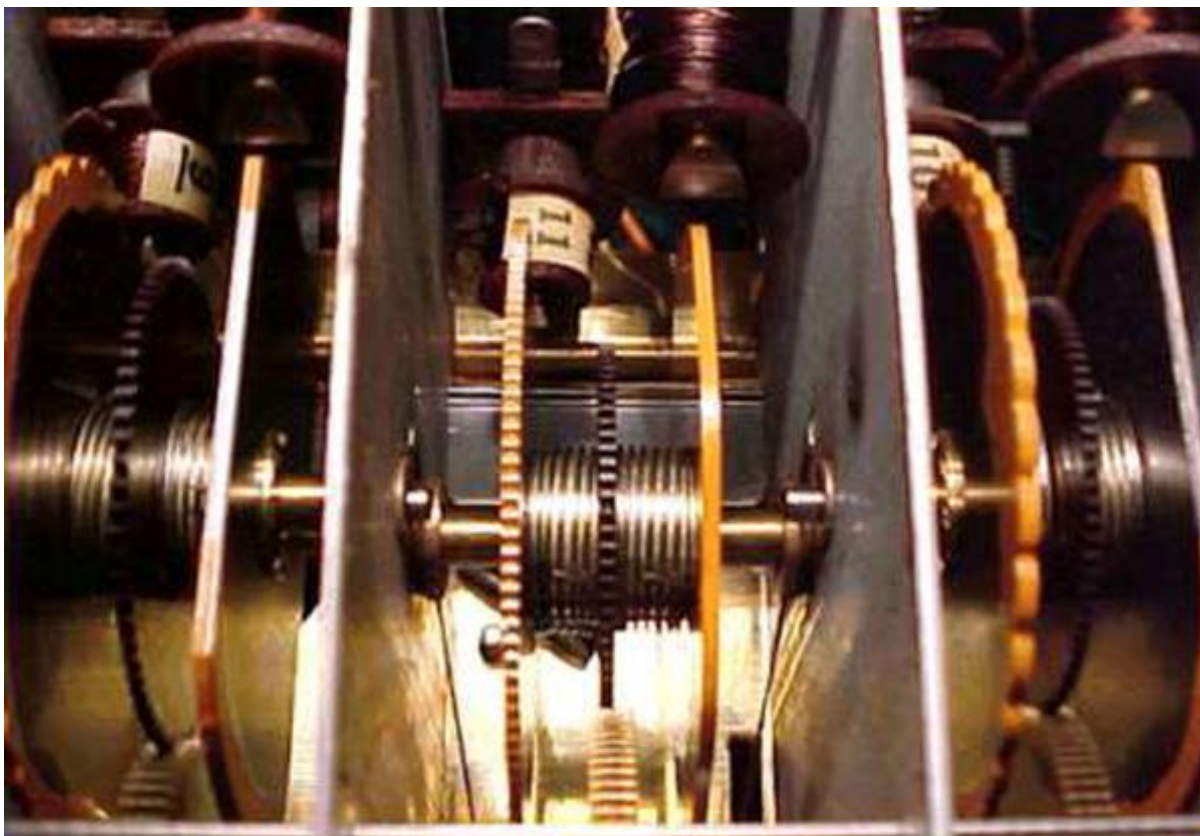


A generátorok egyike.

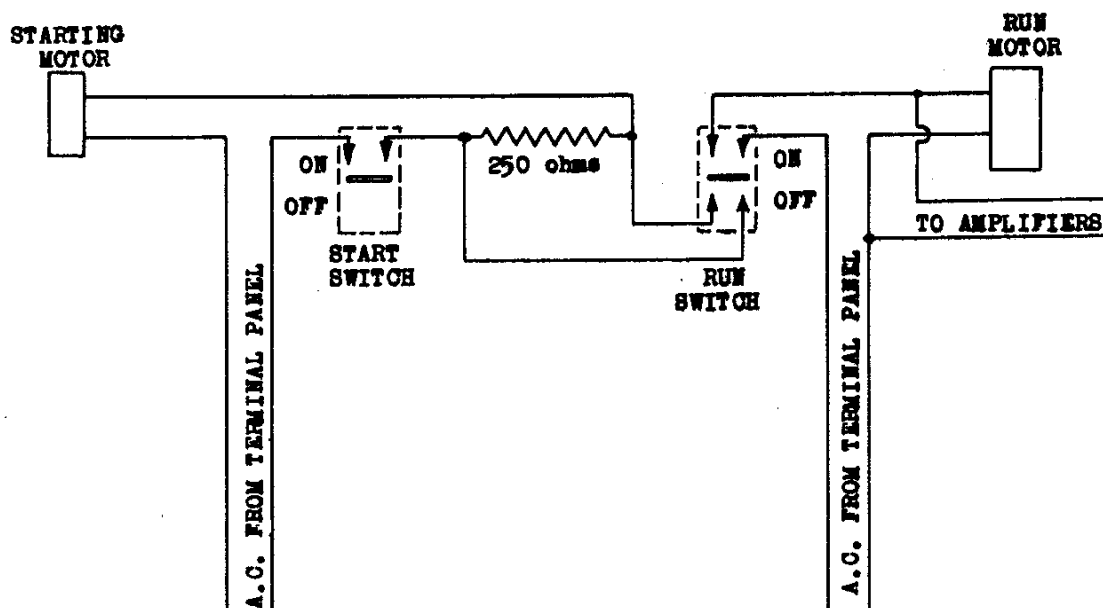


Így vannak meghajtva a tárcsák.

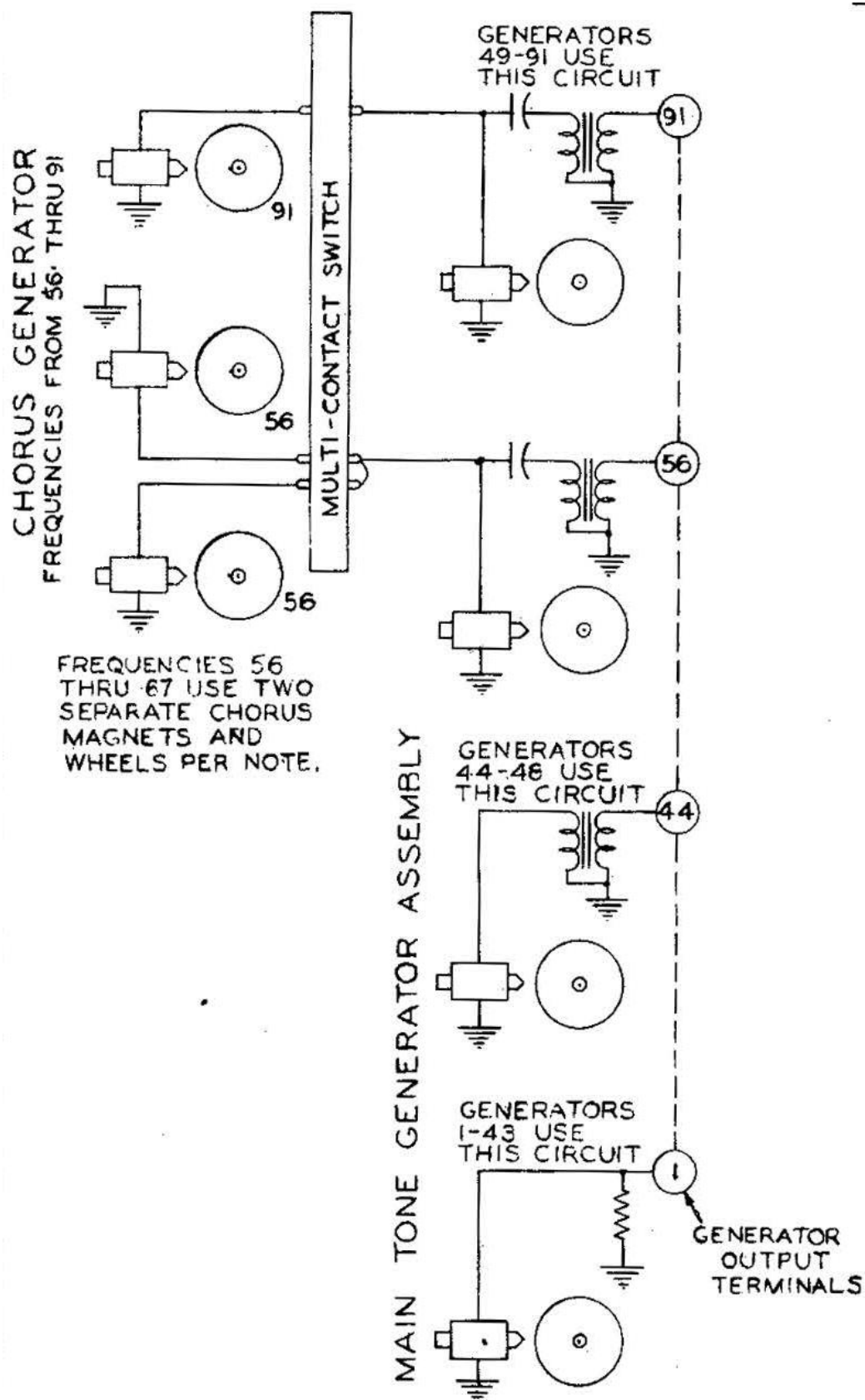
A spinet orgonákban csak 86 hangkerék van, ám egyes modellek, mint a H100-as, az X77-es 96 tárcsát használnak, 9 helyett 11 drawbar van rajtuk, mert az utolsó kettő egy-egy kétsoros mixtúrát szabályoz, az $1\frac{1}{7}' + 8/9'$ és $4/5 + 2/3'$ hangfekvésben. Az 1961 előtt kifejlesztett modellekben külön van a hajtó és az indító motor, a későbbi gyártmányokban egy motor van, mely segédfázissal, egy indítókondenzátorral van ellátva. Ezeknél elmarad a külön indítókapcsoló, a főkapcsoló lenyomásakor a motor azonnal indul, a segédfázissal felpörög, majd szinkronba ugrik. A motor forgórésze rövidre zárt, mint az aszinkron motoroké, de az állórész kiképzése a lemezjátszó motorokéhoz hasonló, segédpólusos, a fordulata állandó. A Hammond kényes a hálózati frekvencia stabilitására.



