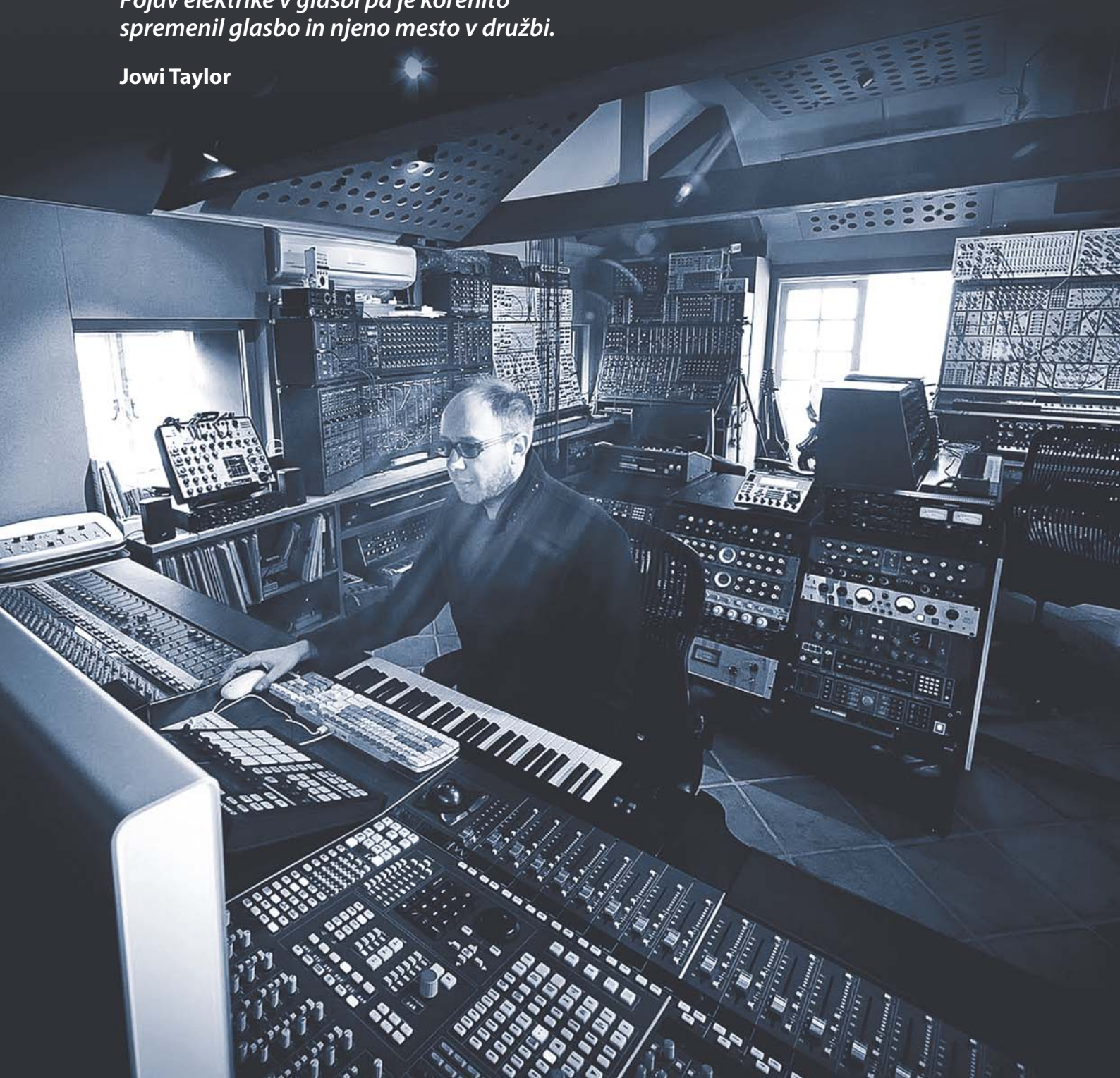
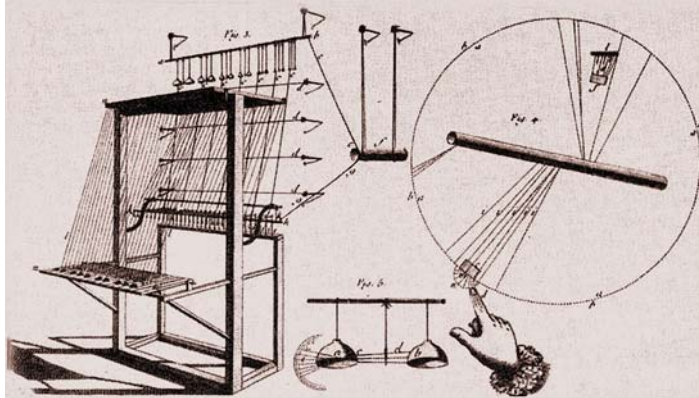


električna in elektronska glasbila

Električna pečica ni bistveno spremenila potice, električna žaga ni bistveno spremenila načina obdelave lesa in električna lokomotiva ni bistveno spremenila izkušnje potovanja z vlakom. Pojav elektrike v glasbi pa je korenito spremenil glasbo in njeno mesto v družbi.

Jowi Taylor





Skozi zgodovino glasbe je tehnološki napredek vplival na glasbila in njihovo izdelavo. Tako je na primer napredek v lesarstvu omogočil razvoj prvih instrumentov iz družine violin; napredek pri obdelavi kovin je omogočil razvoj koncertne prečne flavte; zaradi napredka pri izdelavi in obdelavi umetnih mas ter kovin violinske strune niso več izdelane iz ovčjih ali kozjih črev, temveč iz sintetičnih ali kovinskih vlaken oz. kombinacije obojih.

