

Nastavení studiových monitorů

Pracujte se špičkovou technikou a dbejte na její správné nastavení.
Zvuk bude reprodukován přesně a dosáhnete tak lepších výsledků.



Nejlepší na vstupu



 NEUMANN.BERLIN

Nejlepší na výstupu

Obsah

Úvod	4
Typy studiových monitorů (aktivní, pasivní, DSP atd...)	5
Technologie	6
Čeho se Neumann snaží dosáhnout při navrhování monitorů?	8
Vyrábí Neumann specifické produkty pro různé poslechové prostředí?	9
Studiové monitory a poslechové místnosti	10
Zjištění akustické osy monitoru	11
Orientace monitoru	12
Symetrie přináší lepší stereofonní obraz	13
Umístění monitorů ve správném úhlu	14
Umístění monitorů ve stejné vzdálenosti	16
Zpoždění (delay) blíže umístěných monitorů	17
Vyrovnaný přednes vysokých frekvencí	18
Vyrovnaný přednes nízkých frekvencí	19
Vyrovnaný přednes středních frekvencí	20
Nastavení monitorů v závislosti na poslechové místnosti	22
Instalace monitorů do zdi (flush mounting)	23
Přidání subwooferů	24
Umístění subwooferů	25
Kalibrace subwooferů	26
Jaké kabely potřebujete?	27
Propojení systému	28
Bass management	29
Popis technologie	31

Úvod

Vážení příznivci dobrého zvuku,
tato příručka si klade za cíl poskytnout stručný úvod do problematiky studiových monitorů a jejich užívání.

Začneme s popisem základních typů studiových monitorů, užívaných technologií a požadavků, které na monitor klademe.

Dále se zaměříme na instalaci reprosoustav: ideální umístění a optimalizace odezvy reprosoustavy.

Nakonec popíšeme, jak mohou subwoofery vylepšit výkon celého systému v závislosti na poloze, kabeláži a kalibraci.

Věříme, že vás studium příručky zaujme a přinese vám užitečné informace bez ohledu na značku, kterou užíváte.

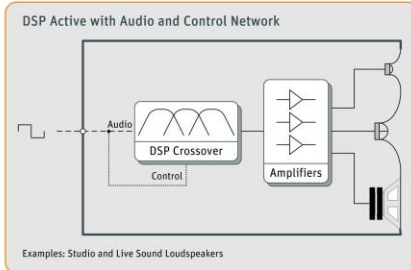
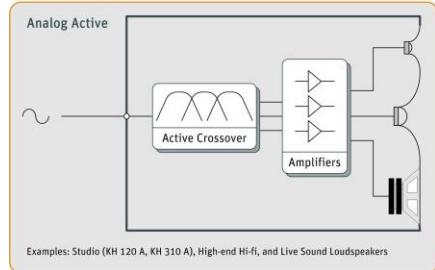
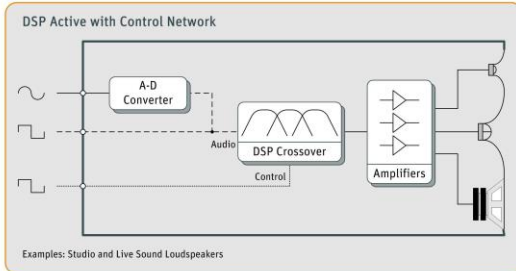
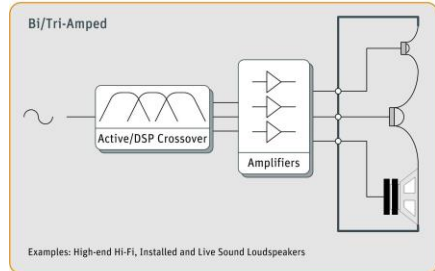
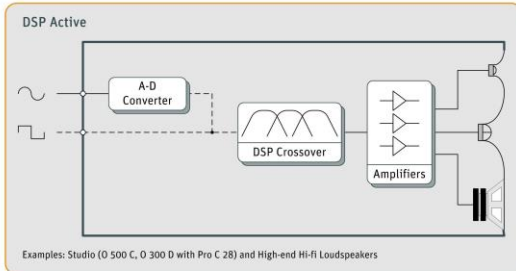
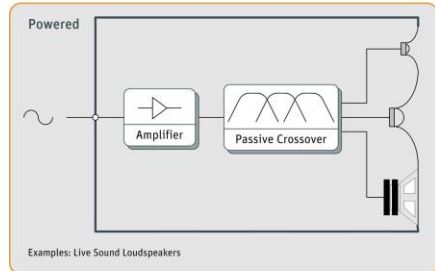
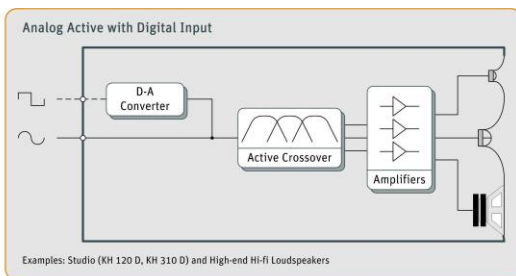
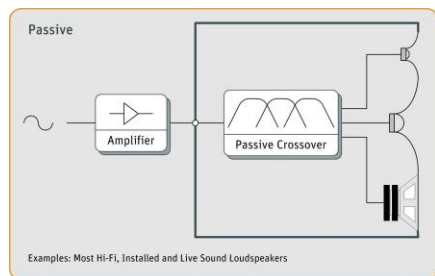
Mnoho úspěchu ve Vašem zvukovém bádání Vám přeje

Neumann.Berlin

Výrobce špičkových studiových monitorů a mikrofonů.

Typy studiových monitorů (aktivní, pasivní, DSP atd...)

V současnosti se vyrábí níže uvedené typy reprosoustav:
(Neumann nevyrábí všechny uvedené typy)



Jaké technologie se v reprosoustavách používají?