A hangkerekek kettesével rugózottan kapcsolódnak a hajtott fogaskerékhez.



Az olyan régebbi modellek, mint az A100, B3, C3, D100, Rt3, még tartalmaz indítómotort, melynek feladata felpörgetni a generátorokat a szinkron fordulatszám közelébe, majd a főkapcsoló lenyomásával és az indító kapcsoló elengedésével, mely rugózott, a hajtó motor kerül megtáplálásra, és vele együtt az erősítők is. A két motor egymással mechanikusan kényszerkapcsolatban is van, közös tengelyre vannak szerelve.



Ez a generátorok általános elrendezése. A kórus generátor a BC, D, E típusokban volt használatban a korai '40-es évekig.

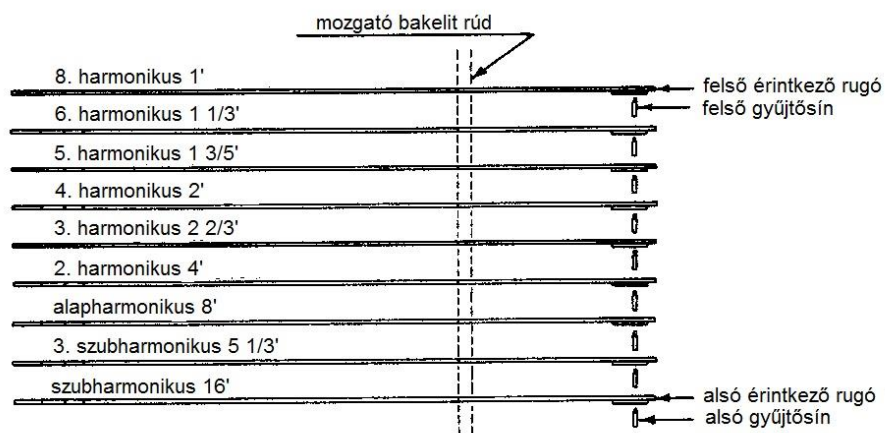
2. A billentyűk és a drawbarok

A billentyűzet manuálonként 61 billentyűvel rendelkezik, a pedál 25 billentyűs. Az Rt és a D100-asok 32 pedállal bírnak, a G100-as szintén. A manuállibillentyűk 9 érintkező párt működtetnek, a H100-asoknál viszont 16-ot! A spinet modelleknél az alsó manuálon hiányzik a 16' és 5 1/3' regiszter, így ott csak 7 kontaktuspár van beépítve, az M és M100 esetében 8.



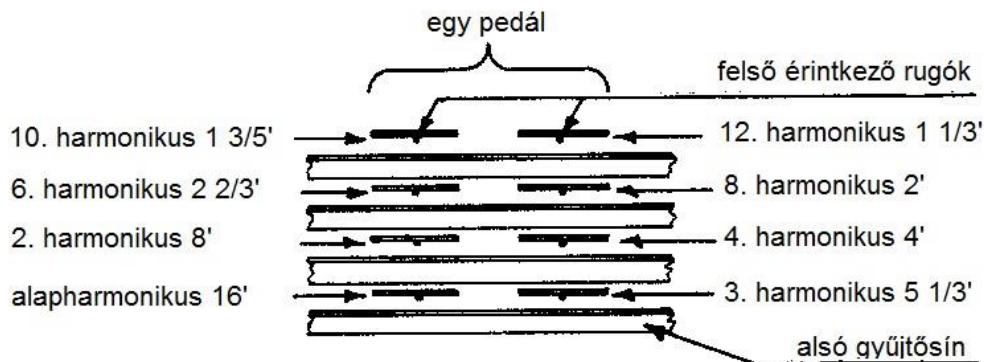
A billentyűblokk szerelés alatt.

A billentyűk egy bakelit rudat mozgatnak, melyen át vannak vezetve a rugózó réz érintkezők. Ezek nyomódnak hozzá a lapos fix érintkezőkhöz, melyek hosszú sávokat alkotnak, szendvicsszerűen vannak összeszerelve.



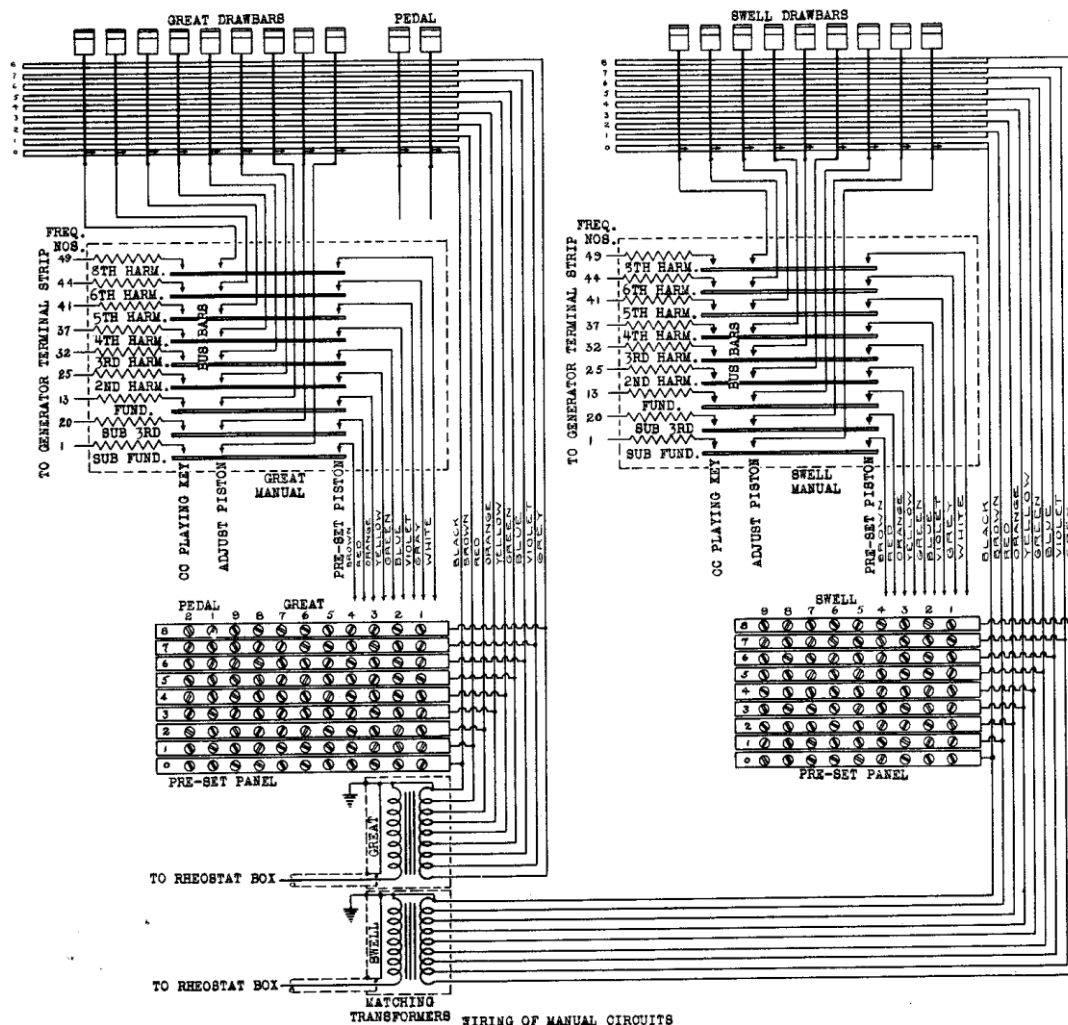
Egy billentyű érintkező kiosztása.

