

Martina ir Nicolas Buzzi

Popierinių vargonų variacijos

Instrumentų konstravimo vadovas



Repository
of Knowledge

Riga
International
Biennial of
Contemporary
Art

Nida / Art / Co / Tony
of Vilnius / Academy of
Arts

helsinki
international
artists
programme



EMPOWERING TOOLS

Instrumentų konstravimo vadovas

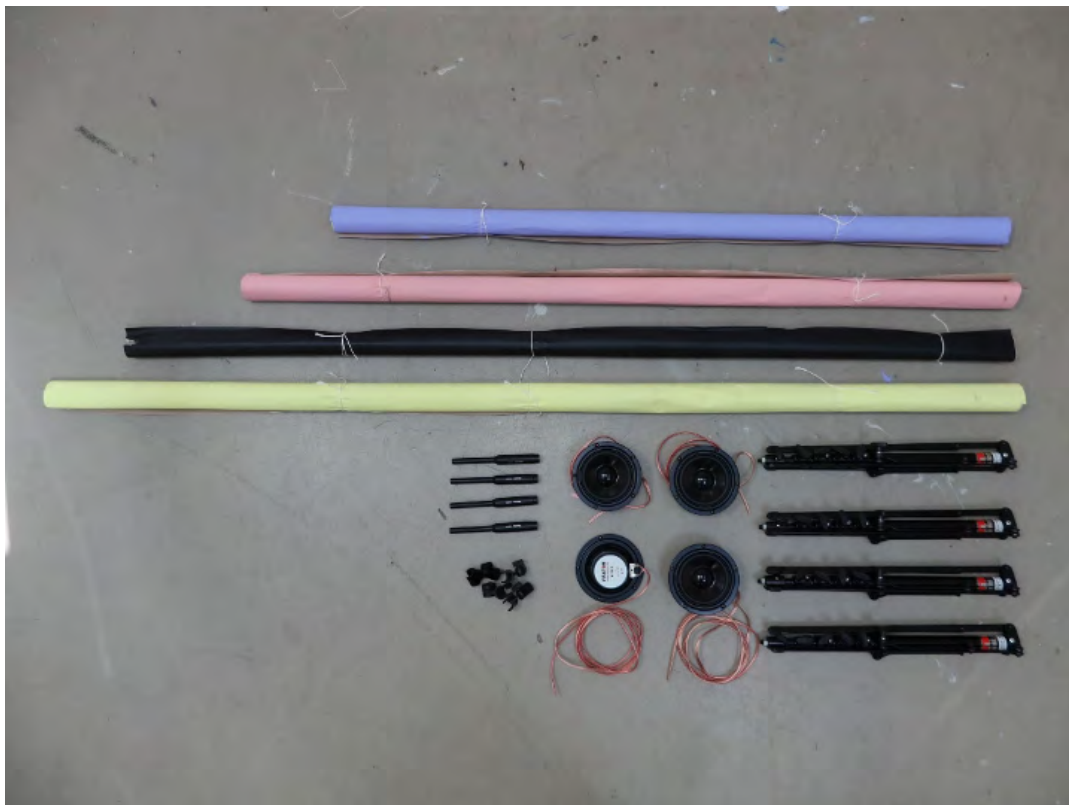
Popieriniams vargonams sukurti jums reikės šių priemonių:

- Bent vieno vamzdžio (geriausia trijų arba keturių)
- Kiekvieno vamzdžio tvirtinimo priemonių (pvz., tai gali būti šviestuvo stovas)
- Bent vieno mikrofono (tiek, kiek yra vamzdžių)
- Bent vieno garsiakalbio (paprastai tiek, kiek yra vamzdžių) + stiprintuvo
- Garso sąsajos (su tiek įėjimų ir išėjimų, kiek yra garsiakalbių ir stiprintuvų)
- Nešiojamojo kompiuterio, kuriame galima naudoti „Max 8“ medijos programinę įrangą
- „Max 8“ programinės įrangos

Įvadas

Instrumentų konstravimo pagrindą sudaro vibracijos nustatymas ir oro stulpelių vamzdžiuose valdymas. Esminė net kelių muzikos instrumentų kategorijų ypatybė yra harmoninių virpesių ir įvairių būdų, kaip garsas gali būti sužadintas vamzdžiuose, derinys. Vamzdiniai rezonatoriai – svarbiausias medinių ir varinių pučiamųjų instrumentų, vargonų, mušamųjų ir kitų perkusinių instrumentų elementas. Keičiant garso sužadinimo tipą, instrumentų matmenis ir medžiagos sudėtį, galima išgauti labai įvairių garsų. Popieriniuose vargonuose pritaikytas grįžtamasis ryšys sujudina vamzdžiuose esančius oro stulpelius, taigi jie gali būti laikomi dar viena vamzdinių instrumentų atmaina.