Na trhu se běžně vyskytují reprosoustavy osazené následujícími technologiemi.
(Neumann nepoužívá všechny tyto technologie)

Vstupy

- Analogové: elektronicky-symetrizované, transformátorově symetrizované, nízkoimpedanční, vysokoimpedanční (70 V, 100 V)
- Digitální: S/P-DIF, AES3, Firewire, USB, zvuk přenášený po datové síti

Převodníky

- D-A: typicky s převzorkováním nebo interpolací
- A-D: typicky na bázi Sigma-Delta modulátoru
- SRC (převodník vzorkovací frekvence) pro přizpůsobení následnému zpracování

Výhybky (Crossover), Processing

- Pasivní: 1., 2., 3. řádu
- Aktivní: 2., 3., 4. řádu
- DSP: IIR 4., 6., 8. řádu, FIR libovolného řádu až do 16 s lineární fází a kompenzací nelinearity

Zesilovače (Amplifiers)

- Třídy (Class): A, B, AB, C, D, H

Zdroj

- Fixní lineární (transformátor), spínaný lineární, univerzální (spínaný)

Ochrana

- Pasivní: varistor, obvod s relé, pojistka, bimetalová ochrana
- Aktivní: ochrana vstupu, tepelná ochrana zesilovače, ochrana proti zkratu, ochrana měniče před tepelným přetížením, ochrana nadměrné výchylky kmitací cívky
- DSP: limiter s pamětí a časovým průměrováním

Měníče (Drivers)

- Vysokofrekvenční (tweeter): s měkkou membránou, s tuhou membránou (hliníkové, titanové, beryliové, keramické, diamantové, páskové, páskové skládané, kompresní, plazmové)
- Středové (squawker): textilní, páskové, kompresní, polypropylenové, papírové, kevlarové....
- Nízkofrekvenční (bass, woofer, subwoofer): papírové, polypropylenové, kevlarové, hliníkové

Měníče mohou být přímovyzařující nebo se zátěží zvukovodem

Ozvučnice

- Materiál: dřevo, MDF, plast, hliník, kámen
- Koncepce: uzavřená, otevřená s bass reflexem na přední straně / na zadní straně / zespodu, s pásmovou propustí různého řádu, vlnovody, push-pull s konstantním tlakem

Čeho se Neumann snaží dosáhnout při navrhování monitorů?

V bodě poslechu by reproduktor měl akusticky přesně reprodukovat vstupní elektrický signál. V ideálním případě by pak měl mít tyto vlastnosti:

- Neutrální frekvenční odezvu s možností korekce, nebo s optimalizací pro použití v konkrétním poslechovém prostoru.
- Přepínač pro aktivaci ořezu nízkých frekvencí.
 - Co nejmenší úroveň vlastního šumu
 - Nízkou hodnotu harmonického zkreslení
 - Nízkou hodnotu intermodulačního zkreslení
 - Nízké zpoždění (latenci)
 - Nízkou hodnotu skupinového zpoždění
 - Bez rezonancí
 - Kontrolu směrovosti
- Nastavení hodnoty akustického tlaku (SPL) vhodného pro určitou aplikaci
- Mechanicky odolné s možností instalace + odpovídající montážní příslušenství
- Účinný odvod tepla pro práci v prostředí s různou teplotou.
- Odpovídající velikost a hmotnost pro danou aplikaci
- Vstupní konektory vhodného typu (XLR, Jack 6,3mm, cinch)
- Ochrana přetížení na vstupech

Není možné vždy vybavit monitor všemi uvedenými vlastnostmi, ale jejich vhodný poměr může znamenat rozdíl mezi špatným a dobrým reproboxem pro konkrétní aplikaci. Kromě toho, častým oříškem pro zvukové inženýry je navrhnout výrobek s využitím dostupných materiálů a technologií v rámci definovaného rozpočtu.

Vyrábí Neumann specifické produkty pro různé poslechové prostředí?

Monitory Neumann jsou navrženy tak, aby poskytovaly neutrální zvuk.

Jak jsme již uvedli, rozdíly v konstrukci vytváří výkonnostní rozdíly.

Menší studiové monitory mívají obecně nižší SPL a jen omezené podání basů.

Naopak, větší reproboxy mají obecně vyšší maximální SPL a reprodukují také nižší frekvence. Jak to ovlivní Váš výběr?

Chcete-li poslouchat nahlas, budete potřebovat větší reproboxy.

Budete-li poslouchat materiál s hutným basovým základem, jako je hip-hop, drum'n'bass, nebo jiná elektronická hudba, potřebujete reprobox, který je stavěn na reprodukci nízkých basů (nebo subwoofer) a dostatečně vysokou hladinu maximálního SPL.

Máte-li poslouchat materiál s velkým dynamickým rozsahem, například orchestrální hudbu, nebo filmy, opět budete potřebovat aparaturu s vysokým SPL.

Pokud sledujete akční filmy, budete také potřebovat audio systém, který je schopen zvukové reprodukce až ke 20 Hz (velmi nízké frekvence) při vysokém SPL.

Informace o přidání samostatných subwooferů naleznete na str. 24-26.

Studiové monitory a poslechové místnosti

Vzhledem k tomu, že reproduktor a poslechové prostředí nemohou být od sebe odděleny, je právě místnost důležitou součástí celkového zvuku.

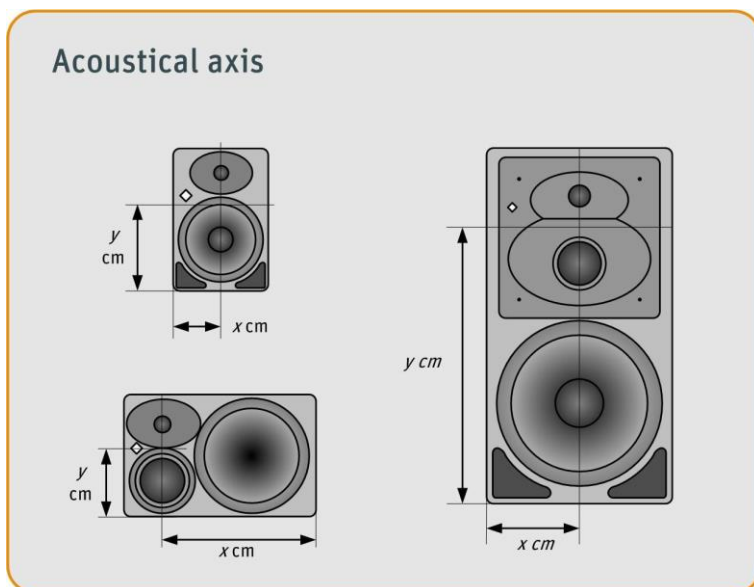
Při umístění poslechové soustavy dbejte na tyto základní pravidla:

- Rovnoběžné stěny vedou k četným rezonancím, minimalizujte je
- Snažte se o nízkou a frekvenčně vyrovnanou dobu dozvuku (0,2 – 0,4 sekund)
Dbejte na zatlumení nízkých frekvencí, nepřetlumte ale příliš střední a vysoké frekvence
- Minimalizujte odrazy, které se dostávají zpět do místa poslechu.
- Pro zachování dobrého stereo obrazu dbejte na umístění poslechové aparatury v místnosti, tedy na polohu a nasměrování reproduktorů.
(více na straně 13-16)
- Dodržujte horizontální i vertikální nasměrování k bodu poslechu
(k nasměrování zjistěte akustickou osu reproboxu, viz. str. 11-15)
- Zvažte použití difuzorů v místnosti; ty jsou obvykle používány na větší vzdálenosti a bývají umístěny v zadní části místnosti
- Odstraňte z poslechové místnosti předměty, které mohou být zdrojem nežádoucích vibrací.
- Konzultujte parametry poslechové místnosti a její úpravy s odborníky

