

REALQTM

REAL-TIME ADAPTIVE EQUALIZER

2

Provozní příručka

SABINE
ADAPTIVE AUDIO

Podkladem pro vznik příručky byl originální anglický manuál. V některých pasážích byl text lehce upraven. V některých případech, zejména tam kde chybí odpovídající český ekvivalent, bylo použito v oboru zavedených anglicismů (pozn. překl.).

Obsah

ODDÍL 1: ÚVODEM	4
ODDÍL 2: PŘEHLED, KONCEPCE A POJETÍ	5
2.1. REAL equalizace	5
2.2. ADAPTIVE equalizace	5
2.3. Ukládání korekčních průběhů do paměti	5
2.4. Jak pracuje neslyšitelná zvuková analýza?	5
2.5. Plná kontrola	6
2.6. Snadné ovládání	6
2.7. Elegantní řešení	6
ODDÍL 3: KONSTRUKCE, INSTALACE A ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ	7
3.1. Přední a zadní panel — popis	7
3.2. Instalace	7
3.3. Zařazení do systému	8
3.3.1. Stereofonní systém	8
3.3.2. Rozšířené zapojení	8
3.3.3. Dvoukanálový mono provoz	8
3.4. Referenční mikrofon	9
3.4.1. Volba referenčního mikrofonu.	9
3.4.2. Kmitočtová charakteristika referenčního mikrofonu	9
3.4.3. Směrová charakteristika mikrofonu	9
3.4.4. Umístění mikrofonu	10
3.4.5. Equalizace odrazového pole	10
3.4.6. Použití REAL-Q2 na venkovních scénách	11
3.4.7. Fantomové napájení	11
3.4.8. Citlivost vstupu referenčního mikrofonu	11
3.4.9. Upozornění	11
3.5. Úroveň programu a nastavení úrovně klipu	11
ODDÍL 4: RYCHLÉ NASTAVENÍ	12
ODDÍL 5: HLAVNÍ NABÍDKA – MAIN MENU	13
ODDÍL 6: INICIALIZACE – ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ	14
6.1. Popis inicializace	14
6.2. Význam základního nastavení	14
6.3. Spuštění základního nastavení	14
ODDÍL 7: REAL & ADAPTIVE EQ	17
7.1. Přehled	17
7.1.1. Adaptivní EQ a přesnost	17
7.2. Použití nabídky REAL & ADAPTIVE EQ	17
7.2.1. Textové informace	17
7.2.2. Stránka 1	18
7.2.3. Stránka 2	18
7.2.4. Stránka 3	19
7.2.5. Stránka 4	19
7.4. Krátkodobé zatuhnutí displaye	20
ODDÍL 8: SPEKTRÁLNÍ ANALYZÉR	21
8.1. Přehled	21
8.2. Použití analyzáru	21
8.2.1. Stránka 1	21
8.2.2. Stránka 2	22
8.2.3. Stránka 3	23
8.2.4. Stránka 4	23
8.3. Využití analyzáru a digitálního zpoždovače k omezení hřebenového efektu	23
8.4. Využití analyzáru během produkce.	24

ODDÍL 9: KOMPRESOR/LIMITER	25
9.1. Funkce kompresor/limiter	25
9.2. Využití kompresoru/limiteru	25
ODDÍL 10: EXPANDER/NOISE GATE	27
10.1. Funkce expander/noise gate	27
10.2. Využití expanderu/noise gate	27
ODDÍL 11: ZPOŽĎOVAČ	28
11.1. Přehled	28
11.1.1. Synchronizace reprosoustav	28
11.1.2. Zkreslení hřebenovým efektem	28
11.1.3. Precedence efekt	30
11.2. Tři aplikace pro digitální zpožďovač	30
11.2.1. APLIKACE I: Reprosoustavy pod balkónem	30
11.2.2. APLIKACE II: Centrální cluster a přední vykrytí	31
11.2.3. APLIKACE III: Synchronizace reprosoustav vyzářujících do dálky a nablízko	31
11.3. Praktické použití zpožďovače REAL-Q2	32
ODDÍL 12: UKLÁDÁNÍ KONFIGURACÍ	33
12.1. Ukládání konfigurace	33
12.2. Pojmenování konfigurace	33
12.3. Vyvolání konfigurace z paměti	33
ODDÍL 13: GLOBÁLNÍ PARAMETRY	34
ODDÍL 14: DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ	34
ODDÍL 15: OCHRANA HESLEM	34
ODDÍL 16: DODÁVANÉ KONFIGURACE REAL-Q2	35
ODDÍL 17: KONTEXTOVÁ POMOC	35
ODDÍL 18: TECHNICKÉ POZNÁMKY	35
18.1. Zemnění	35
18.2. BYPASS	35
18.3. Preventivní údržba - zálohovací baterie	35
18.4. Prevence před chybou obsluhy	35
18.5. Servis	35
18.6. Test	35
18.6. Tipy pro vyhledávání závad	37
ODDÍL 19: TECHNICKÉ PARAMETRY	38
ODDÍL 20: BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ A ZÁRUČNÍ PODMÍNKY	39

Oddíl 1: Úvodem

Blahopřejeme! Prožíváte zkušenosti s dalším vývojovým krokem audio technologie: před Vámi je Sabine REAL-Q22 – adaptabilní equalizér pracující v reálném čase. Firma Sabine si dovoluje přispět do světa profesionálního zvuku a hudby další položkou. REAL-Q22 je příspěvkem k řešení dvou problémů se kterými se zvukaři potýkají od doby zavedení zvukových zkoušek.

- 1) Problém změny akustických parametrů v čase: Nastavení a equalizace zvukového systému je statickým řešením podmínek, které se časově mění. Zvukový systém hraje při koncertě jinak než na zvukové zkoušce. Ve stálých instalacích se přidává problém postupných změn prostředí, které se projeví po delším časovém období (týdny či měsíce).
- 2) Problém změny akustických parametrů vzhledem k poloze: Zvuk systému podléhá změnám způsobeným poslechovou polohou obecenstva, jedná se zejména o změny polohy odrazových polí v akustickém prostředí.

Důvody vzniku těchto problémů jsou následující:

- 1) Equalizace zvukového systému vzhledem k akustickým vlastnostem místnosti je matematickou funkcí množství posluchačů a jejich prostorového uspořádání. Posluchači, kteří naplnili sál mohou velmi radikálně změnit (v porovnání s prázdným sálem na zkoušce) akustické podmínky. Představte si rozdíl ve zvuku mezi místností s odrazivými stěnami a místností zatlumenou. Určité kmitočty mohou v netlumeném sále rezonovat, pokud je stáhnete a s příchodem posluchačů se akustika změní, mohou ve výsledku nakonec stažené kmitočty chybět.
- 2) Akustika místnosti a rychlost zvukových změn je funkcí teploty a vlhkosti prostředí, které se mění s množstvím posluchačů, počasím, topením či klimatizací v sále.
- 3) Akustika se může měnit vzhledem se změnou povrchu stěn, stropu či podlahy. Úměrně k těmto změnám mohou být určité kmitočty zdůrazněny či potlačeny.
- 4) Komponenty zvukového systému podléhají opotřebením. Pohyblivé části reproduktorů podléhají deformacím, které se odpovídajícím způsobem projevuje na celkovém zvuku.
- 5) Poslechové podmínky se mění se změnou poslechové polohy. Zejména pokud se posluchač přesune z oblasti přímo ozářené do oblasti, kde se začíná projevovat či převládat zvuk odražený. Fázové posuny odražených a přímých zvukových vln mohou kmitočtové vnímání významně změnit.

Patentově chráněný REAL-Q22 přináší jedinečné řešení obou problémů. Přístroj automaticky neslyšitelně provádí během produkce v reálném čase kmitočtovou analýzu a vestavěným equalizérem automaticky kompenzuje změny v akustickém prostředí. Je jediným přístrojem na trhu nabízejícím tuto funkci. Konstrukteři instalací zvukových systémů mohou být ujištěni, že kmitočtové spektrum, které starostlivě nastavovali, bude zachováno i po příchodu posluchačů a změně akustických podmínek, po ochlazení sálu zapnutím klimatizace, poté co se nad otevřeným jevištěm rozzáří slunce a i po šesti měsících provozu, kdy součásti systému začnou jevit známky opotřebením. REAL-Q22 se postará o stabilitu systému bez ohledu na události.

Neslyšitelné testovací kmitočty se stále mění (v průběhu celého slyšitelného spektra a v každém pásmu) a výsledky získané měřením se použijí k omezení nežádoucích změn kombinací kmitočtů a poloh.

JEDNODUCHÝ PROVOZ. Ačkoli je REAL-Q22 výkonný a složitý digitální procesor, jeho obsluha je vcelku snadná. Zvolíte si funkci equalizace místnosti a průběh křivky kmitočtového průběhu vytvoříte několik úderů klávesnice. Nebo si můžete nastavení provést pomocí 31-pásmového grafického equalizéru, spektrálního analyzáru, generátoru růžového šumu a korigovat kmitočtový průběh klasickou metodou. Při využití svých zkušeností můžete rovněž obě strategie kombinovat. REAL-Q22 se o udržení kvality postará.

DALŠÍ ÚPRAVY SIGNÁLU. Kromě EQ Nabízí REAL-Q22 nabízí další procesory, včetně stereo kompresoru/limiteru, stereo expanderu/noise gate a stereofonního zpožďovače. Všechny tyto komponenty mohou pracovat najednou.

19 uživatelských pamětí umožňuje uložit a vyvolávat vlastní sestavy parametrů a ochranu heslem proti nedovoleným zásahům.

V této příručce se seznámíte s teorií a s praktickým použitím přístroje. Oddíl "Konstrukce, instalace a základní nastavení" podává základní informace dostačující ke spuštění provozu, ale přesto doporučujeme přečíst celou příručku a využít všech možností REAL-Q2. Kromě toho se po stisku tlačítka HELP na display zobrazuje kontextová pomoc.

Oddíl 2: Přehled, koncepce a pojetí

Pro pochopení základních funkcí bude užitečné se seznámit se s algoritmy, jejich vlastnostmi a současně i s novou terminologií.

2.1. REAL equalizace.

Je důležité si uvědomit, že polohy potenciometrů u tradičního grafického EQ poskytují jenom přibližnou informaci o kmitočtovém průběhu úpravy. Chybí představa o efektu vznikajícím překrýváním rozsahů jednotlivých filtrů, rozsahu reprosoustav ani změnách akustických podmínek v sále. Zvuk který slyší posluchači je však výslednicí těchto faktorů.

Použití tradiční metody, analýzy různým šumem, určí kmitočtový rozsah reprosoustav (za použití správně umístěného referenčního mikrofonu). Požadovaná úprava průběhu se provádí grafickým EQ, operace je hlasitá, časově náročná a musí být provedena před produkcí.

REAL-Q2 přichází s významným zlepšením. Na displayi zobrazuje dvě vrstvy posuvných symbolů. Skutečný stav, indikovaný symboly prázdného čtverečku a adaptivní úpravy, zobrazené jako plný obdélník. Uživatel ovládá posuvníky REAL a procesor přístroje posuvníky ADAPTIVE.

Pro jednoduchost můžeme považovat REAL posuvníky za hlavní EQ. **Uvědomte si ale následující rozdíl:** REAL zobrazuje přesný průběh křivky zaznamenaný referenčním mikrofonem, tzn. skutečný rozsah. Nepředstavuje křivku kmitočtového průběhu přístroje podobně jako tradiční grafické EQ, ale je výslednicí působení všech faktorů ovlivňujících zvuk (vlastnosti místnosti, reprosoustavy a procesory).

Časově náročný test různým šumem není již nadále nezbytný. Vytvoříte si křivky dle údajů referenčního mikrofonu a REAL-Q2 je realizuje. Při prvním použití je nutno zadat velikost sálu, bez ohledu na počet posluchačů. Požadované průběhy křivek mohou být pro instalaci dodány na disketě spolu s projektovou dokumentací sálu, na turné postačí k obnově kmitočtové charakteristiky, která zněla tak dobře na předešlém koncertě, okolo 8 minut na kanál.

REAL-Q2 zobrazuje tři typy průběhů: "BOX" představuje nastavení průběhu vytvořeného obvody přístroje, "SYSTEM" je průběhem vytvořeným ostatními komponenty: výhybkou, výkonovým zesilovačem a reprosoustavami plus údaje akustiky bez úprav provedených nastavením EQ REAL-Q2. Třetím typem je "REAL", kmitočtový průběh sejmутý referenčním mikrofonem a sestávající z křivek BOX i SYSTEM. Tento průběh je nejdůležitější, průběh uslyší obecenstvo.

2.2. ADAPTIVE equalizace

Po zahájení produkce začnou obvody přístroje provádět vlastní testy a automaticky posunují ADAPTIVE posuvníky vzhledem ke změnám podmínek akustiky místnosti. Posuvníky REAL představují průběh vytvořený při zkoušce, ADAPTIVE představují aktuální polohu vzhledem ke změnám. Pokud změníte nastavení REAL, následuje automatická změna ADAPTIVE.

2.3. Ukládání korekčních průběhů do paměti

Před uvedením REAL-Q2 mohly nejlepší typy programovatelných EQ ukládat do paměti presety s pozicemi faderů, které bylo možno během produkce vyvolat. Měly však jeden zásadní nedostatek: nebraly v úvahu měnící se akustické podmínky. Přinášely statická řešení dynamických problémů. Během nastavení byly správně nastaveny, ale během produkce se jejich přesnost úprav snížila.

Dynamické řešení se kterým nyní přichází REAL-Q2 je vždy přesné. Uložené průběhy křivek REAL přepočítává tak, aby vytvořili stejné zvukové spektrum, které jste zvolili na zkoušce. Paměťová kapacita umožňuje uložení až 19 průběhů.

2.4. Jak pracuje neslyšitelná zvuková analýza?

Jedním z důvodů, proč tradiční EQ nebraly v úvahu změnu akustických podmínek, byla náročnost trvalého zjišťování akustických vlastností. Měření obvykle vyžaduje přehrávání testovacího signálu (růžový šum či sinusový signál) přes reprosoustavy, zpravidla s dostatečnou hlasitostí. Tento způsob měření (hlasitý, rušivý signál) je během produkce nepřijatelný. Zjišťování spektrálního obsahu audio programu nepřichází rovněž v úvahu, např. během vytažení basového sóla se poměry hlubokých kmitočtů v celém systému i poslechové prostoru změní.

REAL-Q2 řeší tento problém jednoduše a elegantně. Jeho zásadním přínosem je schopnost generování testovacích signálů nezávisle na audio programu. Tyto signály přitom audio program vůbec nenarušují. Lidské ucho je vůbec nevnímá, jsou zachyceny a vyhodnoceny pouze důmyslným analytickým systémem.

- 1) Testovacím signálem REAL-Q2 je místo růžového šumu sinusový signál. Analýza růžovým šumem vyžaduje vzhledem ke změnám v průběhu šumu po jistou dobu průměrnou trvalou hodnotu testovacího signálu. Sinusový signál může být vyslán v krátkých impulsích, snadno se generuje a měřená hodnota konkrétního kmitočtu dobře vyhodnocuje. Okamžitá analýza sinusového impulsu poskytuje stále výsledky, zatímco vzorky hodnot růžového šumu se liší. Měření reakce místnosti krátkým sinusovým impulsem známého kmitočtu je spolehlivější. Řady sinusových impulsů s měnícím se kmitočtem lze postupně generovat v celém slyšitelném audio spektru. Místo přehrávání všech kmitočtů najednou (případ růžového šumu) přehrává REAL-Q2 řady jednotlivých tónů. Sinusové vlny lze generovat a vyhodnocovat velmi nenápadně. Kmitočtový průběh je v celém pásmu zjištěn během několika minut a poté se měřicí sekvence opakuje.
- 2) Protože sinusové tóny mohou být generovány na stanovených kmitočtech v téměř libovolném pořadí, lze je snadno zamaskovat v audio programu. REAL-Q2 čeká na programové kmitočtové spektrum s dostatečnou energií a kmitočtem sousedícím s testovaným, např. při testu 1 kHz čeká na těsně sousedící bohaté spektrum. Poté do programu vloží velmi úzký digitální filtr 100 dB na kmitočtu 1 kHz a vyšle krátký referenční tón 1 kHz s úrovní o 45 dB nižší než je průměrná úroveň programu.
- 3) Poté vloží reverzní filtr (na testovacím kmitočtu) do obvodů referenčního mikrofonu. Filtr odřízne veškerý signál programu a odhalí pouze testovací tón. Poté analytické obvody načtou z paměti úroveň tohoto kmitočtu uloženou během zkoušky a porovnají ji s naměřenou hodnotou. V případě zjištění rozdílu provede ADAPTIVE EQ náležitou úpravu.
- 4) Lidské ucho nemůže testování odhalit, protože testovací tón je maskován mnohem silnějším audio programem, tóny jsou generovány náhodně a po velmi krátkou dobu. Obecenstvo si průběh testu naprosto neuvědomuje.
- 5) Nehrozí ani nebezpečí, že by byly slyšet tóny ležící mimo rozsah programového materiálu, protože REAL-Q2 testuje pouze kmitočty obsažené v programu. Neztrácí čas úpravami nepoužívaných kmitočtů. Pokud například program sestává pouze z mluveného slova, REAL-Q2 provádí test pouze na kmitočtech v rozsahu hlasu mluvčího. Pokud poté následuje koncert, REAL-Q2 automaticky rozšíří testované pásmo i na hudbu.
- 6) Během každého testovacího cyklu se testované kmitočty (odpovídající normalizovanému rozsahu 31 pásem grafického EQ) náhodně mění. Tímto způsobem se omezí možnost zjišťování klamných informací měření v určitých pásmech, a v průběhu doby se vytvoří průměrné hodnoty.

2.5. Plná kontrola

Jednou z významných předností algoritmů REAL-Q2 je to, že ponechává zvukaři plnou kontrolu nad mixem. Nereaguje na změny v poměrech, korekcích a efektech, které vznikají před přístrojem. Analytické obvody na ně vůbec nereagují. REAL-Q2 pouze monitoruje změny v sále, které zjistí tóny zařazenými do signálu až za mixem.

Pokud přítomné obecenstvo určité referenční tóny pohlcuje, REAL-Q2 reaguje zvednutím posuvníků ADAPTIVE tak, aby se vyzařování systému vrátilo k předem stanovenému kmitočtovému průběhu.

Zvolené ADAPTIVE posuvníky lze dočasně vypnout, či celou adaptivní funkci kdykoli přerušit.