Kaip garso šaltinis naudojama mikrofono, stiprintuvo ir garsiakalbio sistema leidžia pasiekti, kad bet kokie vamzdžių garsų deriniai ar atskiros modos skambėtų atsižvelgiant į pageidaujamą trukmę, garsumą, taip pat kintamą smūgio ir atleidimo laiką. Be to, sistema leidžia pasiekti tam tikrą dalinio tono derinimo variaciją. Parametrus valdyti naudojama kompiuterinė programa. Šios palyginti nesudėtingos ir lengvai pagaminamos sistemos garso atsaką galima keisti naudojant daugiajuosčius filtrus ir valdant atskirų dalinių tonų fazę bei amplitudę. Elektroniniai įrenginiai aiškiai naudojami tik akustiniam rezonatoriui sužadinti ir garsui valdyti, o ne garsui generuoti, tad popieriniai vargonai yra kompiuteriu valdomas elektromechaninis garso generatorius.



Kas yra popieriniai vargonai?

Čia aprašomą muzikinę sistemą galima sukonstruoti įvairiais būdais. Jai sukurti gali būti panaudotas neribotas skaičius vamzdžių, kitaip tariant, popierinių vargonų garso šaltinis ir diapazonas nėra griežtai apibrėžti. Jei yra keli vamzdžiai, juos pagal pageidavimą galima paskirstyti vienoje ar keliose patalpose. Reikia nepamiršti tik to, kad abiejuose kiekvieno vamzdžio galuose turi būti po garso keitiklį, taip pat vienas mikrofonas ir vienas garsiakalbis. Šie įrenginiai gali būti bendri keliems vamzdžiams. Griežtai nenustatytas ne tik vamzdžių skaičius ir jų išdėstymas, bet ir vamzdžių forma bei medžiaga, kurias galima pasirinkti ir pritaikyti pagal paskirtį.

Siūlome naudotis šiuo vadovu visuose planavimo, medžiagų pasirinkimo, projektavimo ir montavimo etapuose. Toliau atskirai paaiškinamas kiekvienas akustiniu požiūriu svarbus sistemos komponentas. Daroma prielaida, kad bus sumontuotas tik vienas vamzdis, bet sistemos keičiamumas leidžia ją išplėsti pagal pageidavimą.



Grįžtamasis ryšys

Pagrindinis popierinių vargonų elementas yra grįžtamasis ryšys tarp garsiakalbio ir mikrofono. Kai mikrofonas garsą paverčia signalu, o tada su mikrofonu sujungtas garsiakalbis vėl paverčia signalą garsu, akustinis ryšys sukuria sistemą, kurią galima priversti veikti savaime. Tam tereikia sureguliuoti stiprinimo grandinę taip, kad stiprinimo laipsnis mikrofono vietoje būtų neutralus arba, tiksliau, kad garsumas didėtų su kiekviena grandinės iteracija. Nustačius šį parametą garsumas didėja eksponentiškai, todėl dažnai pastebimas greitas, ekstremalus lygio padidėjimas, o sunkiai valdomą procesą pristabdo tik naudojamos medžiagos ribos.

Grįžtamojo ryšio skleidžiamų garsų kokybinė išraiška priklauso nuo fizikinių dydžių ir naudojamų sistemos komponentų ypatumų. Iš esmės, įprastu atveju pradžioje išgaunama sinusoidė, kuri vėliau dėl elektroninių komponentų iškraipymų „pakeičia spalvą“. Laiko intervalas tarp mikrofono ir garsiakalbyje vykstančių konversijos procesų (jei naudojami skaitmeniniai komponentai), garso sklidimo tarp mikrofono ir garsiakalbio trukmė, taip pat jų santykinė fazinė padėtis lemia diskretinį teoriškai galimų dažnių skaičių. Konkretaus dažnio atsiradimą lemia fazinė padėtis, taip pat sutapimai, garsas patalpoje, išoriniai reiškiniai ir (arba) netiesinės susijusios medžiagos savybės. Daugeliu atvejų vyrauja vienas dažnis, o kad atsirastų dispersija, reikia pakeisti pirmiau išvardytus parametrus. Popieriniai vargonai ir yra skirti minėtiems parametrams paveikti. Grįžtamasis ryšys naudojamas ir analoginiam, ir skaitmeniniam garsui generuoti bei apdoroti. Taip pat gali būti pritaikyti filtrai, osciliatoriai ir efektai, tokie kaip aidas, taip pat kai kurie garso sintezės būdai, pavyzdžiui, labai ryškus maišymo be įvesties būdas. Visgi kol garsas nėra projektuojamas per garsiakalbį, šios signalais pagrįstos rekursinės sistemos neturi nieko bendra su akustika. Popieriniai vargonai yra kitokie: grįžtamasis ryšys grindžiamas oro stulpu ir visais jo ypatumais, darančiais įtaką garso parametrams.