Určení akustické osy monitoru

Akustická osa je přímka kolmá k přednímu panelu, na níž byl umístěn mikrofon při ladění výhybky reproboxu

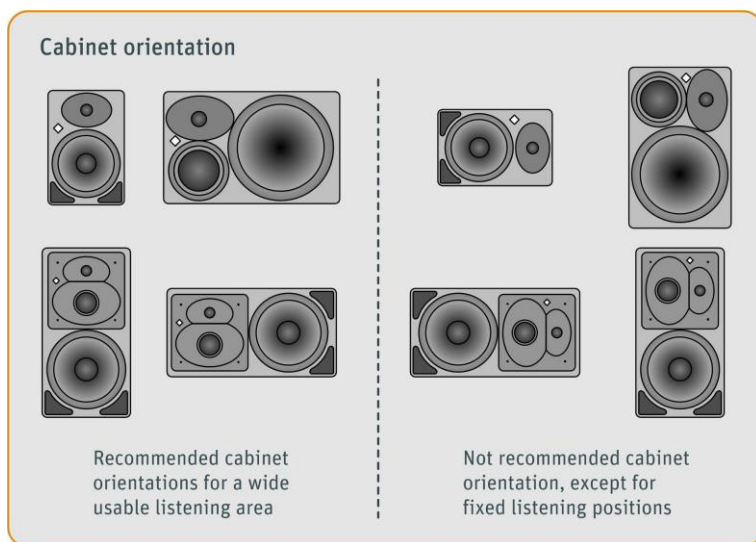
Nasměrováním akustické osy v horizontální i vertikální rovině do bodu poslechu docílíte nejlepší pozice pro monitoring.



Polohu akustické osy je možno zjistit v návodu konkrétního modelu reproboxu.

Orientace reproboxu v poslechové pozici

Vzhledem k eliptickému tvaru zvukovodu výškového reproduktoru je doporučeno umístit dvoupásmové monitory Neumann na výšku. Třípásmové monitory je vhodné umístit naležato. Výjimku tvoří třípásmové „main field“ reproboxy, které mají polohovatelný zvukovod. Ten přenastavíme o 90° podle toho, zda je monitor umístěn na výšku či naležato.

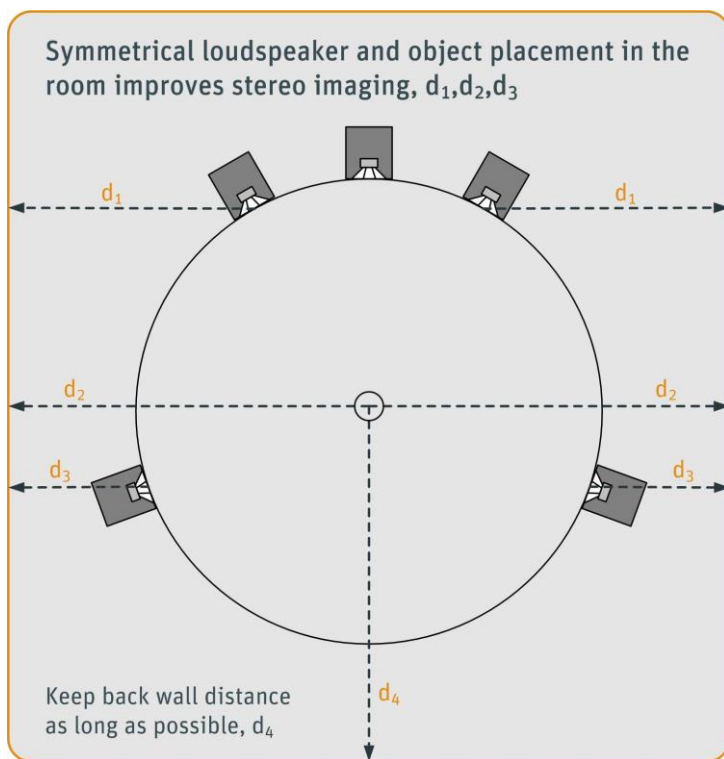


Symetrie přináší lepší stereofonní obraz

Následující faktory pomáhají zlepšit stereofonní obraz :

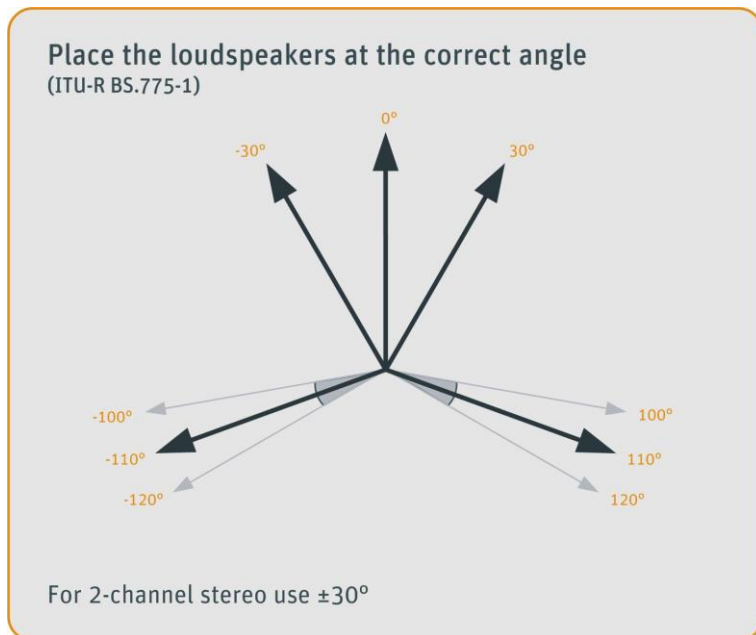
- Umístění reproboxů v symetrické místnosti
- Určení poslechového bodu ve stejné vzdálenosti od stěn

Výjimkou je zadní stěna, od které je poslechový bod umístit třeba co nejdále. S tím souvisí obecné pravidlo, že je vhodnější směřovat reprobox mírně dolů, než přímo přes místnost.

