

HEGEL

A Hegel cég és márká története



A történet 1988-ban kezdődött. Bent Holter – a Trondheimi Műszaki Egyetem (NTNU) hallgatója egy olyan tézist publikált, amely megítélése szerint képes lenne megoldani a klasszikus tranzisztoros, félvezetős hangfrekvenciás erősítők ismert fogyatékoságait. Az első számú közellenség a harmonikus torzítás. Holter semmiképpen sem akarta elfogadni azt a tényt, hogy amikor valamilyen jelet kapcsolunk az erősítő bemenetére, akkor a kimenetén nem ugyanazt a jelet, hanem annak az elektronika által többé, vagy kevésbé torzított változatát kapjuk vissza. A torzítás csökkentésére tett kísérletek pedig általában valamelyik másik paramétert, például a csillapítási tényezőt változtatták meg. Holter eldöntötte, hogy szakít ezzel a kényszerű hagyománnyal és kidolgozott egy olyan projektet, amely mára a széles körben ismertté és elismertté vált SoundEngine Technology, a hangmotor technológia alapját képezi. Na de honnan jött a cég neve? Nos, Bent a munka után a Hegel Band rock-metal zenekarban játszott. Amikor a koncert-

jeikhez erősítőkre volt szükségük, Holter azt javasolta, hogy építsenek maguknak saját erősítőket. Elképzelése testet is öltött, de igen sok pénzt nyelt el a technológia továbbfejlesztése és finomítása. A segítség a Telenortól, a távközlési piac egyik meghatározó szereplőjétől érkezett.

A kilencvenes évek eleje volt a cég történetének legfényesebb időszaka. Ekkor szabadalmaztatták a SoundEngine technológiai megoldást, majd (1994-ben) egy saját DAC áramkört dolgoztak ki és ezekben az években (1996-ban) fejlesztették ki az első CD-játszójukat. A cég a következő nyolc évben folyamatosan bővítette és tökéletesítette a termékválasztékát és évről évre nagyobb forgalmat és több nyereséget termelt. Ahogy azután bekövetkezett a pénzügyi krízis, a legtöbb vállalat azonnal védekező állást vett fel, más szóval költségcsökkentésbe kezdtek. A norvég tervezők azonban másképpen tettek. A leépítés helyett inkább új mérnököket szerződtettek, hogy még több új terméket tudjanak tervezni. Eredményként hamarosan egy teljesen új D/A készülék született meg.

A Hegel napjainkra a HiFi piac egyik legstabilabb alapokon álló, elismert szereplőjévé vált, a termékpaletáján integrált erősítőket, elő és teljesítményerősítőket, CD-játszókat és a világ talán legkorszerűbb és legkifinomultabb D/A jelátalakítóit találjuk. A SoundEngine Technology csak a kezdet volt. Ma a Hegel palettáján hat másik eredeti műszaki megoldást találunk. A cég termékeit 32 országban forgalmazzák, de a Hegel termékek a világ csaknem minden országában megtalálhatóak. Termékei számos elismerésben részesültek világszerte, a jobbnál jobb teszteredmények és a sajtóvisszhang önmagukért beszélnek.

Organic Sound – Szerves hangzás



A legjobb felvételeket a legjobb, ha a maguk természetes valóságában élvezzük. A Hegel organikus hangzása azt jelenti, hogy készülékeink a dinamikus felvételek minden hangját pont úgy szólaltatják meg, mint ahogyan a felvétel készítésekor a mű felcsendült. A hangsugárzó membránjáról leváló hang csak olyan mértékben torzult, ahogyan az a felvételi stúdióban szükségszerűen módosult. A Hegel készülékek semmit sem adnak hozzá ehhez a hanghoz, semmit sem vesznek el belőle – nincsenek mesterségesen hozzáadott hangok, vagy hanghatások. A Hegel rendszereken hallgatott felvétel a lehető legközelebb áll az eredeti előadáshoz. Örömmel és büszkeséggel tölt el bennünket a Hegel Concept - ez az első olyan zenei koncepció az iparágban, amely minden területen a lehető legújabb és legkorszerűbb technológiát használja, a Hegel készülékek a legkorszerűbb integrált áramkörökkel készülnek, a stúdiótechnikában és a távközlésben használatos legjobb megoldásokat alkalmazzák. Több mint 10 éves folyamatos kutatás és fejlesztés eredményeként tudják, a zenét minden korábban alkalmazott módszernél és megoldásnál élet-szerűbben és természetesebben megszólaltatni.