2.6. Snadné ovládání

Hlavní nabídka #1, INITIAL REAL-Q2 SETUP, vás provází celým postupem nastavování. Většina operací probíhá automaticky, začíná se automatickým nastavením citlivosti vstupu referenčního mikrofonu. Dále se zjišťuje kmitočtový rozsah výhybky, výkonových zesilovačů, reprosoustav a místnosti. Systém zjistí okrajový rozsah hloubek a výšek a na základě informací referenčního mikrofonu vytvoří pomocí posuvníků REAL co nejvyrovnanější průběh. Úrovně posuvníků EQ můžete dodatečně manuálně upravit či z paměti vyvolat dříve uložený průběh. Na konec přístroj provede zjištění odezvy celého systému pro inicializaci neslyšitelných testů, které udržují spektrální křivku během produkce. Celá operace zabere asi 8 minut na jeden kanál. Po dokončení inicializace automaticky spustí analýzu a adaptivní equalizaci, a vypíná ji pokud systém jede naprázdno.

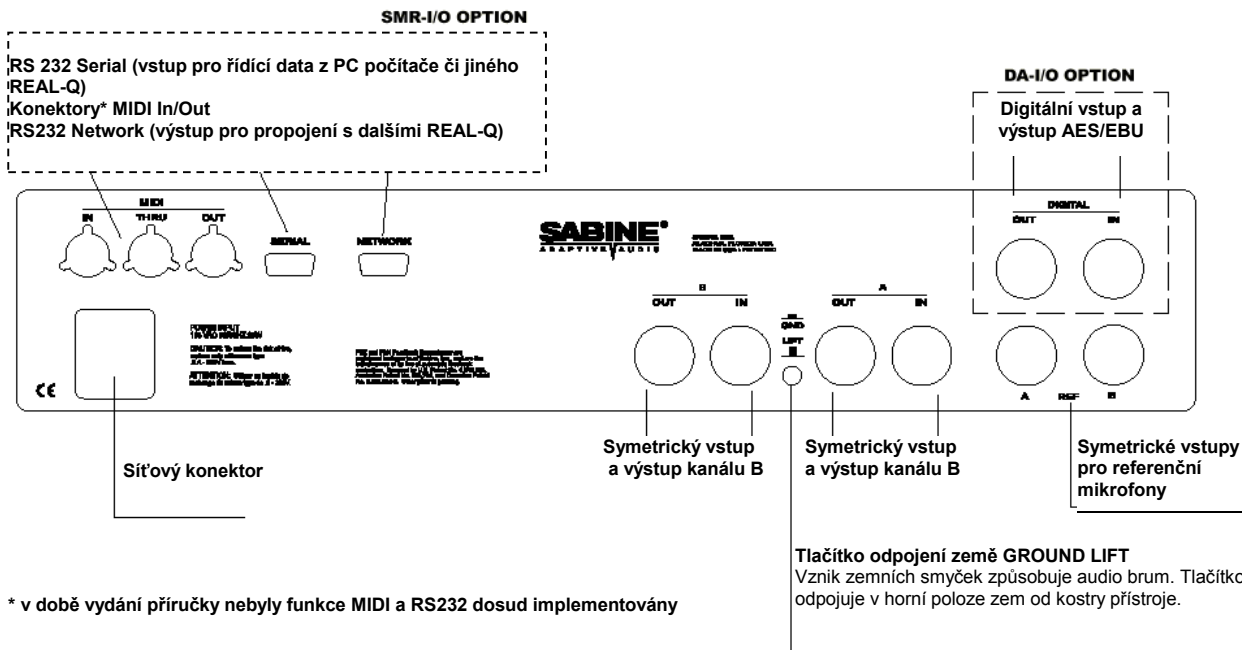
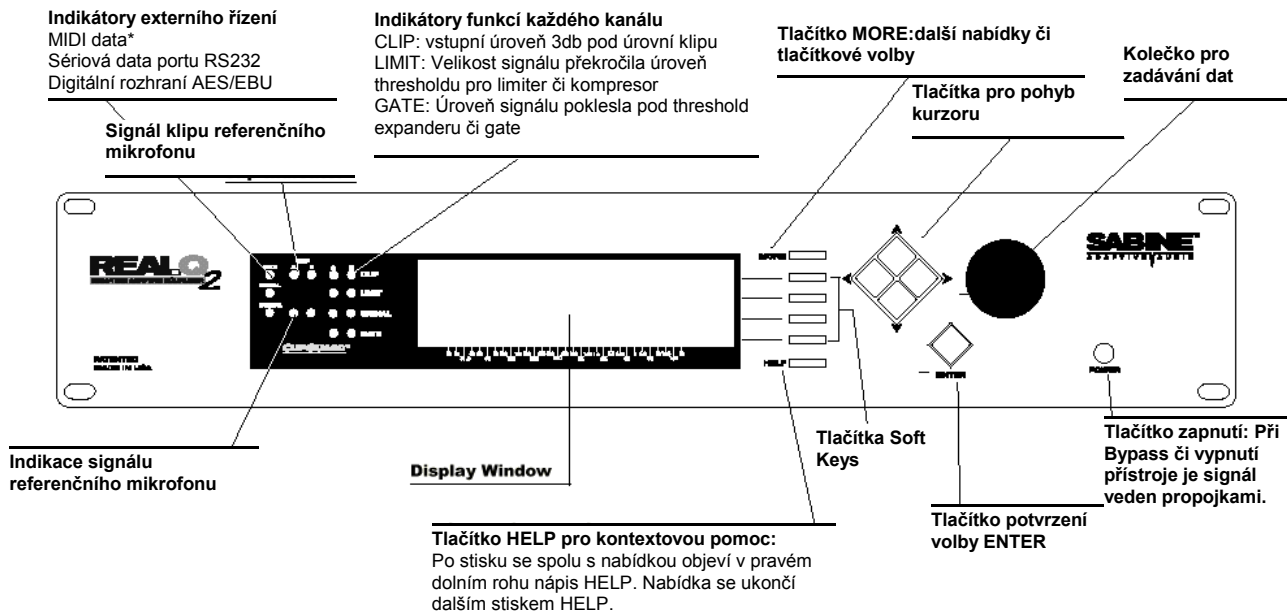
2.7. Elegantní řešení

Protože REAL-Q2 zná kmitočty a intenzitu referenčních tónů, není nutná přesná časová odezva. Prostě vyšle tón a čeká na jeho návrat. Referenční mikrofon můžete po sále klidně přenášet.

Obvody zaznamenávají změny a provádějí příslušná opatření. Analýza vychází samozřejmě z toho, co mikrofon sejme, a úpravy spektra budou funkcí polohy.

Oddíl 3: Konstrukce, instalace a základní nastavení

3.1. Přední a zadní panel — popis



3.2. Instalace

REAL-Q2 by měl být umístěn v dobře zemněném racku s dobrým prouděním vzduchu, v pohodlném dosahu zvukaře. Může být rovněž umístěn na vzdáleném místě a ovládat jej přes rozhraní RS232. Podrobnosti v oddíle 14.

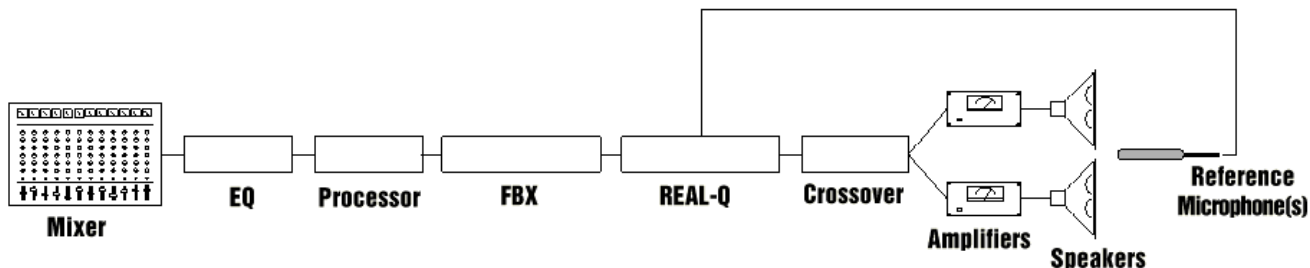
VÝSTRAHA! Nesundávejte kryt přístroje. Vysoké napětí může způsobit zranění či smrt! Uvnitř se nenacházejí žádné části, které by byly uživatelsky opravitelné. Neautorizované opravy či úpravy mají za následek ukončení záruky, kontaktujte dodavatele.

Zařízení musí být z bezpečnostních důvodů zemněno. Neodstraňujte zemní kolík.

3.3. Zařazení do systému

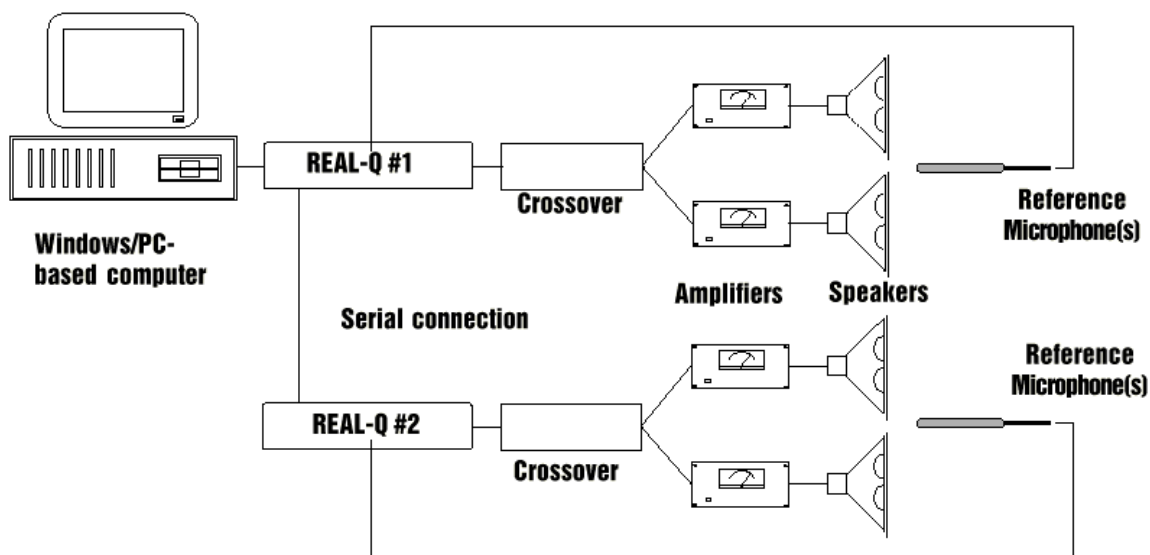
3.3.1. Stereofonní systém

Tento způsob vyžaduje zařazení REAL-Q2 mezi výstup mixpultu a vstup koncového stupně. Pokud zařazujete na výstup pultu další zařízení, zapojte REAL-Q2 na konec řetězce, před koncový zesilovač. KROMĚ výhybky nebo PA procesoru, ty musí být až za REAL-Q2. S REAL-Q2 nepotřebujete další equalizéry, zpoždovače nebo limity, protože ty jsou jeho součástí. Pokud je přesto hodláte použít, zapojte REAL-Q2 až za ně.



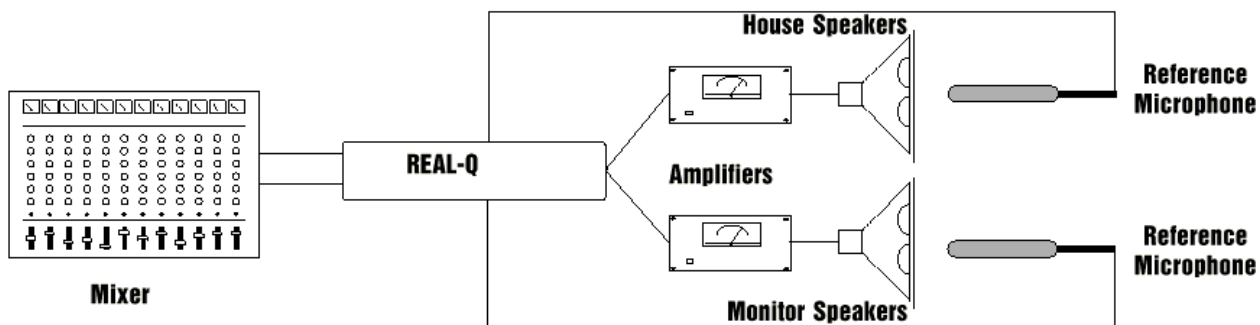
3.3.2. Rozšířené zapojení

Pokud potřebujete rozšířit počet kanálů REAL-Q2, využijte podřízenou slave jednotku (REQ2-SLU), která má dva kanály navíc. Hlavní či slave jednotky lze ovládat z PC počítače se systémem Windows přes rozhraní RS232. Podrobnosti žádejte u dodavatele.



3.3.3. Dvoukanálový mono provoz

Procesor je možné zapojit jako dva nezávislé monofonní systémy, např. kanál A pro monofonní ozvučení a kanál B pro jevištní monitory. Pro správnou funkci vyžaduje REAL-Q2 dva oddělené referenční mikrofony, správně umístěné vzhledem k reprosoustavám napájeným jednotlivými kanály REAL-Q2.



3.4. Referenční mikrofon

Referenční mikrofon umístěný v poslechovém prostoru snímá změny referenčních tónů. Lze použít jeden či dva mikrofony. Pokud při stereofonním provozu používáte pouze jeden mikrofon, zapojte jej přes kabel "Y" do obou vstupů REAL-Q2. Dva mikrofony zapojte do odpovídajících vstupů kanálu A a B.

REAL-Q2 neprovádí průměr či kombinace údajů ze dvou mikrofonů. Můžete použít tolik mikrofonů, kolik máte kanálů REAL-Q2 v systému.

3.4.1. Volba referenčního mikrofonu.

Umístění, typ mikrofonu a akustika prostoru jsou důležitými aspekty při provádění akustické analýzy. Potencionální rozsah a diskuse na toto téma by přesáhla rozsah této příručky, protože každý z expertů vám předloží nejrůznější varianty řešení a nemalou úlohu hrají při výběru typu a umístění mikrofonu vaše zkušenosti.

3.4.2. Kmitočtová charakteristika referenčního mikrofonu

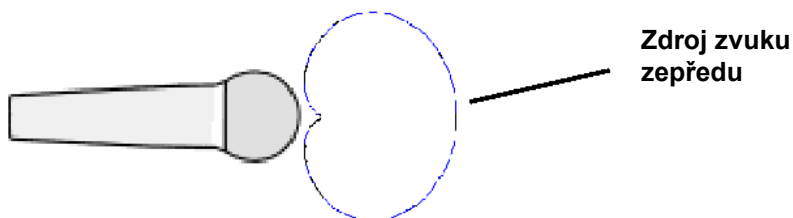
Charakteristika by měla být co nejvyrovnanější, s tolerancí ± 1 dB v pásmu 20 Hz až 20 kHz. Větší odchylka v rozsahu bude mít za následek větší odchylku celého systému. Proto je přesnost mikrofonu limitním faktorem celého systému.

Mikrofon by měl vykazovat vyrovnanou charakteristiku při velkém, ale i malém akustickém tlaku. Rovná charakteristika při malém tlaku je pro REAL-Q2 mimořádně důležitá, protože testování probíhá při nízkých úrovních. Během inicializace si REAL-Q2 provede test rozsahu mikrofonu na nízkých úrovních a pro kmitočty, které nejsou na nízkých úrovních přesně změřeny, nebude provádět nastavení (zůstanou na úrovních nastavených při inicializaci, kdy byly získány měření při vyšší hlasitosti).

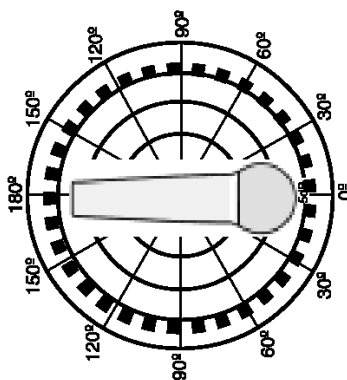
3.4.3. Směrová charakteristika mikrofonu

Jako referenčního mikrofonu se obvykle používá typ s kardioidní nebo kulovou charakteristikou nebo s otevřeným polem. Kardioida má přirozenou směrovost, tzn. je citlivější na signály přicházející z předního směru (viz obrázek).

Mikrofon s kardioidní charakteristikou nepřijímá zvuk ze zadní strany

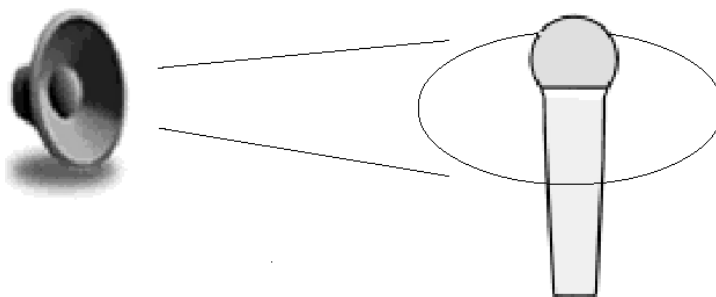


Mikrofon s kulovou charakteristikou se vyznačuje stejnou citlivostí pro signály ze všech směrů viz obrázek:



Mikrofon s kulovou charakteristikou má stejnou citlivost ve všech směrech

Mikrofon s otevřeným polem je zvláštní druh kulového mikrofonu zkonstruovaný tak, aby vytvářel aproximaci ideálního otevřeného zvukového pole (bez odraženého zvuku). Tyto mikrofony mají obvykle malou snímací membránu (kvůli snížení vlivu odrazů od samotného mikrofonu) a umísťují se směrem vzhůru, aby byl zvuk snímán kolmo k délce mikrofonu (viz obrázek):



Vertikální orientace mikrofonu s otevřeným polem

Takto směřovaný mikrofon poskytuje přesnější výsledky kmitočtového měření, je totiž umístěn obdobně jako lidské ucho, tzn. je umístěn rovnoběžně s podlahou a kolmo na vlastní osu. Ve většině případů bude tento typ nejlepším řešením, někdy ale poslouží lépe kardioida. V malé místnosti bude přímé zvukové pole v porovnání s odrazivým polem mnohem menší a mikrofon s kardioidní charakteristikou namířený směrem od blízké odrazné stěny sníží fázový posuv a zbarvení vzniklé odrazem.

Sabine nabízí mikrofon SQ-1001, s otevřeným polem, vyrovnanou kmitočtovou charakteristikou, speciálně kalibrován pro výrobky Sabine REAL-Q2 a POWER-Q. Můžete ho získat u dodavatele. Mikrofony jiných výrobců mohou být rovněž vhodné, ale Sabine nemůže zaručit přesnost výsledků.