A pedálok esetében többnyire 8 érintkező van, ám egyes típusok, mint a spinet modellek és az E100, R100, csupán egy-egy érintkezőpárt használnak, mert monofonikus a pedáljuk, vagy csupán a 16' regiszter alaphangját használják.



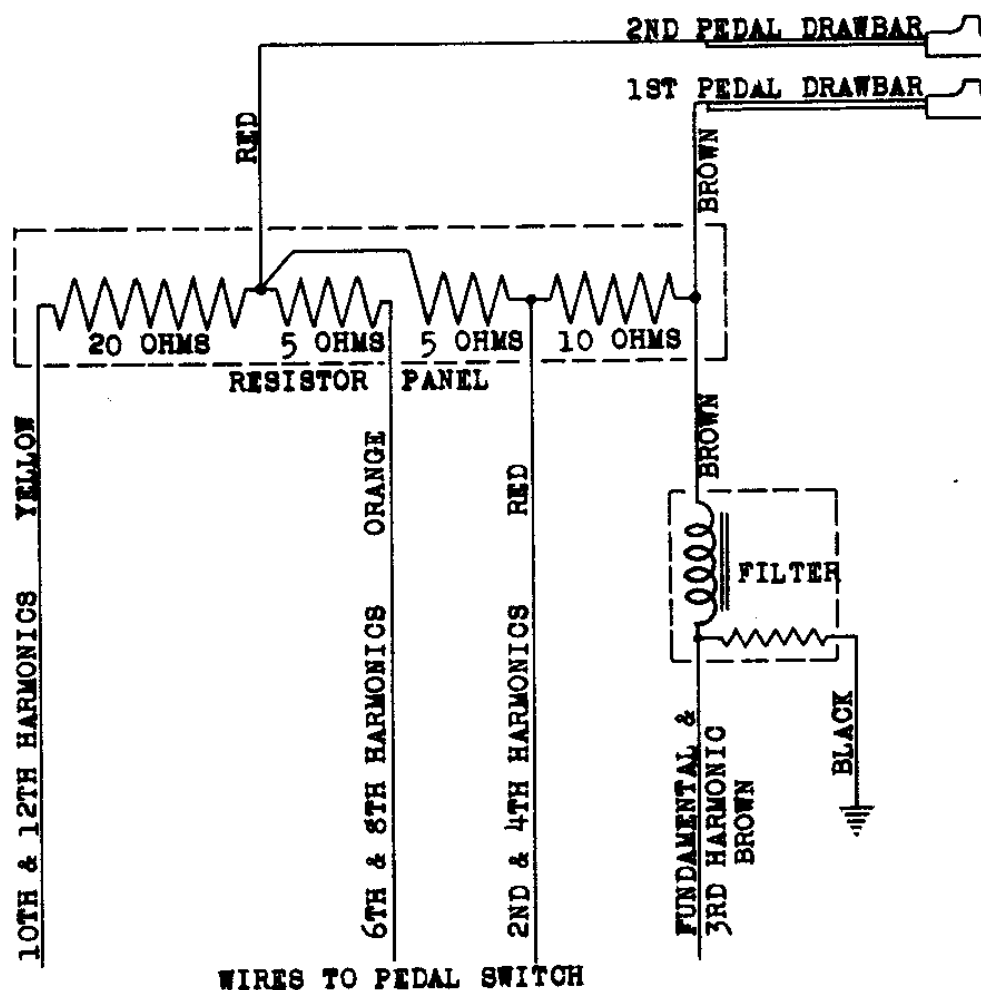
Egy M2-es orgona drawbarjai. A csúszkák hosszú érintkező sávokra zárnak rá.

Az orgona hangszíneit a drawbarnak nevezett csúszkákkal lehet beállítani, azáltal, hogy az egyes harmonikusok arányát egymáshoz képest hogyan állítjuk be. Minél kevesebb a felhang, annál inkább tompább a hangszín, inkább a fuvola hangjához hasonló. Minél több, annál fényesebb. A csúszkák mindegyike 9 pozícióba állítható, 0 és 8 között. Ha be van tolva, az adott regiszter nem szól. Ha ki van húzva teljesen, akkor a leghangosabb. Mindegyik hang szinuszos, ha keverjük őket, akkor kezd a jelalak módosulni. Az orgonasípok, az akusztikus hangszerek és a jazz és rock speciális hangszínei is gond nélkül kikeverhetőek.



A manuálok alapkapcsolása. Ez ugyan az E modellé, de a B3-é is ilyen.

Az orgonában színes vezetékeket találunk, ezek segítik a helyes bekötést. A keverő trafóknál hangerő szerint: 0-fekete, 1-barna, 2-piros, 3-narancs, 4-sárga, 5-zöld, 6-kék, 7-lila, 8-szürke. A preset panelhez szintén színes vezetékeket lehet csavarral kötni, ezek az adott harmonikus szerint vannak jelölve. 16'-barna, 5 1/3'-piros, 8'-narancs, 4'-sárga, 2 2/3'-zöld, 2'-kék, 1 3/5'-lila, 1 1/3'-szürke, 1'-fehér. A drawbarok csúszkáinak végére forrasztással vannak bekötve a vezetékek, ezek a használat során gyakran letörnek, elszakadnak. Ha egy adott regiszter nem szól, akkor nagy valószínűséggel itt lesz a hiba. Hasonló a felállás a pedáloknál is, ott a 16 és 5 1/3 lábas regiszter közösítve egy piros vezetéken megy egy szűrőtekercshez, tovább egy piros az első csúszkához. A 8' és 4' piros, a 2 2/3' és 2' narancs, az 1 3/5' és 1 1/3' pedig sárga vezetékekkel kapcsolódik az ellenállás hálózathoz, amiről egy piros drót visz a második csúszkára. A pedálok bekötése lehet más is, mert a korai orgonákon nem volt még az 1 1/3' bekötve, az E típuson viszont az 1' is be van kötve. Az A modellnél meg teljesen más a sorrend, a 16' a 8'-assal van közösítve.



Ez a jellemző bekötése a pedálok szabályzó csúszkáinak.

3. A presetekről

A Hammond orgonákban találunk, minden manuál elején egy inverz színű, egy oktávnyi billentyűszakaszt, ám ezek nem egy mélyebb oktávot képviselnek, hanem a hangszínváltást szolgálják. Az egész hangoknak megfelelők feketék, a félhangoké meg fehér színűek. A C a cancel, lenyomva a manuál elnémul. C#-től A-ig vannak a gyárilag beállított hangszínek, az A# és H pedig a csúszkákat helyezi üzembe. Ezekből manuálonként 2-2 csoport van, balról haladva az A, B, majd a pedál, utána a C és D csoport. A B csoporthoz van rendelve a perkusszió, ez csak ebben az állásban működik. Két féle presetkészlet van, egy egyházi (liturgical) és egy színházi (theatrical). Ez utóbbival leginkább az X és H modelleken, valamint az Elegante, Commodore, Concorde típusokon találkozhatunk. A fix presetek a már említett színes vezetékekkel vannak egy sávokból álló panel megfelelő pontjára kötve, a panel sávjai meg a keverő trafó kivezetéseihez vannak kapcsolva.



Egy H195-ös preset billentyűi. Az orgona Jankai Béláé.