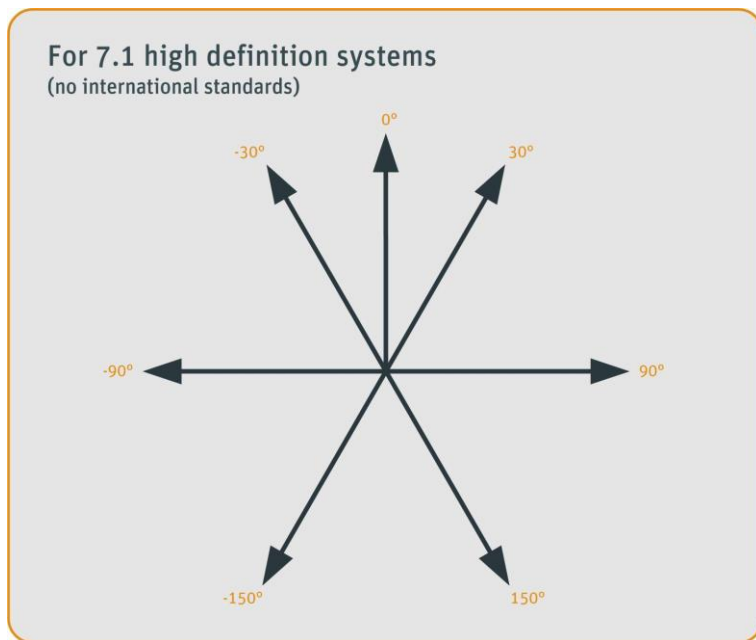


Umístění monitorů ve správném úhlu

- Pro klasický stereo režim umístěte reproboxy v úhlech $\pm 30^\circ$.
- Pro vícekanálové 5.1 systémy umístěte reproboxy na pozice 0° , $\pm 30^\circ$, $\pm 110^\circ$.



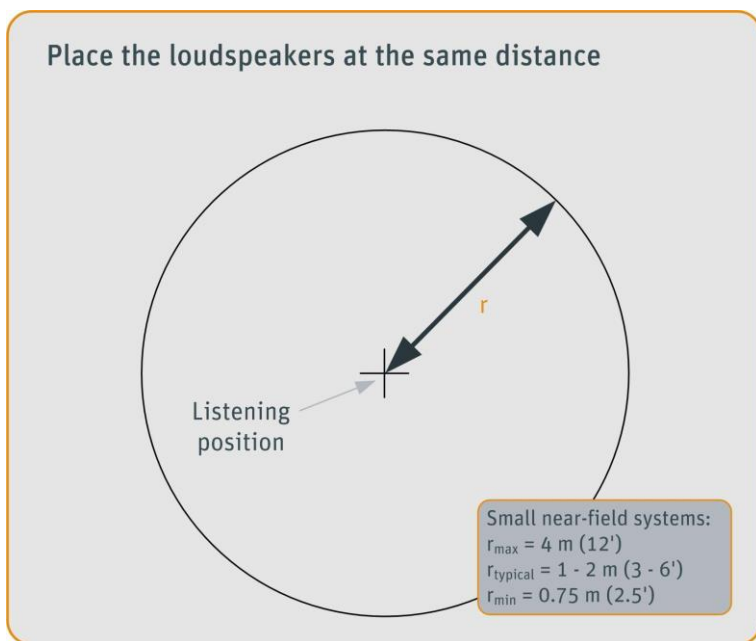
- Pro systémy 7.1 umístěte reproboxy na pozice 0° , $\pm 30^\circ$, $\pm 90^\circ$, $\pm 150^\circ$.



Pro větší multikanálové systémy, jako je Auro 3D®, NHK Super High Vision a Dolby® Atmos®, se řiďte dle pokynů dodavatelů.

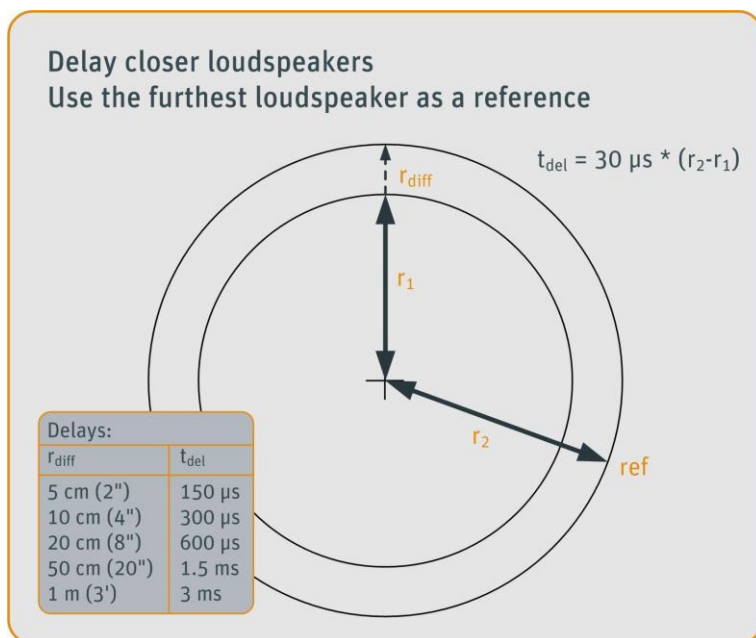
Umístění reprosoustav ve stejné vzdálenosti

- Menší reprosoustavy jsou většinou používány na kratší poslechovou vzdálenost (1 – 2 m)
- Větší reprosoustavy jsou poslouchány na delší poslechovou vzdálenost (2 – 4 m)



Zpoždování blíže umístěných reprosoustav

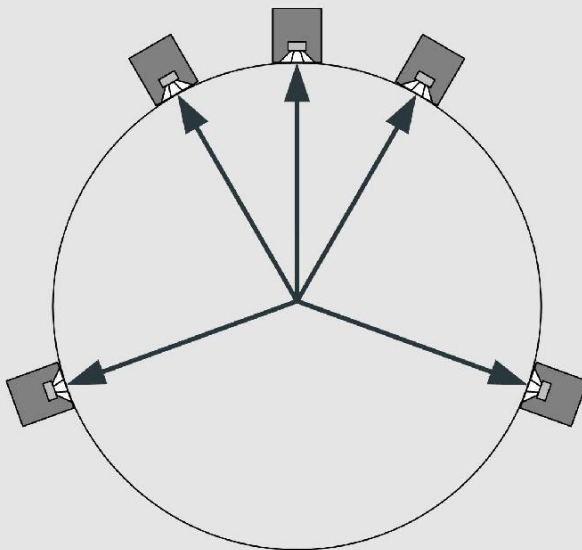
- Reprosoustava, která je od poslechového bodu umístěna blíže než nejvzdálenější reprobox, by měla být zpožděna o $30 \mu\text{s}$ (mikrosekund) / cm. Zpoždění by mělo být provedeno v případě, že v systému není aktivována funkce bass management.