Garsiakalbis / važiuoklė

Garsiakalbio važiuoklė arba pavara priima elektroninį signalą ir paverčia jį garsu. Šią konstrukciją paprastai sudaro rėmas, variklis, membrana ir pakabos sistema.

Kaip popierinių vargonų fizinis garsiakalbis naudojamas įprastinis garsiakalbio korpusas (viso garso diapazono arba žemųjų dažnių) arba visas pilno diapazono garsiakalbis. Kadangi vamzdis veikia kaip rezonatorius, taigi turi ir stiprinamąjį poveikį, pasiekti puikių rezultatų galima net ir su mažais garsiakalbiais. Renkantis garsiakalbį reikia atsižvelgti į tai, kad jo rezonansinis dažnis F_s arba apatinė garsiakalbio dažninės charakteristikos riba (-3 dB) turėtų būti ne daugiau kaip oktava aukštesnis už žemiausią generuojamą dažnį. Šis dažnis priklauso nuo vamzdžio ilgio, kaip aprašyta kitame skirsnyje. Dažninės charakteristikos tiesiškumas ir jos viršutinė riba atlieka antrą vaidmenį; atkuriami dažniai yra aiškiai apibrėžti ir nepasiskirstę visame spektre, o jų amplitudė vis tiek yra subalansuota programinės įrangos ir baigiasi kylant aukštyn, t. y. diapazone, kurį galima lengvai perteikti naudojant bet kokią įprastinę garso kolonėlę.

Siekiant užtikrinti garso grynumą, važiuoklę reikia sumontuoti taip, kad dėl vibracijos nesigirdėtų trinkelėjimo garsų. Ypač jautrios yra judančios dalys, todėl net ir vibruodamos jos neturėtų nieko liesti. Be to, vertėtų atkreipti dėmesį į tai, kad važiuoklės skleidžia garsus į aplinką, todėl jas reikėtų montuoti tam tikru atstumu nuo garsų atspindinčių paviršių. Priešingu atveju gali atsirasti trikdžių, nes iš galinės važiuoklės dalies sklindantis faziškai apverstas garsas susimaišo su naudinguoju signalu, kuris turi patekti į vamzdį garsui generuoti. Paprastai iki sienų, lubų ar grindų turėtų pakakti maždaug 50 cm atstumo. Visgi nustatant vamzdžio padėtį gali tekti paeksperimentuoti.



Vamzdis

Vamzdis yra tuščiaviduris objektas, kurio skersmuo – mažesnis už ilgį. Popierinių vargonų atveju šis santykis turėtų būti maždaug nuo 1:5 iki 1:30, atsižvelgiant į vargonų vamzdžių pločio matmenis. Vamzdžiai, be kita ko, gali būti kūginiai arba cilindriniai, tiesūs, lenkti ar susukti, apvalūs, stačiakampiai, atviri arba uždari. Popierinių vargonų vamzdžiai paprastai yra cilindriniai, atviri abiejuose galuose ir sandarūs kitose vietose. Dėl savo fizinių savybių toks vamzdis yra rezonatorius, nes slėgio bangos sklinda mažiausio pasipriešinimo keliu, o iš esmės uždara forma leidžia sukurti praktiškai savarankišką aplinką. Jei garsas į vamzdį patenka sužadintas liežuvelio arba – mūsų instrumento atveju – garsiakalbio, pailga forma lemia išilginę sklaidimo kryptį, kuria garsas gali netrukdomai sklisti didesniu atstumu. Kai garso banga pasiekia vamzdžio galą, didelė jos dalis atsispindi nuo išorinės atmosferos ir grįžta atgal į vamzdį. Vėliau procesas pakartojamas kitame gale. Neatspindėta bangos dalis sklinda už vamzdžio ribų, ir taip mes galime girdėti, kas skamba vamzdžio viduje. Jei sužadinimas išlieka, po kelių procesų svyravimai vamzdyje stabilizuojasi, o jų dažnis arba bangos ilgis maždaug atitinka vamzdžio ilgį, pusę jo arba sveikąjį jo kartotinį. Kita vertus, dažniai, kurių bangos ilgis yra kitaip susijęs su vamzdžio ilgiu, iš esmės panaikina vienas kitą. Taip sukuriamas rezonatorius arba filtras su harmonine struktūra. Tonų lygmeniu šie dažniai vadinami daliniais tonais, o erdvinio lygmeniu – modomis.