A v vseh teh primerih se glasbila, še manj pa glasba, niso vsebinsko spremenila. Koncertna prečna flavta ima sicer večji dinamični razpon in natančnejšo intonacijo od predhodnic; violinske strune iz sintetičnih in kovinskih vlaken imajo, zlasti v nižjih legah, kompaktnější zvok; a vsebinsko gre še vedno za podobne instrumente.

Po drugi strani pa se je z elektriko glasba temeljito spremenila. S tehnološkega vidika lahko ločimo dva toka izumov, ki so povzročili pravo revolucijo v glasbi – čeprav sta oba hkrati tesno povezana. Po eni strani je elektrika omogočila razvoj električnih in elektronskih instrumentov, po drugi pa natančno zapisovanje zvoka na zvočne nosilce in predvajanje zvoka s teh.

Oba vidika tehnološkega napredka v glasbi sta slednjo spremenila na več ravneh. Prvič, na ravni umetniškega izraza: novi instrumenti so omogočili nove zvoke, zvočne učinke oz. efekte, barve, teksture, nove ravni glasnosti itd. in so bili vir navdiha tako za skladatelje kot za izvajalce. Drugič, spremenila se je družbena struktura glasbe. Do približno začetka 20. stoletja je bila večina glasbe dostopna le posvečenim; z možnostjo predvajanja posnetkov, še posebej v drugi polovici 20. stoletja, ko je ta možnost postala resnično razširjena in se je močno razširila tudi uporaba radijskih sprejemnikov, pa je tudi umetna in umetniška glasba postala mnogo dostopnejša širši družbi – vsaj v bogatejšem zahodnem delu sveta. Tretjič, spremenila se je ekonomika glasbe. Snemanje glasbe na nosilce zvoka in množična proizvodnja teh sta omogočila, da je glasba postala predmet široke potrošnje. Razvila se je kot gospodarska panoga in v letu 2018 so po podatkih Mednarodne zveze fonografske panoge (IFPI) globalni prihodki od prodaje glasbenih posnetkov znašali skoraj 20 milijard ameriških dolarjev.

Ta uvod le opozarja na razsežnosti vpliva elektrike na razvoj glasbe in na njen družbeni ustroj. V nadaljevanju članka pa več o vidnejših električnih in elektronskih instrumentih, ki so zaznamovali glasbo 20. in 21. stoletja, in kronološkem prikazu nekaterih pomembnejših dogodkov oz. mejnikov v zvezi z elektriko in elektronomo v glasbi.

Električna in elektronska glasbila

Od prazgodovine pa vse do konca 19. stoletja so vsa glasbila proizvajala zvok mehansko (kot v primeru tolkal, godal, brenkal) oziroma pnevmatsko, z zračnim tokom (kot v primeru pihal in trobil). Glasbenik je s prenosom svoje energije izzval vibriranje strune, jezička, ustnika, napete membrane ali zraka v cevi in tako je nastalo zračno valovanje, torej zvok. Šele ko se je tudi znanost o elektriki začela zanimati za glasbo, je nastal nov princip proizvodnje tonov in šele s pojavom triode v drugem desetletju 20. stoletja so električna in elektronska glasbila postala res praktična.

Levo: Prikaz načina delovanja instrumenta Clavecin électrique, ki ga je leta 1759 izdelal francoski jezuitski duhovnik Jean-Baptiste de La Borde.

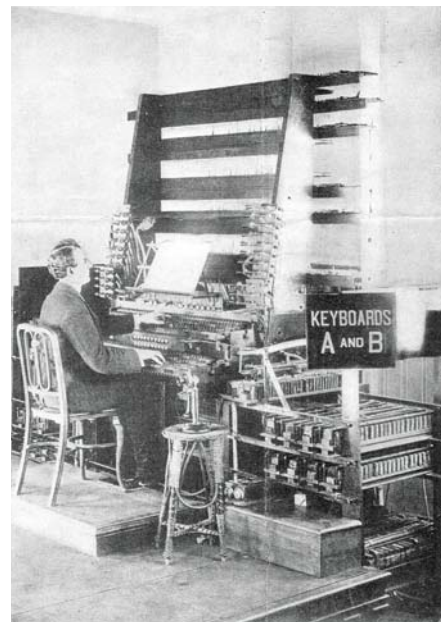
Čeprav se definicije nekoliko razlikujejo, je videti, da obstaja soglasje, da so električna in elektronska glasbila tista, ki proizvajajo ali spreminjajo zvok z elektriko oz. elektronomo. Nekateri avtorji obravnavajo električna glasbila kot podskupino elektronskih, drugi pa vlečejo odločnejše razmejitve med enimi in drugimi. Tako naj bi pri električnih šlo za glasbila, ki niso bistveno drugačna od svojih akustičnih izvirnikov in ki elektriko uporabljajo predvsem za doseganje večje glasnosti, medtem ko je princip proizvodnje zvoka še vedno mehanski (kot v primeru električne kitare). Po drugi strani elektronska glasbila že za proizvodnjo zvoka uporabljajo elektronske tokokroge, in čeprav je interakcija z izvajalcem mehanska, energija, ki jo izvajalec prenaša na glasbilo, ni bistvena za nastanek zvoka. Ravno tako obstaja razlikovanje, po katerem so elektronska glasbila tista, kjer zvok proizvajajo oscilatorji, električna ali elektromehanična pa tista, kjer zvok proizvajajo premični deli. Zaradi preglednosti sta v članku tako ena kot druga skupina glasbil od zdaj poimenovani elektronska glasbila.