Vyrovnaný přednes vysokých frekvencí

- Nasměrováním akustické osy monitorů směrem k bodu poslechu se zlepší přednes vysokých frekvencí (nad 1000 Hz).

Horizontal plane: Point the loudspeakers at listening position



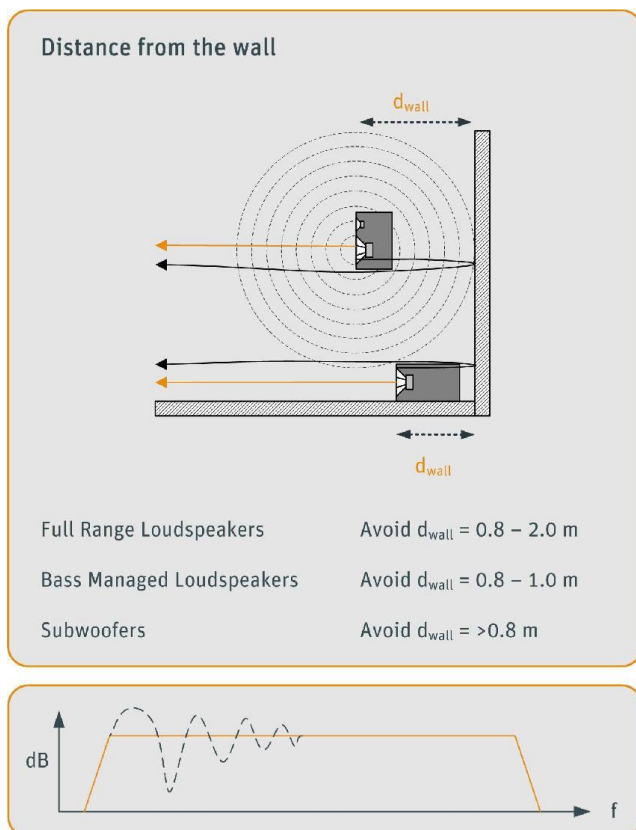
Use the acoustical axis as a reference



Vyrovnaný přednes nízkých frekvencí

Následující zásady pomohou v bodě poslechu zlepšit přednes nízkých frekvencí (pod 300 Hz).

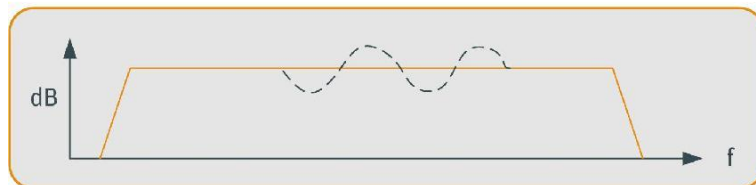
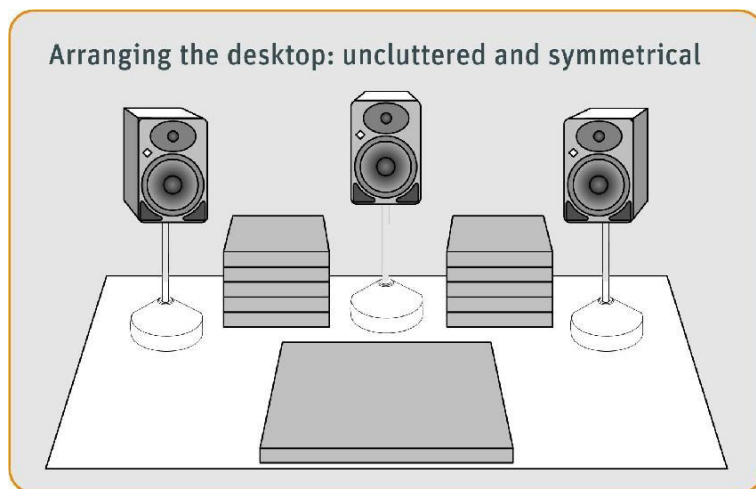
- Provozování reprosoustav v místnosti se symetrickým uspořádáním
- Umístění poslechového bodu symetricky v místnosti
- Umístění monitorů (subwooferů) mimo kritickou vzdálenost od stěny
 - na vyobrazení níže jsou uvedeny nevhodné vzdálenosti pro daný typ reproboxu.



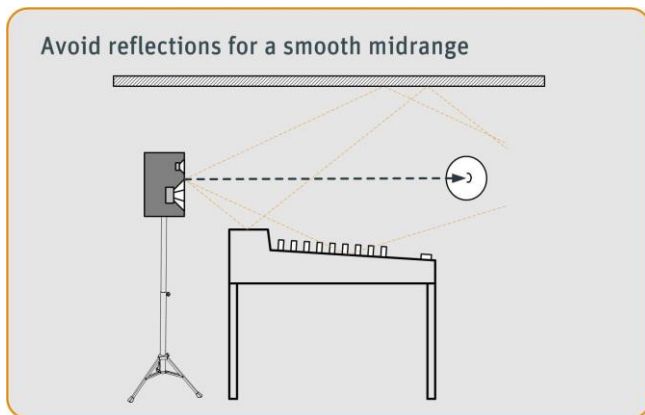
Vyrovnaný přednes středních frekvencí

V místě poslechu lze vylepšit přednes středních frekvencí (500 – 5000 Hz) těmito zásadami:

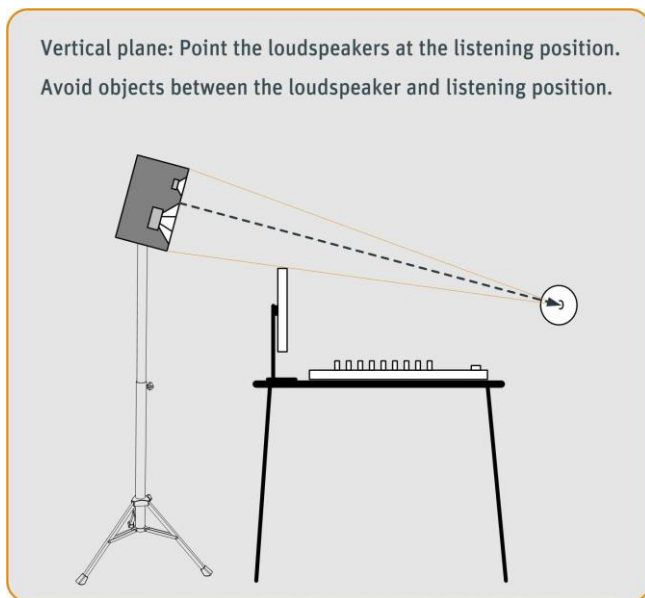
- Symetrická instalace reprosoustav
- Omezení odrazů od povrchu velkých objektů v místnosti
- Odstranění objektů, které se nacházejí mezi reproboxy a bodem poslechu
- Rozmístění všech zařízení v místnosti s ohledem na odrazy zvuku k bodu poslechu.