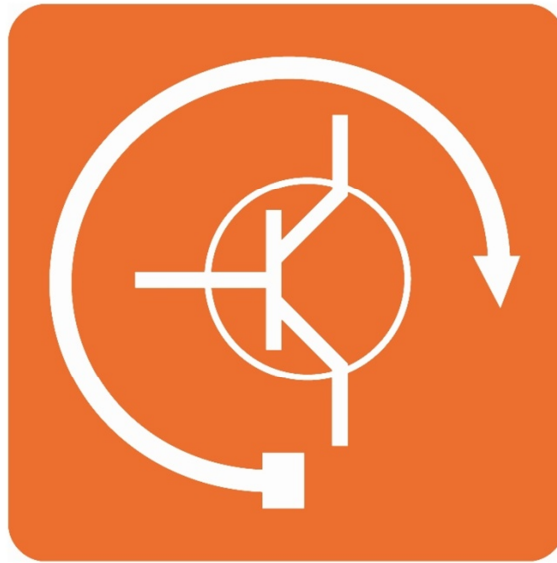
A célunk az, hogy a zeneszeretőknek a lehető legtermészetesebb és magával ragadóbb zenei élményt biztosíthassuk. A hangszerek élő hangja és az ismert előadók hangja volt és marad a referenciánk, amikor a Hegel termékeket fejlesztettük, hiszen mi mást is vehettünk volna leképzendő mintaként?

DualAmp – kettős erősítés



Valamennyi Hegel erősítőben új típusú elosztott erősítéstechnológiát alkalmazunk, ez a DualAmp Technology, a kettős erősítési technológia. Ezt a technológiát alkalmazzuk az összes Hegel integrált és teljesítményerősítőben. A normál audió erősítőkben egyetlen erősítő modul szolgálja ki a feszültségerősítő és az áramerősítő fokozatot. A Hegel által kifejlesztett kettős erősítő technológia lényege, hogy két, teljesen önálló erősítő fokozat végzi a feszültség és az áram erősítését. A bemenetre kapcsolt jelet előbb a feszültségerősítő fokozatra kapcsoljuk, ahol csak a jel feszültség szintjét emeljük. Mivel az első fokozat csak feszültségerősítést végez, olyan áramköröket használhatunk, amelyek éppen a feszültség szint növelésére ideálisak. A külön feszültségerősítő fokozat után kapcsoltuk az áramerősítő egységet, amely csak az áram szintet növeli, semmilyen más feladatot nem végez.

Ilyen módon olyan erősítő blokkokat használhatunk, amelyek csak az áramerősítést végzik. Az áramerősítő fokozatra azért van szükség hogy minél nagyobb áramot tudjanak szolgáltatni az erősítőhöz csatlakoztatott hangsugárzók meghajtásához. A két fokozat elkülönítésével az érzékeny feszültségerősítő fokozatot teljesen le tudtuk választani a hangsugárzóknak erős áramot szolgáltató áramnövelő fokozatról. A feszültség szint erősítő egység kimenetét kapcsoltuk az áramerősítő fokozat bemenetére. A Hegel DualAmp kettős erősítő technológiája alacsonyabb torzítást és nagyobb dinamikatartományt biztosít, mint amit a hagyományos építésű erősítőknél elérhetünk. A Hegel DualAmp technológiát házon belül fejlesztették a Hegel mérnökei és a szabadalmi védetség okán jelenleg ezt a kapcsolástechnikát csak a Hegel erősítőknél alkalmazzák.



