

Andromatic, den automatiska andromedaren

Syntar finns numera i var mans dator. Vill man spela på klaviatur finns det tusen och åter tusen apparater att köpa och koppla samman med midi. Så har det inte alltid varit. En av pionjärerna är Ralph Lundsten och hans Andromatic var den allra första synten med sequencer och polyfoni. Vi backar 46 år och närstuderar en synt som kom att bli alltings urfader.

Följ med till syntens näste i Saltsjö-Boo utanför Stockholm. Där bor och verkar syntmusikens anfader Ralph Lundsten. Han började spela elektronisk musik 1959, långt innan de flesta musikintresserade av idag var födda, och han har inte en tanke på att sluta. Tvärtom, han fortsätter sitt ystra liv i synt.



– När jag började med elektronisk musik, vid femtiotalets slut, fanns det inga syntar. Då fick man arbeta med tongeneratorer och allehanda andra ljudkällor och klippa ihop band och köra framlänges och baklänges och det var ett hiskeligt arbete att göra en komposition. Efter alla kopieringar uppstod visst bandbrus, men det var bara en del av charmen. Då tänkte jag att det vore bra om man kunde hoppa mellan toner för att programmera slingor. Den funktionen uppfann jag i min egen värld medan den som uppfann sequencern senare säkert inte hade en aning om att jag redan hade den. Samma saker kan uppfinnas parallellt på flera ställen. Jag har älskat Mozart och Debussy men jag skulle aldrig i livet försöka att på något sätt härma dem. När jag började med elektroniska ljud hade jag aldrig hört någon som gjort det före mig.



Andromatic, den första synten med sequencer och polyfoni, från 1965, monterad i en av Ralphs ljudrackar. Du ser tydligt de tio sekvensstegen och deras reglage. Alla aktivitetslampor är tända samtidigt.

Jag började med att skriva en dikt och när jag var klar bestämde jag mig för att byta ut alla diktens ord mot symboliska ljud. När jag bytt ut alla orden så hade jag omedvetet gjort en elektronisk komposition. Detta var 1959, och sedan fortsatte jag på den linjen. Fyra-fem år senare talade omvärlden om för mig att jag gjorde elektronisk musik. För mig var det jag som uppfann elektronisk musik. Det var säkert andra människor som gjorde det samtidigt, på andra platser på Jorden, men jag uppfann den inför mig själv.

Andromatic kan enkelt förklaras som att man sätter tio tongeneratorer i följd och så har man ett stegningssystem, som man dessutom kan brytas upp och ställas in i alla möjliga kombinationer. Jag beställde en sådan maskin av rent praktiska skäl och den var färdig i mitten av sextiotalet. Den är en av världens tidigaste syntar och absolut den första med polyfoni och sequencer.

– Sneglade ni något på Moogs synthesizer? Robert Moog höll ju på ungefär samtidigt.

– Absolut inte. Moogen var monofon och väldigt trasslig att jobba med. Andromatic är mycket mera praktisk. Jag tycker ibland att den är den bästa synt som har byggts och den byggdes minsann på sextiotalet. Den fick sitt namn efter min Adromeda-studio: Andromeda + automatic.

Jag brukar säga att det egentligen inte har gjorts någon riktigt ny instrumentalmusik efter 1920-30. Sedan kom tolvtonteknik, punktmusik och grafiska partiturer som jag känner som någon slags återvändsgränd. Inte förrän bandspelaren uppfanns kom det nya möjligheter att skapa världar av ljud som inte existerat tidigare på naturlig väg. Med den elektroniska musiken kan man skapa ljud som aldrig förr låtit på Jorden.

– Så det mesta var alltså monofont pillande, oavsett framställningsmetod. Andromatic blev någon sorts revolution?

– Absolut. Jag gjorde många kompositioner före Andromatic, men det var ett betungande handarbete. Tonernas insvägningsförlopp fick till exempel ändras genom att man ändrade skarvinkeln på bandet osv. Man blev mästare på att klippa band.

– Men du har inte byggt Andromatic själv?

– Nej. Den är byggd av Erkki Kurenniemi.



År 2002, 37 år efter Andromatics tillkomst, var Kurenniemi på besök hos Ralph i Saltsjö-Boo för en del underhållsarbete. Bild: Ralph Lundstens arkiv.

– Hur kom du i kontakt med Erkki?

– I början av sextiotalet hölls det en "datamaskinkurs" i Jyväskylä i Finland, där man fick se de första försöken med att bygga syntetiskt ljud. Erkki var en av många kursledare. Han hade då hållit på ett tag med en ljudstudio i källaren på Helsingfors Universitet. Vi hade ganska roligt där. Ville man ha explosioner kunde man sparka på fjäderekona mm.