Svarbiausi yra vamzdyje sukuriama žemiausi dažniai. Oro stulpelio ilgis atvirame vamzdyje atitinka pusę jo bangos ilgio. Dėl vamzdį supančios atmosferos tamprumo oro stulpelis – vibruojantis sistemos oras – išsikiša kelis centimetrus už vamzdžio ribų, todėl faktinis vamzdžio ilgis kiekvienu atveju yra šiek tiek trumpesnis už pagrindinės bangos ilgį, ir jam kompensuoti reikalinga vadinamoji angos korekcija. Vamzdžio ilgio ir oro stulpelio aukščio skirtumas priklauso nuo vamzdžio skersmens. Galima popierinių vargonų vamzdžio ilgio nustatymo procedūra paaiškinta skirsnyje TOF.

Vamzdžiai popieriniuose vargonuose naudojami tik oro stulpeliui generuoti ir valdyti. Kadangi pats vamzdis neskleidžia reikšmingo garso, o tembrą daugiausia lemia elektroniniai ir elektromechaniniai komponentai, vamzdžio medžiaga kol kas atlieka antraeilį vaidmenį. Tik tada, kai instrumentas jau yra įformintas, patartina nuodugniai išnagrinėti medžiagas, kad būtų galima kurti tonų niuansus. Tokiam instrumentui kurti tinka lengvai prieinamos medžiagos, su kuriomis nesunku dirbti. Pavyzdžiui, galima naudoti metalinius arba plastikinius vamzdžius, kuriuos surinkti įmanoma įvairiais būdais. Tačiau gerai būtų bent dalį vamzdelio pagaminti iš popieriaus ritinio ir taip sukurti teleskopinę sistemą, kurioje būtų keičiamas bent jau bendras vamzdelio ilgis. Gerai tinka vamzdžiai, pagaminti vien tik iš tankaus, standaus popieriaus ritinių. Svarbiausias popieriaus privalumas – galimybė be vargo nustatyti norimą ilgį ir skersmenį. Be to, tokie vamzdžiai yra palyginti nebrangūs, juos nesunku pagaminti ir saugoti, taip pat jie yra gana lengvi. Naudojant tinkamą tvirtinimo įtaisą, juos galima pakabinti virš važiuoklės arba pritvirtinti šalia jos. Vamzdis turėtų būti montuojamas kuo arčiau važiuoklės, tačiau be uždarnos jungties. Be to, jis gali būti pakabintas arba padėtas atskirai nuo važiuoklės, tačiau tarp šių dviejų elementų taip pat gali būti pastovi atraminė jungtis.



Mikrofonas

Mikrofonai – tai keitikliai, kurie aptinka garso signalus ir sukuria elektrinį garso atvaizdą, t. y. sukuria garso signalui proporcingą įtampą arba srovę. Keitiklis yra prietaisas, kuris vieną energijos formą keičia kita. Paprastai keitiklis vienos energijos formos signalą paverčia kitos formos signalu. Kaip ir garsiakalbį, mikrofoną taip pat sudaro rėmas, membrana ir pakaba. Variklį jame atstoja panašus įtaisas, kuris tuo metu, kai garsas judina membraną, generuoja elektros energiją.