Zgodnja elektronska glasbila

Izdelovalci glasbil so elektriko uporabljali že zelo zgodaj: prvo do danes ohranjeno glasbilo, ki je uporabljalo električno energijo, je bil *clavecin électrique*, ki ga je leta 1759 izdelal francoski jezuitski duhovnik Jean-Baptiste de La Borde. Gre za uglasene zvončke, ki jih glasbenik igra s pritiskanjem na tipke. Ob vsakem pritisku tolkač (oz. kembelj) z elektrostatičnim nabojem izmenično tolče po paru enako uglasenih zvončkov. Naboj, potreben za delovanje glasbila, je bil shranjen v leidenski steklenici, ki je predhodnica današnjega kondenzatorja, ustvarjen pa je bil s tornim elektrostatičnim generatorjem – torej najverjetneje z drgnjenjem steklene kroglice ob volno. Nastop tega instrumenta je dodatno popestril vizualni učinek isker, ki so se sprožale ob vsakem pritisku na tipko.

Skozi 18. in 19. stoletje je sledilo mnogo poskusov z instrumenti, katerih sestavni deli so bili elektromagnetne tuljave, elektromotorji in druge elektromehanske komponente. Tako je približno stoletje po de La Bordovih zvončkih pruski fizik Hermann von Helmholtz izdelal napravo, ki navadno velja za prvi sintetizator zvoka, opisal pa jo je v svojem prelomnem delu *O občutku tona kot fiziološki osnovi za glasbeno teorijo*, ki je izšlo leta 1863. Čeprav ni bila zasnovana kot glasbilo, pa je bila, skupaj s Helmholtzevim raziskavami akustike in zaznavanja zvoka pri človeku, pomemben prispevek k nadaljnjemu razvoju sintetizatorjev zvoka.

Največje in najnaprednejše zgodnje elektronsko glasbilo je bil *telharmonium* Thaddeusa Cahilla s preloma 19. v 20. stoletje. Te ogromne elektromehanske orgle, ki so v svoji drugi in tretji različici tehtale kar 210 ton in terjale 67 kilovatov električne moči, so bile namenjene prenosu glasbe prek telefonskih linij, kar pa se je kmalu izkazalo za nepraktično, saj je motilo siceršnje telefonske pogovore. Iz obdobja, ki je sledilo, je treba omeniti še *teremin*



Zgoraj: Manual Telharmoniuma

Spodaj: Lev Termen z glasbilom teremin



Ondes Martenot – prvi uspešen elektronski inštrument in edini svoje generacije, ki ga orkestri uporabljajo še dandanes

Leva Termena iz dvajsetih let prejšnjega stoletja, ki je od do takrat znanih glasbil odstopal tudi po načinu interakcije med glasbenikom in glasbilom – danes bi verjetno dejali po uporabniškem vmesniku – pa *ondes Martenot* francoskega izumitelja Mauricea Martenota ali *trautonium*, ki ga je ravno tako v dvajsetih letih prejšnjega stoletja v laboratoriju za glasbo in radio na Visoki šoli za

glasbo v Berlinu izdelal Friederich Trautwein.

Med naštetimi inštrumenti so zlasti za *ondes Martenot*, Martenotove valove, pisali tudi uveljavljeni skladatelji, kot so Olivier Messiaen, Maurice Ravel, Arthur Honegger, Darius Milhaud, Edgard Varèse, Charles Koechlin, Florent Schmitt, Jacques Ibert in drugi.

Prvi elektronski inštrumenti, ki so pustili trajen pečat posebej v popularni glasbi, so nastali v tridesetih letih 20. stoletja. Med njimi je treba izpostaviti predvsem električne orgle Hammond, prvič izdelane leta 1935, ter električno kitaro in električni bas.

Hammondove orgle

Prve električne Hammondove orgle, delo ameriških izumiteljev Laurensa Hammonda in Johna M. Hanerta, so bile izdelane leta 1935, predvsem kot nadomestilo oz. bolj prenosna različica cerkvenih orgel. Če ne upoštevamo zvočnika, o katerem nekoliko več pozneje, so nekoliko manjše od današnjih pianinov. Glasbenik igra na dva petoktavn manuala, pogosto pa tudi na pedalno klaviaturo. Zvok proizvaja niz majhnih vrtečih se zobatih tonskih kolesc (angl. *tonewheel*), ki jih poganjajo elektromotorji. Pred vsako od teh zobatih kolesc je postavljena tuljava z magnetnim jedrom (angl. *pickup*). Vrtenje zobatih kolesc vpliva na magnetno polje v tuljavi in tako inducira izmenični tok oz. signal; frekvence toka, ki ga inducirajo posamezna tonska kolesca, pa ustrezajo tonom temperirane lestvice. Vsako tonsko kolesce je prek sistema zobnikov povezano s sinhronskim motorjem, kar zagotavlja, da vsak ton ostaja v stalnem razmerju z vsemi drugimi toni. Najbrž ne preseneča, da je Laurens Hammond pred izumom svojih orgel delal kot urar in da je že pri zobatih kolescih v električnih urah ugotavljal, da njihovo vrtenje proizvaja zvok.

Poleg tipk imajo, po zgledu klasičnih orgel, Hammondove orgle tudi drsna oz. izvlečna registrska stikala, s katerimi lahko glasbenik spreminja barvo zvoka. Vsako registrsko stikalo poveča glasnost enega od alikvotnih tonov osnovnega tona, zato so tudi označena enako kot pri cerkvenih orglah. Kombinacija položajev registrskih stikal določa, katera tonska kolesca bodo ob pritisku na tipko dejansko zazvenela oz. kakšen bo signal, ki bo ob tem potoval do izhodne vtičnice, od tam pa v ojačevalnik in naprej v zvočnik.