(Kurenniemi var under 60- och 70-talen drivande inom elektronmusiken i Finland. Han försåg alla finska proggband med syntar, gjorde experimentell film och byggde synten DIMI-O som fick sin input från en videokamera och spelade musik efter dansares rörelser eller ett ansiktsuttryck. Han skapade även Kärleksmaskinen DIMI-S. Se källförteckningen.)



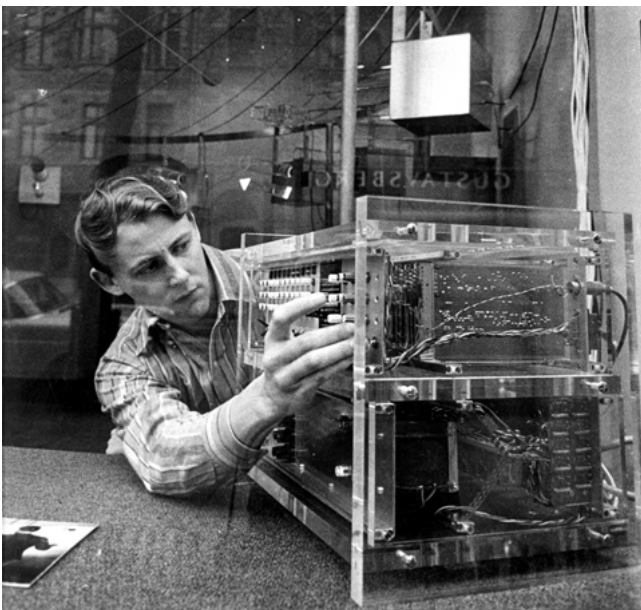
En unik etikett sitter på ett rackskåp. Kurenniemi hade under 70-talet företaget Digelius där han ägnade sig åt allt från syntar till industrirobotar. Dimi-6000 var en sorts "assemblerprogrammerbar" synt som aldrig blev färdig.

Funktion

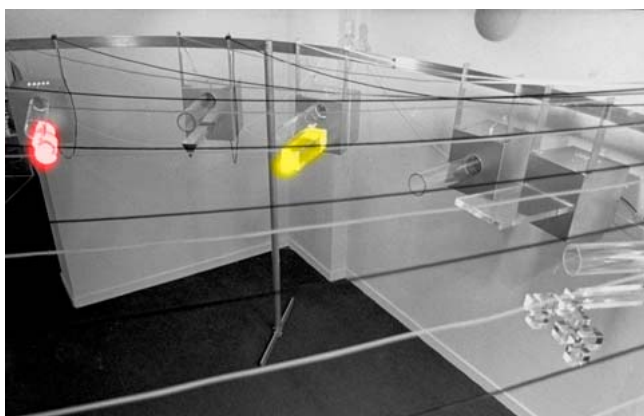


Lite grovt kan man säga att Andromatic är en tio-stegs sequencer med VCO:er, där tonen i varje steg styrs med tre potentiometrar. Med den översta kan man ändra tonhöjden, den mittersta volymen och den nedersta tonlängden. De utgående tonerna kopplas igenom en matris där de med pluggar kan styras till en filterenhet. Matrisen kan programmeras med två typer av kopplingspluggar, vilka ger olika resultat.

Racklådans sidor är inte av gängse aluminium utan utförda i plexiglas, för att elektroniken ska synas. Andromatic är också ett konstverk, en hyllning till tekniken, och då ska sagda elektronik gå att se.



Här mekar en ung Ralph Lundsten med Andromatic vid utställningen på Galleri Samlaren i Stockholm 1968. Notera de genomskinliga apparatlådorna. Andromatic står ovanpå ljusorgeldelen. Bilden är tagen utifrån gatan, genom skyltfönstret. Bild: Ralph Lundstens arkiv.



Dessutom finns en utgång för styrning av en triacbestyckad "ljusterminall" som kan styra lampor i till exempel 10 ljusskulpturer. Det gjordes under Andromatics storhetstid, på olika konstgallerier. 1968 var Andromatic till exempel utställd på Galleri Samlaren i Stockholm där den fick styra belysningen i olika plexiglasskulpturer i form av plexiglasstavar med bakbelysning, som i sin tur lyser upp olika tavlor. Bild: Ralph Lundstens arkiv.



En personbild från Galleri Samlaren 1968. Andra från vänster är Ralph Lundsten själv. Övriga personer är Samlarens ägare Agnes Widlund och ledningen för den årliga musikfestivalen Gaudeamus i Holland där Ralph och Leo Nilson medverkade år 1968 och premierades. Bild: Ralph Lundstens arkiv.