Mikrofono užduotis – garsą, kurį filtruoja vamzdžio modos, paversti elektriniu signalu, kad galiausiai jį būtų galima perduoti atgal į važiuklę ir (arba) garsiakalbį. Kaip ir važiuklei bei garsiakalbiui, šio instrumento mikrofonui taip pat taikomi specialūs reikalavimai, o įprasti mikrofonams keliami reikalavimai gali būti netaikomi. Sprendžiant apie mikrofono tinkamumą, nei signalo ir triukšmo santykis, nei kryptinė charakteristika, nei tiesiškumas nėra lemiami veiksniai. Svarbiausi parametrai yra dažninės charakteristikos, didžiausias garso slėgio lygis ir, jei taikoma, svoris bei montavimo galimybės. Vėlgi, kaip ir važiuklės atveju, viršutinis ribinis dažnis yra nereikšmingas, tačiau žemiausių dažnių modos turėtų būti lengvai perteikiamos. Be to, mikrofonai turėtų būti pajėgūs atlaikyti vamzdžio sukuriamą garsumą. Tinkamas pasirinkimas galėtų būti pigiausi turimi matavimo mikrofonai. Visgi svarbiausias dalykas yra parinkti tokią mikrofono tvirtinimo vietą, kad būtų galima atvaizduoti visus dalinius tonus ir įrašyti visas modos.

Modos

Modos dar vadinamos stovinčiomis bangomis; šis terminas gali būti vartojamas vamzdžiuose vykstantiems procesams iliustruoti. Stovinčios garso bangos yra neatsiejamai susijusios su vamzdžio ilgiu, nes šis ilgis jas apibrėžia. Tai reiškia, kad modų fazinės padėties susietos su tam tikra vamzdžio vieta, t. y. modų nuokrypis pasiekia didžiausias arba mažiausias vertes toje pačioje vamzdžio vietoje. Atskirų dalinių tonų mazgai ir antimazgai pasiskirstę visame vamzdyje – vienintelis nuokrypis, kuris nuolat išlieka toks pat visame spektre, yra oro stulpelio galuose. Siekiant užtikrinti tinkamą sistemos veikimą, labai svarbu, kad mikrofonas būtų įrengtas tokioje vietoje, kurioje nėra viena iš modų nebūtų nuliniame taške. Kad tai būtų užtikrinta, mikrofoną verta įtaisyti tokioje vietoje, kurioje visos modos turėtų antimazgą. Vieną vamzdžio galą užima važiuklė, tad mikrofoną galima tvirtinti prie kito. Nepaisant to, kad oro stulpelis yra šiek tiek ilgesnis už patį vamzdį, įtaisyti mikrofono kapsulę tiksliai vamzdžio gale yra praktiškas, lengvai atkuriamas sprendimas.

Mikrofono signalus galima naudoti ne tik kaip instrumento sudedamąją dalį, bet ir išoriniams garsiakalbiams sustiprinti arba instrumento garsui įrašyti.

Stiprintuvas

Stiprintuvai reikalingi srovės šaltiniui sustiprinti, nes pradžioje signalo srovė yra per silpna, kad galėtų maitinti garsiakalbio variklį ir išgauti girdimą garsą. Stiprintuvuose naudojami tranzistoriai leidžia silpnam signalui atvaizduoti daug stipresnio signalo formą.

Stiprintuvas turi atitikti važiuklę. Kadangi gali būti pasiektas aukštas, nemalonus ar net destruktivus garso lygis, patartina neatsisakyti tam tikro jautrumo garsumo reguliatoriaus, jei toks yra. Jei reikia, verta naudoti ribotuvą, kad garso parametų ribojimas nepriklausytų tik nuo važiuklės ribų.

Mikrofono pradinis stiprintuvas, ADC ir (arba) sąsaja

Keičiant mikrofono signalą į skaitmeninį signalą ir perduodant jį į kompiuterį, svarbu atsižvelgti tik į pagrįstą stiprinimo valdymą bei greitą ir patikimą ryšį. Kompiuterizuotoje rekursinėje sistemoje tarp keitiklių dėl delsos pasikeičia fazė, ir tai daro tiesioginę įtaką garso generavimui. Toks pasikeitimas savaime nėra tragiškas; bet kuriuo atveju reikia koreguoti visų daliklių fazes. Tačiau delsa tarp ADC ir DAC yra svarbi tuo, kad tai yra mažiausia galima delsa. Didesnė delsa gali sukelti sunkumų nustatant daliklius. Sukūrus sistemą geriau nekeisti buferio nuostatų aparatinėje ir programinėje įrangoje, nes dėl to gali tekti iš naujo nustatyti vamzdžius. Taigi pasirinktos reikšmės turėtų būti kuo mažesnės, bet pakankamai didelės, kad sistema veiktų be klaidų.