3.4.4. Umístění mikrofonu

Tvrdou realitou akustické analýzy prostorů jsou rozdíly v měření vzniklé změnou polohy referenčního mikrofonu a závisející na velikosti, tvaru a povrchu odrazných materiálů v prostředí. V malých místnostech či v odrazném poli větších prostor nebudou naměřené výsledky neoptimálnější díky, díky fázovým rozdílům přímého a odraženého zvuku, který dopadá na mikrofon v odlišných časech se stejnou či téměř stejnou amplitudou. Pro získání neoptimálnějších výsledků předkládáme několik zásad:

- 1) Mikrofon umístěte tam, kde očekáváte větší shluk obecnstva, tak zajistíte nejlepší zvuk velkému počtu diváků.-
- 2) Mikrofon směřujte od odrazných povrchů (zdi, rohy, nebo velké plochy uprostřed sálu).
- 3) Mikrofony umísťujte poměrně blízko k hlavním reprosoustavám (v přímém zvukovém poli, kde je poměr odraženého zvuku relativně nejnižší).
- 4) Hluboké kmitočty jsou mnohem náchylnější k chybám v měření než kmitočty vysoké. Čím je místnost menší, tím jsou problémy větší. Kromě informací a analýz z REAL-Q2 zvažujte poměr hlubokých kmitočtů vlastním poslechem v různých místech sálu.
- 5) Při monofonním provozu přes dvě či více reprosoustav proveďte inicializační nastavení REAL-Q2 pouze s jednou soustavou či hradbou, protože zvuk z různých zdrojů dorazí na membránu mikrofonu v různých časových intervalech. Při stereofonním provozu provádí REAL-Q2 automatickou analýzu obou kanálů postupně. Platí však předchozí zásada, přídatné reprosoustavy by se měly před nastavením vypnout.

Pokud není snadné nalézt vhodné místo pro umístění referenčního mikrofonu, zkuste jej při respektování výše uvedených zásad pověsit z balkónu či ze stropu. V těchto případech přijdou vhod mikrofony s vysílačkou. Zkontrolujte stav baterií.

Po dokončení základního nastavení lze mikrofon v případě potřeby přemístit. Obnovení nových úrovní a pokračování testu si vyžádá asi 15 minut. Průběh křivky REAL-Q2 je samozřejmě posuzována dle nové polohy.

3.4.5. Equalizace odrazového pole

Při pohybu směrem od zdroje zvuku klesá jeho akustická energie s druhou mocninou vzdálenosti, tzn. ve dvojnásobné vzdálenosti je energie omezena na 1/4 původní hodnoty, ve trojnásobné vzdálenosti je 1/9 původní hodnoty, atd. V uzavřeném prostoru začne v určité vzdálenosti od zdroje zvuku převládat odražený zvuk, i když akustický tlak zůstane v podstatě stejný. Za touto kritickou vzdáleností se oblast poslechu nazývá *odrazové pole*, protože odražený zvuk zde tvoří významnou součást celkového objemu.

V tomto poli se kmitočtové spektrum s polohou významně mění. Způsobuje to hřebenový efekt, nežádoucí jev vznikající součty a rozdíly přímých a odražených zvukových vln. Při analýze zvuku z referenčního mikrofonu podléhá zjištěný vzorek poměru součtů a odrazů na jednotlivých kmitočtech a poloze mikrofonu.

Průměrná equalizace systému se provádí na základě mnohonásobného měření. Častou metodou je zjišťování kmitočtového rozsahu v různých místech, obvykle prochází zkušený zvukař sálem a nastavení provádí na základě poslechového vjemu v různých místech. REAL-Q2 postupuje obdobně, místo změny polohy však mění kmitočty okolo středních hodnot (odpovídajících zhruba pásmům 31-pásmového grafického EQ).

3.4.6. Použití REAL-Q2 na venkovních scénách

V otevřených podmínkách odpadá faktor odražených vln. Davy obecně však mohou zvuk pohlcovat a systém se mění s teplotou a vlhkostí. Pokud však na otevřených scénách fouká vítr, nepřichází úprava zvuku pomocí REAL-Q2 v úvahu — tlakové působení větru způsobuje změny tlaku na membráně referenčního mikrofonu a zasahují do měření. Přemístěte mikrofon z drány větru či adaptivní algoritmus přerušte pokud se vítr neuklidní.

3.4.7. Fantomové napájení

Referenční mikrofony lze napájet vestavěným zdrojem. Zvolte MAIN MENU #8, GLOBAL PARAMETERS.

3.4.8. Citlivost vstupu referenčního mikrofonu

Náhodné či záměrné změny citlivosti vstupního obvodu referenčního mikrofonu by způsobily nevídané změny v nastavené equalizaci a proto nemá uživatel k nastavení přístup. Nastavení se provádí automaticky, v závislosti na programu a zjištěných testovacích úrovních.

3.4.9. Upozornění

- a) Zkontrolujte, že je do referenčního mikrofonního vstupu přiveden pouze signál mikrofonní úrovně. Nezapojujte do vstupu předzesilovač. Může dojít k přetížení vstupních obvodů a případné poškození není kryto zárukou.
- b) Nepoužívejte nesymetrické mikrofony.

3.5. Úroveň programu a nastavení úrovně klipu

REAL-Q2 provádí v reálném čase automatickou optimalizaci nastavení vstupní úrovně v optimálním dynamickém rozsahu za pomoci Sabine patentovaného obvodu ClipGuard™. Tato operace se dá přerušit a nastavit úroveň manuálně v MAIN MENU #8, GLOBAL PARAMETERS. Nastavení vstupu nemá vliv na výstupní úroveň, REAL-Q2 zachovává stejné zesílení.

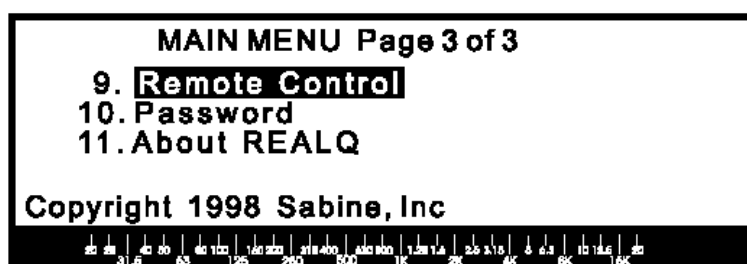
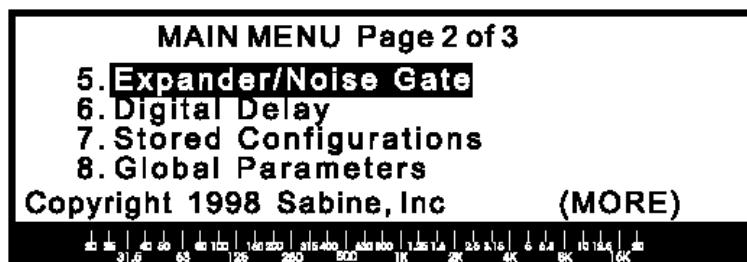
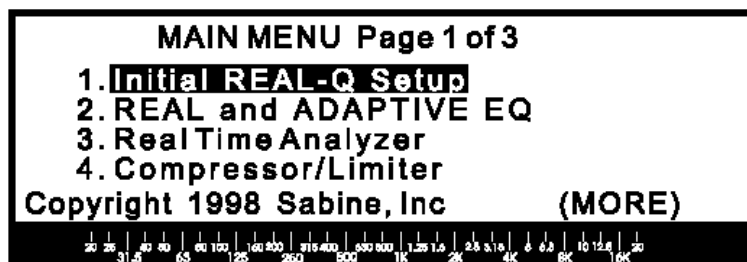
Oddíl 4: Rychlé nastavení

Pokud jste již netrpěliví a chcete rychle zařadit REAL-Q2 do vašeho systému, přečtěte si alespoň následující oddíl. Až vám čas dovolí, seznamte se s celou příručkou abyste detailně porozuměli všem funkcím přístroje.

- REAL-Q2 zapojte až před výkonový zesilovač či výhybku (viz obr. na str. 8).
- Do optimální poslechové polohy umístěte referenční mikrofon s vyrovnanou kmitočtovou charakteristikou a směrovostí typu otevřeného pole (nebo dva mikrofony, pro každý kanál jeden).
- Zapojte je do vstupu na zadním panelu a v případě potřeby zapněte fantomové napájení. Během produkce musí být mikrofon ve snímací poloze a zapnut.
- Zvolte MAIN MENU #1 INITIAL REAL-Q SETUP. Postupujte dle pokynů na displayi.
- Po dokončení základního nastavení zvolte MAIN MENU #2. REAL AND ADAPTIVE EQ. Pomocí kurzorových tlačítek a datového kolečka můžete provést další úpravy křivky nastavené předchozí operací.
- Další nastavení a nuance můžete provést v MAIN MENU #3. REAL TIME ANALYZER. Tyto úpravy rovněž vyžadují referenční mikrofon. Soft tlačítkem #3 (NOISE) můžete spustit nebo vypnout šumovou analýzu. /rovně šumu a zpoždovače lze nastavit v na stránkách Page 3 a 4 nabídky REAL TIME ANALYZER. Současně jsou zobrazeny posuvníky EQ a rozsah analyzáru.
- na stránce Page 2 nabídky REAL AND ADAPTIVE EQ zvolte soft tlačítkem #1 funkci ADAPT. REAL-Q2 začne pomocí neslyšitelných testů a referenčního mikrofonu měřit aktuální kmitočtový rozsah a na základě zjištěných údajů začne provádět úpravy stanovené křivky.
- Pro nastavení dalších parametrů zvolte MAIN MENU #4. COMPRESSOR/LIMITER, MAIN MENU #5. EXPANDER/NOISE GATE a MAIN MENU #6. DIGITAL DELAY. Všechny funkce pracují souběžně.

Oddíl 5: Hlavní nabídka – Main Menu

DŮLEŽITÁ POZNÁMKA: Hlavní nabídka se nachází v základním adresáři nabídek REAL-Q2. Všechny ovládací funkce jsou přístupné přes tento třístránkový systém nabídek. Pohyb mezi nabídkami je možný jednotlačítkovými klávesovými zkratkami pomocí "soft" tlačítek na pravé straně displaye. Pokud nejsou k dispozici, k přesunu do hlavní nabídky stiskněte soft tlačítko MAIN MENU. Posun mezi stránkami se provádí tlačítkem MORE. Požadovanou nabídku lze z MAIN MENU zvolit dvěma způsoby: stiskem odpovídajícího soft tlačítka nebo vybrat požadovanou položku kurzorovým tlačítkem a stisknout ENTER. Možnosti MAIN MENU:



Oddíl 6: Inicializace – základní nastavení

6.1. Popis inicializace

REAL-Q2 začne s měřením kmitočtového rozsahu zvukového systému v určitém akustickém prostředí sérií testovacích sinusových tónů (v celém slyšitelném rozsahu) a měřením jejich poměrné energie referenčním mikrofonom. Základní strategií inicializační procedury je dosažení vyrovnaného průběhu bez ohledu na změnu akustických podmínek. Na základě naměřených výsledků automaticky vytvoří co nejvyrovnanější průběh.

Vyrovnaná charakteristika může, ale i nemusí být pro zkušeného mistra zvuku žádoucí. Pro některé aplikace je vhodná, pro jiné méně. Rozhodující je flexibilita a trvalé udržení kvality zvuku. REAL-Q2 proto nejprve nabídne vyrovnaný výchozí stav a poté umožní manuální úpravy. Tyto nastavení lze uložit, později vyvolat a nasadit na rovnou křivku vytvořenou REAL-Q2 během základního nastavení. Je možné mít v zásobě různé průběhy pro různé typy programů a měnit, dokonce i v průběhu programu. REAL-Q2 udržuje trvale vyrovnanou equalizaci systému, kterou lze přenášet z jednoho představení na další při zachování řady možností uživatelské volby.

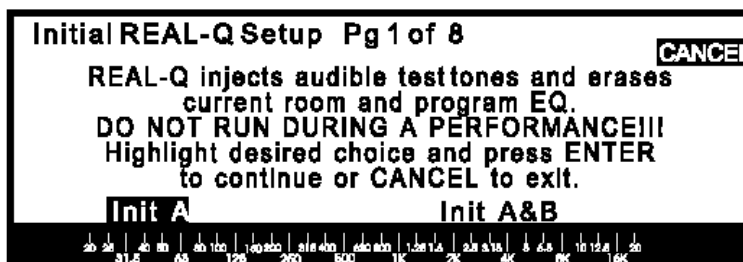
6.2. Význam základního nastavení

Provádění základní inicializace doporučujeme při každém použití, v trvalých instalacích alespoň pravidelně. Zabere pouhých pár minut a její význam spočívá mimo jiné také v tom, že slouží jako diagnostický nástroj systému. Pokud některá jeho součást (reproduktor či koncový stupeň) selže, výsledek inicializace se projeví významnou změnou v nastavení EQ, a na základě toho lze problém odhalit.

Ve skutečnosti asi nebude na provádění inicializace vždy čas. Její provedení je však bezpodmínečně nutné při změně některého z komponentů systému, umístění reprosoustav, změně akustiky místnosti a samozřejmě místě konání produkce. Jinak se REAL-Q2 vrátí k předchozímu nastavení, které zřejmě nebude při změněných podmínkách vyhovovat.

6.3. Spuštění základního nastavení

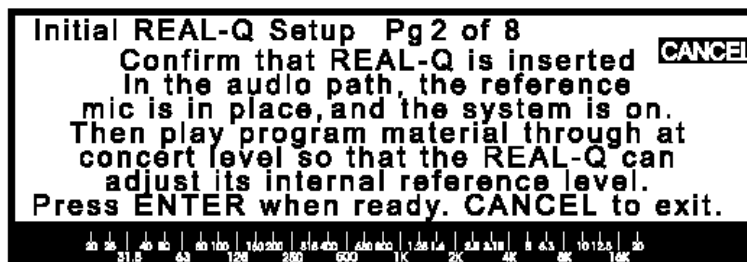
Stiskněte soft tlačítko #1 (označené jako "1. INITIAL REAL-Q SETUP") v MAIN MENU. Zobrazí se následující nabídka"



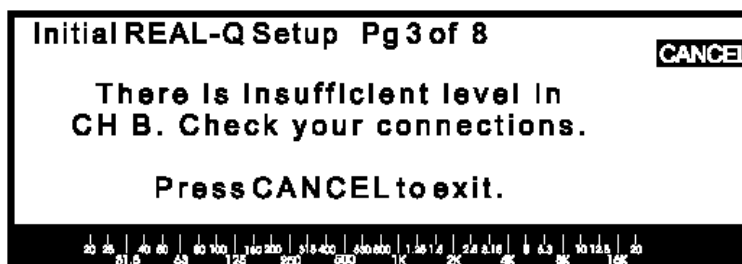
Pozor, testovací tóny jsou během inicializace generovány v běžných úrovních, proto funkci nespouštějte během produkce ani během zkoušky. Provádějte ji pouze během zvukové zkoušky, před příchodem účinkujících. Aby nedošlo k neúmyslnému spuštění, funkce vyžaduje potvrzení tlačítkem ENTER.

Inicializaci lze provádět pouze pro kanál A nebo pro oba. Nemůžete zvolit pouze kanál B, ovlivnila by se tím přesnost kalibrace referenčního mikrofону. **Poznámka:** Při každém spuštění se smaže předchozí nastavení. Operaci lze přerušit stiskem Cancel, všechny posuvníky se vrátí na nulu.

Po stisku ENTER se zobrazí stránka 2:

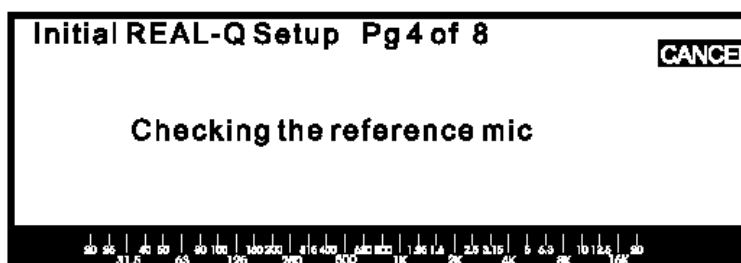


Zkontrolujte zapojení REAL-Q2 (obvykle mezi mix a výkonový zesilovač nebo výhybku), zapnutí systému, umístění a správné zapojení referenčního mikrofону a spusťte hudbu (asi CD) v obvyklé hlasitosti produkce. Srovnatelná hlasitost je pro přesný průběh diagnostiky a adaptivní equalizace velmi důležitá. Stiskněte "ENTER". Pokud přístroj zjistí na některém vstupu nedostatečnou úroveň, oznámí to na stránce 3:

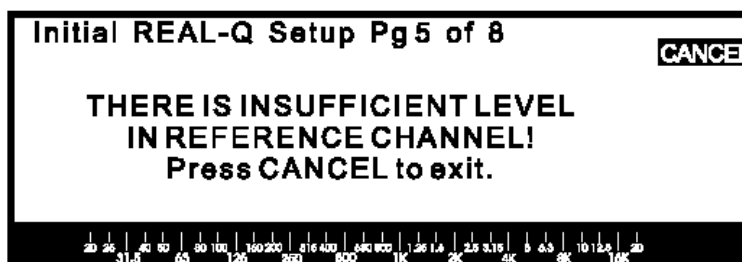


Pokud není v kanálu A či B signál, bude příčinou chybné propojení nebo bude přístroj v Bypass (napravo nahoře bliká nápis "BPASS"). Vypněte jej v nabídce "GLOBAL PARAMETERS".

Pokud je zapojení v pořádku objeví se po stisku ENTER stránka 4:

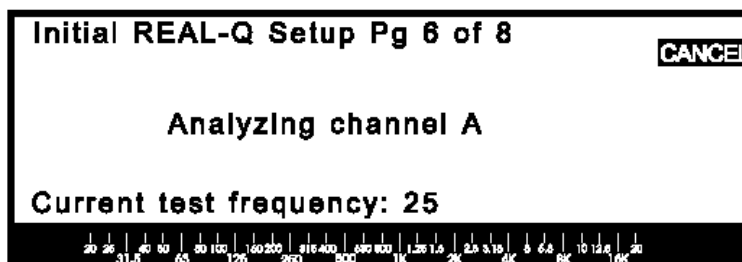


Tato stránka informuje o průběhu testu a kalibrace referenčního mikrofону. Pokud nezjistí přítomnost signálu na výstupu z mikrofону, objeví se stránka 5:

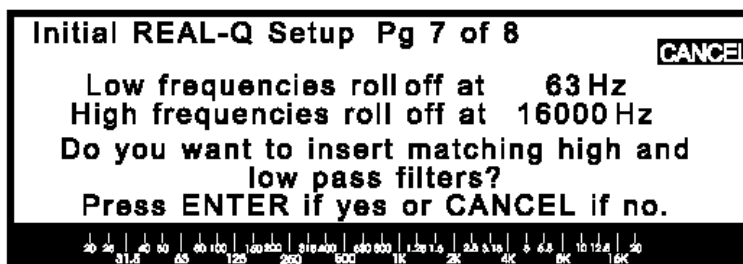


Zkontrolujte mikrofón a kabel. Pokud mikrofón vyžaduje napájení, nezapomeňte zapnout fantom (GLOBAL PARAMETERS).