Pečlivé nasměrování reprosoustav pomůže vyhnout se silným odrazům od stropu a stolu.



Reproboxy směřujte vertikálně v úhlech maximálně 15° - 20°.



Nastavení monitorů v závislosti na poslechové místnosti

Podle konkrétních poslechových podmínek nastavte akustickou kompenzaci na zadní straně reproboxu. Vyobrazení pod textem poskytuje návod k nastavení ve vztahu k různému umístění reprosoustav v místnosti.

Příklady na zobrazení shora dolů:

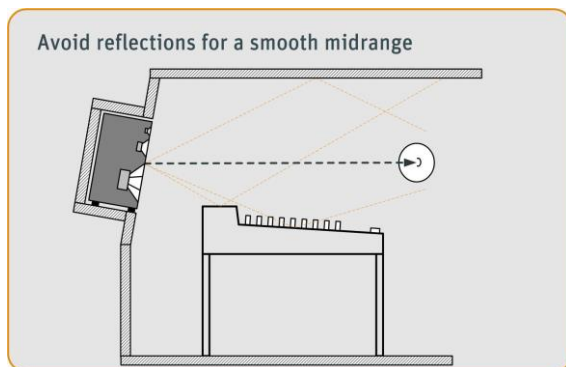
- U zdi
- V rohu místnosti
- Na stole
- Samostatně stojící (volně, na stojanu)



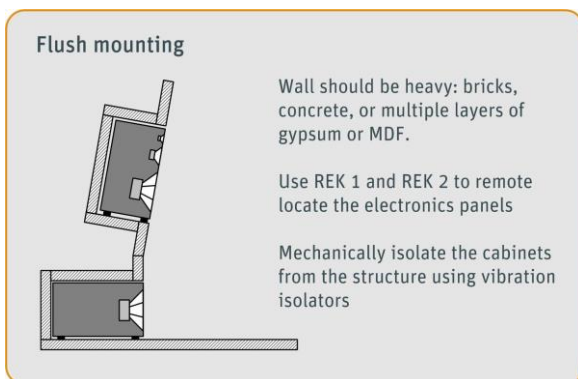
Instalace monitorů do zdi (flush mounting)

Montáž do zdi má následující výhody:

- Zamezení odrazů od zdi za reproboxem, což vede k vyrovnané frekvenční odezvě ve spodním pásmu.
- Zamezení odrazů od ozvučnice reproboxu, což podporuje vyrovnanou frekvenční odezvu ve středním pásmu.
- Zvýšení akustického tlaku



Také subwoofery mohou být zabudovány do zdi, čímž se ušetří místo v poslechové místnosti. Zeď by měla být pevná: cihlová, betonová, nebo složená z více vrstev sádkartonu nebo MDF. Je třeba mechanicky odizolovat ozvučnici od samotné zdi vhodným antivibračním materiálem.



Přidání subwooferů

Přidání subbasových reproboxů do systému přináší několik výhod:

- Možnost dosáhnout vysokého SPL na hlavních reprosoustavách s menším objemem.
- Kratší skupinové zpoždění při zachování vysokého SPL ve frekvenčním pásmu, které bylo dříve (bez subwooferu) reprodukováno hlavními reproboxy.
- Zvýšení akustického tlaku v pásmu nízkých frekvencí při posílení ozvučovacího systému:
 - 2 subwoofery → +6,0 dB SPL
 - 3 subwoofery → +9,5 dB SPL
 - 4 subwoofery → +12,0 dB SPL

Nevýhody:

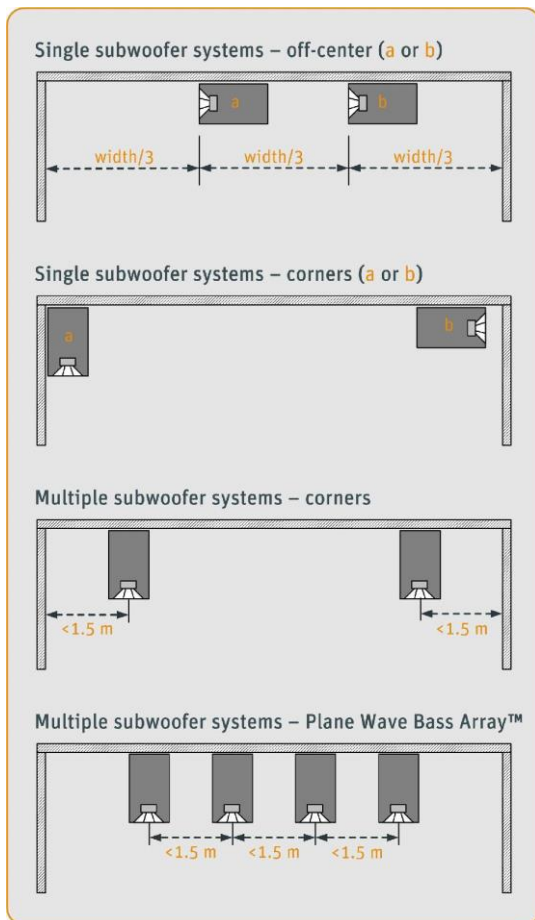
- Větší skupinové zpoždění na přechodové frekvenci mezi subwooferem a hlavním reproboxem
- Pokud je použit pouze jeden subwoofer, je basová složka přehrávána pouze z jednoho bodu, což někteří zvukoví inženýři nemají v oblibě
- Instalace vyžaduje více místa
- Zapojení je náročnější
- Zvyšuje pořizovací cenu systému

Umístění subwooferů

Na projev subwooferů má velký vliv umístění i samotná poslechová místnost. Ideální řešení se proto liší případ od případu.