Od začetkov sredi tridesetih let je bilo izdelanih več različnih modelov Hammondovih orgel, ki so se razlikovale po velikosti manualov

in pedalnih klaviatur. Nekatere so imele vgrajene zvočnike, poznejši modeli pa so uporabljali tranzistorje in so bili tehnološko naprednejši. Izum, ki je morda odločilno vplival na zvok teh orgel, pa je bil zvočnik Leslie. Zanj je značilno, da zvočni lijak (angl. *horn*) visokotonskega zvočnika in akustični dušilec (angl. *baffle*) nizkotonskega zvočnika rotirata. Namen takšnih »premičnih« zvočnikov je bil posnemati kompleksen zvok cerkvenih orgel, ki prihaja zdaj iz ene, zdaj iz druge cevi, torej različnih virov, razporejenih po prostoru. Glasbenik nastavi hitrost vrtenja zvočnikov na počasnejšo (chorale,



Hammondove orgle

približno 40 obratov na minuto) ali hitrejšo nastavitvev (tremolo, približno 350–400 obratov na minuto).

Sprva so bile Hammondove orgle razširjene predvsem po cerkvah in kapelah. Ker so bile precej prenosne, so pogosto potovale tudi na misije z ameriškimi vojaki. Postopoma so našle svoje mesto tudi med jazzovskimi glasbeniki, v šestdesetih letih pa so zaznamovale zvočno podobo marsikatero skladbe rockovskih zasedb. Tako so med zgodnjimi uporabniki Hammondovih orgel George Gershwin, Count Basie, Fats Waller ter »prva dama Hammondovih orgel« Ethel Smith. V petdesetih je bil posebej vpliven Jimmy Smith, ki je s pedalno klaviaturo v svoji zasedbi nadomestil tudi basista. Z Bookerjem T. Jonesom so se orgle iz jazza in R&B-ja razširile tudi v rockovske skupine, npr. Deep Purple, Emerson Lake & Palmer, Van der Graaf Generator, Pink Floyd, Genesis in mnogo drugih, v osemdesetih letih pa tudi v reggae.

Hammondove orgle se proizvajajo še danes, čeprav je elektromehanska tonska kolesa skoraj popolnoma nadomestila digitalna tehnologija. Skupaj je bilo izdelanih približno dva milijona inštrumentov, njihov zvok pa tudi danes pogosto slišimo v popularni glasbi.



Izvedba priredbe Debussyjeve skladbe *Nocturnes* za osem glasbenic na Ondes Martenot in dva klavirja pod vodstvom dirigentke Ginette Martenot, sestre izumitelja tega inštrumenta Mauricea Martenota, med enim izmed 72 koncertov v okviru Fête des Lumières (Festivala luči) v Parizu leta 1937





Prva komercialno uspešna električna kitara – »ponev« (angl. frying pan) podjetja Rickenbacker

Električna kitara

Glavni motiv za razvoj električne kitare je bila želja oz. potreba po glasnosti. V 19. stoletju so kitare postale del večjih glasbenih zasedb, in ko so te začele nastopati v čedalje večjih prostorih, je bilo kitaro – kot tudi kontrabas – čedalje težje slišati prek glasnejših inštrumentov, kot so trobila, pihala in zlasti tolkala. Tako je tradicionalna »španska« kitara – lesena, z ravnim resonančnim pokrovom, simetričnim votlim trupom, okroglo zvočnico ter strunami, izdelanimi iz živalskega črevesja – doživela precej sprememb oblike, velikosti in zasnove. S čedalje večjo priljubljenostjo havajske glasbe in big bandov v ZDA na začetku 20. stoletja so tako nastale večje kitare s kovinskimi strunami in kovinskim trupom, katerih zvok je ustrežal tovrstni glasbi, ne pa tudi drugim zvrstem. Nastal je celo model s kovinskimi resonančnimi stožci, vgrajenimi v pokrov, ki naj bi ojačal zvok. Toda pravi preboj pri prizadevanjih, da kitara preglasi preostale inštrumente v ansamblu, je prišel z uporabo elektromagnetnih tuljav, ki so vibriranje strun pretvarjale v električne signale, ki jih je bilo mogoče močno okrepiti. Prvo električno kitaro je širši javnosti ponudilo chicaško podjetje Stromberg-Voisinet leta 1929; prvi komercialno uspešen model pa je bila »ponev« (angl. *frying pan*) podjetja Rickenbacker. Bila je okorna in namenjena igranju v naročju ali postavljena vodoravno na stojalo, kot havajska kitara, a je delovala.

Naslednji korak je bila elektrifikacija »španske« kitare. Pri tem je njen votli trup pomenil kup težav, vključno s pačenjem zvoka, oglašanjem alikvotov in povratnimi ojačitvenimi zankami (angl. *feedback*). Les Paul, Slingerland, Songster, Gibson in seveda Leo Fender



Fenderjeva kitara broadcaster, kasneje preimenovana v telecaster

so imena, ki so povezana z izdelavo prvih električnih kitar s polnim, torej nevotlim trupom. Fenderjev model električne kitare, sprva imenovan broadcaster, pozneje pa zaradi spora glede zaščitene imena preimenovan v telecaster, je sprva naletel na posmeh, češ da gre za preprosto desko brez kakršnekoli umetelne izdelave. A ravno

zaradi te preproste zasnove je bila ta kitara idealna za serijsko proizvodnjo in posledično popularizacijo, Leu Fenderju pa je prinesla naziv »Henry Ford električne kitare«.