– Den har ingen klaviatur?

– Nej. Det var ett önskemål från min sida. Jag ville inte ha det. Jag ville avlägsna mig från tolvtonstänkandet.

(Ralph avser här inte tolvtonstekniken, dodekafonin, så som den framlades av Arnold Schönberg i början av 1900-talet och senare användes av Alban Berg och Anton Webern, utan helt enkelt musik som är "bunden" till den kromatiska (vanliga) skalans tolv toner.)

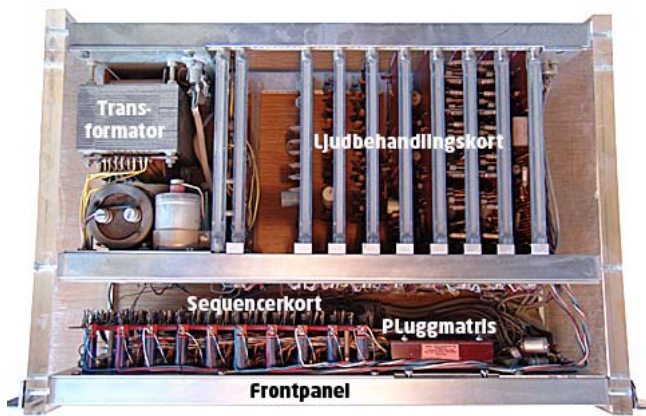
– Tyvärr är det så att nästan all popmusik idag bygger på den traditionella skalan och oftast bara med tre-fyra ackord.

– Ja, och sällan mer än två-tre toner, inflikar vi.

– Musiken är väldigt kvintbunden numera. Man kan nästan sjunga en rak ton tvärs igenom. På så sätt är Andromatic en rolig apparat. Det finns ingen möjlighet att göra larvig tolvtonsmusik, eller, det är åtminstone besvärligt.

Kurenniemi är en mycket speciell herre, med betoning på "mycket" och på "speciell". Han skötte i princip hela den elektronmusikaliska utvecklingen i Finland under sextiotalet. Hans elektroniska kreativitet visste inga gränser.

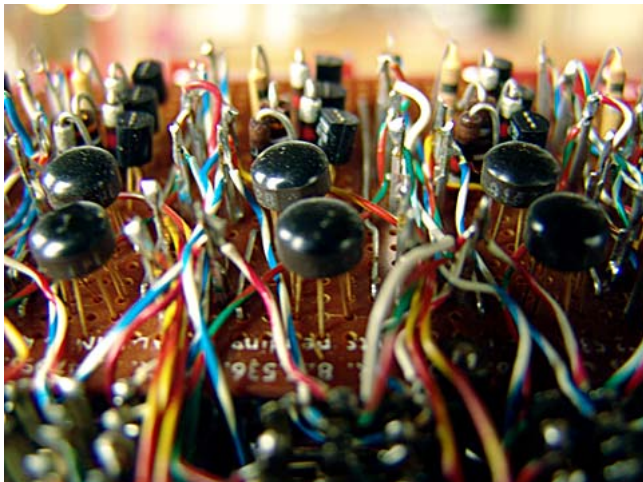
– Han hade ingen ritning, utan den tillkom under bygget.



Andromatic uppifrån, utan lock. Snyggare än så här går det inte att bygga.

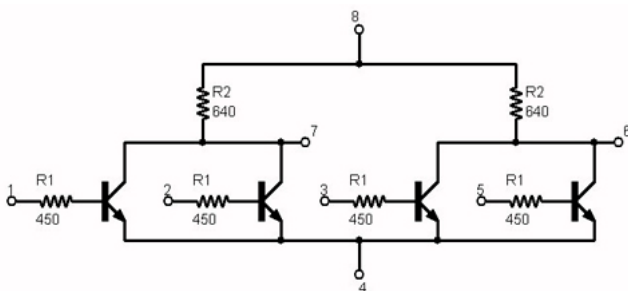
När man undersöker Kurenniemis kretskort finner man att han var en mycket samvetsgrann och noggrann elektronikbyggare. Allting är snyggt uppmärkt, kablaget är noggrant buntat och ledarna är böjda i 90 graders böjar. Dokumentationen är, om inte utmärkt, så åtminstone tillfyllest och åtminstone huvudsakligen på engelska. Betänk att Andromatic ändå är en apparat som tillkom som en stundens ingivelse. Ralph säger att Kurenniemi "satt länge och rökte illaluktande finska cigaretter och tänkte intensivt, och så började han plötsligt bygga". Mot detta talar att apparaten är så välorganiserad, snyggt modulindelad och logiskt uppbyggd. Romantiserat, kanske? Det faktum att den fortfarande fungerar efter 46 år utan serviceingripanden, talar väl sitt tydliga språk?