A standard vagy egyházi preset kiosztás így néz ki:

felső manuál

C# 00 5320 000. Stopped Flute (*pp*)

D 00 4432 000. Dulciana (*ppp*)

D# 00 8740 000. French Horn (*mf*)

E 00 4544 222. Salicional (*pp*)

F 00 5403 000. Flutes 8' & 4' (*p*)

F# 00 4675 300. Oboe Horn (*mf*)

G 00 5644 320. Swell Diapason (*mf*)

G# 00 6876 540. Trumpet (*f*)

A 32 7645 222. Full Swell (*ff*)

alsó manuál

C# 00 4545 440. Cello (*mp*)

D 00 4423 220. Flute & String (*mp*)

D# 00 7373 430. Clarinet (*mf*)

E 00 4544 220. Diapason, Gamba & Flute (*mf*)

F 00 6644 322. Great, no reeds (*f*)

F# 00 5642 200. Open Diapason (*f*)
G 00 6845 433. Full Great (*ff*)
G# 00 8030 000. Tibia Clausa (*f*)
A 42 7866 244. Full Great with 16' (*fff*)

A színházi változat pedig ez:

felső manuál

C# 00 8740 000. French Horn 8'
D 00 8408 004. Tibias 8' & 2'
D# 00 8080 840. Clarinet 8'
E 08 8800 880. Novel Solo 8'
F 60 8088 000. Theater Solo 16'
F# 00 4685 300. Oboe Horn 8'
G 60 8807 006. Full tibias 16'
G# 00 6888 654. Trumpet 8'
A 76 8878 667. Full Theater Brass 16'

alsó manuál

C# 00 4545 440. Cello 8'
D 00 4432 000. Dulciana 8'
D# 00 4800 000. Vibraharp 8'
E 00 3800 460. Vox 8' & Tibia 4'
F 00 6554 322. String Accomp. 8'
F# 00 5642 200. Open Diapason 8'
G 43 5434 334. Full Accomp. 16'
G# 00 8030 000. Tibia 8'
A 84 7767 666. Bombarde 16'

A színházi változatnál előfordulhat eltérés, például a dulciana lehet 00 7770 000 értékű, de a french horn is 00 7654 321 beállítású. A vox+ tibia egyes orgonákon 00 2500 234, sőt a cello is lehet más értékű. A digitális Hammondoknál előfordul az is, hogy több presetcsoportot is tudnak, mert el van bennük tárolva, egy gomb nyomásával lehet váltani a standard, a színházi, a jazz és a showcase csoportok között.

Érdemes még megemlíteni a G típusú orgonát (ne keverjük össze a G100-zal), amely 1941-44 között volt gyártásban az amerikai kormány megrendelésére, és a második világháború hadszíntéren is megfordult belőlük néhány, de javarészüket az amerikai laktanyák kápolnáiban voltak szolgálatban. Ezek voltak az első 220V 50Hz-es variánsok, de nem csak ez a fő különbség, hanem az eltérő presetkiosztás is. A közölt táblázatból kitűnik, hogy a standard presetek értékei is változtak idővel, egyes felhangok jobban ki lettek hangsúlyozva a későbbi gyártmányokon.

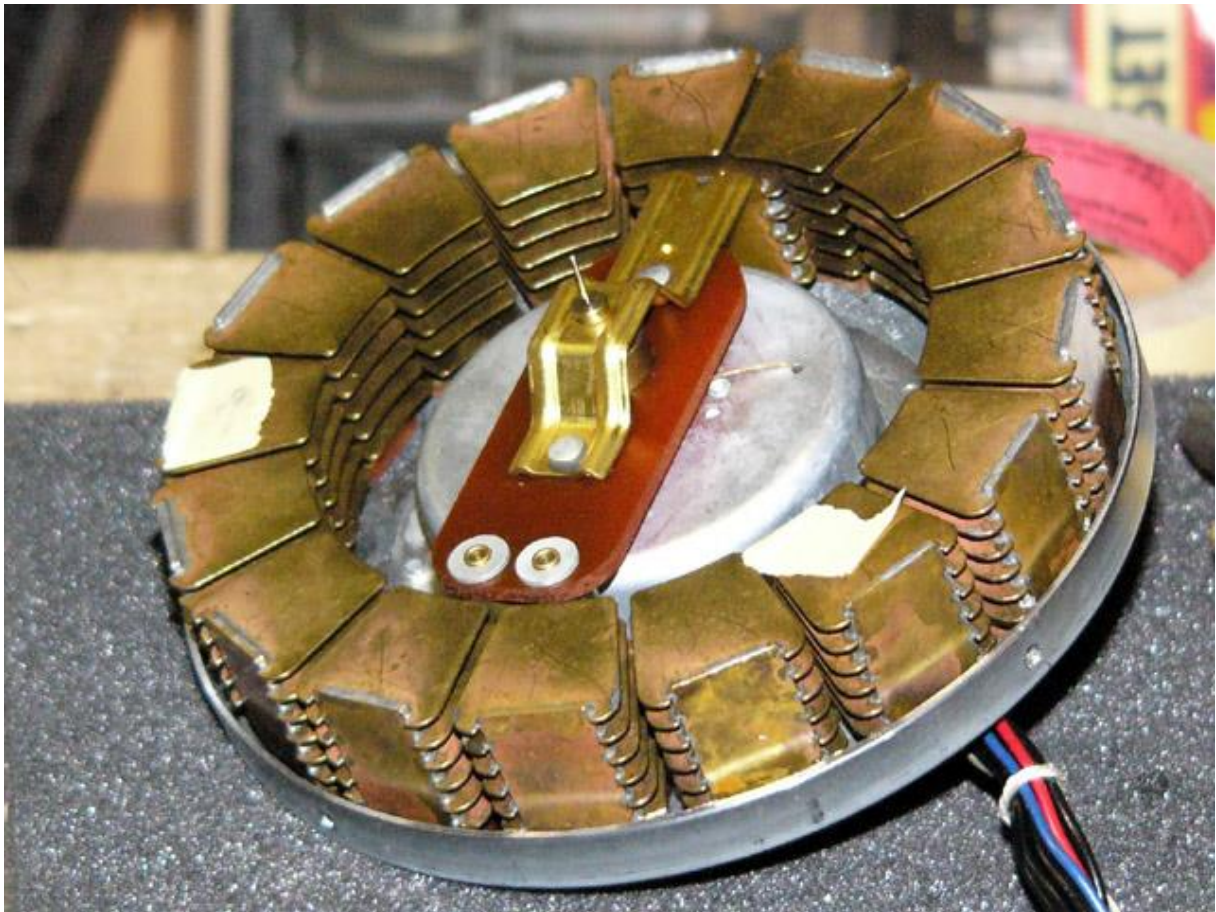
<i>Standard</i>	<i>Swell</i>	<i>Model G</i>
00 5210 000	C#	00 6010 000
00 3421 000	D	00 2434 332
00 8740 000	D#	00 3675 210
00 3543 111	E	00 5433 220
00 5302 000	F	00 3676 532
00 3675 200	F#	00 6411 000
00 5634 210	G	10 6524 220
00 6876 540	G#	00 6887 533
21 7645 111	A	20 6754 531
<i>Great</i>		
00 3545 330	C#	00 4757 443
00 4412 110	D	00 3220 000
00 7272 420	D#	00 7410 000
00 4534 110	E	00 4504 000
00 6634 211	F	00 5622 110
00 5641 100	F#	00 5251 320
00 6845 322	G	00 6743 221
00 8020 000	G#	52 8877 554
31 7866 143	A	41 7755 332