Električna kitara pa ni bila le glasnejša; bila je tudi vsestranska in je omogočala skoraj neskončne možnosti manipuliranja z zvokom, tudi takšne, ki sprva nikakor niso bile predvidene. Poleg spreminjanja jakosti, tona in intonacije so glasbeniki uporabljali ročico za vibrato, niz učinkov, ki so dodatno spremenili signal na poti do ojačevalca, igrali so blizu ojačevalca in nalašč povzročali povratno ojačitveno zanko, drgnili so strune z violinskimi loki in drugimi predmeti itd. Glasbeniki, kot so Chuck Berry, Eric Clapton, Jimi Hendrix, Jimmy Page, Eddie Van Halen in mnogo drugih, so s svojim eksperimentiranjem gnali zvok električne kitare v vedno nove razsežnosti. Ta zvok je bil hripav, kričeč, umazan – in takšen je ustrežal rokenrolu.

Tipična električna kitara ima naslednje sestavne dele:

- Na **glavi** so vijaki za uglasčevanje navadno šestih strun ter do-stop do vijačne palice za uravnavanje ukrivljenosti vratu.
- Med glavo in vratom je **sedlo**, prek katerega so napete strune.
- Na **vrat** je pritrjena ubiralka s prečkami, med katerimi so polja. Nekatera polja – tretje, peto, sedmo, deveto, dvanajsto itd. – so navadno označena. Z uravnavanjem ukrivljenosti vratu lahko spremenimo oddaljenost strun od prečk, odvisno od želja in načina igranja posameznega glasbenika. Prek vrata potekajo strune, ki so navadno uglasčene enako kot pri klasični kitari.
- Vrat je pritrjen na **trup**. Na slednjega so pod strune pritrjeni tudi magneti – natančneje tuljave z magneti v sredini (angl. *pickup*) – ki pretvarjajo vibracije strun in trupa v električne signale. Navadno je nameščenih več *pickupov*, ki se med seboj nekoliko razlikujejo po konstrukciji in posledično po zvoku. Drugi konec strun je vpet na most, na katerega je pri nekaterih modelih kitare mogoče pritrditi tudi ročico za vibrato, s katero glasbenik upogne celoten most v eno ali drugo smer in tako spremeni intonacijo vseh šestih strun hkrati. Morda je treba omeniti, da so nekateri proizvajalci, npr. Fender in Floyd Rose, to ročico poimenovali ročica za tremolo in tako vnesli nekaj zmede. Pri tremolu gre namreč za zelo hitro ponavljanje enega ali več tonov; nihanju intonacije pa pravimo vibrato. Ravno tako na trupu najdemo gumbe za nastavitve glasnosti in tona ter ročico ali gumbe za izbiro magnetov. Ker se električna kitara najpogosteje igra s trzalice, je pogost dodatek tudi plastična varovalna plošča, ki ščiti leseni del kitare pred obrabo od trzalice. V trup kitare so vgrajene elektronske komponente, prek katerih signal potuje do izhodne vtičnice.

Morda je ironično, da Leo Fender ni maral rokenrola – raje je poslušal country. Tako je električna kitara lep primer nepredvidenih posledic; čeprav je bil namen le to, da bi bila kitara nekoliko glasnejša, je električna kitara prevzela in temeljito spremenila popularno glasbo in kulturo.

Električna basovska kitara

Električna basovska kitara (imenovana tudi baskitara ali električni bas) se je razvila iz podobnega vzgiba kot električna kitara: kontrabas je bil v ansamblu pretil. Zgodovina električnega basa sega v trideseta leta, ko je izumitelj Paul Tutmarc iz Seattla izdeloval štirikrune basovske kitare s prečkami na vratu, namenjene igranju v vodoravnem položaju, podobno kot pri prvih električnih kitarah. Vendar ti niso dosegli splošne priljubljenosti. Električne basovske kitare so postale zares razširjene v petdesetih letih, ko je podjetje Lea Fenderja začelo serijsko izdelovati t. i. precision bass ali P-bass, ki je nadvse priljubljen še danes. Svoje mesto so kmalu našle v jazzovskih zasedbah – eden od pionirjev inštrumenta je bil Monk Montgomery, ki je igral v big bandu Lionela Hamptona ter zasedbi Arta Farmerja – ter v rocku in drugih zvrsteh popularne glasbe, kjer v zgodnjem obdobju tega inštrumenta izstopajo imena, kot so Bill Black iz zasedbe Elvisa Presleyja, Paul McCartney, Jack Bruce iz zasedbe Cream, James Jamerson, ki je znan posebej po sodelovanju z Marvinom Gayem, Jaco Pastorius in drugi.



Izumitelj Paul Tutmarc s svojimi glasbili; na njegovi desni prva električna basovska kitara

kitare brez prečk, ki imajo nekoliko drugačen zvok. Vrat je pritrjen na trup, ki je navadno poln, torej nevtel, čeprav obstajajo tudi različice z votlim trupom. Na trupu je most, v katerega je vpet drugi konec strun, pod strunami pa so magnetne tuljave (že omenjeni *pickupi*), ki pretvarjajo nihanje strun v električni signal. Pri modelih z več magnetnimi tuljavami lahko glasbenik z vrtljivimi gumbi uravnava raven signala iz vsakega magneta ter tako, skupaj z gumbom za določanje tona, vpliva na barvo zvoka. Basovske kitare so navadno lesene. Trup je največkrat izdelan iz lesa jelše, jesena ali mahagonija, vrat iz javorja, ubiralka pa iz palisandra ali ebenovine. Zlasti v osemdesetih letih so se pojavili tudi modeli iz drugih materialov, na primer grafitu, ter modeli iz bolj eksotičnih vrst lesa, ki dajejo inštrumentu poseben videz.