Mindannyian tudjuk, hogy ahogy egy történet szájról szájra terjed, mindig változik is egy kicsit. Apró dolgokat adnak hozzá, egyes, esetleg fontos részletek meg elvesznek belőle. Egy ponton azután olyan mértékben változik meg a történet, hogy akár az eredetivel ellentétes értelművé is válhat. Ahogy egy zenei jel halad az egyes áramkörökön, vagy alkatrészeken át az audió erősítőn belül, az elektromos jel is változik minden egyes kimeneti pontnál. Amint azután a felerősített jel elér a hangsugárzó kimenethez, az erősítő felépítésétől és a használt alkatrészektől, kapcsolástechnikától függően akár jelentős eltérést is mutathat az eredeti zenei jelhez képest. A Hegel SoundEngine hangmotor megoldása minden szinten igyekszik kiküszöbölni a torzításhoz vezető hibát az erősítő áramköreiben, így a lehető legnagyobb mértékben meg tudja őrizni az eredeti zenei jel hullámalakját és dinamikáját. Eredményeként tisztább, nagyobb dinamikájú és alacsonyabb torzítású zenei jelet élvezhetünk az erősítő kimenetén.

Az egyedi és szabadalmaztatott Hegel SoundEngine hangmotor audió technológia a klasszikus AB erősítéstechnika és az A-osztályú erősítők előnyeit kombinálja, anélkül, hogy átvinné az AB, illetve az A-osztályú erősítőkapcsolás ismert hátrányait. A SoundEngine hangmotor technológia megszünteti az AB osztályú erősítők közismert átváltási ponti torzítását. Tudjuk, hogy az emberi fül igen érzékeny a zenei jelek nagyfrekvenciás hangösszetevőinek torzulására. A Hegel által kifejlesztett SoundEngine technológia teljesen kiküszöböli a hagyományos erősítőknél tapasztalható magasfrekvenciás jelalak torzulásokat. A Hegel SoundEngine technológia semmilyen általános negatív visszacsatolást sem használ, csak helyi és adaptív jeltovábbítási technológiát alkalmaz, ha az audió erősítők bármely fokozatában esetleg mégis bármilyen torzítás kiküszöbölésére lenne szükség.

DualPower, kettős tápellátás



A normál audió erősítőkben ugyanaz a tápegység látja el tápfeszültséggel az erősítő különféle blokkjait. Ilyenkor a hangsugárzókat meghajtó kimeneti fokozat is ugyanarról a tápegységről kapja az áramot, mint a

hangminőség szempontjából meghatározó fontosságú bemeneti fokozatok és a feszültségerősítő egységek. A Hegel integrált és teljesítményerősítőiben teljesen független DualPower kettős tápegységet használunk: az egyik tápegység gondoskodik a bemeneti és a feszültségerősítő fokozat tápellátásáról, a másik tápegység pedig az audio erősítő áramerősítő kimenő fokozatát látja el tápfeszültséggel. Az egyedileg tervezett és tekercselt Hegel táptranszformátorokban külön DualPower tekercskivezetések vannak, amelyek külön tápfeszültséggel látják el a nagysebességű egyenirányítókat és a nagy kapacitású tápegység pufferkondenzátorokat.

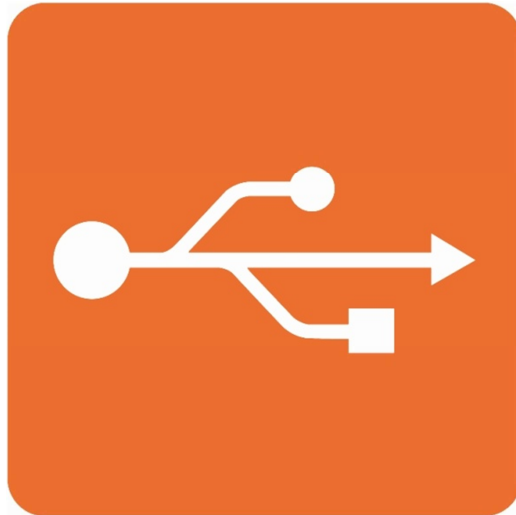
A DualPower kettős tápegység technológia alkalmazásával a Hegel erősítők megakadályozzák azt, hogy a hangsugárzó kimenetekre vezetett erős áramok bekerülhessenek az elektromos zavarokra különösen érzékeny bemeneti fokozatokba és feszültségerősítő egységekbe. Ennek köszönhetően a Hegel DualPower technológia felhasználásával épült erősítők torzítási értékei alacsonyabbak, dinamika átfogásuk nagyobb, mint a normál erősítőknél. A Hegel DualPower kettős tápellátás technológiát is a Hegel mérnökei fejlesztették ki és ezt a megoldást is csak a Hegel erősítőiben alkalmazzák.