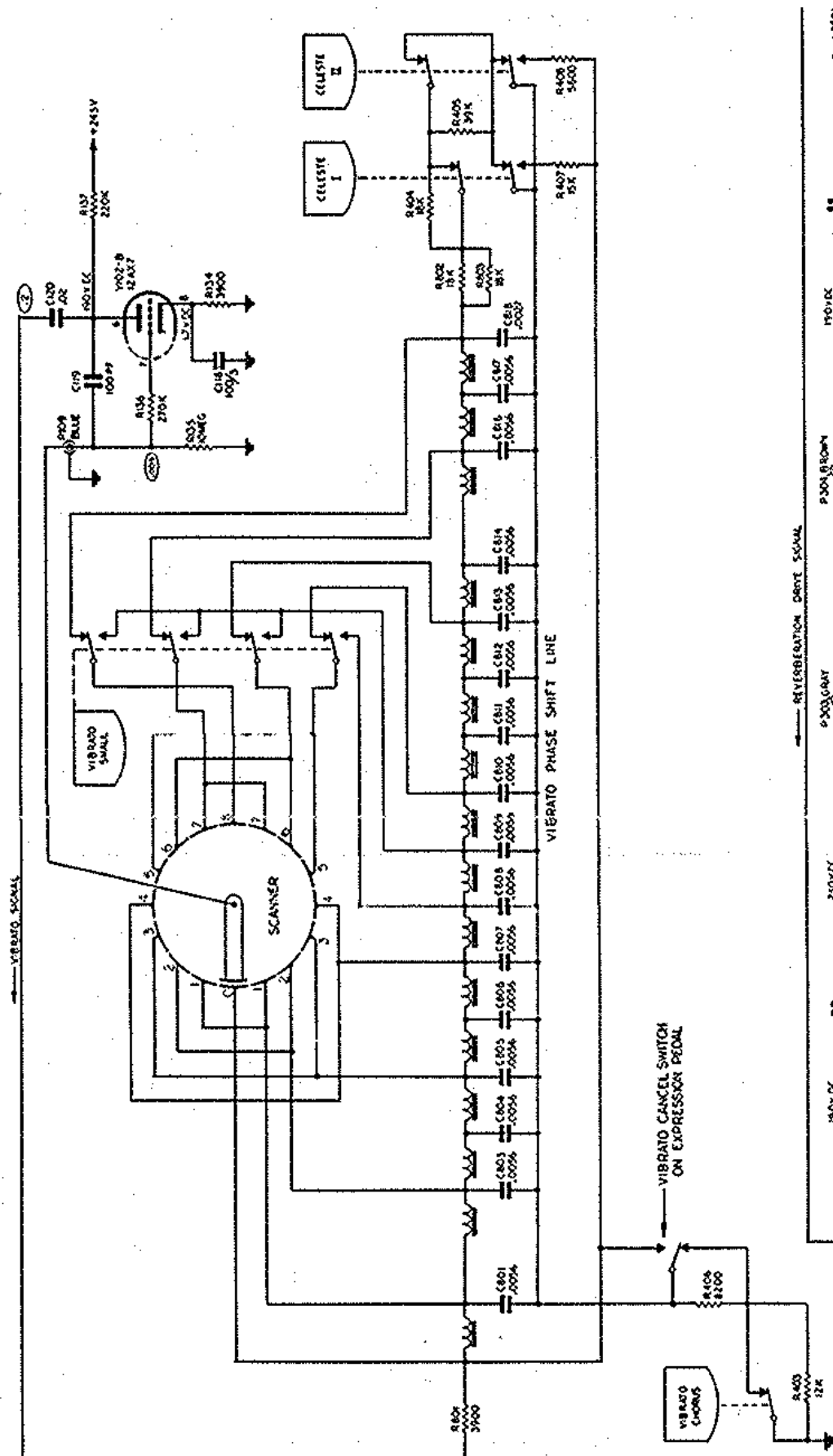
Háborús szolgálatban a G modell.

4. A késleltető művonalas vibrato-chorus

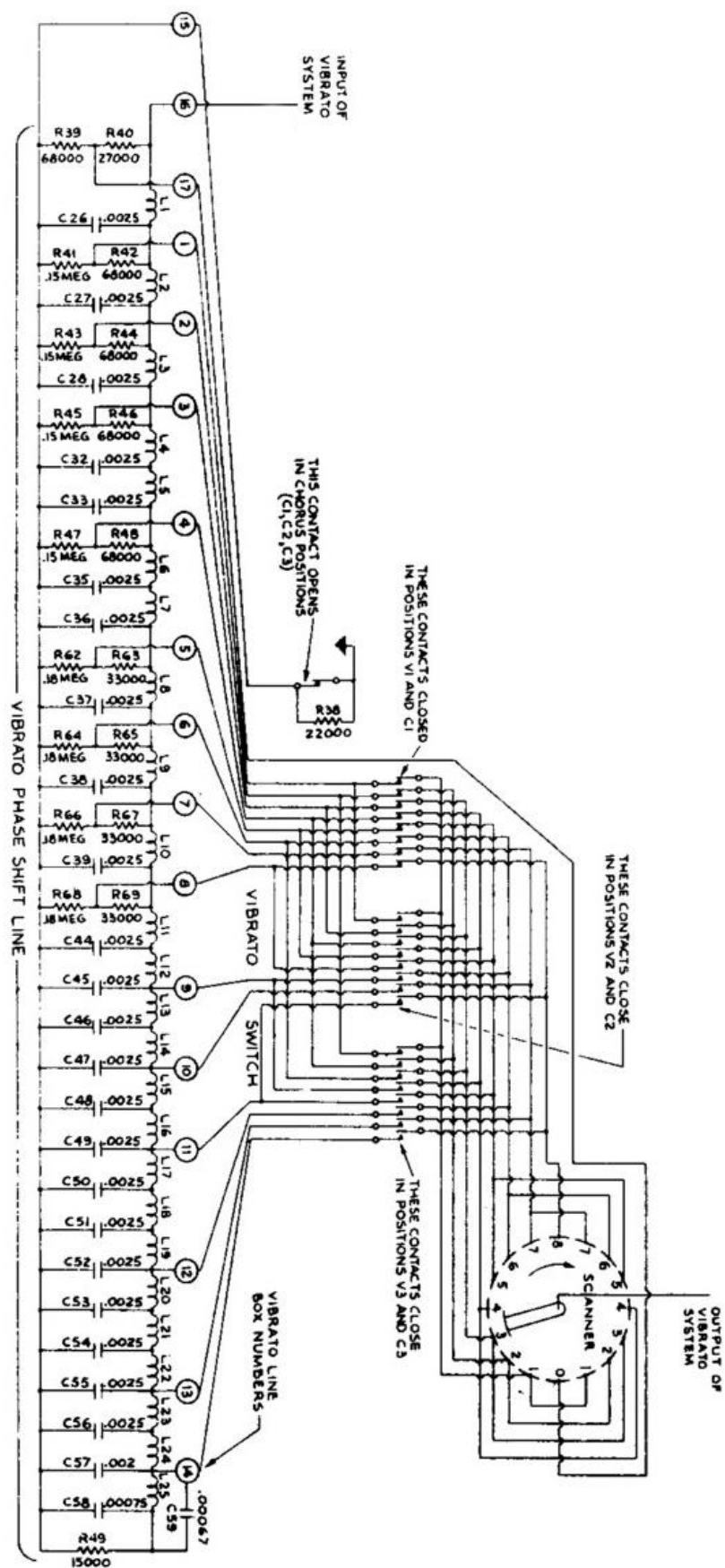
A Hammond orgona különleges megoldású vibrato áramkört tartalmaz, aminek az alapja egy tekercsekből és kondenzátorokból álló késleltető művonal. A működése az, hogy a jel belép a művonalba, és az LC tagok mind fordítanak a fázisán 60 foknyit. Az L és a C viszonya meghatározza azt az időt, ami alatt a jel a láncon áthalad. De ez még nem elégséges, mert a mozgás illúzióját kell kelteni, ehhez viszont szükség van egy olyan eszközre, ami a megfelelő időpontban a megfelelő fázisú jelet vezeti az erősítőbe. A művonal meg van csapolva több helyen is, mindegyik kivezetésen más és más módon van a jel késleltetve, más még a fázisa is. A szükséges berendezés egy forgó letapogató, a scanner. Ez egy a főmotorról hajtott, kapacitív kapcsoló, amely körbe forog. 16 álló szegmense van, ezek fésűszerűek, ezek között forog a szintén fésűszerű rotor. Az egész a rádiók állomáskereső forgókondenzátorára hasonlít kiképzésben, de másképp működik.



A scanner helyén eredetileg egy mechanikus tremulant volt beépítve, ez egy 1,3M Ω -os potenciométer-szerű ellenállást mozgatott percenként 1200-szor. A működési frekvencia durván 6,5Hz, ez csak az amplitúdót szabályozta tremolo módon, egy kapcsolóval az intenzitását lehetett szabályozni, söntök által. A gombot körbe lehetett forgatni, egészen a staccato hatásig lehet beállítani.