Običajna uglasitev basovske kitare je enaka kot pri kontrabasu, sčasoma pa so se pojavili tudi petstrunski (z dodano najnižje zvenečo struno H1) in šeststrunski modeli (z dodano najvišje zvenečo struno c1), ki so zazveneli v rokah mojstrov, kot je Anthony Jackson, in celo modeli s še več strunami.

Basovska kitara je poleg glasbenikov, ki so igrali jazz, rock, funk, punk in popularno glasbo, navdihnila tudi klasične skladatelje. Tako sta med tistimi, ki so pisali glasbo za basovske kitare ali zasedbe s temi, tudi Alfred Šnitke ter Steve Reich.

Električni klavirji – Fender Rhodes in Wurlitzer

Med mnogo vrstami električnih klavirjev je treba poudariti zlasti dva: Fender Rhodes in Wurlitzer. Njun zvok je namreč nadvse prepoznaven in ga najdemo v mnogo jazzovskih, rockovskih in popularnih skladbah. Pri obeh je klaviatura mehanska in obsega 73 ali 88 tipk. Pri Fender Rhodes kladivca udarjajo po nekakšnih glasbenih vilicah (angl. *tines*), ob katerih so nameščene magnetne tuljave, ki »pobirajo« zvok, podobno kot pri do zdaj opisanih inštrumentih. Wurlitzerjev električni klavir se od Rhodesovega razlikuje predvsem po tem, da ima navadno 64 tipk – glede na klavir na vsaki strani »manjka« po ena oktava – ter da kladivca udarjajo po jezičkih, zaradi česar ima Wurlitzer, zlasti pri močnejših udarcih, bolj rezek zvok od Rhodesa.

Oba sta luč sveta ugledala v šestdesetih letih. Rhodes slišimo npr.

Glasbene vilice v notranjosti električnega klavirja Fender Rhodes

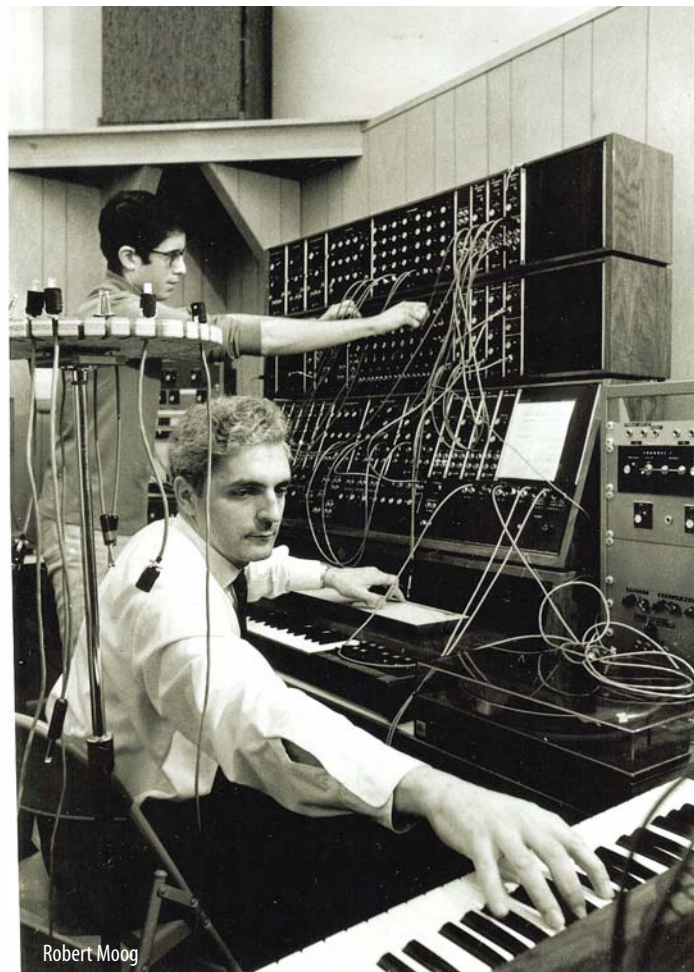


na posnetkih zasedbe The Doors, kjer je Ray Manzarek z nižje zvenečim modelom Fender Rhodes Piano Bass med nastopi v živo nadomestil tudi basista v zasedbi, pogosto so nanj igrali jazzovski pianisti, kot so Herbie Hancock, Chick Corea in

Bob James, pa vsestranski klaviaturist Billy Preston in drugi. Ray Charles in Joe Zawinul sta uporabljala tako Rhodes kot Wurlitzer, obe glasbili pa velikokrat slišimo tudi v popularnih skladbah, ki nastajajo še danes.

Sintetizatorji

Sintetizatorji so nadvse raznovrstna in široka skupina glasbil, zato jih bomo v tem članku le grobo orisali. Gre za elektronske inštrumente, ki proizvajajo zvočne signale z elektronskimi komponentami. Zgodnji sintetizatorji so proizvajali analogne signale, sprva z elektronkami, pozneje pa s kombinacijo napetostno nadzorovanih oscilatorjev, filtrov in ojačevalnikov. Med analognimi sintetizatorji



izstopajo predvsem sintetizatorji Roberta Mooga, ki jih je njegovo podjetje začelo proizvajati v šestdesetih letih in jih proizvaja še danes. V osemdesetih so se pojavili digitalni sintetizatorji, ki so bili mnogo dostopnejši od analognih predhodnikov. Temeljni princip sintetizatorjev je generiranje in manipuliranje z zvočnimi signali: seštevanje in odštevanje signalov, frekvenčna modulacija, določanje amplitudnega razvoja tona (angl. *envelope*) – ataka, dolžina tona, izzvenevanje itd. Sintetizatorji lahko posnemajo zvoke drugih glasbil ali pa proizvajajo popolnoma nove zvoke. Eden od principov delovanja elektronskih glasbil, ki posnemajo druga glasbila ali zvoke, je uporaba dejanskih posnetkov teh zvokov, ki jih imenujemo vzorci (angl. *sample*); v zgodnjih primerih takšnih glasbil, kot sta Chamberlin in Melotron, so bili ti vzorci shranjeni na magnetnih trakovih, kakršne poznamo iz kaset; v sodobnih inštrumentih pa so shranjeni v polprevodniških spominskih enotah.