MAX-Patch

Jau aprašytiems sistemos komponentams – vamzdžiui, važiuoklei, mikrofonui, pradiniam stiprintuvui ir sąsajos elementams – reikės tik papildomo galios stiprintuvo, kuris būtų suaktyvinamas grįžtamuoju ryšiu. Siekiant įgyti pirmosios atsargios patirties su pasirinkta medžiaga, siūlome pradėti nuo minimalios nekompiuterizuotos sistemos. Visgi tam, kad būtų galima atskleisti visas sistemos galimybes, reikalinga kompiuterinė programa. Čia ji aprašoma kaip „MAX-Patch“, tačiau ją galima palyginti lengvai įgyvendinti pasirinkus bet kurią tikralaikės kompiuterinės muzikos kalbą.

MAX Input

Sąmoningai stengiamasi, kad „MAX-Patch“ išliktų paprasta ir patogi naudoti. Valdymo tipai yra tokie pat įvairūs, kaip ir instrumento konstrukcijos galimybės, todėl manoma, kad jie bus įgyvendinami individualiai, atsižvelgiant į konkrečius poreikius. „Patch“ struktūra ir pasiūlymai dėl sistemos kūrimo yra akivaizdūs iš pataisos komentarų ir naudotojo sąsajos. Popierinių vargonų veikimui būtinos funkcijos paaiškintos tolesniuose punktuose.

TOF (Time of Flight; *skrydžio laikas*)

Šis pirmasis komponentas tarnauja dviem tikslams. Visų pirma, jį galima naudoti sąsajos, tvarkyklių ir programinės įrangos delsos trukmei nustatyti koregavimo tikslais. Antra, jis naudojamas atstumui tarp garsiakalbio ir mikrofono, t. y. apytiksliam vamzdžio ilgiui, nustatyti. Taip galima iš anksto apskaičiuoti vamzdžio aukštį ir paprasčiau nustatyti oro stulpelio ilgį. Įjungus modulį, generuojamas impulsas, kuris tuo pačiu metu įrašomas ir išvedamas, o po išvedimo vėl įrašomas – šį kartą per mikrofono jėgimą. Šis procesas gali būti naudojamas norint nuskaityti delną tarp programos išėjimo ir įėjimo, kuri egzistuoja dėl skaičiavimo procesų ir sklidimo tarp garsiakalbio ir mikrofono laiko skirtumo.

Pirmą kartą nustatant sistemą pirmiausia reikia nustatyti abipusės delsos trukmę. Paprasčiausias būdas – prieš suveikiant impulsui pastatyti mikrofoną kuo arčiau garsiakalbio. Patartina iš anksto įsitikinti, kad mikrofono signalas niekaip nepridedamas prie garsiakalbio signalo. Dabar impulsą turėtumėte sukelti tuo momentu, kai nėra aplinkos triukšmo, ir patvirtinti rezultatą spustelėdami „Set Latency“ (nustatyti delną). Būtų gerai, kad delsa būtų kuo mažesnė. Nustačius delną, galima pradėti vamzdžio sąranką.

Kai važiuoklė, vamzdis ir mikrofonas yra sumontuoti pagal instrukcijose pateiktą planą, galima pakartotinai atlikti matavimo procesą. Šį kartą matuojant siekiama nustatyti vamzdžio pagrindinį dažnį. Kad tai būtų galima patikimai atlikti, pirmiausia į TOF modulį reikia įvesti vamzdžio skersmenį. Tai leidžia atlikti angos korekciją, t. y. matematinį vamzdžio ilgio ir oro stulpelio kompensavimą. Paskui reikia dar kartą paleisti procesą ir, sužadinus sistemą, nustatyti dažnį reguliuojant parinktį „Set Fundamental“ (nustatyti pagrindinį).

Daugiajuostis filtras, garsumo valdymas

Sukalibravus sistemą naudojant TOF, pirmiausia signalas leidžiamas per 16 juostinių filtrų su atskirais Q ir stiprinimo valdikliais, kurių dažniai atitinka 16 žemiausių vamzdžio modų, – tai yra pirmoji sistemos stabilizavimo ir išplėstinio garso valdymo priemonė. Siekiant paprastumo, sąvoka „filtras“ toliau vartojama visam komponentui apibūdinti. Šis komponentas suskirsto mikrofono signalą į 16 filtruotų signalų, taip padvigubindamas natūralų vamzdžio filtravimo poveikį, kuris prisideda prie bendro instrumento stabilumo ir valdymo galimybių. Be to, suskirsčius signalą į 16 juostų, filtras sudaro pagrindą valdyti pirmųjų 16 dalinių tonų garsumą.