Příklady na zobrazení shora dolů:

- Jeden subwoofer – mimo střed místnosti
- Jeden subwoofer v rohu místnosti
- Více subwooferů v rozích místnosti
- Více subwooferů v řadě

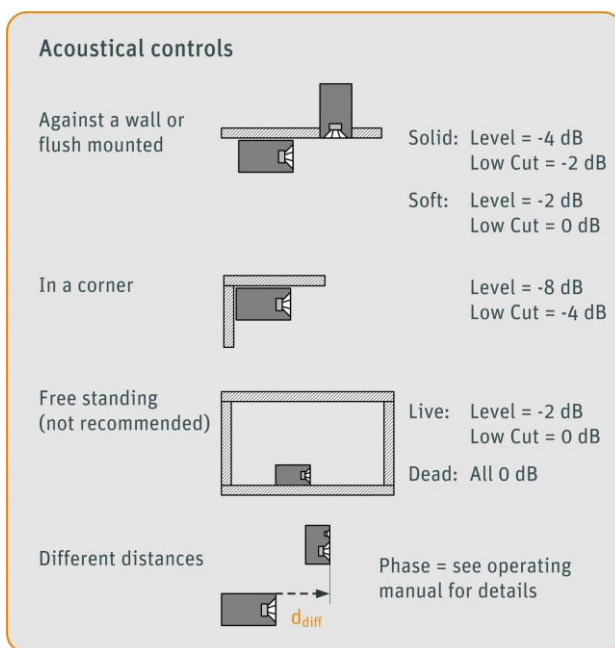


Kalibrace subwooferů

Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole, přednes subwooferů je také ovlivněn jejich polohou v poslechové místnosti. Proto je třeba upravit frekvenční charakteristiku dle konkrétního umístění. Níže je náčrtek s doporučenými hodnotami nastavení úrovně (Level attenuator) na subwooferu a nastavení ořezu nízkých frekvencí (Low cut)

Příklady na zobrazení shora dolů:

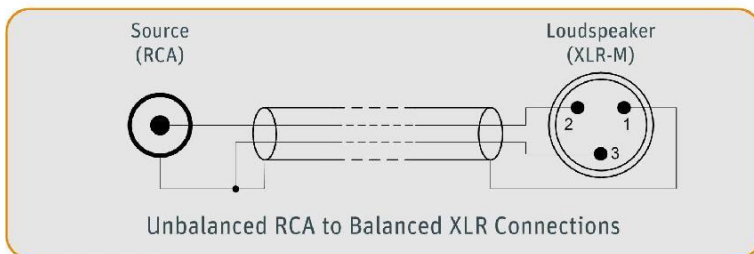
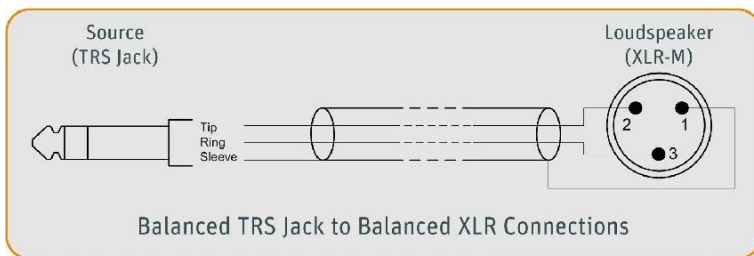
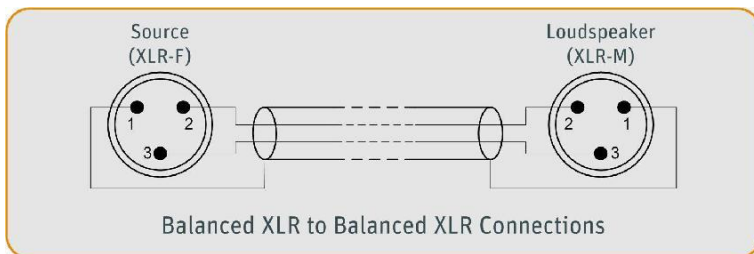
- U zdi nebo ve zdi
- V rohu místnosti
- Volně stojící v prostoru (nedoporučuje se)
- V různých vzdálenostech (podle návodu k použití)



Pokud se subwoofer a hlavní reproboxy nacházejí v různé vzdálenosti od poslechového místa, měla by být upravena fáze cca o 45° na každých 50 cm odchylky. Nesprávné nastavení fáze může mít za následek nežádoucí pokles frekvencí kolem 60 - 100 Hz. Správně nastavený akustický měřicí systém pomůže při výběru vhodné kombinace akustického nastavení.

Jaké kabely potřebujete?

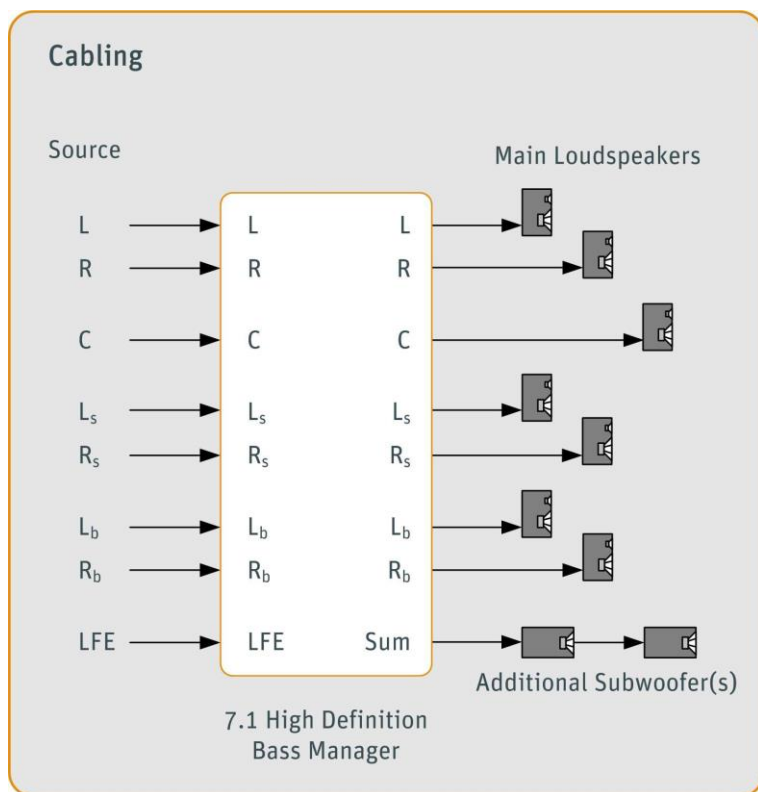
K propojení by měly být použity kvalitní signálové (mikrofonní) kabely s těmito vlastnostmi: stíněné, symetrické, nízkokapacitní. Je vhodné použít robustní a značkové konektory.



Pokud z reproboxů vychází hučení nebo brum, který zmizí po aktivaci přepínače "ground lift", jedná se většinou o problém v elektroinstalaci.