Glasbenik lahko upravlja sintetizator na različne načine – najpogostejše s klaviaturo, lahko pa tudi z drugim inštrumentom, ki je zmožen oddati signal, kdaj naj sintetizator sproži določen ton, kako dolgo naj traja in kako glasen naj bo – npr. s kitaro, pihalom, elektronskimi bobni, zunanjim sekvencerjem (tako med sintetizatorje prištevamo tudi t. i. ritem mašine) itd.



Melotron

Leta 1980 je skupina glasbenikov in proizvajalcev elektronskih glasbil skupaj razvila učinkovit način za komunikacijo med elektronskimi glasbili in napravami za njihovo upravljanje. Tako je nastal standard, poimenovan digitalni vmesnik za glasbene inštrumente – z angleško kratico MIDI. Glasbeniku omogoča, da s klaviaturo, tipkovnico, pedalom ali drugo kontrolno napravo sinhronizirano upravlja vse druge naprave in tako je delo s sintetizatorji postalo preprostejše in dostopnejše.

Kakor je električna kitara pustila pečat v popularni glasbi od petdesetih let, so sintetizatorji pustili svojega zlasti od sedemdesetih let. Že v poznih šestdesetih in zgodnjih sedemdesetih so nekatere skupine in posamezniki v

popularni glasbi uporabljali izključno ali pretežno sintetizatorje – npr. Kraftwerk, Brian Eno, Jean Michel Jarre, Vangelis, Tomita in drugi. Konec sedemdesetih kot del »novega vala« vznikle t. i. synth pop, za katerega so, kot pove že ime, značilni sintetizatorji kot prevladujoči inštrumenti. V osemdesetih in devetdesetih svoj razmah doživita house in techno, dve zvrsti elektronske plesne glasbe, ki sta nekako nasledili disco. V tem duhu je treba omeniti tudi didžeje, ki med predvajanjem že posnete glasbe na različne načine manipulirajo s posnetki in tako uporabljajo predvajalnik glasbe – navadno gramofon (angl. *turntable*) – kot inštrument.

Sintetizatorji zvoka so pritegnili tudi zanimanje klasičnih skladateljev. Ti so uporabljali tako sintetizatorje, ki so po eni strani omogočali nove zvočne barve, po drugi pa mikrotonalnost, kot tudi snemalne studije, še posebej po iznajdbi snemanja na magnetni trak sredi tridesetih let. V tem duhu je treba omeniti music concrète, v kateri so francoski skladatelji, kot sta Pierre Schaeffer in Pierre Henry, na različne načine manipulirali s posnetimi fragmenti naravnih in industrijskih zvokov. Snemalni studio, kakršen je bil namenski studio francoskega radia (Radiodiffusion Française) za produkcijo elektroakustične glasbe, ustanovljen v Parizu leta 1951, je tako postal instrument zase in uporabljali so ga vidni skladatelji tega obdobja, kot so Henri Dutilleux, André Jolivet, Olivier Messiaen, Darius Milhaud in Iannis Xenakis.

Kmalu za pariškim je nastal tudi studio NWDR v Kölnu (1953). Karlheinz Stockhausen se je sprva izobraževal v pariškem studiu, pozneje pa se je pridružil ekipi kölnskega studia in leta 1960 prevzel njegovo umetniško vodenje. Poleg njega so tam delovali Ernst Křenek, György Ligeti, Gottfried Michael Koenig, Mauricio Kagel in drugi. V nasprotju



Studio NWDR v Kölnu, 1966

Karlheinz Stockhausen, Pierre Boulez in György Sándor Ligeti so odrasli med drugo svetovno vojno, a skoraj nikoli niso govorili o izzivih in travmah, ki so jih doživljali. Elektronski glasbeni studio petdesetih let 20. stoletja je kraj, kjer so si prisvojili tehnologijo, razvito za vojno in ubijanje, in jo udomačili ter uporabili za dober namen – za glasbo in kulturni napredek.

Jennifer Iversen

s francosko music concrète je nemška šola uporabljala zvoke, ki so bili generirani v celoti elektronsko.

V petdesetih letih so nastali še številni drugi studii, v katerih je nastajala elektroakustična glasba, denimo v Milanu, kjer sta ustvarjala Luciano Berio pa tudi John Cage, v Københavnu, Tokiu, Londonu, Eindhovnu, New Yorku in drugje.

Druga električna glasbila

Poleg naštetih obstaja še vrsta drugih električnih in elektronskih inštrumentov. Z magnetnimi tuljavami ali *pickupi*, ki pobirajo zvok, so lahko opremljena skoraj vsa brenkala in godala. Obstajajo tudi modeli električnih godal, pri katerih je votel trup zamenjan le s trdnim okvirjem. Med električna glasbila prištevamo tudi vibrafon, ki je pogosto del orkestrov in drugih zasedb.

Elektroakustična glasba v Sloveniji

Tudi slovenski skladatelji so se posvečali raziskovanju in skladanju elektroakustične glasbe. Med začetniki pri nas je bil Darijan Božič, ki je v studiu Radia Slovenija na začetku šestdesetih raziskoval neinstru-

Nekaj mejnikov v razvoju elektronskih glasbil in zgodovini snemanja zvoka

1857

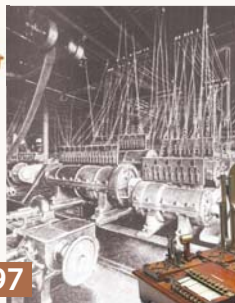


Fonoavtograf – prva znana naprava za snemanje zvoka.