Andromatic är alldeles otroligt gediget byggd i en sex höjdenheters racklåda. Apparaten är till största delen byggd med diskreta komponenter på Veroboard. De enskilda kretskorten sitter inskjutna i en analog signalbuss i en racklåda.

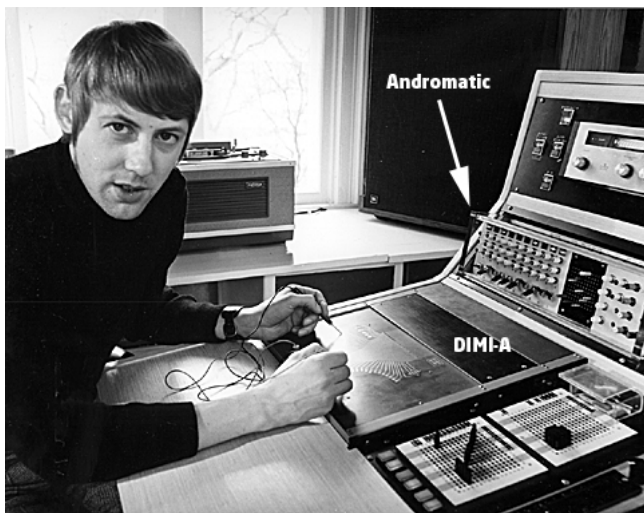


De få digitala integrerade kretsar som fanns på sextiotalet, ser vi här i sequencer-delen. Det rör sig om åttapinnars runda epoxikåpor. Kretsarna sitter inte i hållare utan de förgyllda benen är långa nog för att dras ned i veroboardets hål och lödas på baksidan.

Kurenniemi har berättat att det inte fanns särskilt många integrerade kretsar att köpa på den tiden och alldeles bestämt inga mikrodatorer. Andromatic byggdes delvis upp med de RTL-kretsar som fanns hos Fairchild, som NOR-grindar ($\mu\text{L}914$), vippor ($\mu\text{L}923$) och operationsförstärkare ($\mu\text{A}702$). I huvudsak är den dock uppbyggd med diskret elektronik.



Fairchild, dubbel NOR-NAND-grind $\mu\text{L}914$, i $\mu\text{L}900$ -familjen. NOR eller NAND-funktionen är beroende av om man använder negativ eller positiv logik.



År 1973 var Kurenniemis synt DIMI-A klar och här sitter Ralph och provspelar. Det unika med DIMI-A var inmatningskonsolen, som består av ett bord med ledande öar, som man spelar med två kontaktpinnar. Notera att Andromatic sitter i racken ovanför. Bild: Ralph Lundstens arkiv.

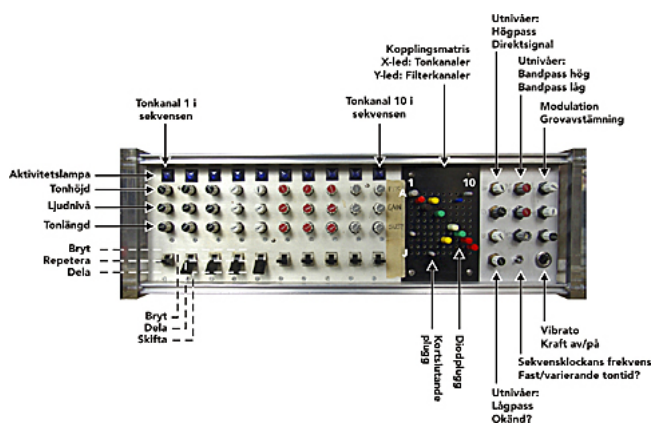
Användning

Andromatic är inte som andra syntar. Med en enkel vridning på en knapp kan man få den att växla från kulspruteeld till en galen tupp, kontrollrummet i en UFO, spela valstakt, eller låta som en enkel tjickabom för dansbandsbruk.

– Nej, nej, nej. *Paradisisk, mångfacetterad glädje*, korrigerar Ralph.

Det finns ingen bindning till skalans tolv toner, utan det går att ställa in vilka toner som helst inom det hörbara området, steglöst. Dock finns en grovavstämning som gör att alla toner hamnar inom ungefär samma område. Denna gör det väldigt lätt att transponera en melodi.

De tio tonerna kan stegas runt som ett skiftregister, alltså traditionell sequencing, eller räknas upp som en tiobitars dela-med-två-räknare, vilket ger en hejdlös blandning av toner, eller olika blandningar av sekvensering och dela-med-två. Grunden till allt är en klockpuls som matas in i ena änden av tonföljden och sedan löper igenom, om och om. De enskilda tonerna kan kopplas på och av efter behov och man kan bryta klockpulsens framfart vid valfri tongenerator. Resultatet av det blir flera kortare sekvenser med olika taktarter. Stegningsfrekvensen kan givetvis ställas in.