LineDriver vonalszintű meghajtó egység



Miután a SyncroDAC digitális/analog jelátalakítóval analog jelalakká alakítottuk át a CD-lemezekről kiolvasott adatokat, el kell távolítanunk az analog jelalakra telepedett nagyfrekvenciás zajt. Csak ilyen módon akadályozhatjuk meg azt, hogy a jelátalakítás során keletkezett nagyfrekvenciás zaj bekerülhessen az előerősítőbe, majd a teljesítményerősítőbe és így a teljes audio rendszerbe. A nagyfrekvenciás zaj korlátozza a rendszer linearitását és a teljes audio rendszer felbontását. A lineáris fázisú alul áteresztő szűrő eltávolítja az analog jel nagyfrekvenciás jelösszetevőit, de ugyanakkor érintetlenül megtartja az eredeti fázisinformációt az audio jelben. A LineDriver áramköri blokkot a lineáris fázisszűrő után kapcsoljuk és igen alacsony impedanciájú jellel fogja meghajtani a csatlakoztatott jelkábeleket.

A LineDriver vonalszintű meghajtó áramkörök igen magas szintű kimenő áramot produkálnak, így bármilyen összekötő kábelt használhatunk anélkül, hogy érezhetően romlana általuk a hangminőség. A LineDriver kapcsolás valódi szimmetrikus technológiát alkalmaz, hogy csökkentse a torzítást és megtartja a jel lehető legmagasabb felbontását. A Hegel CD-játszóiban alkalmazott lineáris fázisú vonalszintű meghajtó áramkörök erős kimenő áramszinteket produkálnak alacsony impedancia mellett, így bármilyen összekötő kábel csatlakoztatható hozzájuk. A Hegel tervezte a kritikus fontosságú analog aluláteresztő szűrőket és vonalszintű meghajtó áramköröket, hogy megtarthassa a CD-lemezekről kiolvasott jelek széles dinamika átfogását és az így kapott jelet torzításoktól és zajoktól mentesen tudja kiadni a CD-játszó kimenetén. Igen alapos műszaki ismereteket és nagy gyakorlatot igényel az alacsony zajú nagyfrekvenciás analog elektronikai egységek tervezése és hasonlóképpen az ezen elvárásoknak megfelelő nyomtatott áramköri kártyák megtervezése és legyártása is nagy szaktudást feltételez.



A Hegel erősítőbe épített USB aljzatok és digitális/analóg jelátalakítók teljesen új világot nyitnak meg a mozi és a zene szerelmesei előtt. Ezen csatlófelület révén a Hegel erősítői közvetlenül összeköthetőek a legújabb Windows, vagy MacOS operációs rendszer alatt futó számítógépekkel, de a legtöbb Linux alapú számítógépekkel is működhet ez a kapcsolat. A Hegel USB technológiája valójában egy számítógép hangkártya, vagy hangvezérlő. A csatlakoztatott Hegel készülékkel a számítógépen tárolt, vagy azzal lejátszott zenei, vagy videó felvétel a számítógép hangszórói helyett a Hegel készülékhez csatlakoztatott hangsugárzókon fog megszólalni. Ilyen módon tehát a Hegel készülékekbe épített DAC jelátalakító ettől kezdve már nem csak digitális adatfolyam formájában érkező zenei állományokat fog tudni megszólaltatni, hanem a számítógépből érkező hangállományokat, így például a Youtube videókat, vagy éppen a Skype csevegőprogramon keresztül folytatott beszélgetéseket is a Hegel készülékekhez csatlakoztatott hangsugárzókon hallgathatja.