Pokud je vše v pořádku, zobrazí se na stránce 6 hlášení o zahájení základního nastavení:

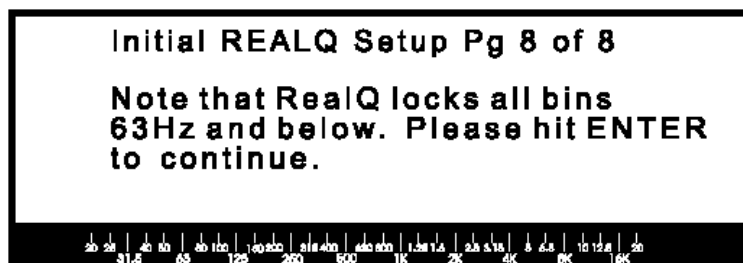


REAL-Q2 začne generovat náhodné řady tónů v rozsahu 20Hz až 20kHz. Proces potrvá asi 8 minut na jeden kanál. Stránka 6 podává informace o průběhu testu. Po dokončení se zobrazí stránka 7:



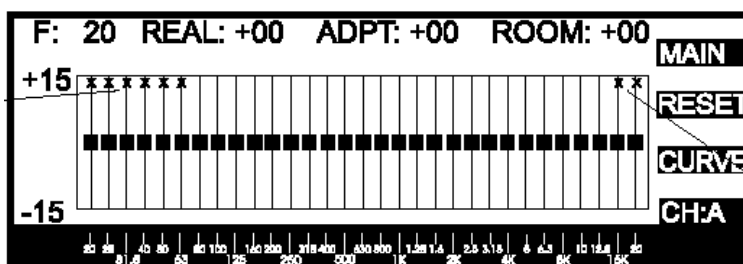
Zobrazí se informace o okrajových kmitočtech mimo rozsah (v našem příkladu pod 63 Hz a nad 16 kHz – skutečné výsledky budou závislé na vašem systému) v daných akustických podmínkách. Stránka nabízí zařazení filtrů s dolní a horní propustí. Zařazení doporučených filtrů omezí buzení těch kmitočtů, které systém beztak nevyzáří, do reproduktorů. Pokud je nezařadíte, REAL-Q2 bude propouštět audio signály v plném rozsahu.

Stiskem ENTER filtry zařadíte, stiskem CANCEL volbu zrušíte. Následuje stránka 8:



REAL-Q2 nebude provádět testy na kmitočtu (v našem příkladu) 63Hz a nižších. Měření by zbytečně zatěžovalo procesor a zpomalovalo adaptivní nastavování (čím je kmitočet hlubší, tím musí být generovaný tón delší). Nastavení posuvníků hlubokých kmitočtů však můžete nadále měnit.

Stiskem ENTER se vrátíte do MAIN MENU. Jestliže zvolíte MAIN MENU #2 REAL AND ADAPTIVE EQ, na displayi se zobrazí průběh kmitočtové charakteristiky a kmitočty nad a pod rozsahem budou označeny "x".



Tyto kmitočty nebudou testovány, i když nezařadíte filtry. REAL-Q2 nemůže rozšířit rozsah používaného systému a testování kmitočtů, které nemohou být vyzářeny, by proces zbytečně zpomalovalo.

Všechny posuvníky na otevřené stránce REAL AND ADAPTIVE EQ budou po dokončení inicializace na nule. Představují rovný průběh a jsou výchozí pozicí pro vlastní úpravy zvukaře. Provedené úpravy je možné shlédnout dle pokynů v kapitole 7.2.5.

Základní nastavení neprovádí na jednotlivých pásmech větší zesílení než 6dB. Rovněž adaptivní úpravy nezesilují více než 6 dB. Uživatel může manuálně pásmo zvýšit až o 12 dB. Tam kde uživatel překročí 6 dB strop, automatické adaptivní úpravy se provádějí pouze staticky nebo směrem dolů, nebudou více zesilovat.

Ve směru do mínusu nejsou nemá REAL-Q2 žádná omezení. Uživatel může provést výřez až o 15 dB.

Základní nastavení počítá s přidáváním a ubíráním pásem tak, aby se celková úroveň nezměnila.

Po dokončení můžete provést další nastavení.

Oddíl 7: REAL & ADAPTIVE EQ

7.1. Přehled

Pro pochopení funkce si představte, že máte k dispozici tři oddělené ovládání:

- 1) REAL EQ: Equalizace kterou vnímá referenční mikrofon. Nastavení je zobrazeno v podobě prázdných čtverečků. Tak se vytvoří zahajovací rovný průběh. Zobrazení neznázorňuje provedené úpravy, bližší informace o těchto "neviditelných" změnách získáte v 7.2.2. nebo 7.2.5. Inicializační nastavení se ukládá do paměti a lze jej změnit pouze novým spuštěním inicializace.
- 2) PROGRAM EQ: Změny provedené zvukařem, který se rozhodne určitá pásma vzhledem k "rovnému" průběhu manuálně zdůraznit či potlačit. Tyto změny způsobí i změny zobrazení REAL EQ, protože zvukař požaduje, aby referenční mikrofon sledoval nový průběh. PROGRAM EQ lze ukládat a vyvolávat z paměti (viz oddíl 12). Nastavení lze přizpůsobit určitým podmínkám, stylu či místu konání produkce. Změny lze zadávat i během programu.
- 3) ADAPTIVE EQ: Představuje automaticky prováděné úpravy za účelem udržování průběhu REAL EQ i přes změny akustických podmínek. Polohy posuvníků jsou znázorněny menšími, plnými obdélníky.

Celková equalizace systému (sledovaná referenčním mikrofonem) je dána kombinací REAL EQ a PROGRAM EQ. Berte v úvahu, že polohy posuvníků REAL EQ zobrazují manuálně provedené úpravy, protože výchozí pozicí byl rovný průběh vytvořený při inicializaci.

Po spuštění audio programu se automaticky spustí funkce ADAPTIVE EQ. Změny detekované v kmitočtovém rozsahu budou pomocí ADAPTIVE EQ kompenzovány.

Stránka REAL AND ADAPTIVE EQ umožňuje monitorování průběhu, měření a úprav adaptivního procesu během audio programu. Testované kmitočty se zobrazují na horním okraji displeje šipkou. Lze přepnout na zobrazení kmitočtového rozsahu místnosti a reprosoustav (SYSTEM), na samotný REAL-Q2 (BOX) nebo na průběh REAL (tzn. součet průběhů BOX a SYSTEM). Zobrazení přijde vhod při zjišťování reakce komponentů zvukového systému s akustickými podmínkami a vlivu na celkový zvuk snímaný referenčním mikrofonem. Kvůli čitelnosti zobrazení je průběh vždy posunut od nulové polohy, neznačí rozdíl.

Stránka REAL AND ADAPTIVE EQ umožňuje řízení dalších funkcí:

- PAUSE/ADAPT: Adaptivní funkci lze ve vybraných pásmech či celkově vypnout. Při vypnutí REAL-Q2 základní nastavení nezmění. Možné jsou pouze manuální úpravy.
- RANGE: Pro úpravy ADAPTIVE EQ lze nastavit limitní rozsahy.
- CH:A/CH:B: Samostatné nastavení pro každý kanál.
- COPY: Zkopíruje nastavení z jednoho kanálu do druhého.
- HP/LP: Nastavení filtrů hloubek či výšek.
- RESET: Provedení Resetu nastavení PROGRAM EQ, ADAPTIVE EQ a HP/LP filtrů.

7.1.1. Adaptivní EQ a přesnost

Kromě již zmíněných algoritmů pro kompenzaci změn v akustickém prostředí může adaptivní funkce zpřesnit celkovou equalizaci i pokud nedochází ke změnám.

Neslyšitelné testovací tóny se totiž mění v mnohem větším rozsahu než při inicializaci a mohou odhalit anomálie vzniklé hřebenovým efektem (podrobnosti v oddíle 11.1.2.).

7.2. Použití nabídky REAL & ADAPTIVE EQ

V nabídce MAIN MENU zvolte položku 2. Následující tři stránky obsahují textové i grafické údaje. Grafické informace jsou společné, textové si probereme jednotlivě.

7.2.1. Textové informace

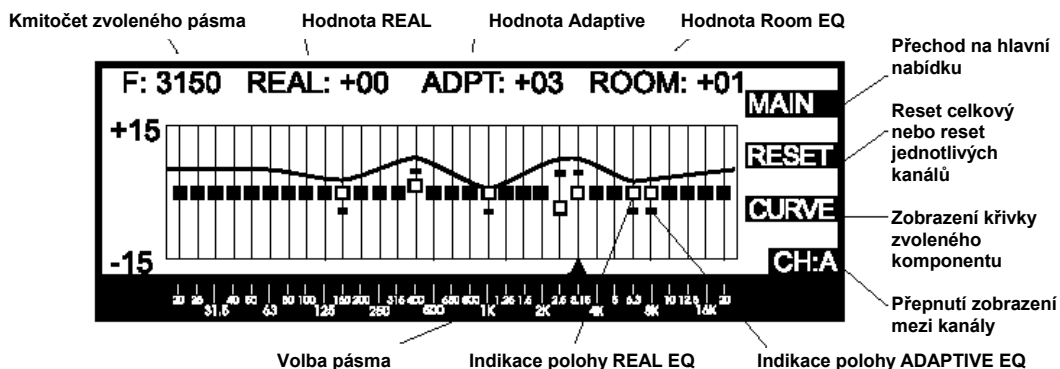
První číslo zleva nahoře značí kmitočet zvoleného filtru, znázorněného posuvníkem. Posuvník je označen šipkou na dolním okraji, posun na jiný se provádí kurzory.

Druhé políčko značí hodnotu REAL EQ v decibelech.

Třetí hodnotou je "ADPT", velikost adaptivní úpravy (db).

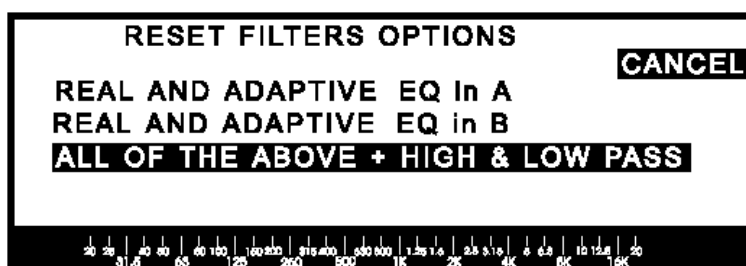
Poslední políčko ROOM ukazuje velikost změny provedené během inicializace za účelem získání vyrovnané základní charakteristiky.

7.2.2. Stránka 1 vypadá takto:



Soft tlačítko #1 vrací do MAIN MENU.

Soft tlačítko #2 otevírá nabídku resetu:

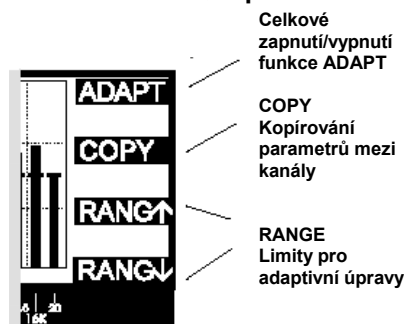


Položku zvolte pomocí kurzorů a reset potvrďte stiskem ENTER. Funkce má vliv na změny provedené po základní inicializaci. Nastavení získané v INITIAL REAL-Q SETUP lze změnit pouze provedením nové inicializace.

Po stisku soft tlačítka #3, CURVE/REAL/BOX/SYSTEM se zobrazuje kmitočtový rozsah zvoleného průběhu. "REAL", je výsledný průběh celého systému, "BOX" představuje nastavení průběhu samotného přístroje (podobně jako tradiční EQ), "SYSTEM" je průběhem vytvořeným ostatními komponenty: výhybkou, výkonovým zesilovačem a reprosoustavami plus údaje akustiky místnosti získané referenčním mikrofonem a odečteným průběhem nastavení EQ REAL-Q2. S pomocí Windows RS232 software (u jednotek vybavených sériovým portem) je možnost vytištění průběhů označených datem pro pozdější srovnání.

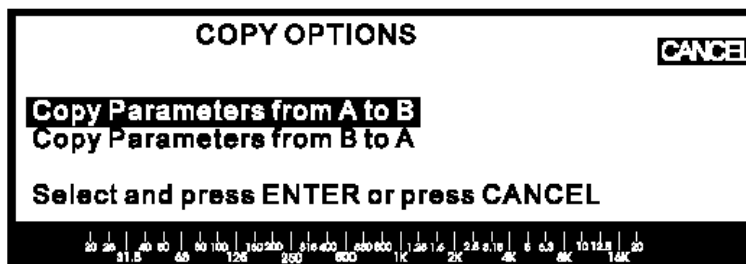
Soft tlačítko #4 přepíná zobrazení kanálu.

7.2.3. Stránka 2 se v nabídce REAL AND ADAPTIVE EQ zapíná stiskem tlačítka MORE :



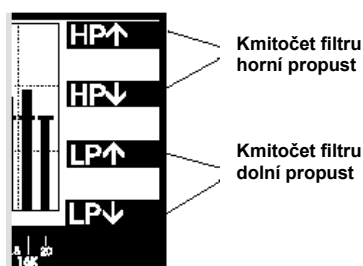
Soft tlačítko #1 ADAPT/PAUSE slouží k vypnutí funkce ADAPT ve všech pásmech. Pokyny k vypnutí jednotlivých pásem najdete v oddíle 7.3.

Soft tlačítko # 2 COPY otevírá funkci kopírování:



Soft tlačítka # 3 a 4 určují mezní rozsah adaptivní úpravy. Posun ze základní polohy můžete omezit v rozsahu 0 až (plus nebo minus) 15 dB.

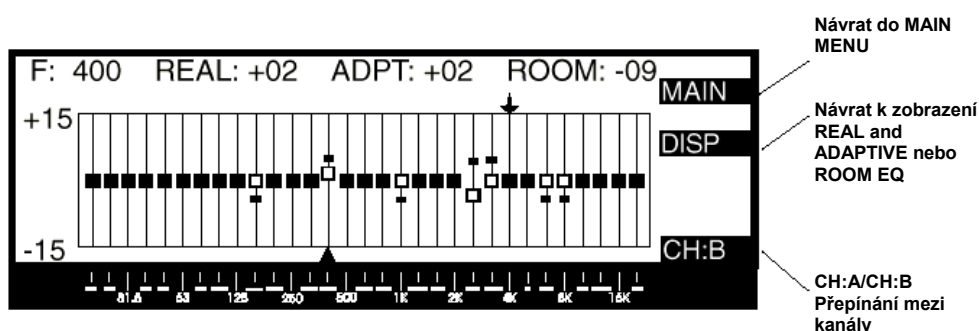
7.2.4. Stránka 3 se přepíná dvojitiskem tlačítka MORE:



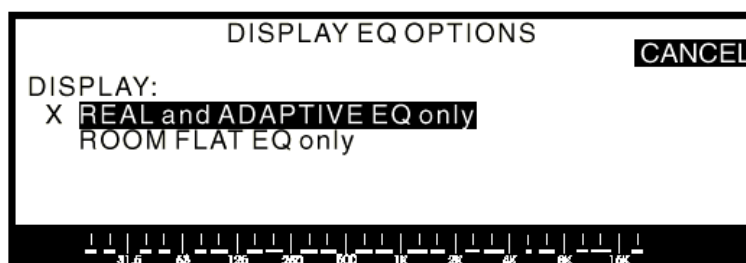
Rozsah kmitočtu horního filtru je 20 až 3000 Hz, kmitočet dolního filtru 1 kHz až 20 kHz. Strmost filtrů je 12 dB/oktávu.

7.2.5. Stránka 4 je přístupná po trojitém stisku tlačítka MORE

Zobrazení REAL and ADAPTIVE EQ

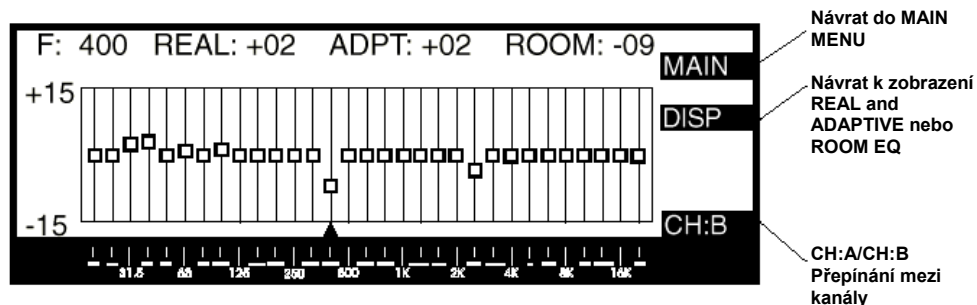


Po stisku soft tlačítka DISP se objeví další nabídka:



Kurzorem si zvolte nabídku, kterou chcete zobrazit a potvrďte stiskem ENTER. Podle volby se vrátíte na stránku 4, nebo na stránku zobrazující inicializační úpravy, ROOM FLAT EQ:

Zobrazení REAL and ADAPTIVE EQ



Toto nastavení vzniklo při inicializaci jako interpolace vyrovnaného průběhu v daném akustickém prostředí a nelze jej manuálně měnit. Průběh křivky lze pouze obnovit novou inicializací.

Nastavení REAL EQ lze samozřejmě kdykoli manuálně upravit.

Soupiska neadaptabilních podmínek a příkazů, které spouští či ruší adaptivní funkce:

- 1) **Velmi hluboké kmitočty** (63 Hz a méně) nebudou testovány. Funkce není uživatelsky přístupná.
- 2) **Kmitočty mimo rozsah** byly zjištěny během inicializace. Jejich rozsah nelze uživatelsky měnit, limity odráží rozsah celého systému, akustiku prostředí atd. Změna si vyžádá reinicializaci.
- 3) **Všechny kmitočty** lze tlačítkem ADAPT/PAUSE najednou přepnout na adaptivní úpravy či tuto funkci vypnout.
- 4) **Adaptivní funkci jednotlivých pásem** lze vypnout či zapnout z jakékoli stránky nabídky REAL AND ADAPTIVE EQ. Kurzorem přejedete na pásmo, které chcete vypnout a stisknete ENTER. Na horním okraji se objeví "x", značící vypnutí pásma. Dalším stiskem ENTER se funkce obnoví.
- 5) **Nezpůsobitelnost referenčního mikrofону k příjmu nízkých úrovní některých kmitočtů** znamená, že adaptivní funkce bude na těchto kmitočtech zrušena. Tato podmínka nemusí za normálního provozu vůbec nastat. Záleží na úrovni a spektrálním obsahu audio materiálu a na linearitě kmitočtového rozsahu referenčního mikrofónu při nízkých úrovních. Úroveň přesnosti snímání nízkých úrovní se během normálního provozu neustále kontroluje. Závisí rovněž na úrovni audio signálu. Kdykoli testovací tóny překročí úroveň, při které je možné spolehlivé vyhodnocení, bude provedena náležitá adaptivní úprava. Posouzení probíhá automaticky a závisí na individuálních měřeních na jednotlivých pásmech.