Sumažinimas iki pirmųjų 16 dalinių tonų arba keturių oktavų diapazono grindžiamas tuo, kad intervalai tarp dalinių tonų virš 16-ojo tampa tokie maži, kad greitai tampa neįmanoma patikimai jų valdyti. Vis dėlto, jei konkrečiu atveju to prireiktų, pritaikius valdymo programinę įrangą, intervalų skaičių galima išplėsti. Tačiau apskritai, siekiant išplėsti diapazoną ir taip sukurti sistemą su keliomis stotelėmis, prie to paties garsiakalbio patartina pridėti daugiau vamzdžių, išdėstyti, pavyzdžiui, oktavos žingsniais.

Kiekvienoje juostoje filtras turi du kintamuosius parametrus: pradinį stiprinimą ir Q. Nė vienas iš šių parametrų nėra skirtas tiesioginiam garso formavimui, jie įrašyti kaip išankstinės nuostatos, skirtos tarpusavyje daliniams tonams subalansuoti (ir, jei reikia, keliems vamzdžiams suderinti). Nors daugumoje situacijų galima palikti Q parametro numatytąją vertę, pradinis stiprinimas yra svarbus konfigūruojant instrumentą.

Nei važiuoklė, nei vamzdis, nei mikrofonas neturi turėti tiesinės dažninės charakteristikos. Kadangi popierinių vargonų skleidžiami dažniai yra diskretūs ir (arba) riboti, netolygumą galima lengvai ištaisyti. Atskirų juostų lygiai reguliuojami atlikus arba, tiksliau, atliekant faktinį derinimą, reguliuojant fazę (paaiškinta toliau). Tuo metu reikia nustatyti tik pradinio stiprintuvo stiprinimą. Paprastai jį galima išlyginti dideliame diapazone, nes didžiausias galimas stiprinimas yra nuspėjamas. Vis dėlto rekomenduojama įsitikinti, kad bendrą mikrofono pradinio stiprintuvo lygį galima reguliuoti abiem kryptimis, t. y. stiprinti arba slopinti. Primename, kad triukšmo lygis mus mažai domina. Atlikus kalibravimą naudojant filtre integruotą lygio matuoklį, turėtų būti galima nuskaityti maždaug vienodą visų dalinių tonų vertę. Taip pat kalibruojant galima naudoti sąsajos linijiniame išėjime esantį lygio matuoklį.

Poslinkio reguliatorius

Poslinkio reguliatorius leidžia nuolat reguliuoti aukštesniųjų arba žemesniųjų dalinių tonų korekcinį koeficientą tikruoju laiku. Komponentas sąmoningai parinktas nesudėtingas ir skirtas tiesiogiai valdyti mišrių garsų tembrą. Jis leidžia atlikti staigius arba sklandžius tembro pakeitimus naudojant tik vieną reikšmę, iš esmės nekeičiant spektrinių komponentų ir nedarant poveikio garso vientisumui. Prireikus komponentą galima atitinkamai išplėsti, pavyzdžiui, suteikiant galimybę kurti formantus.

Nustatant ir kalibruojant sistemą, poslinkio reguliatorius turi būti centrinėje, t. y. neutralioje padėtyje

Fazės koregavimas

Dėl atstumo tarp garsiakalbio ir mikrofono, kuris lemia garso sklidimo vamzdžiu laiką, ir taip pat dėl sistemos delsos tarp garsiakalbio ir mikrofono atsiranda signalo fazės poslinkis, dėl kurio keičiasi dalinių tonų fazinės padėtys mazguose. Dėl šios priežasties negalima nustatyti kai kurių dalinių tonų, todėl fazės padėtis koreguojama dar labiau vėlinant signalą. Kadangi visų dalinių signalų delsa dėl sklidimo laiko ir gaisčių yra vienoda, tačiau jų fazės kinta skirtingu dažniu, ši korekcija turi būti nustatoma atskirai kiekvienam daliniam tonui. Tai atliekama naudojant pavyzdžių tikslųjų delsų masyvą, kuris signalo grandinėje įtaisomas po filtro ir poslinkio reguliatoriaus.