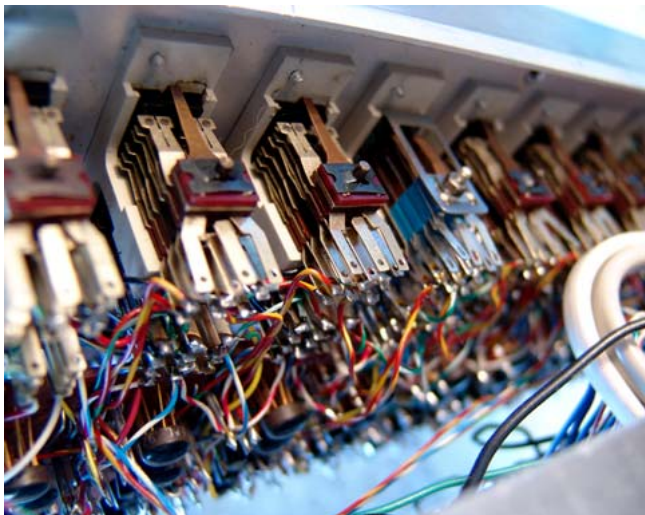
Frontpanelen är inte störande intuitiv.

Den ljusare, vänstra delen innehåller de tio sekvensstegen, med individuella potentiometrar för tonhöjd, ljudnivå och tonlängd. Längst ned sitter den omkopplare som anger om klockpulsens framfart ska brytas vid denna ton och inte gå vidare, eller om detta steg ska fungera som en dela-med-två eller ett skiftregister. När klockpulsens kommit ut ur den tionde tonen återgår den till första tonen igen. Därför är omkopplaren för första tonen lite annorlunda än de övriga. Med den kan man välja om klockpulsens ska få gå vidare, dvs repeteras (i princip skiftregisterfunktionen), eller avbrytas, eller om steget ska dela med två.

Fortsätter vi till höger kommer vi till kopplingsmatrisen där man kan koppla in de olika tonkanalerna till olika bandpassfiler med hjälp av diodpluggar, eller ställa till allmän oreda med kortslutande pluggar.

Allra längst ut till höger sitter nivåattar för utnivåerna från de olika filtren, alltså i princip en mixer. Där kan man också ställa stegningshastigheten, vibrato- och modulationsdjupet och göra

grovavstämning av alla tonerna tillsammans.



Omkopplarna som kopplar om enskilda sekvenssteg mellan att vara delande eller skiftande.



Pluggmatrisen används för att koppla ljudet från vart och ett av de tio sekvensstegen till lämpliga filter. De små pluggarna är kortslutande och mest till för att ställa till oreda, medan de större är diodproppar, som förhindrar att signalen löper baklänges. Filterreglagen är till höger.

Alla toner slussas genom matrisen in i olika bandpass-, lågpass-, mellan- och högpassfilter, med vilka man kan förändra klangbilden efter behag.

Basdunkande får man helt enkelt genom att ställa in ett antal låga frekvenser och köra dem genom ett lågpassfilter. En galen trummis på steroider är en inte helt felaktig beskrivning av hur det kan låta. Måhända är Andromatic också den allra första trummaskinen?

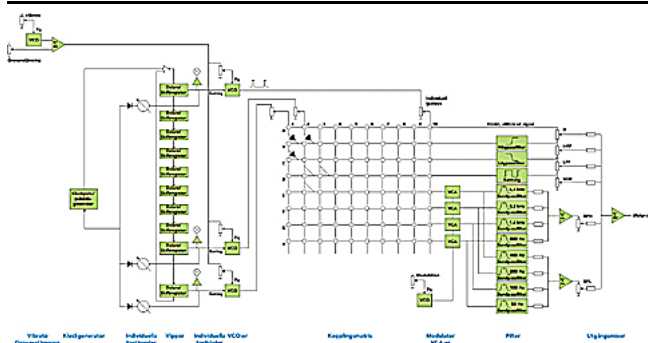
När vi lekt en stund faller det mig in att fråga:

– Det här skulle ju tilltala vilken modern syntpopgrupp som helst?

– Det gör den också, men de får inte låna den. Den är nästan 50 år gammal och aningen skör.

Jag känner mig därför extra privilegierad som fick plocka sönder den i småbitar.

Elektronikdetaljer



Blocksschemat på hela Andromatic.