Propojení systému

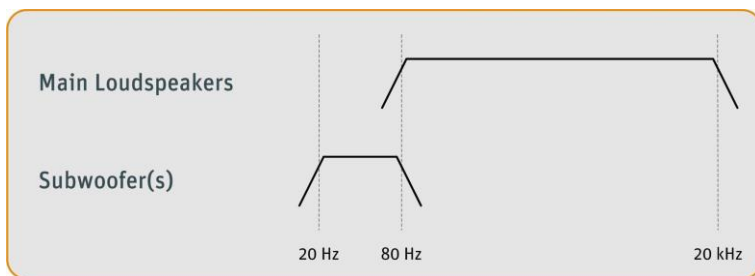
Chcete-li využít všech výhod bass managementu, musí být systém správně propojen.



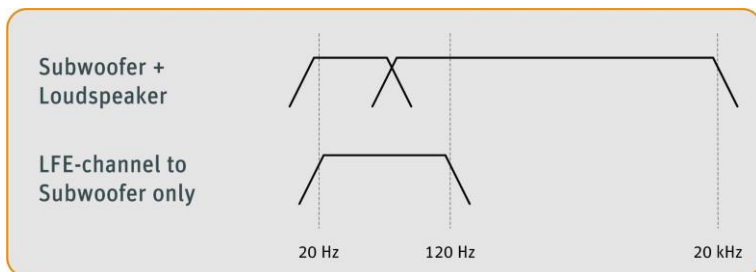
Bass management

Bass management směřuje nízkofrekvenční část signálu ze všech hlavních nebo surround reproboxů pouze do subwooferu. Tento způsob umožňuje použít menší reprosoustavy a zároveň snižuje jejich zátěž. S aktivací funkce **Bass management** je také dosahováno vyšší hlasitosti s menší hodnotou zkreslení.

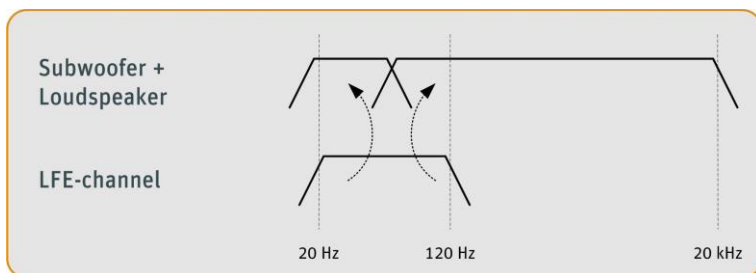
Určitou nevýhodou při instalaci může být nutnost vedení veškeré signálové kabeláže přes vstupy a výstupy subwooferu s funkcí **Bass management**.



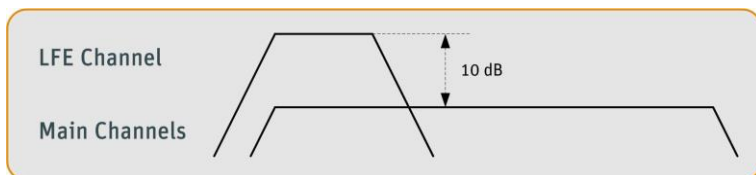
Volba 1: Zapojte LFE kanál do širokopásmového vstupu na subbasu bez nutnosti připojení do dalších reproboxů.



Volba 2: LFE kanál je přiveden do levého a pravého reproduktoru za výhybkou při snížení úrovně o 6 dB.



LFE kanál může být reprodukován se shodnou úrovní jako hlavní kanály nebo se ziskem 10 dB (dle doporučení Dolby a DTS).



Popis technologie

7.1 High Definition Bass Management™

Je to technologie, která je integrována do některých modelů subwooferů (např. Neumann KH 810, Neumann KH 870). Je kompatibilní se všemi audio formáty, od mono až po 7.1 systémy. Osm analogových vstupů zaručuje flexibilní propojitelnost pro moderní studia. Čtyři režimy zpracování LFE kanálu zaručují maximální kompatibilitu mezi všemi formáty.

Mathematically Modeled Dispersion™

Výškové a středové (pouze u třípásmových modelů) reproduktory jsou umístěny do zvukovodu s označením MMD™ (Matematic Modeled Dispersion™). Díky tomuto speciálnímu zvukovodu je zaručena optimální směrovost na středních a vysokých kmitočtech. Přínosem je snížení nežádoucích odrazů a širší optimální bod poslechu, tzv. "sweet point".

Zvukovod MMD™ má vyzařovací úhel 80 až 90° x 60° a u větších třípásmových modelů je možno ho otočit o 90°, což dává volbu instalace reprosoustavy horizontálně.i vertikálně.

Plane Wave Bass Array™ (PWBA™)

Přínosem instalace více subwooferů je omezení interakce bočních stěn a dosažení vyrovnané, konzistentní hladiny na nízkých kmitočtech. To je důležité pro zvukaře, kteří se potřebují pohybovat vlevo i napravo od mixážního pultu, nebo v místnostech s více poslechovými body (např. velká nahrávací studia ve filmovém průmyslu). Pro vyrovnanou reprodukci po celé místnosti by subwoofery měly být umístěny podél přední stěny. Požadovaný počet subwooferů závisí na šířce místnosti: pro širší místnost je potřeba více subwooferů. Dva až čtyři malé subwoofery jsou vhodné pro malé místnosti a tři až čtyři velké subwoofery pro větší místnosti. Subwoofery by měly být umístěny podél přední stěny s roztečí 70 cm.

Aktuálně vyráběné monitory a příslušenství Neumann

- KH 120 – dvoupásmový near-field monitor, analog/digital
- KH 310 – třípásmový near-field monitor, analog/digital
- KH 420 – třípásmový mid-field nebo hlavní monitor
- KH 810 – subwoofer s jedním měničem, 7.1 High Definition Bass Management™
- KH 870 – subwoofer se dvěma měniči, 7.1 High Definition Bass Management™
- přepravní tašky a pevné boxy
- nastavitelné i pevné adaptéry na reprostojany
- držáky na zeď
- držáky na strop
- VESA držáky
- linkové a ovládací kabely k subwooferu
- převodníky a řídicí moduly k subwooferu

Georg Neumann GmbH • Ollenhauerstraße 98 • 13403 Berlin • Germany •
www.neumann.com Errors and omissions excepted. Subject to changes without notice.

Překlad z originálu:

Panter spol. s. r.o. • Bohuslava Martinů 7 • 140 00 Praha 4 •
panter@panter-panter.cz, tel. 241 040 940

Panter spol. s.r.o. je výhradním distributorem produktů Neumann a Sennheiser v ČR
Tiskové chyby vyhrazeny.

www.neumann.cz