Jei fazė netinkama, esant mažam garsumui garso nesigirdi ir (arba) skleidžiamas garsas neatitinka atitinkamo dalinio tono dažnio. Tai reiškia, kad keičiant delsą sistemą galima arba reikia derinti. Be abejo, atskirus dalinius tonus taip pat galima derinti individualiai tam tikrame diapazone, tad sąveikaujant keliems tokiems daliniams tonams galima formuoti bendrą vamzdžio garsą.

Etaloninių tonų generatorius

Siekiant palengvinti derinimo procesą, „MAX Patch“ turi pagalbines derinimo priemones – 16 dalių pridėtinio signalo generatorių. Jis leidžia į grįžtamojo ryšio kilpą įtraukti kiekvieną atskirai valdomą dalinį toną, kad sistemą būtų galima derinti iš klausos. Nors etaloninių tonų generatorius yra skirtas tik derinimo procesui, kad būtų pasiektas kontroliuojamas harmoninis spektras, mažai tikėtina, jog kas nors galės arba norės užtikrinti, kad jis būtų naudojamas tik šiam tikslui.

Automatinis amplitudės valdymas

Kai sistema pati save sužadina, kaip aprašyta ankstesniame skirsnyje apie grįžtamąjį ryšį, signalas turi būti elektroniniu būdu apribotas, kad to nereikėtų daryti taikant mechaninius apribojimus. Be to, amplitudės valdymas leidžia išgauti labai tylus tonus ir garsus.

Amplitudės valdymas labai paprastas: kiekvieno dalinio tono signalo stiprumo absoliutinė vertė išlyginama naudojant žemųjų dažnių filtrą, tada signalas padauginamas iš išlyginto ir invertuoto rezultato. Dėl to žemo lygio signalas sustiprinamas, o stiprus signalas susilpninamas, tad stiprinimą valdant rankiniu būdu galima išgauti stabilų bet kokio garsumo toną.

Automatinio amplitudės valdymo funkciją taip pat galima naudoti ir kūrybiškai. Pavyzdžiui, keičiant išlyginimo greitį, garsui galima suteikti tam tikro šiurkštumo. Taip pat galima sukurti pulsuojančias arba lėtai kylančias ir krintančias tekstūras, ypač jei lygio mažinimo greitis nesutampa su lygio didinimo greičiu.

Dalinio tono garsumo reguliavimas

Filtro, fazės koregavimo ir automatinio amplitudės valdymo funkcijų derinys leidžia grįžtamojo ryšio sistemai vienu metu generuoti keletą dalinių tonų, t. y. sukurti vieną garsą ir labai tiksliai valdyti jo harmoninį spektrą. Šis komponentas – tai tiesiog 16 stiprintuvų su valdikliais, kuriais galima nustatyti dalinių tonų garsumą. Jie gali būti valdomi rankiniu būdu, tačiau rekomenduojama įtraukti ir automatizavimo galimybę arba grojimo būdą, atitinkantį numatytąją paskirtį. Šiuo prietaisu galima kurti ir groti pavienius tonus, harmoninius klasterius arba bet kokio derinio sekas.

Bendrasis garsumo valdiklis

Paskutinis valdymo elementas yra slankiklis, kuriuo vienu metu galima valdyti visus dalinius tonus. Dviguba garsumo valdiklio konstrukcija leidžia išplėsti grojimo galimybes, pavyzdžiui, galima lengvai valdyti kelis dalinius tonus pastoviu santykiu arba paslėptuoju būdu iš anksto nustatyti parametrus. Žinoma, šį valdiklį irgi galima automatizuoti arba valdyti naudojant bet kokią valdymo sąsają.

MAX išėjimo jungtis, sąsaja / DAC

Siekiant išsamumo, čia pateikiamas programos išėjimo jungčių sąrašas. Ji turėtų būti prijungta prie sąsajos. Sąsaja, savo ruožtu, turėtų būti prijungta prie stiprintuvo.



Martinos Buzzi (Harmony) ir Nicolo Buzzi mokomosios
medžiagos rinkinys
Medžiaga parengta įgyvendinant projektą „Įgalinantys įrankiai“
Vilniaus dailės akademijos Nidos meno kolonijoje 2022 m.
Užsakovas: asociacija RĪGAS STARPTAUTISKĀ BIENNĀLE

„Erasmus+“ projektas „RIBOCA žinių saugykla“ yra iš dalies
finansuojamas Europos Sąjungos lėšomis. Europos Komisija
nėra atsakinga už šio leidinio turinį.



Bendrai finansuoja
Europos Sąjunga