7.4. Krátkodobé zatuhnutí displeje

Při adaptivním testování je většina výkonu procesoru soustředěna na provádění analýzy. Občas může dojít k zatuhnutí údajů displeje, který jinak průběžně data aktualizuje. Situace je normální, zobrazení se po chvíli zotaví.

Oddíl 8: Spektrální analyzář

8.1. Přehled

Po dokončení inicializace a stabilizaci vyrovnaného průběhu můžete editovat průběh křivky REAL v nabídce MAIN MENU #2 REAL AND ADAPTIVE EQ nebo MAIN MENU #3 REAL TIME ANALYZER.

Tradiční analyzář pracuje na principu generování širokopásmového šumu, který je systémem vyzářen a energie jednotlivých pásem zachycená referenčním mikrofonem analyzována. Tato metoda přináší výsledky obdobné jako inicializační nastavení REAL-Q2. Funkce je součástí vybavení REAL-Q2.

Analyzář generuje dva typy šumů: bílý a růžový. Oba jsou náhodnými algoritmy, ale mají jeden zásadní rozdíl: bílý šum má vyrovnanou energii po kmitočtech, zatímco růžový má vyrovnanou energii stejnou po oktávách.

Růžový šum zní lidskému uchu mnohem hlasitěji než bílý šum, který zní jakoby bez hloubek. Analyzář využívá převážně růžového šumu.

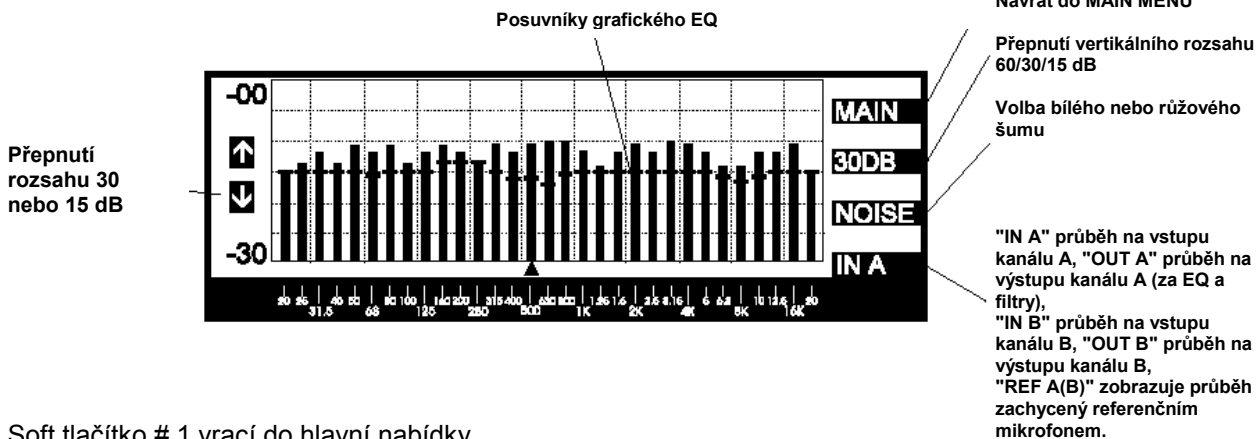
Součástí REAL-Q2 je šumový generátor a plně vybavený 31 pásmový analyzář, s možností volby rozsahu, rychlosti odezvy, typu šumu, zatížení a časových konstant zobrazení v každém kanále. Můžete si zobrazit vstup každého kanálu před EQ, výstup za EQ, nebo rozsah sejmutý referenčním mikrofonem. Navíc můžete pohybovat posuvníky a výsledky sledovat na spektrálním display analyzářu. S pomocí Windows RS232 software je možné průběhy označené datem vytisknout pro pozdější srovnání.

8.2. Použití analyzářu

Analýza vyžaduje vestavěný generátor šumu a jeden či dva mikrofony s vyrovnanou charakteristikou připojené do vstupů "REF A" a "REF B". Pokud je k dispozici pouze jeden mikrofon, připojte jej přes "Y" kabel.

Zvolte nabídku MAIN MENU #3 REAL TIME ANALYZER. Má 4 stránky:

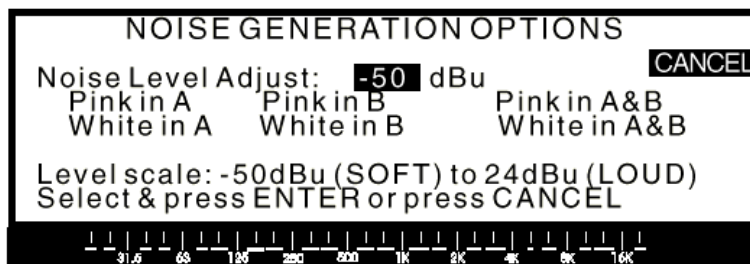
8.2.1. Stránka 1



Soft tlačítko # 1 vrací do hlavní nabídky.

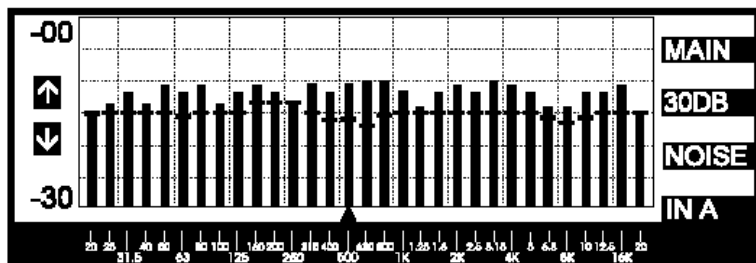
Soft tlačítko # 2 přepíná vertikální rozsah analyzářu. Všimněte si, že po přepnutí z rozsahu 60 dB na 30 nebo 15 dB zmizí průběh křivky z displaye, protože se ocitl mimo zobrazené pásmo. Do viditelné oblasti se přesuňte kurzorovými tlačítky.

Soft tlačítkem #3 se vstupuje do nabídky šumového generátoru.



Můžete si zvolit typ šumu, aktivní kanály a velikost úrovně šumu. Před stiskem ENTER zkontrolujte úroveň. Základním nastavením je -50 dBu. Po stisku ENTER začne REAL-Q2 generovat šum a na display se začne zobrazovat průběh analýzy. Dalším stiskem NOISE se generátor vypne.

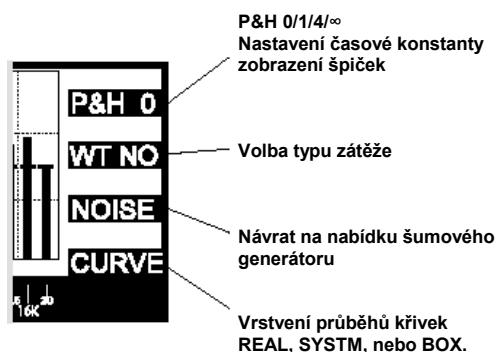
Typ zobrazení si zvolte soft tlačítkem #4:



K dispozici je volba kanálu A nebo B, vstupu či výstupu a průběh křivky zachycené referenčním mikrofonem.

Poznámka: Vstupní obvod pro referenční mikrofon je velmi specifický. Musí vyhovovat požadavkům na extrémní citlivost zvláště při měření nízkých úrovní tónů během adaptivní analýzy. Display je proto velmi náchylný na nízké úrovně hluku prostředí. Tato skutečnost nemá vliv na přesnost měření, naopak potvrzuje *přesnost* měřících metod.

8.2.2. Na stránku 2 se dostanete stiskem "MORE".



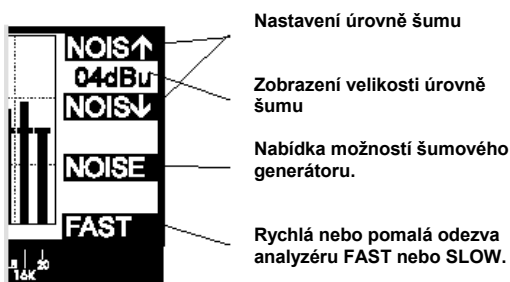
Soft tlačítkem #1 můžete měnit časové konstanty zobrazení analýzy, od spojitého (P&H0) bez špiček, se špičkami zobrazenými po 1 či 4 sekundách (P&H1), (P&H4), až k nekonečnu, které zobrazí a podrží nejvyšší špičku dokud není proveden reset.

Soft tlačítko #2 volí typ zatížení odezvy analyzáru: bez zatížení (WT NO) a zatížení typu A, B, a C. V normalizovaném režimu je úroveň nejvyšší špičky stejná jako vstupní úroveň. Pro normální provoz analyzáru je nejobvyklejším nastavením WT NO.

Funkce soft tlačítka # 3 je identická s předchozí stránkou a otevírá nabídku možností generátoru šumu.

Soft tlačítko # 4 slouží k volbě zobrazení různých typů průběhů. "BOX" představuje nastavení průběhu vytvořeného obvodu přístroje, "SYSTM" je průběhem vytvořeným ostatními komponenty: výhybkou, výkonovým zesilovačem a reprosoustavami plus údaje akustiky bez úprav provedených nastavením EQ REAL-Q2. Třetím typem je "REAL", kmitočtový průběh sejmутý referenčním mikrofonem a sestávající z průběhů BOX i SYSTM. Zvolený průběh bude zobrazen na všech stránkách.

8.2.3. Dalším stiskem "MORE" se přesuneme na stránku 3.

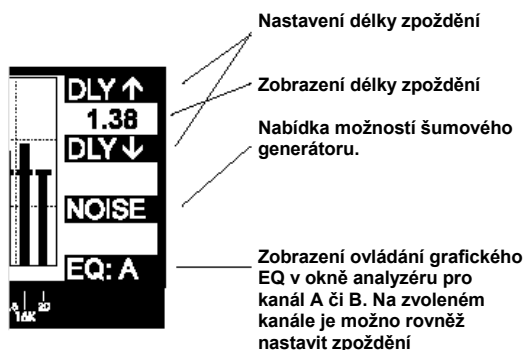


Soft tlačítka #1 a #2 slouží k nastavení úrovně šumu, jsou k dispozici pokud byl generátor zapnut.

Funkce soft tlačítka # 3 je identická s oběma předchozími stránkami a otevírá nabídku možností generátoru šumu.

Soft tlačítko # 4 přepíná rychlost odezvy zobrazení analyzáru.

8.2.4. Dalším stiskem "MORE" se dostaneme na stránku 4:



Tlačítka #1 a #2 lze nastavit délku zpoždění, a to nezávisle pro kanál A či B. Mezi tlačítky se zobrazuje hodnota nastavení.

Funkce soft tlačítka #3 je identická s prvními třemi stránkami.

Soft tlačítko # 4 umožňuje přepnutí grafického EQ mezi kanálem A či B. Funkce umožňuje změnu nastavení grafického EQ a sledování výsledku přímo na stránce analyzáru.

8.3. Využití analyzáru a digitálního zpožďovače k omezení hřebenového efektu

Hřebenový efekt vzniká v každém akustickém prostředí, kde dochází ke střetům přímého a odraženého zvuku (nebo shodného zvuku z několika reprosoustav) se stejnou či podobnou amplitudou. Nepatrné zpoždění jednotlivých zvuků vyvolává v určitých místech fázový posuv. Některé kmitočty jsou potlačeny, jiné posíleny a kmitočtový průběh vykazuje řadu propadů a vrcholů, které tvarem připomínají zuby hřebenu. Průběh závisí na tvaru akustického prostředí, rozmístění reprosoustav a poslechové pozici. Posílené kmitočty mají tendenci vyvolávat zpětnou vazbu, zatímco fázově vyrušená pásma zvuk ztenčují.

Equalizací nelze popsáný jev odstranit. Lze jej však zpožděním zvuků vytvářejících fázový posuv minimalizovat. Při analýze růžového šumu experimentujte se zpožďovačem a sledujte výsledky. Postupujte následovně:

- Zkontrolujte správné nastavené celého systému. Zkontrolujte aby reprosoustavy hrály stejně nahlas. (Poznámka: Postup platí pro systémy se dvěma či více reprosoustavami či stěnami).
- Referenční mikrofon umístěte na vhodné poslechové místo. Pro zvýšení možnosti vzniku hřebenového efektu by měl být stejně vzdálen od obou soustav.
- V MAIN MENU zvolte #3 (REAL TIME ANALYZER). Soft tlačítkem #4 zvolte "REF A" nebo "REF B". Zobrazí se průběh příslušného mikrofonu. Poté 3x stisknete "MORE" a vstoupíte na stránku dle 8.2.4.
- Stiskem soft tlačítka # 3 a vstoupíte do nabídky generátoru šumu. Nastavte požadovanou úroveň a kanál.
- Při sledování průběhu z referenčního mikrofonu experimentuje se zpožděním kanálu který

sledujete a snažte se minimalizovat propady a vrcholy v charakteristice.

- Po dokončení pokračujte s equalizací.

Podrobnější pojednání hřebenového efektu najdete v oddíle 11.

8.4. Využití analyzáru během produkce.

Analyzáru nemusí sloužit pouze k nastavování, ale lze jej použít i jako pomůcku při míchání či nahrávání. Během produkce zobrazuje kmitočtové spektrum zvukové energie vyzařující z reprosoustav.

- Během zvukové zkoušky je s pomocí funkce mixpultu "Solo" možné analyzovat spektrum jednotlivého hlasu či nástroje. Získaný obraz pomůže při nastavení korekcí daného kanálu na pultě.
- Během produkce můžete sledovat celkové audio spektrum a na jeho základě provést úpravy spektra pomocí grafického EQ REAL-Q2.
- Při vzniku zpětné vazby se na displayi zobrazí vrchol na kmitočtu vazby a zjištěné pásmo můžete pomocí EQ potlačit. (K automatické detekci a potlačení vazby slouží patentované eliminátory Sabine POWER-Q, FBX-1020Plus, FBX-2020Plus, SL820 a SM820).

Oddíl 9: Kompresor/limiter

9.1. Funkce kompresor/limiter

Dynamický rozsah lidského sluchu (poměr hlasitosti k tichu) se pohybuje někde v řádech miliardy ku jedné: hlasitost nedalekého tryskového motoru je miliardkrát vyšší než úroveň molekuly vzduchu narážející do ušního bubínku. Reprodukční systémy nedosahují ani zdaleka rozsahu našeho sluchu, v horním dynamickém pásmu vzniká při hlasité reprodukci zkreslení, ve spodním pásmu se signál ztrácí pod šumovým prahem obvodů.

Nejčastěji používaným nástrojem pro kontrolu dynamického rozsahu je kompresor (nebo jeho radikálnější forma – limiter). Funkce kompresoru spočívá, velmi jednoduše řečeno, ve snížení dynamického rozsahu audio materiálu: slabší signály zesiluje a silné zeslabuje. Při nastavení natolik vysokého kompresního poměru (velikost změny vstupní úrovně k velikosti změny výstupní úrovně), kdy výstupní úroveň už nepřekročí danou hranici bez ohledu na velikost vstupního signálu, se z kompresoru stává limiter.

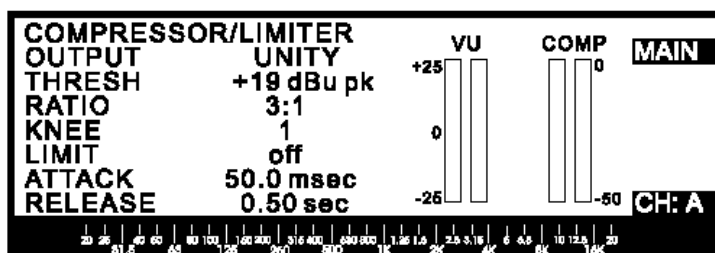
Mezi praktické výhody kompresoru patří: 1) Ochrana reprosoustav, protože kompresor omezuje dynamické špičky signálu a chrání reprosoustavy před poškozením. 2) Vyšší průměrná hlasitost a tlustší zvuk, protože dynamicky ošetřené špičky dosahují úrovně jako nekomprimovaný signál, proto můžete zvýšit zesílení a průměrná hlasitost reprodukce se zvýší. 3) Kompaktní mix. Omezení dynamických špiček a poklesů u zpěváka udrží jeho konzistentní poměr v mixu, v tichých pasážích se hlas neztratí, v hlasitých nebude převládat.

Nesprávně provedená komprese může způsobit "pumpování" nebo "dýchání", tyto nežádoucí efekty lze omezit správným nastavením parametrů "attack", "release", "thresh", a "knee".

9.2. Využití kompresoru/limiteru

Nabídka je k dispozici z MAIN MENU stiskem soft tlačítka #4 (COMPRESSOR/LIMITER")

Nabídka má jednu stránku tohoto vzhledu:



"OUTPUT" nastavuje úroveň signálu po kompresi. Bez tohoto parametru by byl výstupní signál v porovnání se vstupem příliš slabý, protože kompresor omezuje signály hlasitější než je nastavitelný pracovní bod. Umožňuje tedy kompenzaci zisku ztraceného kompresí. Pamatujte si, že tento parametr pracuje nezávisle na ostatních parametrech a může plnit funkci nastavení celkové úrovně REAL-Q2. Pozor však na přebuzení ostatních zařízení zapojených za REAL-Q2.

"TRESH" nastavení pracovního bodu, při jehož překročení začne kompresor ovlivňovat signál. Signály s nižší úrovní zůstanou beze změny.

"RATIO" je kompresním poměrem. První číslo znamená představuje změnu zisku na vstupu kompresoru, druhé znamená odpovídající změnu na výstupu. Poměr 3:1 znamená, že výstup (dB) se zvýší o 1/3 hodnoty signálu, který překročil nastavený pracovní bod threshold. Kompresní poměr ∞:1 představuje limiter, nezáleží na tom jaké množství vstupního signálu překročí threshold, výstupní úroveň zůstane beze změny.

"KNEE" je parametrem určujícím tvar kompresního kolene, tzn. strmosti v okolí thresholdu. Většina kompresorů nabízí funkci "hard knee", plnou kompresi signálu po překročení threshold, nebo "soft knee", s menší strmostí kompresního poměru v oblasti threshold. "Soft knee" změkčuje počátek komprese.