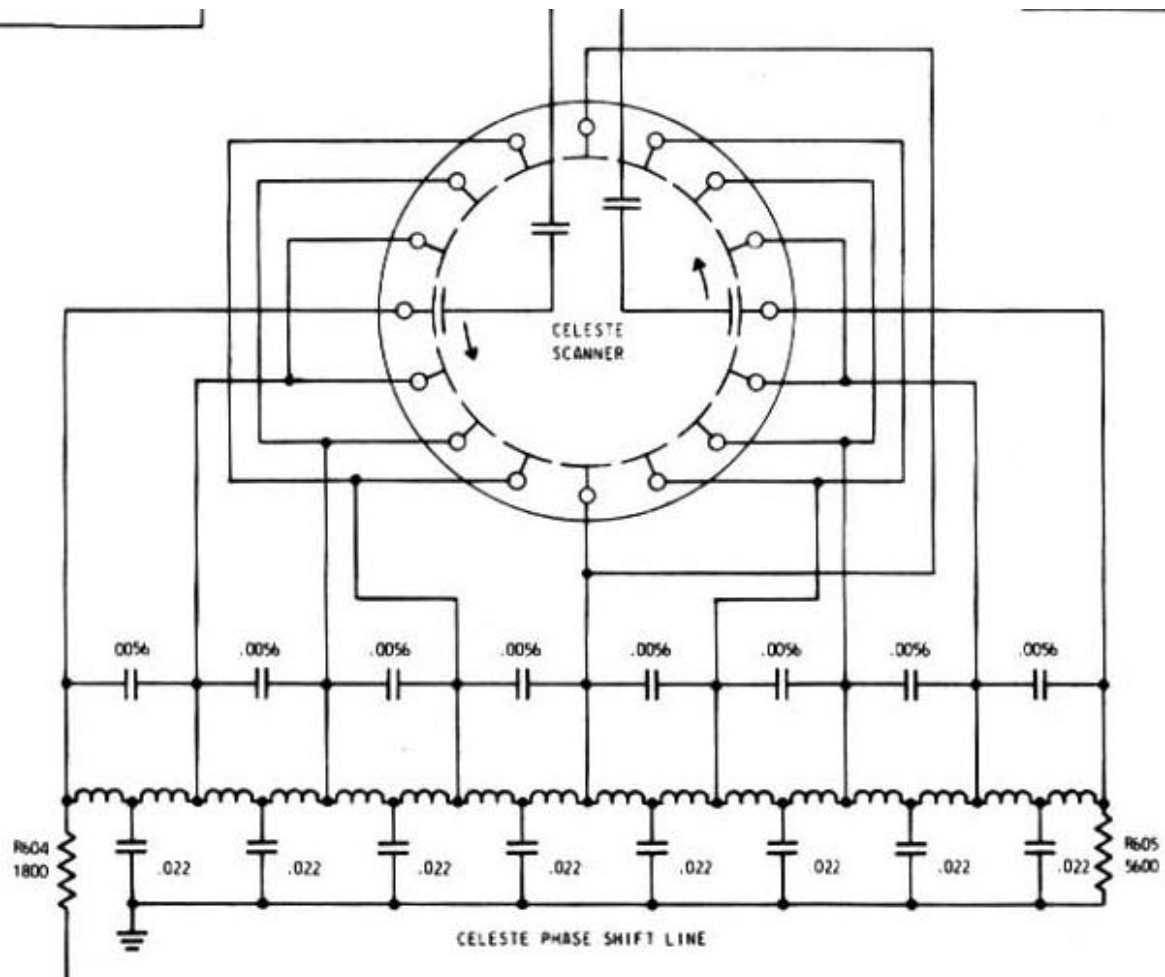


Az E100-300-asok vibrato-chorus bekötése. Van még két Celeste kapcsoló is.



Ez meg a C2-es hasonló áramkör. A tekercsek 510mH értékűek.

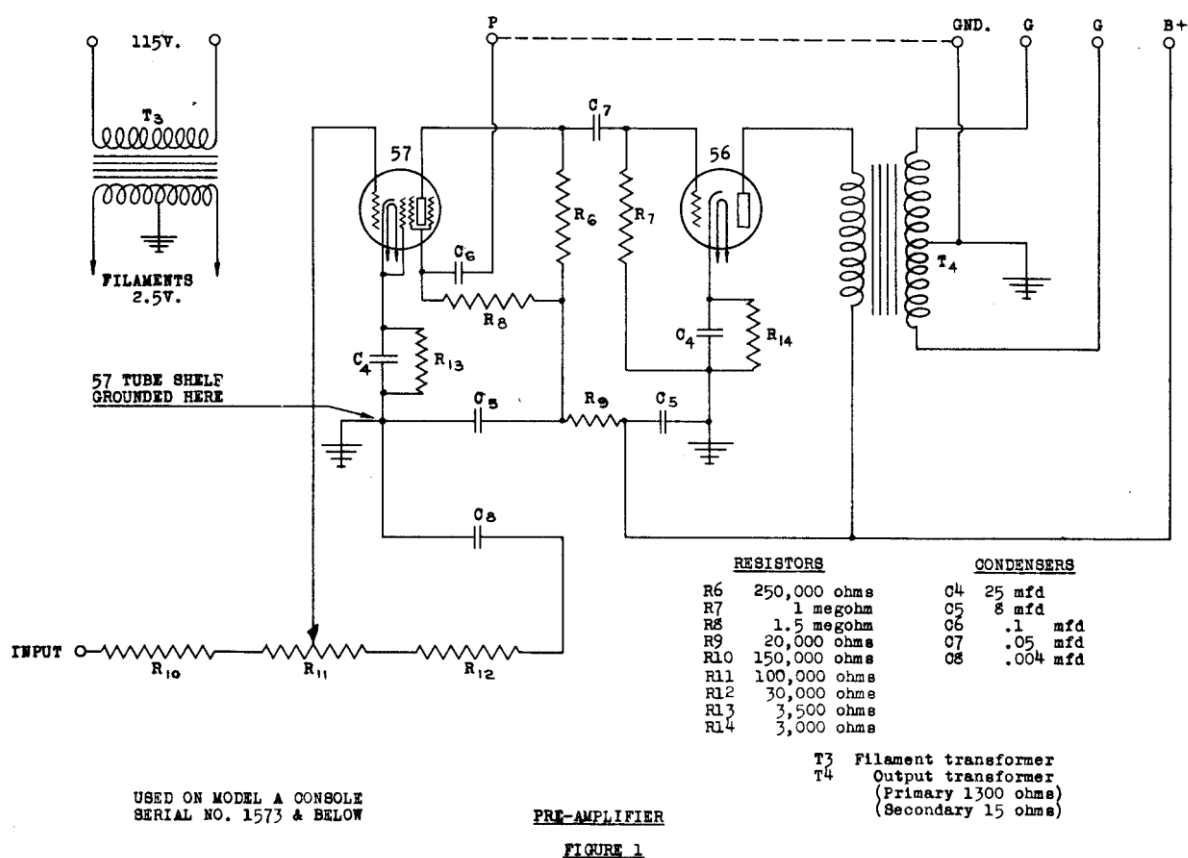
Volt a Hammond orgonák között néhány olyan, amelyiknél a térhatást is sikerült részlegesen megvalósítani. Ezt a scanner különleges kialakításával érték el, két egymástól szigetelt, egymáshoz képest 180 fokban mozgó, ezért állandóan ellenfázisú jelet szolgáltató rotort szereltek be, ezáltal két külön csatornán lehetett erősíteni a hangszer hangját, de ez nem valódi sztereó, csak olyan elmaszatolt, térben hullámzó monó. A H100-assok és az X-ek voltak ilyenek. A kis spinetek és az E100, R100 késleltetőjének tekercsei 440mH-sek.



Ezek az orgonák külön vibrato-chorus és külön celeste scannert tartalmaznak. A meghajtásukról külön motor gondoskodik. A fenti kép a H100-asét mutatja be, a vibrato scanner több még kivezetésű, igazi monstrum, bonyolult kapcsolórendszerrel. A két scannert lehet egymással párhuzamosan kötni, vagy láncba kötve, ezáltal több féle módon lehet a térérzetet manipulálni. A hangszerhez két csatornás hangláda járt, bár két külön elhelyezett, a színpad, vagy a terem szélén lerakott doboz jobb eredményt tudna biztosítani. Hasonló megoldásokat láthatunk elektronikus orgonákban is, a Yamaha C200-asban a művonal vastagréteg integrált áramkörökből volt összeállítva.