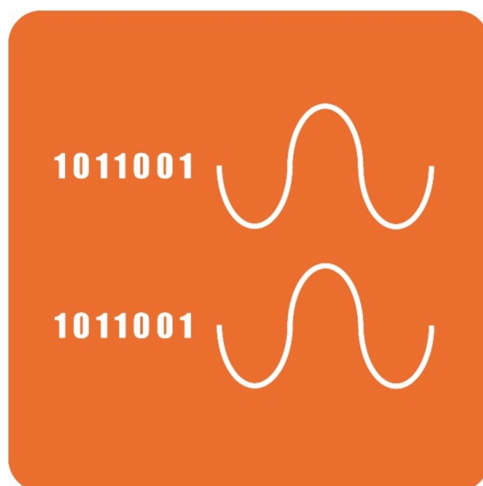
Mit is játszhat le a számítógépről? A Hegel készülék, miután az USB kapuin keresztül a számítógéphez csatlakoztatta azt, bármilyen, a számítógépen tárolt, vagy onnan érkező zenei állományt le fog tudni játszani. Lejátszhatja a zenei felvételeket, élvezheti a videófilmek hangját, a számítógépes játékok hanghatásait, Internetrádiókat hallgathat, de a számítógép billentyűzet hangjait is megszólaltathatja, például ha bármely Windows-gombot megnyomja és hosszan nyomva tartja. Mindezt a Hegel készülékeinél megszokott kiváló hangzásminőségben élvezheti. A legnagyobb előny a zajcsökkentés. A számítógépen belül ezernyi zajforrás dolgozik és elsősorban az alacsony szintű analóg jelek számára jelent ez súlyos veszélyt. Így tehát ha a számítógép hangkártyája helyett egy külső jelátalakítót használunk, az számos probléma forrását küszöböli ki. De mennyivel különb a Hegel virtuális számítógép kártyája más gyártók hasonló termékénél? Távolról sem állítjuk, hogy nem próbálták a számítógép hangkártya gyártói tudásuk javát adva jó hangzásminőségben megszólaltatni a zenei jeleket. Emellett számos erre szakosodott gyártó lepte meg a világot egészen jó hangú külső hangkártyákkal. A Hegel viszont annyiban különbözik a többiektől, hogy a gyártó a valós életben, élő hanggal hangolja az eszközeit. Rájöttünk arra is, hogy nem maga a DAC áramkörü lapka a legfontosabb tényező a jó hangzás szempontjából. Sokkal nagyobb mértékben befolyásolja a hangzásminőséget az, hogy hogyan, milyen környezetben használjuk a DAC lapka képességeit és funkcióit. Más gyártók külső USB hangkártyáival összevetve gyorsan tapasztalni és hallani fogja, hogy a Hegel hangkártyája sokkal csendesebb, dinamikusabb, alacsonyabb torzítással jellemezhető minőségi hangzást biztosít.



A CD-játszók talán legfontosabb szerkezeti eleme a mester órajel előállítására szolgáló elektronika. Ez a mester órajel az ütemadó, ez adja meg a ritmust, amellyel a CD-játszó a DAC digitális/analóg jelátalakító áramkört utasítja, hogy mikor, mely időpillanatban alakítsa át az adott digitális jelet analóg jelalakká. A lehető legjobb hangzásminőség biztosítása érdekében létfontosságú, hogy igen pontos frekvencián, mindig azonos időszakonként működő órajelet állítsunk elő, a lehető legkisebb mértékű digitális időalap torzulással (csúnya angol szóval jitterrel). A jitter, vagy digitális időalap torzulás valójában az órajelet előállító áramkör időzítési hibája. A mester órajel előállító elektronikának igen pontos és stabil időszakonként kell működnie. Amennyiben ingadozik a mester órajel előállító áramkör ütemezése, hol hosszabb, hol rövidebb a ciklusidő, amivel jelet ad a DAC áramkörnek, akkor áll elő a jitterként ismert digitális időalap torzulás jelensége. Az órajel előállító áramkörök időzítési hibáit pikoszekundumokban (10^{-12} másodperc) mérjük és az időalap torzulás pikoszekundumokban mérhető értéke mutatja az órajel előállító áramkör jóságát, vagy gyengeségét.