REAL-Q2 nabízí proměnnou hodnotu tvaru kompresního kolene. Hodnota se volí datovým kolečkem v rozsahu 1 až 40dB. Velikost udává rozpětí vstupního signálu (threshold tvoří střední bod) při jakém se strmost mění.

Nejnižší hodnota 1 znamená okamžitou plnou kompresi při překročení thresholdu, nejvyšší hodnota 40 představuje měkkou kompresi počínající 20 dB pod úrovní threshold a plnou kompresi při 20 dB nad thresholdem.

"LIMIT" znamená pro špičky signálu překračující threshold hranici, která se na výstupu vůbec neprojeví. Všimněte si, že pracovní body threshold pro "LIMIT" a kompresor "THRESH" mohou být nastaveny nezávisle a umožňující lehkou kompresi a limitaci zároveň. Ostatní parametry jsou pro limiter i kompresor společné.

Parametr "ATAACK" udává dobu, za jakou bude signál překračující threshold zkomprimován. Obecně se nastavuje co nejkratší, rozsah nastavení je 1 až 99 ms.

"RELEASE" udává dobu s jakou se výstupní signál vrátí na normální hodnotu poté co úroveň vstupního signálu poklesne pod threshold. Rozsah nastavení je 50ms až 5 sekund.

V okénku se zobrazuje velikost vstupního signálu (pro oba kanály) a kompresní redukce (zobrazuje se v opačném směru).

Všechny parametry lze nastavit nezávisle pro kanál A i B. Na předním panelu REAL-Q2 jsou žluté LEDky, které se při překročení thresholdu kompresoru aktivují.

Oddíl 10: Expander/Noise Gate

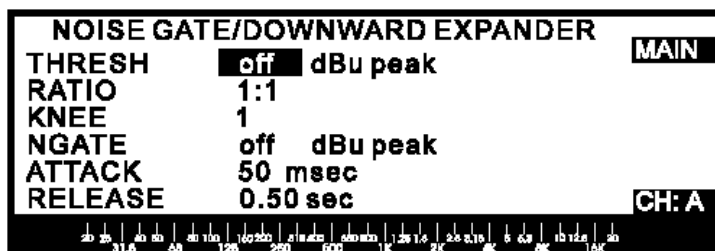
10.1. Funkce expander/noise gate

Tak jako je kompresor určen ke snižování dynamického rozsahu, expander slouží k jeho rozšíření. Obvyklé je rozšiřování dynamiky směrem dolů, tzn. zeslabování signálů s nízkou úrovní. Nejčastější aplikací je odstranění šumu, protože jeho úroveň je obvykle slabší než užitečný signál. Jakýkoli signál jehož úroveň se ocitne pod thresholdem, bude zeslaben a pokud je zeslaben natolik, že není vůbec slyšet, hovoříme o gate.

Hlavním problémem expanderů a gate je přechod signálu přes threshold. Náhlé změny, vypnutí či zapnutí způsobují slyšitelné rázy, projevující se zejména při doznívání audio signálu. Audio signály s velkým náběhem (např. smyčce) se mohou projevovat trhanými nástupy, u mluveného slova může dojít k odřezání začátků souhlásek. Z těchto důvodů je třeba provádět nastavení parametrů gate velmi opatrně. Pokud je gate zapojen v insertu kanálu pultu, nastavení není natolik kritické jako při zapojení mezi mixem a zesilovačem, kde riskujete náhlé přerušování reprodukce v tichých pasážích.

10.2. Využití expanderu/noise gate

Jedna stránka nabídky je k dispozici z MAIN MENU stiskem soft tlačítka #5 EXPANDER/NOISE GATE.



Řada parametrů EXPANDER/NOISE GATE je v podstatě identická s parametry kompresoru, až na to, že pracují opačným způsobem.

"THRESH" nastavení pracovního bodu spuštění expanderu. Rozsah nastavení je -90dBu (vypnuto) až -20dBu (špičky).

"RATIO" je expanzním poměrem. První číslo znamená představuje změnu zisku na vstupu expanderu, druhé znamená odpovídající pokles na výstupu. Poměr 1:3 znamená, že výstup (dB) se poklesne na trojnásobek vzhledem k poklesu na vstupu. Expanzní poměr ∞:1 představuje noise gate, signály které poklesnou pod threshold budou vypnuty.

"KNEE" je parametrem určujícím tvar expanzního kolene, tzn. strmosti v okolí thresholdu. Nejnižší hodnota 1 (nejtvrďší tvar kolene) znamená okamžité přerušování signálu při poklesu pod threshold, zadání vyšších hodnot přechody přerušování změkčuje, nejvyšší hodnota 40 představuje měkkou expanzi signálu 20 dB nad úrovní threshold a plný gate při poklesu 20 dB pod threshold.

Parametr "NGATE" je samostatným nastavením úrovně threshold pouze pro noise gate. Hodnoty pracovních bodů "THRESH" a "NGATE" se mohou pro expander a noise gate lišit, nastavení ostatních parametrů je společné.

Parametr "ATAK" udává dobu, za jakou se výstupní signál vrátí na společnou úroveň poté co vstupní signál překročí threshold. Rozsah nastavení je 1 až 99 ms, s rozlišením 1 ms.

"RELEASE" udává rychlost náběhu expanze v rozsahu 50ms až 5 sekund.

Všechny parametry lze nastavit nezávisle pro kanál A i B. Při aktivaci expanderu či gate (při poklesu signálu pod threshold) se rozsvítí červené LEDky "GATE" na předním panelu.

Oddíl 11: Zpoždovač

11.1. Přehled

V této sekci poněkud překročíme rozsah běžné příručky a pohovoříme i o základních akustických principech, jejichž znalost je nutná pro aplikace zpoždovacích systémů. Pokud principy znáte, klidně pasáž přeskočte, pokud ne, doufáme, že vás zaujme.

Důvody pro aplikaci digitálního zpoždovače. Největší srozumitelnost zvuku nastává při vzájemném rozhovoru dvou osob. Zvuk je suchý, hlasitý a jeho směr jasně určuje mluvčího. Nejdokonalější zvukové systémy defacto emulují srozumitelnost rozhovoru dvou osob.

Existují tři rozdílné důvody použití. Prvním a nejdůležitějším je **synchronizace reprosoustav** z důvodu omezení odrazů a ozvěn. Dále zpoždovač pomáhá **omezovat zkreslení hřebenovým efektem** a třetím důvodem je **vyrovnání akustického pole**, kdy vytváří dojem zvuku přicházejícího spíše ze směru od umělce než z reprosoustav.

11.1.1. Synchronizace reprosoustav

Zvuk se ve vzduchu šíří rychlostí cca 330 metrů za sekundu, nebo také cca 33 cm za 1 milisekundu. Elektronické signály se šíří rychlostí zhruba milionkrát vyšší. Hlavním úkolem zpoždovače je zajištění synchronizace reprosoustav tak, aby zvuky z různých vzdáleností dorazily k posluchači zároveň. Díky tomu se zvyšuje srozumitelnost.

Jak synchronizaci realizovat?

Pro přesné zjištění času, ve kterém dorazí signál z reprosoustavy do určitého místa v hledišti, existuje několik dokonalých a ne právě levných měřících přístrojů. Naštěstí se bez nich ve většině případů obejdeme.

Užitečnou pomůckou může být dětská hračka nazývaná klikr, cvakadlo. Stisk tenkého kovového plátku vyvolá ostré hlasité cvaknutí, které se sejme a systémem vyzáří. Cvakadlo se hodí zejména pro synchronizaci přímého zvuku z jeviště a zvuku vycházejícího z reprosoustav.

Pro synchronizaci zvuku dvou reprosoustav (buď vysoko a hlubokotónového systému nebo dvou širokopásmových systémů) lze použít také měřič fázové odchylky. Součástí většiny z nich je generátor kliku a přijímač. Pro náš účel jsou tyto měřiče zcela postačující a kromě synchronizace dojdou řady dalších uplatnění.

Skupinové zpoždění

Při konverzi z analogového do digitálního prostředí a naopak je signál vždy nepatrně zpožděn. Toto zpoždění nazývané často jako skupinové se pohybuje mezi 0,9 až 5 milisekundami. Zpoždovací procesory Sabine hodnotu skupinového zpoždění vždy uvádějí na displayi jako nejmenší možný interval zpoždění. U REAL-Q2 je tato hodnota 1,38ms. Při Bypass je zpoždění nulové.

Velikost skupinového zpoždění všichni výrobci v technické specifikaci neuvádějí, ale při synchronizaci systému se *musí* brát v úvahu. Při nastavování synchronizace dbejte, aby byla všechna digitální zařízení zapnuta a nikde nebyl zapnut Bypass. Nezapomeňte na dodatečnou úpravu zpoždovací linky, pokud časem do systému zařadíte další digitální zařízení.

Centrální vyzařovací cluster

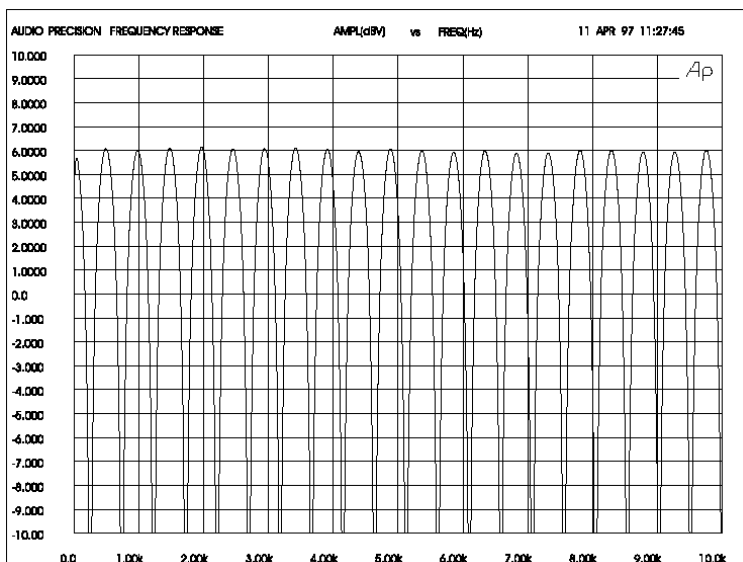
Před systémy používajícími reprosoustavy po stranách má centrální vyzařovací cluster několik výhod. Nejvíce uváděnou výhodou je skutečnost, že vzdálenost mezi nejbližším a nejvzdálenějším místem hlediště je téměř stejná a tudíž většina posluchačů uslyší zvuk v téměř shodné hlasitosti.

Studie prokázaly, že lidé registrují i malé změny zvuku v horizontálním směru, ale vertikální změny jsou méně nápadné. Nabízí se tak myšlenka, že zvuk centrálního clusteru podporuje vizuální vjem účinkujícího na scéně víc než reprosoustavy umístěné po stranách.

11.1.2. Zkreslení hřebenovým efektem

Možná že si někteří vzpomenete na školní pokus s vlnobítem v nádrži, kde se vlny vytvářely ve dvou bodových zdrojích. Vzájemným působením vln každého zdroje se vytvářejí jejich kombinace, v některých místech budou vrcholky a prohlubně vln ve fázi a výsledkem bude mohutná vlna. Jinde budou vrcholky v protifázi a vrcholek jedné vlny bude narušen prohlubní vlny druhé. Experiment dokazuje, že výsledky vzájemného působení budou silnější, když budou amplitudy vln každého zdroje shodné.

Obdobné interference se vyskytují v audio systému tehdy, kdy je zpožděný signál smíchán s původním signálem. Výsledným interferenčním kombinacím se říká hřebenový efekt, protože mají tvar zubů hřebenu. Ke vzniku hřebenového efektu dochází v řadě situací. Příkladem je program vyzařovaný dvěma reprosoustavami. Soustava umístěná ve větší vzdálenosti interferuje s bližší soustavou. Efekt vzniká rovněž za situace, kdy je účinkující snímán dvěma mikrofony z různé vzdálenosti. Hřebenový efekt vytváříte sami při míchání digitálního efektu s původním signálem v efektové smyčce.

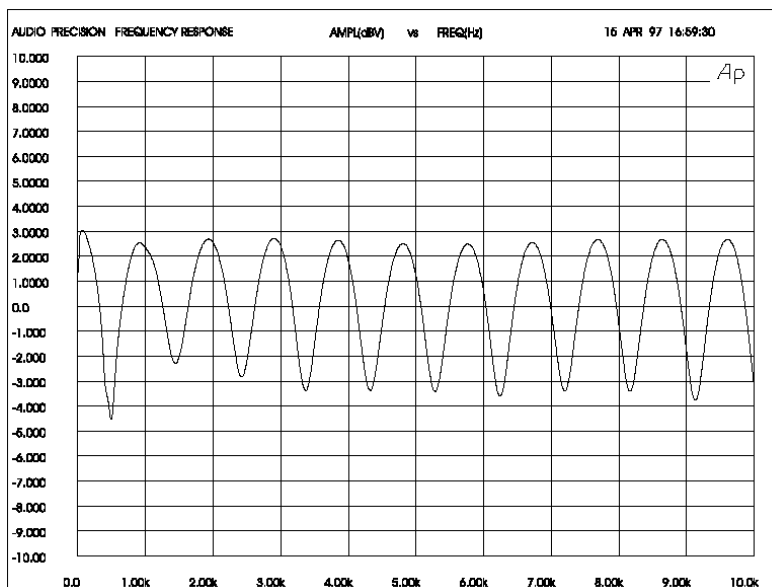


Obr. 1

HŘEBENOVÉ FILTRY
Vstupní signál je smíchán se signálem zpožděným o 2 ms. (Oba signály mají stejnou amplitudu). Maximální zesílení filtru je +6 dB, hloubka – nekonečno).

Obr. 2

HŘEBENOVÉ FILTRY
Vstupní signál je smíchán se signálem zpožděným o 2 ms. (Amplituda zpožděného signálu je o 10 dB menší). Maximální zesílení je +2,5 dB, hloubka -3dB. Omezení amplitudy zpožděného signálu vede k omezení hřebenového efektu.



Výpočet kmitočtů hřebenového efektu

Kmitočty posílených a rušených pásem závisí na časovém intervalu mezi originálním a zpožděným signálem. Tabulka znázorňuje jak se kmitočty hřebenového efektu mění s délkou zpoždění.

Hřebenové filtry se při prodlužování zpoždění přibližují.

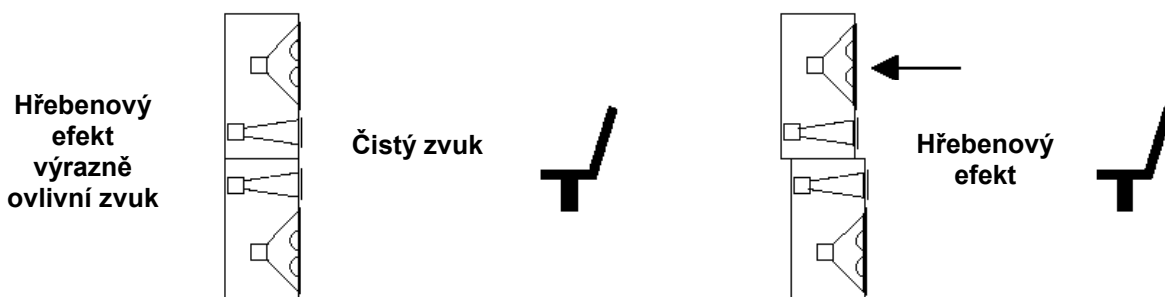
Delay time = 0.002 sec.		Delay time = 0.003 sec.		Delay time = 0.004 sec.	
Cancellation Freq. (Hz)	Reinforcement Freq. (Hz)	Cancellation Freq. (Hz)	Reinforcement Freq. (Hz)	Cancellation Freq. (Hz)	Reinforcement Freq. (Hz)
250	500	167	333	125	250
750	1000	500	667	375	500
1250	1500	833	1000	625	750
1750	2000	1167	1333	875	1000
2250	2500	1500	1667	1125	1250
2750	3000	1833	2000	1375	1500
3250	3500	2167	2333	1625	1750
3750	4000	2500	2667	1875	2000
4250	4500	2833	3000	2125	2250

Amplituda hřebenového efektu

Pokud má originální a zpožděný signál shodnou amplitudu, amplituda posílených pásem kmitočtů vzroste o 6 dB, kmitočty v protifázi se zcela vyruší.

Hřebenový efekt může způsobit řadu problémů. Posílené kmitočty mají tendenci vyvolávat vazbu, zatímco fázově vyrušená pásma zvuk ztenčují a barevně ničí.

Proveďte následující pokus:



Postavte na sebe dvě širokopásmové reprosoustavy jako na obrázku. Pečlivě je vyrovnejte a zapojte je mono. Postavte se před sestavu a pusťte si oblíbené, dobře znějící CD. Požádejte kolegu, aby horní soustavu posunul směrem od vás. Snížení kvality zvuku je způsobeno hřebenovým efektem. Výsledky pokusu budou markantnější při použití vysoce kvalitních reprosoustav.

Omezení hřebenového efektu

Určité množství tohoto nežádoucího efektu vzniká nevyhnutelně v každém ozvučovacím systému a nelze jej eliminovat equalizérem. Naštěstí lze většinu problémů minimalizovat vhodnou synchronizací signálů a omezením amplitudy zpožděných signálů.

11.1.3. Precedence efekt

Helmut Haas zveřejnil v r. 1951 studii popisující řadu pokusů s vnímáním zpožděných signálů a odrazů. Posluchač byl umístěn před 2 reprosoustavy ve vzdálenosti 3 metry, jedna v úhlu 45° vlevo, druhá 45° vpravo. Při poslechu nějakého programu vnímal posluchač akustický obraz (směr přicházejícího zvuku) nacházející se mezi oběma soustavami.

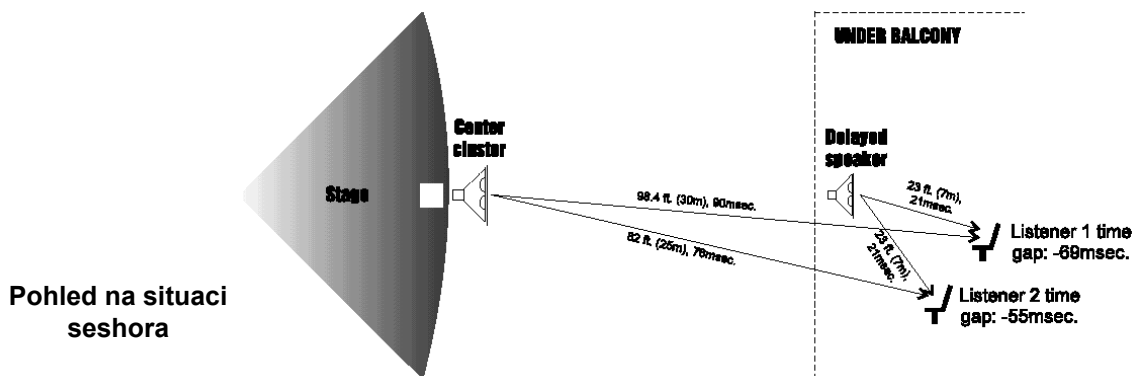
Poté co byl signál do jedné soustavy zpožděn o 5 až 35ms, posluchač zaznamenal změnu ve směru přicházejícího zvuku a uvedl, že zvuk přichází ze směru prvního signálu.