Oscillatorer

Apparaten styrs av tre oscillatorer, nämligen stegnings/delningsklockan, vibratogeneratoren och modulationsgeneratoren.

Stegningsklockan är intressant så till vida att den både kan avge klockpulser med en stadig frekvens, dels kan tiden mellan klockpulserna styras individuellt för varje ton med tonlängdspotentiometrarna.

Delare/skiftregister

Beroende på hur stegnings/delnings-omkopplaren står kommer en klockpuls antingen att skifta en hög signal vidare till nästa vippa eller få denna vippa att dela med två. I övre läget spärras klockpulsen från vidare framfart och de efterföljande stegen ändras inte (stannar). Notera att det allra första sekvenssteget klockas annorlunda och kan ta tillbaka eller förkasta klockpulsen som kommer ut ur det sista steget.

VCO

De tio tonoscillatorerna, VCO-erna, frekvensstyrs direkt med en potentiometer, som dock får sin referensspänning från grovavstämningspotentiometern så att alla frekvenser kan skiftas upp och ned gemensamt. Överlagrat på grovavstämningen ligger vibratospänningen som kommer från vibratogeneratoren.

Matrisen

Signalerna från alla de tio tonoscillatorerna går in i matrisen och kan med pluggar kopplas ut till olika filter. Det finns diodpluggar och kortslutande pluggar.

Det verkligen magiska finns i hur matrisen kopplas. Man ska börja med att förstå att signalen består av positiva pulser.

Antag att man kopplar signalen via diodpluggar som sätts i hålen 1B, 2B och 1C (se schemat). Eftersom signalen består av positiva pulser kan den gå från ledning 1 till ledning B och in i högpasfiltret. Signal kan också komma från ledning 2 till B och in i högpasfiltret. Signalen kan också gå från ledning 1 till ledning C och in i lågpasfiltret. Men signalen kan inte slinka baklänges från ledare 2 via ledare B genom dioden i B1 och ned till ledare C.

Betrakta nu fallet med kortslutande pluggar i hålen 2D, 3D och 2E. Här kan signalen från ledare 3 gå baklänges via ledare D, ledare 2 och ned till ledare E och hamna i bandpassfiltret för 6,4 kHz.

Med olika kombinationer av diodpluggar och kortslutande pluggar kan man ställa till hur mycket oreda som helst i signalvägen och få intressanta effekter.

Bandfilter

Efter filtren summeras alla signaler i en summerande operationsförstärkare, en sorts utgångsmixer, och läggs ut på utgången.

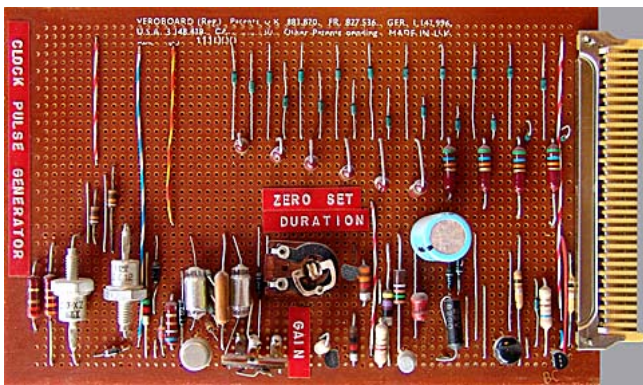
Utgångarna till ljusorgelfunktionen finns inte med på detta blocksschema.

Förbehåll

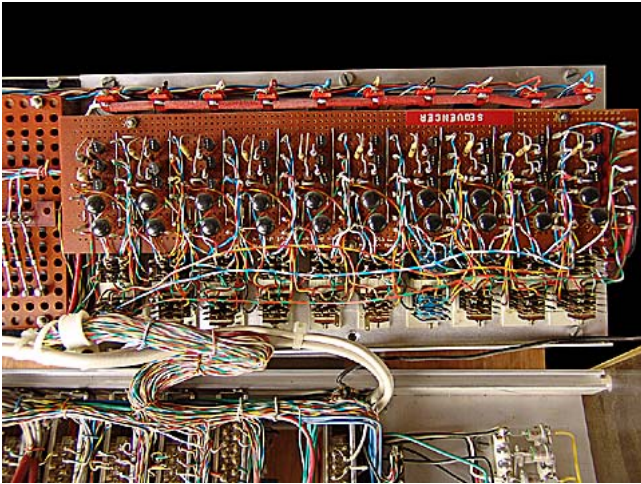
Detta är åtminstone *Svenska Hackademiens Reverse Engineering Teams* tolkning av schemorna. Vi kan ha fel. Det återstår en del olösta mysterier i kretsarna och en brytare och en potentiometer på fronten tycks vid prover inte ha någon funktion. Eller har de det? De saknas i schemat och vi har inte kunnat demontera Andromatic tillräckligt detaljerat för att kunna följa allt kablage.