1759



1897



Telharmonium ali Dynamophone: pogonski agregati



Lev Sergejevič Termen v Rusiji izdela prototip teremina.

1917



Hermann von Helmholtz izdela napravo, ki navadno velja za prvi sintetizator zvoka.

1920-ta

Električno snemanje zvoka z mikrofoni

1928

Ondes Martenot



1930

Trautonium; izpopolnjen model je pozneje del opreme WDR.



mentalne zvoke in snemalno opremo. V tem času so nekateri drugi skladatelji tovrstne izkušnje nabirali v tujini. Igor Štuhec je študiral na dunajski Visoki šoli za glasbo in dramske umetnosti, kjer je imel dostop do zvočnega laboratorija. Leta 1965 je bila izvedena njegova Študija za magnetofonski trak, ki je zabeležena kot prvo javno izvedeno slovensko elektronsko delo. Še bolj intenzivno se je elektroakustični glasbi posvečal Janez Matičič. V Parizu je študiral kompozicijo, med letoma 1962 in 1975 tudi deloval v znameniti skupini glasbenih raziskovalcev GRM Groupe de Recherches Musicales pod vodstvom Pierra Schaefferja, ustvarjal pa je tudi na Inštitutu za eksperimentalno glasbo v Bourgesu v Franciji ter v Elektronskem studiu Radia Beograd. Milan Stibilj je konec šestdesetih let obiskoval elektronski studio Inštituta za sonologijo v Utrechtu (Nizozemska), v beograjskem studiu pa sta kratko obdobje delovala Jakob Jež in Lojze Lebič.

Še bolj se je elektroakustični glasbi posvečala generacija skladateljev, rojenih po 2. svetovni vojni. Bor Turel se je izobraževal na oddelku za elektroakustično glasbo Visokega državnega glasbenega konservatorija v Parizu ter udeleževal mojstrskih tečajev elektroakustične glasbe v Kanadi in Franciji, kot gostujoči skladatelj pa je deloval v elektronskem studiu Univerze za glasbo v Gradcu. Leta 1977 je ustanovil skupino za eksperimentalno glasbo SAETA, ki je prva leta delovala v okviru koncertnega programa Glasbene mladine Slovenije s predstavami in komentarji slovenske sodobne in svetovne eksperimentalne glasbe. Pozneje je Turel vodil sekcijo za elektroakustično glasbo pri Društvu slovenskih skladateljev. Marjan Šijanec, ki je v osemdesetih letih raziskoval možnosti novega medija in tehnologije, velja za enega od začetnikov računalniške



Milan Stibilj



Bor Turel, foto: Klemen Kunaver

tečajih za elektroakustično glasbo v Beogradu in Gradcu, pozneje pa ustvarjala v elektronskih studiih CIRM v Nici in GRM v Parizu (1994).

Na zelo širokem in žanrsko raznovrstnem področju elektronske, elektroakustične in eksperimentalne glasbe ter področju njene interdisciplinarne povezanosti z drugimi umetnostmi je delovala oz. še vedno deluje vrsta skladateljev, konceptualnih umetnikov in raziskovalcev zvoka, kot so Janko Jezovšek, Peter Šavli, Gregor Pirš, Mihael Paš, Bojana Šaljić-Podešva, Vito Žuraj, Grega Tao Vrhovec Sambolec, Vasja Progar, Borut Kržišnik, Borut Savski, Miha Ciglar, Marko Karlovčec, Tomaž Grom, Tilen Lebar in mnogo drugih.

Omeniti pa velja tudi nekaj slovenskih glasbenikov, ki so se uveljavili tako doma kot v tujini s svojimi elektroakustičnimi deli s področja popularne glasbe. Tako denimo Miha Kralj velja za enega od začetnikov elektronske zabavne glasbe pri nas, njegova skladba Andromeda pa je lep čas spremljala počasne posnetke planiških poletov; skladbe Alda Ivančiča so bile uvrščene na neodvisne kompilacije skupaj z deli najvidnejših ustvarjalcev popularne elektronske glasbe na svetu, kot so Yello, Vangelis, D.A.F. idr.; Iztok Turk je znan po svojem delu v skupini Videosex ter po producerskem delu, tudi za nekaj albumov skupine Laibach; Uroš Umek, znan kot DJ Umek, se je redno uvrščal na sezname 100 najboljših didžejev na svetu po izboru revije DJ Mag in še bi lahko naštevali.

Igor Feketič



Brina Jež Brezavšček; fotografija: osebni arhiv

glasbe pri nas. V elektroakustični glasbi se je izpopolnjeval pri Vladanu Radovanoviću v Beogradu, pozneje pa študiral računalniško programiranje na Inštitutu za nuklearno fiziko v Vinči. Brina Jež Brezavšček se je v osemdesetih letih študijsko izpopolnjevala na mednarodnih

ok. 1934

1935

Hammondove orgle, eden najbolj popularnih in trpežnih instrumentov kdajkoli izdelanih

1940-ta

snemanje zvoka na magnetni trak

1948

Vinilna plošča LP

1951

Studio GRM, Pariz

1963

kasete z magnetnim trakom

1964

Moogov sintezator

1982

CD, delo skupnega razvoja podjetij Philips in Sony

Kompresiran digitalni zapis zvoka, ki omogoči široko distribucijo po svetovnem spletu.

1992

mp3

1977

Synclavier