Haas pokusem dokázal, že musí zpožděný signál zesílit o 8 až 10 dB, aby se akustický obraz posunul zpět doprostřed. Vyšší zesílení či delší interval zpoždění než 35ms vede ke vzniku echa.

Jev popisující akustické vnímání směru prvního signálu se nazývá Precedence efekt, jev umožňující vnímání dvou rozdílných zvuků v intervalu méně než 35ms jako jeden zvuk Haasův efekt. Oba termíny se často zaměňují.

11.2. Tři aplikace pro digitální zpožďovač

11.2.1. APLIKACE I: Reprosoustavy pod balkónem



30 Obrázek znázorňuje typickou situaci: výkon účinkujícího je šířen centrálním clusterem nad jevištěm a celé

hlediště je zvukem dobře pokryto kromě sedadel pod balkónem. Akustický stín tohoto prostoru vykryjete přídavnými reprosoustavami.

Hlasitost poslechu bude poté dostatečná, ale protože časový rozdíl mezi zvuky obou reprosoustav je 55 až 69 ms, posluchač je vnímá, spolu s jejich odrazy, jako nesrozumitelnou kakofonii. Kvůli synchronizaci obou signálů je nutno signál pro balkónovou reprosoustavu zpozdít. Nastavíme REAL-Q2 na 55 nebo 69 ms? Prostorové dispozice nedovolí přesnou synchronizaci poslechu pro každé sedadlo, a úprava bude vždy kompromisem.

Před nastavením vezměte v úvahu typ programu. Nejlepší srozumitelnost mluveného slova bude v případě, kdy rozdíl mezi centrálním clusterem a balkónovou soustavou nebude větší než 10 ms, proto nastavte zpoždění na 65-69ms. Pro hudební pořady může být rozdíl nepatrně vyšší.

Nyní je třeba minimalizovat zkreslení hřebenovým efektem. Najděte osu, v níž je hlasitost centrálního clusteru a balkónových reprosoustav shodná. Nyní můžete pomocí REAL-Q2 dokonale sesynchronizovat poslech v této ose a eliminovat nejhorší příznaky efektu. Mimo osu vyrovnaného poslechu není hřebenový efekt problémem, protože silnější signál není natolik ovlivněn slabším signálem.

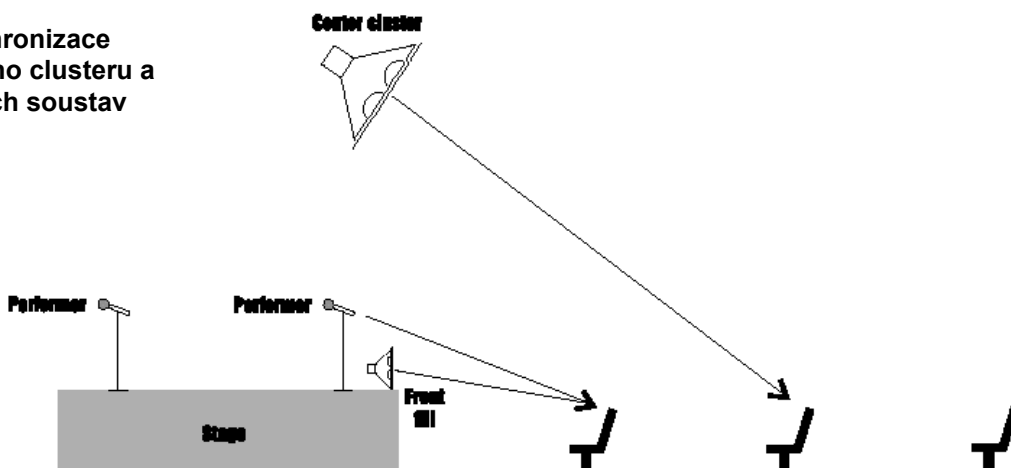
Nakonec zkuste experimentovat a přidat 5 až 10ms zpoždění pro obě sestavy, čímž podpoříte Precedence efekt pro obecenstvo sedící blíže účinkujícím.

Každé řešení je do jisté míry kompromisem a konečné posouzení závisí na vašem uchu. Zkontrolujte poslech v různých místech hlediště a proveďte doladění případných anomálií.

11.2.2. APLIKACE II: Centrální cluster a přední vykrytí

Obrázek zachycuje typickou situaci, jeviště s mikrofonem, centrální cluster nad jevištěm a vykryvací reprosoustavy zpředu jeviště. Pomocí REAL-Q2 můžete zvýšit srozumitelnost a zvýšit celkovou kvalitu ozvučení. V tomto případě provedeme srovnání akustického vjemu s vizuálním.

Synchronizace centrálního clusteru a předních soustav



Najděte si uprostřed hlediště místo, kde je poslech z centrálního clusteru o 6 až 8 dB silnější než přímý zvuk účinkujícího. Nastavte zpoždění signálu pro cluster tak, že jeho zvuk bude přicházet cca 5 až 8ms za přímým zvukem z jeviště. Přepínejte Bypass a pozorujte, jak se zvuk přesouvá od clusteru k účinkujícímu a naopak. Po správném nastavení dostávají uši stejnou směrovou informaci jako oči, zvuk bude přirozenější a plastičtější. Diváci na nejlepších místech si zaslouží i nejlepší poslech.

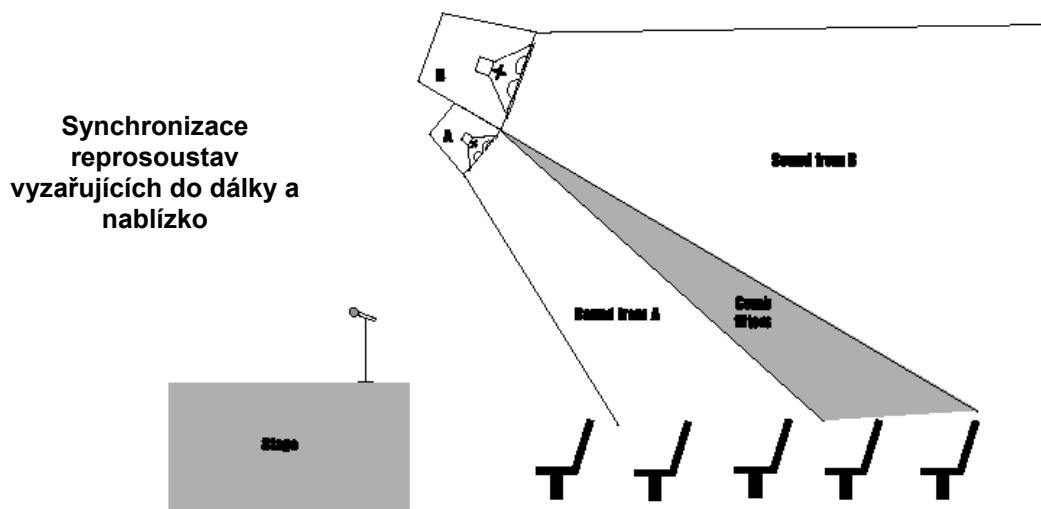
Nezapomněli jsme na přední vykrytí? Jeho účelem je zlepšit srozumitelnost a poslech v předních řadách vykrytím prostoru, který není dokonale pokryt centrálním clusterem. Využijte výhod Precedence efektu a přidejte do předního vykrytí 8 ms. Pro interval 8 ms se předpokládá, že umělec stojí v přední části jeviště. Některá jeviště však dosahují hloubky 9 a více metrů a co tedy v případech, kdy další účinkující stojí 7 či 8 metrů vzadu? Přímý zvuk jeho hlasu dosáhne prvních řad se zpožděním cca 25ms za hlasem předního účinkujícího. Obecenstvo uslyší předního přímo a druhého z reprosoustav.

Opět můžeme využít Precedence efektu a do insertu vstupu zadního účinkujícího na mixpultu zapojíme REAL-Q2 se zpožděním 25ms.

Využití předností Precedence efektu není na první pohled tak zřejmé, jako omezení vazby, ale pro získání vyšší kvality je dobré využít všechny možnosti.

11.2.3. APLIKACE III: Synchronizace reprosoustav vyzářujících do dálky a nablízko

Pro důkladné vykrytí velkých prostor se často používají dvě sestavy širokopásmových reprosoustav - cluster pro ozvučení přední části hlediště a sestava vyzařující do dálky pro zadní části. Mechanické vyrovnání obou sestav je téměř nemožné a v oblasti, kde je hlasitost obou sestav shodná, vzniká zkreslení hřebenovým efektem. Obdobná situace nastává u reprosoustav umístěných po stranách.

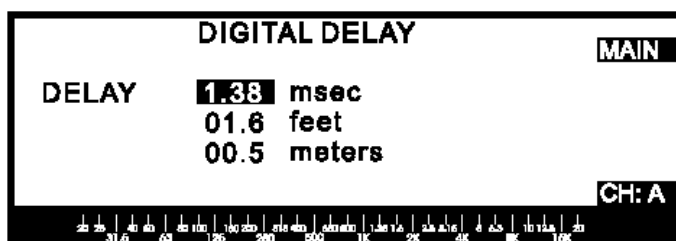


Problém se nedá vyřešit equalizérem, ale pomocí REAL-Q2 jej lze eliminovat bez zásahu do spektra vyzařovaného do ostatních částí hlediště. Najděte osu, v níž je hlasitost obou soustav shodná. Působení hřebenového efektu je zde nejmarkantnější. Pečlivě doladte zpoždění tak, aby z obou sestav přicházel zvuk najednou. Pro tyto účely je REAL-Q2 vybaveno rozlišením 20 mikrosekund.

Stejný postup použijte v případě nutnosti vyrovnání reproduktorů v clusteru.

11.3. Praktické použití zpoždovače REAL-Q2

Pro přístup k parametrům zpoždovače zvolte MAIN MENU # 6 (DIGITAL DELAY). K posunu položek nabídky použijte kurzorová tlačítka.



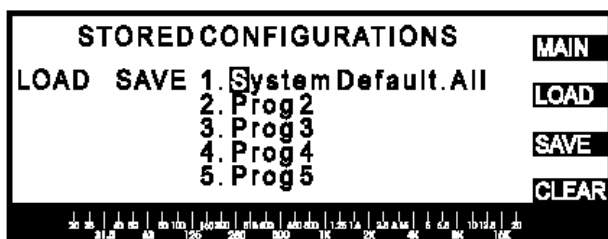
Pro každý kanál můžete nastavit nezávislé zpoždění. Časový interval lze zadat v milisekundách, stopách, metrech s rozlišením 20 mikrosekund. Zadání parametru automaticky změní údaj v dalších měrných jednotkách. Nejpřesnější bude vždy časová jednotka. Vzdálenost je aproximací rychlosti šíření zvuku při standardní teplotě a tlaku. Minimální zpoždění je 1,38 ms na kanál, maximálně lze zadat 83,2 ms.

Mějte na paměti, že změna nastavení zpoždění během audio programu vytváří krátké, ale nepříjemné zvukové jevy. Průvodní jev se s nastavením ukončí.

Zpoždění lze nastavit i v nabídce REAL TIME ANALYZER. Podrobnosti v kapitole 8.3.

Oddíl 12: Ukládání konfigurací

V nabídce MAIN MENU zvolte #7 STORED CONFIGURATION. Objeví se následující stránka:

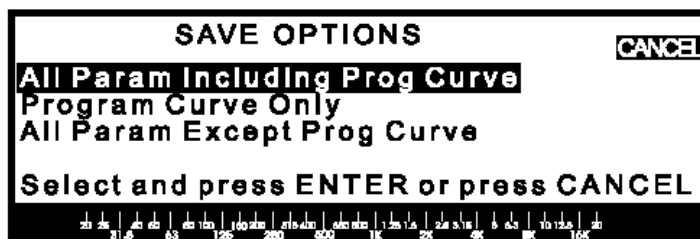


"LOAD", "SAVE" a "CLEAR" se objevují pouze v určitých situacích. "LOAD" se objeví tehdy, jestliže kurzor směřuje na pojmenovanou konfiguraci (včetně základního nastavení), "SAVE" se objevuje v případě že kurzor ukazuje na konfiguraci dosud nepojmenovanou (kromě základního nastavení) a "CLEAR" jestliže kurzor směřuje na pojmenovanou konfiguraci (kromě základního nastavení).

K dispozici je 20 pamětí pro vyvolání a 19 pro ukládání. Jsou přístupné pomocí kurzorů. Mají postupné číslování, název (s možností editace) a příponu. Přípona "CRV" označuje paměťovou pozici, kde je uložena pouze křivka programu, "PRM" znamená uložení všech parametrů kromě křivky a "ALL" je příponou pro uložení křivky včetně parametrů. Paměť #1 (základní systémové nastavení) nelze změnit ani smazat - pouze vyvolat. Všechny ostatní jsou uživatelsky přístupné.

12.1. Ukládání konfigurace

Pro právě aktivní nastavení vyberete pomocí kurzorů nejprve pozici. Poté stiskněte soft tlačítko SAVE. Na displayi se objeví:



Nabídka umožňuje uložit všechny parametry, pouze průběh křivky nebo pouze parametry bez průběhu. Kurzorem si zvolte možnost a operaci potvrďte stiskem ENTER.

12.2. Pojmenování konfigurace

Po uložení se REAL-Q2 vrátí na předchozí stránku a nabídne pojmenování, první znak názvu bude zdůrazněn (základním názvem je "PROG"). Pro zadání jména (až 14 znaků) použijte kurzory a datové kolečko.

12.3. Vyvolání konfigurace z paměti

Kurzorem si najděte na uloženou konfiguraci, kterou hodláte vyvolat. Stiskněte soft tlačítko LOAD. Zobrazení které se objeví bude stejné jako předchozí, kromě hlavičky s nápisem "LOAD OPTIONS". Můžete zvolit co všechno hodláte vyvolat (všechny parametry, pouze průběh křivky nebo parametry bez křivky). Volbu potvrďte stiskem ENTER.

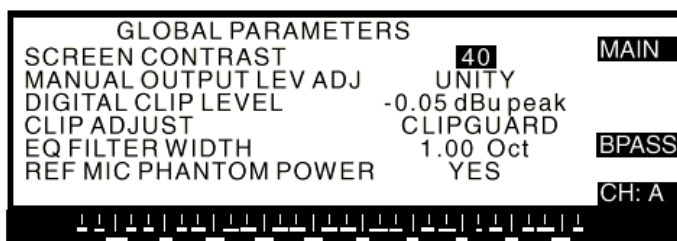
Průběh křivky vyvolaný nebo uložený z paměti ve skutečnosti znamená změny provedené AŽ PO základní inicializaci, tedy změny provedené po kompenzaci akustiky prostředí. Na různých místech by byly tedy výsledky totožné, musíte proto nejprve provést základní inicializaci a poté vyvolat uložený průběh. Adaptivní algoritmus bude poté nepřetržitě monitorovat a upravovat váš systém tak, aby vyhovoval vyvolanému průběhu.

Každá paměť se (s výjimkou #1-základní systémové nastavení) dá tlačítkem CLEAR smazat. Tato funkce má vestavěnou ochranu, aby nedošlo k omylu.

Levá strana okna "STORED CONFIGURATIONS" označuje posledně vyvolanou či uloženou pozici. **Po vypnutí, či po přerušení napájení se při dalším zapnutí jednotka vrátí do posledního stavu.**

Oddíl 13: Globální parametry

Položkou #8 v MAIN MENU je stránka GLOBAL PARAMETERS:



"SCREEN CONTRAST" – změna osvětlení displeje, pro lepší čitelnost z různých úhlů pohledu.

"MANUAL OUTPUT LEVEL ADJUST" – nastavení celkové výstupní úrovně REAL-Q2 po krocích 0,5 dB v rozsahu -32 dB až +32dB.

"DIGITAL CLIP LEVEL" – nastavení úrovně analogového vstupu pro optimalizaci dynamického rozsahu A/D konverze. Výstupní úroveň D/A převodníku je adekvátně kompenzována tak, aby byla mezi vstupem a výstupem zachována jednotná úroveň. Příliš vysoká úroveň na vstupu může způsobit digitální klip, zkreslení, příliš nízká úroveň způsobí šum. Rozsah nastavení vstupní úrovně je -0,05 dBu až +31 dBu, po krocích 0,5dB. Pokud je následující parametr "CLIP ADJUST" nastaven na "AUTO", parametr je zablokován.

"CLIP ADJUST" – umožňuje manuální nastavení (viz předchozí odstavec) nebo automatické nastavení (patentovaným obvodem ClipGuard™). Tento obvod dokonale optimalizuje dynamický rozsah A/D převodníku, udržuje jednotnou úroveň a zvyšuje účinný dynamický rozsah na 110 dB. Doporučujeme ponechat parametr s nastavením CLIPGUARD.

"EQ FILTER WIDTH" – určuje šířku filtru grafického EQ v poloze -3dB. Filtry mají konstantní Q se šířkou, která se během zvyšování útlumu nemění. Rozsah nastavení šířky je 0,5 až 1 oktáva po krocích 0,01 okt.

"REF MIC PHANTOM POWER" – napájení +48 pro referenční mikrofon.

Vstupní citlivost mikrofonu se nastavuje automaticky a nelze ji měnit (podrobnosti v 3.4.8.).

"BYPASS REAL-Q" – přepíná vstupní signál přímo na výstup a provádí skutečný Bypass propojovacím přemostěním. Funkce se používá zejména pro porovnávání výsledku původního a upraveného signálu. Stav je indikován symbolem "BPASS" blikajícím v pravém horním rohu. Bypass se zapíná i při vypnutí přístroje.

Oddíl 14: Dálkové ovládání

Jednotky REAL-Q2 se sériovým vstupem lze ovládat z počítače se systémem Windows. Nezbytné softwarové vybavení a doplňky jsou součástí dodávky u těch modelů, které funkci podporují.

Pokud váš model přístroje tuto funkci nepodporuje, lze jej osadit doplňkem RS232 Serial Remote, který obsahuje vše potřebné. Kontaktujte dodavatele Sabine.