Idag sitter experterna och vrider och vänder på stradivariusvioliner och försöker avgöra hur gamle Stradi bar sig åt för att få sin fina ton. Var det lacken? Var det kurvaturen? Var det hundkiss? Om femtio år kommer elektronik-ärkeologerna att sitta med schan som dessa och vrida och vända på dem och försöka förstå hur de fungerar, varefter de kommer att implementera alltihop i programvara.

Kretskorten



Funktionen börjar med en klockoscillator med ställbar frekvens, som skapar stegnings/delningspulser.



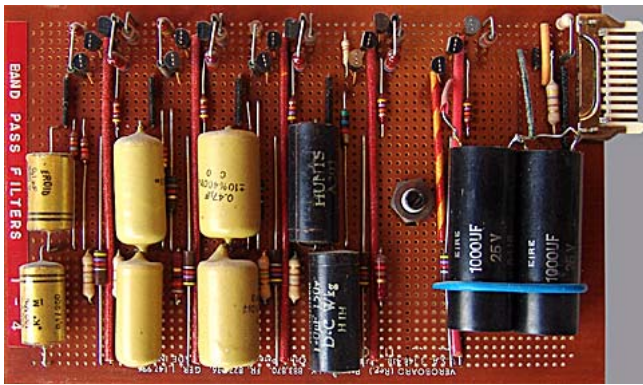
Klockan stegar sequencerdelen, som alltså är en digital funktion vars tio steg är vippor som kan aktivera eller stänga av en efterföljande spänningsstyrd tonoscillator, en VCO (gating).



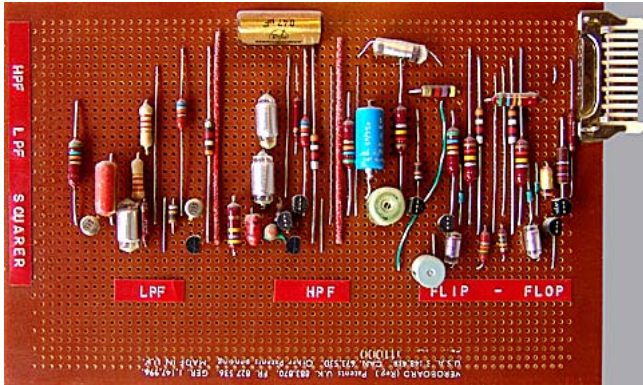
Varje steg i sequencern kan aktivera (gating) en spänningsstyrd oscillator, VCO, med unijunction-transistor. Varje oscillator kan styras individuellt med en spänning, men styrspänningen är dessutom ytterligare modulerad för att ge frekvensmodulering (vibrato).



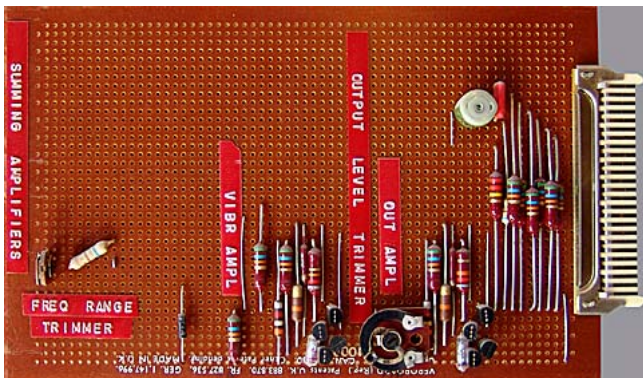
Före bandpassfiltren finns en analog modulator, VCA, som kan få signalamplituden att variera (modulation), till skillnad från frekvensmoduleringen som får frekvensen att förändras (vibrato).



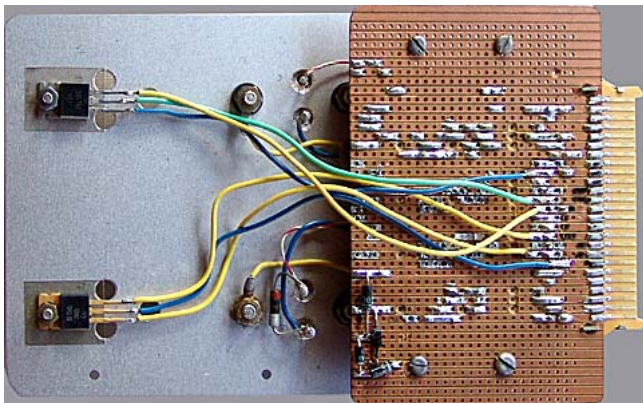
Bandpassfilter. Bland kondensatorerna finner vi en hel del gamla godingar, som man själv en gång lott ut ur radioapparater. Eure, Hunts, Evox, Eroid och så de i radioapparater lite ovanligare Rifa och en del japanska elektrolyter. En elektronisk godispåse.