A lehető legjobb hangzás biztosítására a lehető legalacsonyabb digitális időalap torzulási értéket kell megcéloznunk. Mindegyik Hegel CD-játszó esetében 10 pikoszekundumnál alacsonyabb a digitális időalap torzulás mértéke. A mester órajel előállító elektronika számos eleme képes időalap torzulást okozni, például a tápegységből érkező zaj, az órajel előállító áramkör rezgőkörének kialakítása, a kvarckristály rezonátor minősége, az órajel meghajtó áramkör felépítése és maga az áramköri lapka kialakítása is. A legtöbb CD-játszóban a CD-játszó CD szervó dekódoló egységébe építik a mester órajel előállító áramköri egységet. Mivel a szervó dekódoló egység igen sok alacsony és magas frekvenciás zajnak van kitéve a CD szervóáramköre és a digitális CD-jel dekódoló egység részéről, megítélésünk szerint nem épp ez az ideális helye a mester órajel előállító áramkörnek. A CD szervó dekódoló áramköri egységébe épített mester órajel előállító áramkör a legtöbb esetben nem képes stabil frekvencián működni, hiszen a tápegységből érkező zajok és zavarjelek miatt magas lesz a digitális időalap torzulás mértéke.

Amellett, hogy a mester órajel előállító áramköri egységet a CD szervó-dekódoló áramköri kártyájára építik, számos CD-játszóban SPDIF soros digitális csatolót használnak a CD szervó-dekódoló egység és a DAC digitális/analóg jelátalakító egység között, amely éppen a digitális időalap torzulás miatt még tovább rontja a hangminőséget. A legdrágább CD-játszóknál külön mester órajel előállító egységet használnak, amely külön csatolón keresztül kapcsolódik a CD szervó dekódoló és a digitális/analóg jelátalakító egységhez. Ez kétségtelenül drága megoldás, de ez biztosítja a legjobb minőségű hangot.. Mindegyik Hegel CD-játszóban igen nagy pontosságú és szokatlanul alacsony digitális időalap torzulási értékű mester órajel előállító áramköri egységet használunk, amelyet a CD-játszó belsejében a digitális/analóg jelátalakítást végző kártyára építettünk. Ez a nagy pontosságú mester órajel előállító áramköri egység közvetlenül szolgálja ki a DAC áramköri lapkát és a CD szervó-dekódoló egységével is közvetlen kapcsolatban áll. Ezzel a Hegel mester órajel előállító áramkör a legdrágább CD-játszóknál alkalmazott egyéb megoldással azonos szinten van.



Napjainkban szinte valamennyi HiFI CD-játszóban aszinkron felskálázást használnak a digitális audió jelek analóg jelalakká való átalakítása során. A Hegel viszont úgy találta, hogy ezt az aszinkron jelátalakítási technológiát alkalmazva a digitális időalap torzulásokat amplitúdó hibákká alakítjuk, ami érezhetően gyengíti a hangzásminőséget. A Hegel CD-játszóiban éppen ezért szinkronizált felskálázásnak nevezett új digitális/analóg jelátalakítási technológiát használunk. Ez az új technológia magasabb felbontás mellett alacsonyabb torzítást eredményez, ezzel jól hallhatóan javul a készülék hangzásminősége. A SynchroDAC szinkronizált digitális/analóg jelátalakítási technológia a Direct MasterClock közvetlen mester órajel előállító áramköri egységgel együtt a lehető legalacsonyabb szinten tartja a digitális időalap torzulás és az analóg jelátalakítási hibák mértékét. Eredményeként tisztábban, nagyobb felbontással szólalnak meg a Hegel készülékei, mint amit a normál CD-játszóban alkalmazott DAC digitális/analóg jelátalakítási technológiával elérhetnénk.

A syncroDAC szinkronizált DAC digitális/analóg jelátalakítási technológia valódi szimmetrikus jelfeldolgozást alkalmaz, hogy megőrizhessük a jel eredeti dinamikáját és csökkenthessük a torzítást. A Hegel intenzív kutatást végzett, hogy házon belül fejleszthessen ki egy csúcsminőségű DAC jelátalakítót a CD-lemezekről kiolvasott digitális audió adatok nagyfelbontású analóg jelekké való alakítására. Ahhoz, hogy a lehető legjobb CD DAC jelátalakítókat hozzassuk létre igen alapos szaktudásra és tapasztalatra kellett szert tennünk az alacsony zajú analóg elektronikai kapcsolások, a nagyfrekvenciás elektronikai eszközök, a digitális jelfeldolgozás és a legkorszerűbb áramköri kártyák tervezés területén.