Oddíl 15: Ochrana heslem

Pro zadání nebo změnu hesla zvolte MAIN MENU #10. Po zavedení heslo blokuje přístup k nepovolaným změnám parametrů. Většina nabídek je však z důvodu monitorování přístupná.

Pro zadání nebo editaci hesla volte číslice kurzorovými tlačítky a datovým kolečkem. Heslo 00000 odblokuje všechny parametry REAL-Q2. Stiskem ENTER se heslo ukládá. Tlačítko MAIN vrací do hlavní nabídky bez zadání hesla. Vypněte přístroj a znovu jej zapněte, čímž provedete zablokování. REAL-Q2 obnoví stav před zapnutím, ale všechna uživatelská nastavení budou zablokována dokud nebude zadáno správné heslo. Pokud byste zůstali náhodou zablokováni, klíč je 13829.

Oddíl 16: Dodávané konfigurace REAL-Q2

REAL-Q2 se dodává v následujících konfiguracích:

- **Standardní model s analogovými vstupy a výstupy**
- **Analogové vstupy a výstupy se symetrickými linkovými transformátory Jensen.**
- **Digitální a analogové vstupy a výstupy.** Digitální rozhraní AES/EBU.
- **Model se sériovým portem RS232 pro připojení dalších jednotek a řízení počítačem.**

Další informace obdržíte u dodavatele.

Oddíl 17: Kontextová pomoc

Stiskem tlačítka HELP se zobrazí "HELP" stránka s pomocí. Její obsah je kontextově senzitivní, a obdržíte pomoc týkající se právě zobrazené položky. Tlačítka kurzoru a MORE můžete projíždět dalšími texty pomoci. V nabídce HELP jsou ostatní funkce displaye vypnuty, a stav je indikován nápisem HELP v pravém dolním rohu. Nabídka se ukončí dalším stiskem HELP.

Oddíl 18: Technické poznámky

18.1. Zemnění

Zkontrolujte řádné uzemnění celého systému. Pokud při Bypassu přístroje uslyšíte brum, vyskytuje se někde zemní smyčka. Zařízení musí být z bezpečnostních důvodů zemněno. Neodstraňujte zemní kolík.

18.2. BYPASS

REAL-Q2 má skutečný Bypass propojovacím přemostěním a signál prochází v Bypass režimu beze změny. Funkce se aktivuje v GLOBAL PARAMETERS nebo prostým vypnutím. Provedení Bypass během programu nedoporučujeme. Nastane významné zhoršení celého zvuku. Projeví se stejně provedením Bypass u tradičního systému.

18.3. Preventivní údržba - zálohovací baterie

Uložené konfigurace v paměti jsou při vypnutí přístroje zálohovány baterií na základní desce. Jedná se lithiovou baterií CR2430. Její očekávaná životnost je 7 až 15 let.

VÝMĚNU BATERIE BY MĚL PROVÁDĚT POUZE KVALIFIKOVANÝ TECHNIK. Informujte se u dodavatele. Součástí rozhraní pro Windows je tlačítko pro zálohování dat. Pravidelné zálohování se doporučuje se. Po vyvolání zálohy z počítače se musí systém reinicializovat.

18.4. Prevence před chybou obsluhy

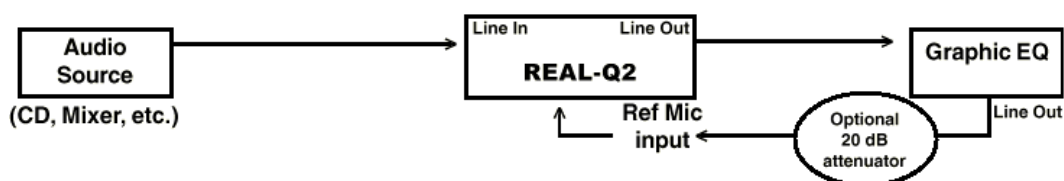
REAL-Q2 umožňuje operace, jejichž provedení by mělo během produkce neblahé následky (generování růžového šumu či spuštění inicializace). Start těchto funkcí je vždy provázen dotazem zda "Opravdu chcete provést toto a toto?". Mimo jiné je dobrou praxí zabezpečit REAL-Q2 před nepovolanou manipulací heslem.

18.5. Servis

Upozornění! Nesundávejte kryt přístroje. Vysoké napětí může způsobit zranění či smrt. Uvnitř se nenacházejí žádné části, které by byly uživatelsky opravitelné. Neautorizované opravy či úpravy mají za následek ukončení záruky, kontaktujte dodavatele.

18.6. Test

Průběh adaptivní funkce si můžete ověřit v jednoduché audio sestavě. Je natolik jednoduchá, že si ji můžete vyzkoušet v obchodě či doma.



Do vstupu REAL-Q2 zapojte zdroj audio signálu (např. CD přehrávač). Výstup REAL-Q2 zapojte do grafického EQ. Výstup z EQ zapojte do jednoho či obou mikrofonních vstupů na zadním panelu REAL-Q2. Vstupy jsou určeny pro signál mikrofonní úrovně, proto do cesty mezi grafický EQ a REAL-Q2 zařaďte útlumový článek (mělo by stačit 20 dB), nebo zeslabte výstup REAL-Q2 (Global Parameters, popis v oddíle 13) na -30 dB. Zapojení máte na obrázku.

Spusťte inicializační proceduru dle oddílu 6. Neuslyšíte žádný zvuk, signál nevede do sluchátek ani do reproduktoru, protože jsme vytvořili uzavřenou smyčku.

Po dokončení inicializace vyvolejte stránku REAL AND ADAPTIVE EQ. Pusťte audio signál a nejdřív zkontrolujte, že adaptivní funkce není v PAUSE a posuvníky nejsou zablokovány.

Nyní změňte nastavení grafického EQ. Nejlepší výsledku dosáhnete při provedení razantnějších změn. Protože je grafický EQ zapojen přímo do vstupu referenčního mikrofону, provedené změny simulují změnu akustických podmínek. Zásah by měl vyvolat adaptivní reakci a kompenzovat změny provedené na grafickém EQ. Úpravy nebudou provedeny okamžité, ale postupně by se měly zobrazované posuvníky adaptivního EQ nastavit do opačné polohy než kterou jste nastavili na grafickém EQ. Pamatujte si, že změny vzniknou jenom v případě procházejícího audio signálu, pokud není vstup aktivní, REAL-Q2 žádné úpravy neprovede. Kromě toho mají pásma grafického EQ obvykle šířku 1 oktávy, takže se mezi sebou ovlivňují. Nezapomeňte také na limit 6 dB v kompenzačním rozsahu směrem vzhůru. Neočekávejte proto přesný zrcadlový obraz, pouze obecný tvar.

Pokud k provedení úprav nedorazíte, přezkontrolujte následující položky:

- 1) Podívejte se na stránku analyzáru, na zobrazení REF A a REF B při přehrávání CD a zkontrolujte zda mikrofonní vstupy registrují signál. Pokud ne, zkontrolujte zapojení.
- 2) Při stopnutí CD by mělo zobrazení analyzáru zmizet. Pokud audio nehraje a display přesto vidíte, budou špatné kabely nebo vznikl nějaký problém se zemí či rušením.
- 3) Pokud při testu používáte oba kanály, zkontrolujte, zda nejsou kabely překříženy. Výsledky by byly zmatené.
- 4) Zkontrolujte zda je adaptivní EQ zapnut. (Viz oddíl 7.3.)
- 5) Další dotazy směřujte na dodavatele.

18.7. Tipy pro vyhledávání závad

PROBLÉM	NÁVRH ŘEŠENÍ
Z VÝSTUPU NEJDE ŽÁDNÝ, SIGNÁL	Přezkoušejte zapojení. Nemáte prohozené vstupy a výstupy? Ukazují LEDky signál? Zkontrolujte zda nejste v Bypass a na vstupu je signál. Pokud ano, zkontrolujte zapojení a úroveň přístrojů následujících v cestě za REAL-Q2.
AUDIO SIGNÁL VYPADÁVÁ	Zkontrolujte nastavení noise gate. Podívejte se zda jsou dobře zasunuty propojovací konektory.
AUDIO SIGNÁL PUMPUJE	Zkontrolujte nastavení kompresoru.
STĚNY REPROSOUSTAV NEHRAJÍ SYNCHRONNĚ	Zkontrolujte nastavení zpozdovače.
INICIALIZACE NEFUNGUJE	Zkontrolujte referenční mikrofon, mikrofonní kabel, propojení a fantomové napájení. Zkontrolujte průchod audio signálu.
NASTAVENÍ ZÍSKANÉ PŘI INICIALIZACE JE ŠPATNÉ	Zkontrolujte stav referenčního mikrofonu. Jeho parametry musí vyhovovat specifikaci. Zvažte změnu umístění mikrofonu a experimentujte.
ADAPTIVNÍ FUNKCE NEFUNGUJE	Zkontrolujte stav soft tlačítka ADAPT/PAUSE na stránce REAL AND ADAPTIVE EQ. Musí být ve stavu ADAPT. Zkontrolujte zda není omezen rozsah RANGE.
NEFUNGUJE ŠUMOVÝ GENERÁTOR	Zkontrolujte zda je správně nastavena výstupní úroveň šumu a zapnutý správný výstup.
NELZE ZOBRAZIT DISPLAY GENERÁTORU	Zkontrolujte správné nastavení rozsahu. Kurzorovými tlačítky pro pohyb nahoru a dolů můžete displayem posouvat. A překontrolujte, zda monitorujete správný zdroj analyzáru (patříčný mikrofon).
ANALYZÉR PŘEDKLÁDÁ PODIVNÉ VÝSLEDKY	Překontrolujte nastavení zátěže a přepněte na NONE. Zkontrolujte stav referenčního mikrofonu, zapojení a umístění.
REFERENČNÍ MIKROFON SE ZDÁ PŘÍLIŠ CITLIVÝ	Pro přesné měření vyžaduje REAL-Q2 mikrofon s vysokou citlivostí. "Citlivý" display analyzáru je nepříjemným průvodním jevem, ale díky vysokému zisku mikrofonního zesilovače může display zobrazovat nesmysly dokonce i když není připojen žádný mikrofon. Chování je normální a nic nenavědčuje tomu, že by šlo o poruchu.
REAL-Q2 JE ZABLOKOVÁN HESLEM	Podívejte se do příslušné kapitoly příručky.

Oddíl 19: Technické parametry

Grafický EQ

- 31 digitálních filtrů umístěných na normalizovaných kmitočtech, volitelná šířka od 0,5 okt. až 1 okt. po krocích 0,01 okt., zdvih a útlum +12/-15 dB, v pásmu 20 Hz až 20 kHz
- Současné zobrazení a ovládání REAL & Adaptive EQ
- Současné zobrazení analyzáru a hlavního EQ

Analyzáru

- 31 pásmový filtr 1/63 oktávový analyzáru, 20 Hz až 20 kHz
- Zobrazení špiček, rychlé a pomalé zobrazení
- Zatížení A, B, C a D
- Rozsah zobrazení 60, 30 nebo 15 dB, s nastavitelnou polohou
- * Volba zdroje: referenční mikrofon A nebo B, kanály A nebo B (vstup nebo výstup)
- * Referenční mikrofon vstup: fantomové napájení dle ISO +48V, 10 mA, impedance 1,2k Ω

Filtry

Laditelná horní propust – rozsah 20 Hz až 3 kHz po krocích 1Hz, strmost 12 dB/okt.

Laditelná dolní propust – rozsah 1 kHz až 20 kHz po krocích 1Hz, strmost 12 dB/okt.

Ukládání konfigurací

19 uživatelských kombinací

1 základní nastavení z výroby

ukládání posledního stavu (při vypnutí)

Ochrana heslem

Zadání 5 číslic

Linka vstup/výstup

Vstupní impedance: symetricky > 10 k Ω , živý kontakt 2

Výstupní impedance: symetricky jmenovitě 10 k Ω , živý kontakt 2

Vstup/výstup maximální úroveň: symetricky špička +26 dBV

Bypass: přemostěním, i při vypnutí

Výstupní buzení: špička +29 dBV do zátěže 600 Ω

Headroom (rezerva úrovně): +25 dB při jmenovitém vstupu 4 dBV

Konektory: XLR-3

Mikrofonní předzesilovač

Pouze symetricky s možností fantomového napájením

Výkon

24 bitové rozlišení

Kmitočtový rozsah: 10 Hz až 20 kHz v pásmu $\pm 0,2$ dB při +22 dBV

SRN (poměr signál/šum): >105 dB (s obvodem ClipGuard™)

THD (celk. harm. zkreslení): <0,01% na 1 kHz při +22 dBV

Dynamický rozsah: >110 dB (s obvodem ClipGuard™)

Dálkové ovládání

RS232 s se softwarem REAL-Q2 Windows

Napájení

100-240 VAC, 50/60Hz, příkon max. 50W

Rozměry

Výška 2-U (48,3 x 9 x 33cm) hmotnost 8,2 kg

VÝROBCE SI VYHRAZUJE PRÁVO NA PROVEDENÍ ZMĚN BEZ PŘEDCHOZÍHO UPOZORNĚNÍ

Oddíl 20: Bezpečnostní upozornění a záruční podmínky

Prohlášení FCC (federální komunikační úřad USA)

Upozornění: Nepovolené úpravy tohoto zařízení mají za následek ztrátu uživatelského oprávnění.

POZNÁMKA: Toto zařízení bylo prověřeno a vyhovuje podmínkám pro digitální zařízení třídy B, dle článku 15. Tyto podmínky byly stanoveny k ochraně před škodlivým rušením v obytných prostorech. Zařízení vytváří, používá a pokud není instalováno dle pokynů, může způsobovat rušení rozhlasového příjmu. Nelze zaručit, že při určité instalaci k rušení nedojde. Pokud k rušení, jehož vznik lze jednoznačně určit vypínáním a zapínáním přístroje, skutečně dojde, doporučuje se následující postup:

- přeměrování či přemístění přijímací antény
- zvětšit vzájemnou vzdálenost mezi zařízením a přijímačem
- zařízení zapojit do zásuvky s jinou fází než přijímač
- požádat o pomoc dodavatele či kvalifikovaného radiotechnika

Toto digitální zařízení nepřekračuje limity třídy B rozhlasového rušení.

Bezpečnostní informace

Upozornění! Zařízení musí být zemněno a pokud je umístěno v racku, musí být zajištěna dostatečná ventilace.

Výstraha! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Neotvírejte.

Upozornění! Nesundávejte kryt přístroje. Uvnitř se nenacházejí žádné části, které by byly uživatelsky opravitelné. Opravu svěřte kvalifikované osobě.

Výstraha! Pro snížení nebezpečí vzniku požáru nebo úrazu elektrickým proudem nevystavujte výrobek dešti či vlhkosti.

Neautorizované opravy či úpravy mají za následek ukončení záruky, kontaktujte dodavatele.

UPOZORNĚNÍ

DLOUHODOBÉ PŮSOBENÍ NADMĚRNÉHO AKUSTICKÉHO TLAKU MŮŽE ZPŮSOBIT TRVALÉ POŠKOZENÍ SLUCHU. SCHOPNOST ADAPTACE SLUCHOVÉHO ORGÁNU JE PO ZATÍŽENÍ ZNAČNĚ INDIVIDUÁLNÍ, ALE K PORUCHÁM DOCHÁZÍ TĚMĚŘ U KAŽDÉHO, KDO JE VYSTAVEN PŮSOBENÍ NADMĚRNÉHO TLAKU PO DELŠÍ DOBU. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ USA DOPORUČUJE BEZPEČNOU DOBU, PO KTEROU JE MOŽNO SETRVAT V PROSTŘEDÍ SE ZVÝŠENÝM AKUSTICKÝM TLAKEM TAKTO:

POČET HODIN DENNĚ	Velikost akustického tlaku (malé změny)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1-1/2	102
1	105
1/2	110
1/4 NEBO MĚNĚ	115

PŘEKROČENÍ TĚCHTO POVOLENÝCH LIMITŮ MŮŽE MÍT ZA NÁSLEDEK POŠKOZENÍ VAŠEHO SLUCHU. JAKO OCHRANA PŘED TRVALÝM POŠKOZENÍM SLUCHU PŘI PŘEKROČENÍ VÝŠE UVEDENÝCH HODNOT SE DOPORUČUJE POUŽÍVÁNÍ OCHRANNÝCH UŠNÍCH ZÁTEK ČI CHRÁNICŮ SLUCHU.

1. Před použitím si důkladně přečtěte provozní a bezpečnostní instrukce.
2. Tyto instrukce si uložte pro příští použití.
3. Říďte se provozními pokyny v příručce a na zadním panelu přístroje.
4. Všechny tyto pokyny je nutno dodržet.
5. Nepoužívejte tento výrobek tam kde je zvýšená vlhkost - v koupelnách, v umývárkách, na kuchyňských linkách, ve vlhkých sklepech.
6. Přístroj umístěte při používání tak, aby bylo zaručeno jeho náležité odvětrávání. Nevystavujte jej přímému slunečnímu záření. Neměl by být umístěn těsně u zdi či vestavěn v rámu, kde není zaručeno dostatečné proudění vzduchu.
7. Přístroj by neměl být používán poblíž tepelných zdrojů, krbů, radiátorů.
8. Přístroj zapojte pouze do takové zásuvky, jejíž typ je vyznačen na panelu vedle vývodu síťového kabelu.
9. Nikdy nepřerušujte zemnicí kolík síťového kabelu.
10. Se síťovým kabelem zacházejte opatrně. Dbejte aby se po něm nešlapalo a nebyla na něj pokládána další zařízení. Pravidelně kontrolujte jeho stav, zejména zástrčku a vývod z přístroje.
11. Pokud se přístroj delší dobu nepoužívá, měl by být odpojen ze zásuvky.
12. Dejte pozor, aby do přístroje nespadly větracími otvory nějaké drobné předměty či nebyla nalita tekutina.
13. V následujících situacích by měl být přístroj přezkoušen kvalifikovanou osobou:
 - A. Byl poškozen síťový kabel nebo zástrčka.
 - B. Do výrobku se dostala tekutina nebo nějaký předmět.
 - C. Výrobek nepracuje normálně.
 - E. Výrobek byl poškozen pádem.
14. Uživatel by se neměl pokoušet výrobek opravovat. Všechny servisní činnosti by měl provádět kvalifikovaný technik.

Záruční podmínky

VŠECHNY EXPORTOVANÉ VÝROBKY JSOU PŘEDMĚTEM ZÁRUČNÍCH A SERVISNÍCH PODMÍNEK STANOVENÝCH A PROVÁDĚNÝCH AUTORIZOVANÝM DODAVATELEM V JEDNOTLIVÝCH ZEMÍCH.