5. Erősítők

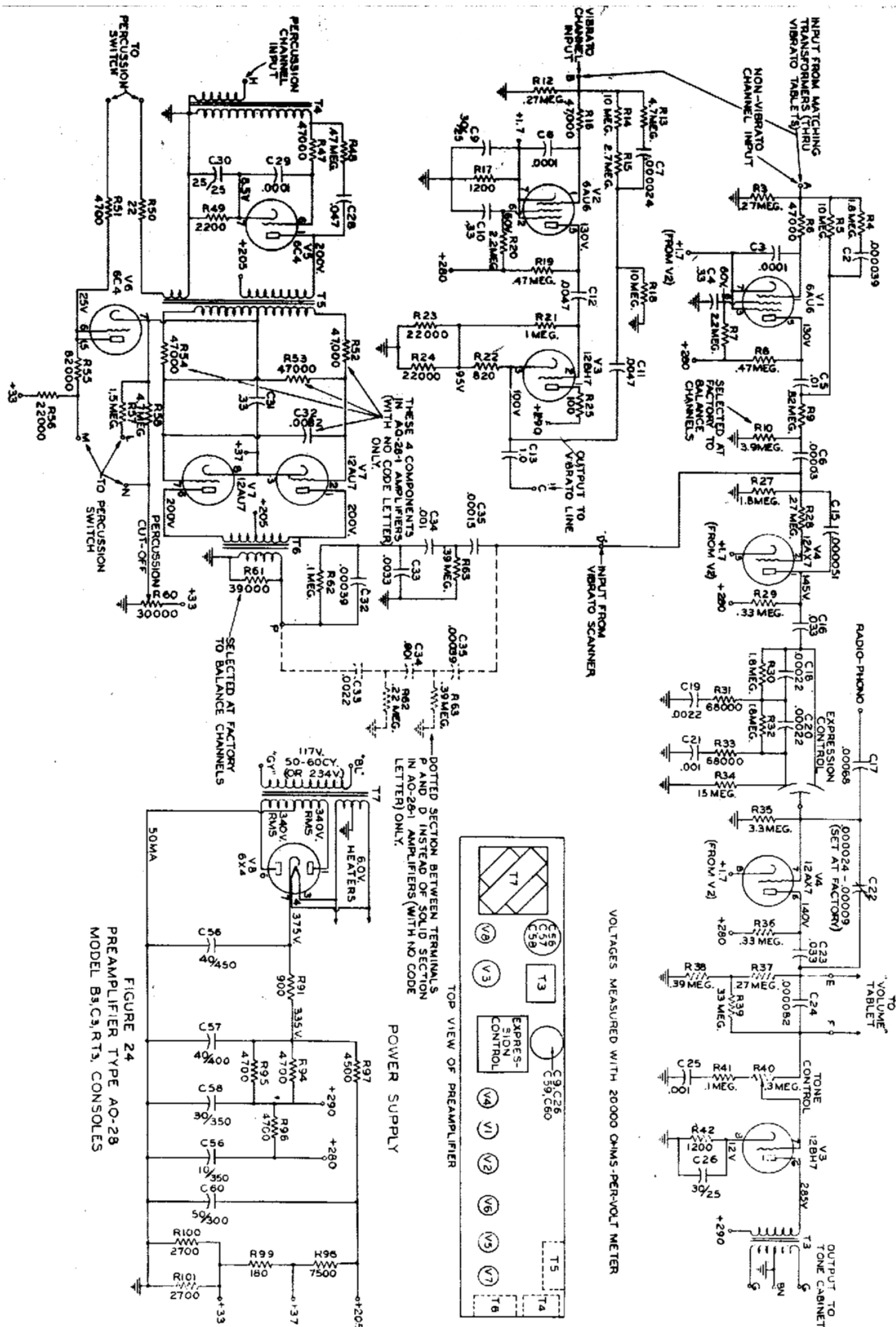
Ahhoz, hogy az orgona megszólaljon, erősítő áramkörök is kellenek, mert a hangkerekek hangszedői nagyon kis feszültséget szolgáltatnak. És még jelentős veszteség lép fel, míg a jel átmegy a sok kapcsolón, trafón, ellenálláson. Az első időkben egyszerű, kis kétcsöves erősítőket építettek be, majd egyre bonyolódott a helyzet. A cég az orgonákhoz gyártotta a tone cabinet néven említett, végfokkal szerelt hangládákat is. Ezek bemenete szimmetrikus, megtáplálásuk az orgonából történik, egy hat eres kábelén át. Az előerősítő kimenete egy szimmetrizáló kimenőtrafót hajt meg minden esetben.



A korai orgonák kétfokozatú eleőerősítője.

Sokat változtak az erősítőmodulok, az E típus két bemeneti pentódát tartalmaz, mert a két manuál külön expressziópédállal van ellátva. A CV és BV modellek több fokozatú erősítővel készültek, mert a késleltetés vibrato jelét is be kellett kötni. A spinetek, és az E100, H100, R100, a C2G, az A100, D100 tartalmaz egy kis végfokot és hangszórókat is. Ezek a self contained modellek, bennük van szinte minden, ami kell, de lehet hozzájuk külső erősítőt is kapcsolni. Említendő még a radio phono feliratú jack-aljzat, amit lehet kimenetként használni, mondjuk gitárerősítőre, vagy effektpedálra, mondjuk torzítóra, hápogtatóra, stb.

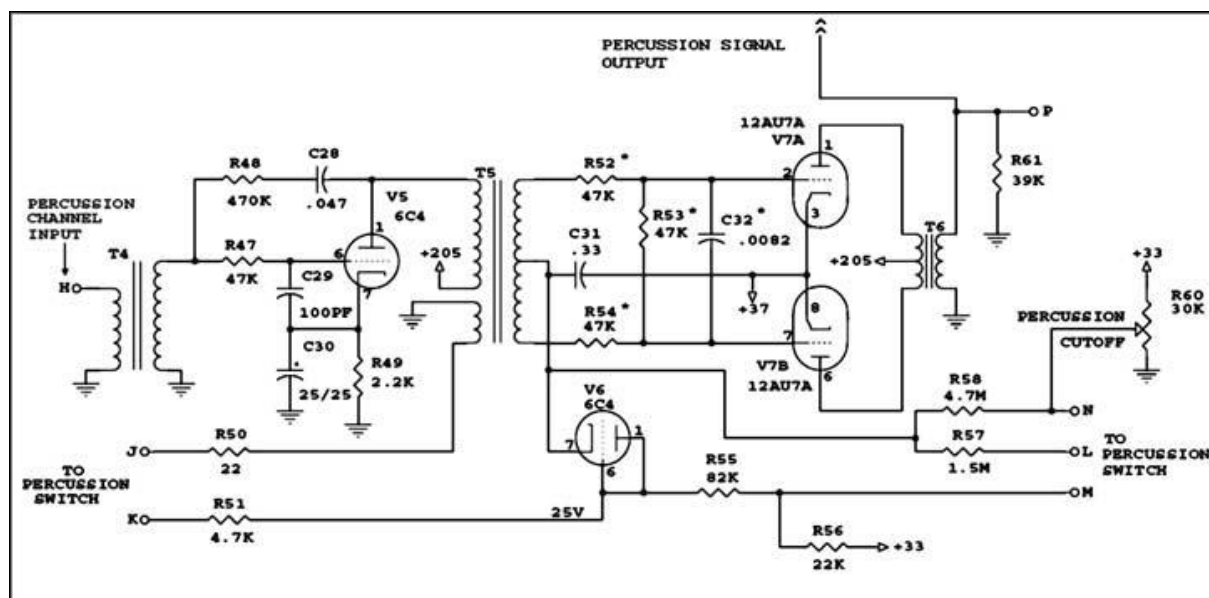
lehet kötni az orgonát. Jon Lord eleinte nem használt Leslie-t, a phono kimenetről hajtott meg egy nagy Marshall erősítőt.



A képen a B3, C3, Rt3, A100, D100-as AO28-as erősítője.