Högpas- och lågpasfilter och en vippa som frekvensdelare som gör kantvåg av tonen (squarer).



Allting slutar med en summerare som för samman utgången från alla filter till en enda ljudutgång.



Kraftaggregatet förser den analoga elektroniken med +15 och -15 volt och de digitala integrerade kretsarna med +3,6 volt.



Andromatic bakifrån. En utomordentligt välbyggd och ordnad maskin. Notera alla de enskilda veroboard-korten. Det finns bara två utgångar, ljudutgången och styrtutgången till ljusorgeldelen.

Lyssna på Andromatic

På Ralphs webbplats www.andromeda.se finns ett flertal musikstycken där Andromatic figurerar.



Ralph säger:

– Man kan höra Andromatic i nästan all min balettmusik, som till exempel "Erik XIV", "Gustav III", "Fadervår" en kyrkobalett, "Nattmara", "Horrorscope" med flera. Den finns med i väldigt många stycken. Musiken mångfaldigades då för tiden på LP men numera har jag en CD-box som innefattar hela 60- och 70-talens elektroniska produktion, som passande nog heter "Electronic Music from the 60's and 70's" och består av följande CD:

ACD 27 (Elektronisk musik, exempel "Through a landscape of mirrors" Op. 52, 1970)

ACD 28 (Elektronisk musik, exempel "EMS nr 1", Op. 19, 1966)

ACD 29 Elektronisk balettmusik, exempel "Erik XIV", Op. 45, 1969)

ACD 30 (Horrorscope, Op. 167, 1979)

I annat fall går det bra att besöka Ralphs webbsida och spela smakbitar ur den väldiga produktionen. Dessutom finns hans musik på Spotify.

46 år på samma synt? Är det inte dags att förnya sig? Otaliga är de syntar som passerat in och ut igen genom Andromeda Studios dörrar. Moog har kommit och gått, med flera. Det handlar enligt Ralph inte om att förnya sig genom maskinvara, utan att förnya sig i tanken. Att hålla kvar vid en klenod har inget samband med kreativiteten. Och kreativiteten har det verkligen inte varit något fel på under hans drygt femtioåriga karriär.

Idag kan vi utan ansträngning spela kyrkorglar och jettflygplan i en och samma synt, men har musiken blivit bättre av det, eller har allting blivit entonigare och mediokrare? (Se Mediamassakern: <http://www.idg.se/2.1085/1.380939/mediamassakern>)



Ralph Lundsten lever ett liv i synt. Man fattar knappt hur många syntar han har. Det är synt och skam. Man kan knappast heller fatta hur han har hunnit komponera 700 opus, symfonier, baletter, filmmusik och skräcksonater och dessutom hunnit med att göra film och konstutställningar och skriva böcker.

Är du förvånad över att man kan göra så mycket med så lite elektronik? Ett femtiotal transistorer och några primitiva integrerade kretsar. I dagens syntar sitter det hundratals miljoner transistorer och det är inte alls säkert att musiken blir bättre av det.

Läs mer

Ralph Lundsten: www.andromeda.se

Diskografi: <http://andromeda.se/diskografi/index.shtml>,
<http://andromeda.se/diskografi/CD.pdf>

Om Kärleksmaskinen, DIMI-S och historik kring Kurenniemi:

<http://www.idg.se/2.1085/1.269878/karleksmaskinen---synten-man-spelar-med-hela-kroppen>

Kurenniemi berättar: <http://www.filmfreaks.nl/reel23/AA-04E-DIMI-.pdf>

En historik kring Kurenniemi: <http://120years.net/machines/dimi/index.html>

Om Kurenniemi: http://en.wikipedia.org/wiki/Erkki_Kurenniemi

Designtankar: www.nime.org/2007/proc/nime2007_088.pdf

Specifikationer Andromatic

Analog-digital polyfon synthesizer med mono-utgång

Beställningsår: 1964

Leveransår: 1965

Tonomfång: Hela det hörbara området. Inga fasta toner

Sequencer: Tio steg som ska stegas i en följd eller flera åtskilda följder

Filter: Ställbara högpas, lågpas, bandpas och schmitt-triggers

Ljusorgelmodul: 10 x 230 volt, totalt 2,2 kW

Tack till

Teknikerna, elektronikkonstruktörerna, psykologerna, teknohistorikerna och googlarna i Svenska Hackademiens utredningsgrupp.