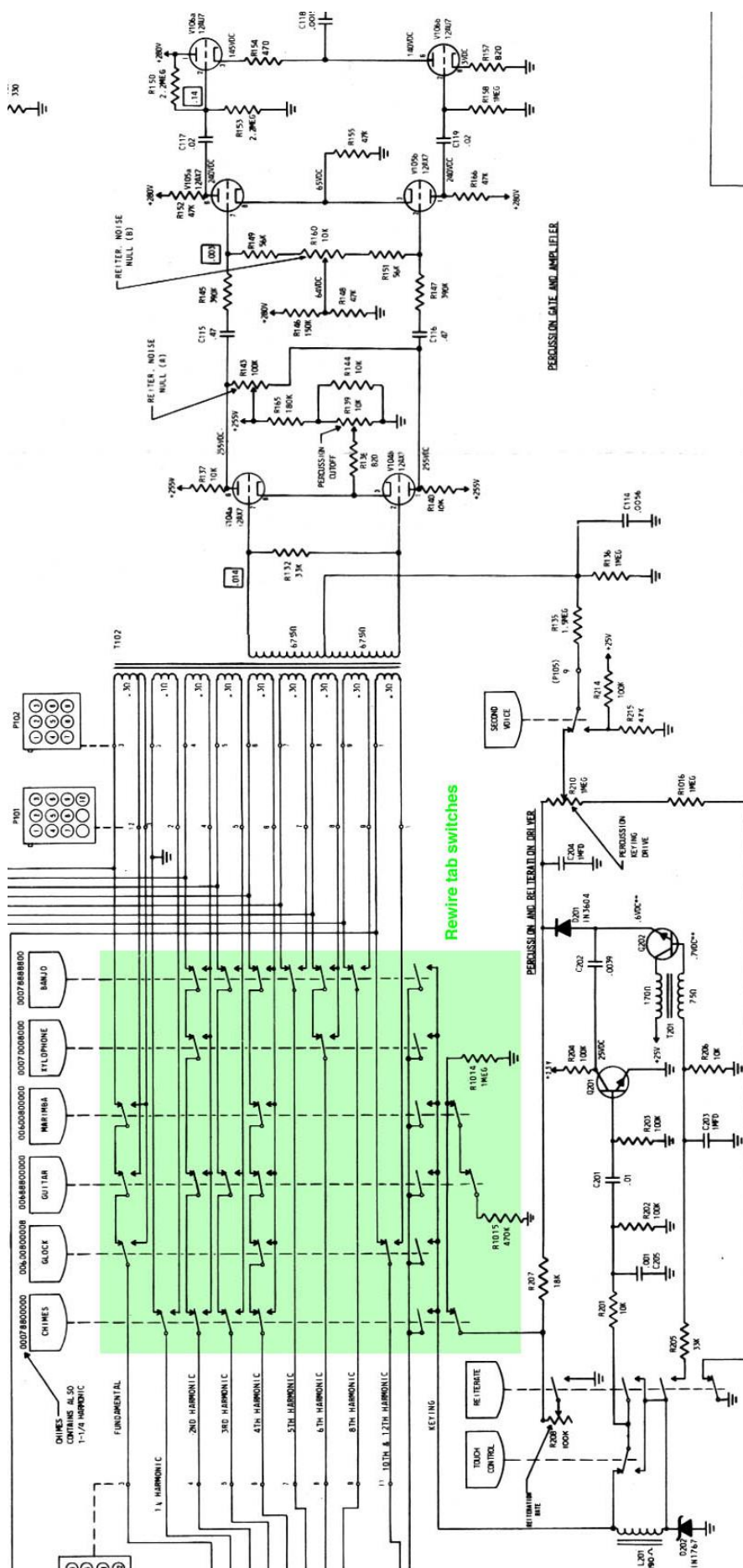
6. A perkusszió

Az 1955-ös év változást hozott a Hammond orgona történetébe, mert ekkor jelent meg a perkussziós áramkör. Ez egy olyan kapuáramkör, aminek a bemenetére a második vagy a harmadik harmonikust lehet rávezetni, a vezérléshez a nyolcadikat használja. Egy trigger jellel indítja a multivibrátort, ami egy koppanásszerű hangot eredményez, rákeverve a beállított regiszterre. Csak a felső manuál B drawbar csoportjánál működik, de ha csúszkák be vannak tolva, és bekapcsoljuk a perkát, akkor is hallható a billentyű leütésekor, hosszan vagy röviden beállítástól függően a koppanó hang. Sokan csembaló, hárfa, vagy zongora effekthez használták régebben. A perkusszió eredeti célja az volt, hogy az orgonán jól lehessen imitálni a sípos orgonák hangindítási folyamatait, főleg a mechanikus traktúrájú orgonákét, ahol egy kis meredek tranziens lépteti be a hangot, ahogy a szelep hirtelen kinyit és beáramlik a levegő a sípba.

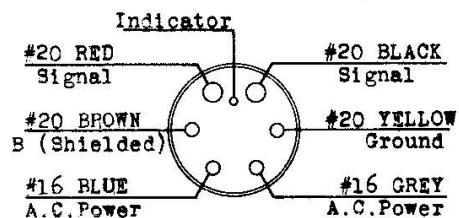
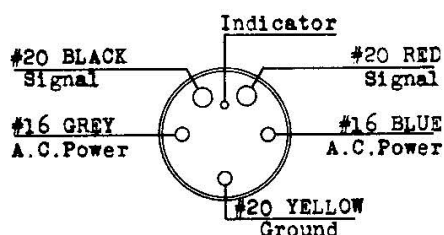
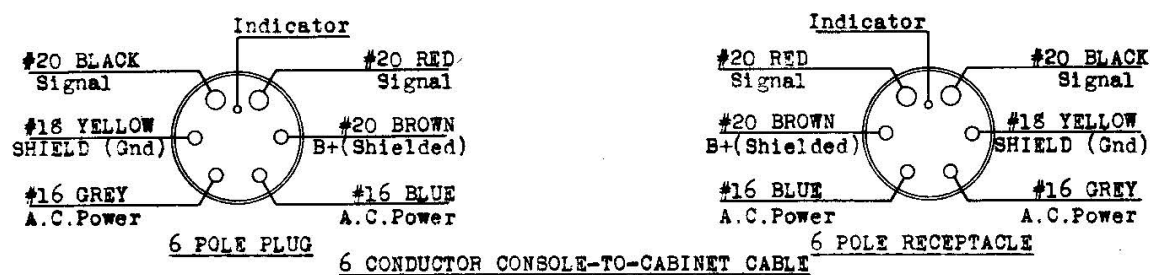


A B3-as perkussziós kapuja.

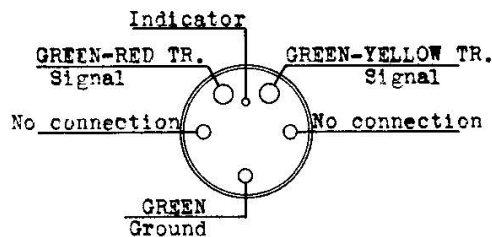
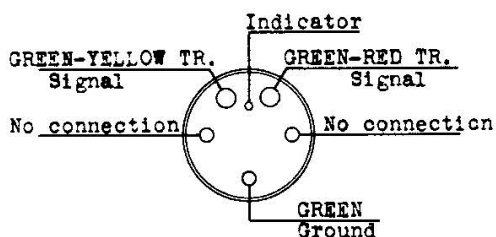
Felmerült az igény összetettebb hangok, pengetett hangszerek vagy ütősök hangjának előállítására is. Ezért nem csak a 4'-as és 2 2/3'-as jelet vezették a modulátorra, hanem a 8' és 1' közöttieket is mind. Egyes orgonákban a harang hangjához külön a 6 2/5'-as jelet is billentyűzni kell, külön érintkező pár kellett minden billentyű alá. Az L100-asokhoz külön lehetett kapni a perkussziós modult, melyben egy frekvenciaosztó az 1 3/5'-as jelből osztja le a 6 2/5'-ast. Ez az áramkör a harang, a marimba, a gitár, a bendzsó és cseleszta hangját tudja utánózni. Beépítve megtaláljuk a H100, E100, R100-asban, és a modernebb típusokban.



A fenti képen látjuk a H100-as perkussziós áramkörét. Érdekessége, hogy az összetett hangszínek, például a gitár, vagy a harang keverhető a beállított orgonahanghoz, nem színezi el jelentősen. A Second Voice kapcsolóval egyszeri ismétlés, vagy inkább egy sustain jellegű kitartott hang állítható be, míg a Reiterate egy folyamatos ismétlés, mondjuk a bendzsó állásban használva mandolin jellegű lesz a hang. A későbbi félvezetős orgonákon megtaláljuk mind a kétféle megoldású perkussziót, a hagyományos nemcsak az ütős és pengetős hangszerek hangját adja jól, de jól ismert „klasszikus” B3-as jazz perkát is, de több harmonikussal.



5 CONDUCTOR CABINET-TO-CABINET OR AMPLIFIER-TO-AMPLIFIER COUPLING CABLE



3 CONDUCTOR CABINET-TO-CABINET OR AMPLIFIER-TO-AMPLIFIER SIGNAL CABLE

A csatlakozók és kábelek bekötési sémája.

