

Sluchadla -

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 7. 08. 2008 v 17:50

Sluchadlo je elektronický přístroj, který pomáhá sluchově postiženým lidem v komunikaci a ve slyšení vůbec. Je určený pro lidi nedoslýchavé, lidé neslyšící jej nepotřebují, protože jim nedokáže nijak pomoci.

Sluchadel existuje mnoho typů a druhů, ale základní dělení je relativně jednoduché:

1. analogová
2. analogová programovatelná
3. digitální

Každé má něco do sebe, ale také svoje nevýhody. Výhody těch digitálních jsou však tak veliké, že poslední dobou nahrazují všechna ostatní a někteří výrobci již ani jiná nevyrobějí.

Základní princip sluchadla je jednoduchý. Obsahuje mikrofon, kterým snímá okolní zvuky. Dále zesilovač a filtry a nakonec reproduktorek, kterým zesílený zvuk předává do ucha uživatele. Zesilovač a filtry slouží k zesílení a úpravě zvuku.

Filtry

Zdravé ucho slyší frekvence od přibližně 20Hz do 20kHz. Tyto hranice jsou značně neostré a každé ucho slyší jinak. Dokonce i u jednoho člověka má každé ucho trochu jinou citlivost na různé frekvence. S rostoucím věkem se navíc tyto hranice posouvají. Horní hranice klesá směrem dolů a ta spodní se někdy posouvá směrem nahoru. Pro porozumění řeči je důležité pásmo 300 až 3200Hz. Tyto frekvence se nazývají „řečové pásmo“. Všechny ostatní frekvence jsou, pro řeč, doplňkové a nejsou tak důležité. Určují však barvu hlasu a také pro vnímání hudby důležité jsou. Pro řeč, a hlavně porozumění, však ne.

Filtry sluchadel bývají typu pásmová propust, čili propouští jen frekvence, zvuky, které leží v určité oblasti. Jedná se právě o frekvence v řečovém pásmu. Ostatní frekvence více či méně potlačují.

Kompresor dynamiky a omezovač - limiter

Oblast hlasitostí od prahu slyšení, minimální hlasitost, do prahu nepříjemného vnímání se nazývá dynamika. Zdravé ucho bez problémů snese hlasitosti od 0dB do přibližně 100dB. Ucho postižené však mívá tento rozsah, dynamiku, různě omezený. Jak spodní, tak horní hranici. Kompresor dynamiky má za úkol to, co je již v jeho názvu. Slabé zvuky zesiluje více a ty silné méně, nebo je dokonce zeslabuje. Tím dochází ke zmenšení dynamiky, ke kompresi.

V tabulce jsou údaje pro různé hlasitosti okolního zvuku a také reakce sluchadla. Takto by bylo sluchadlo nastavené pro člověka, který zvuky slabší než 60dB neslyší, ale kterému jsou nepříjemné zvuky silnější než 80dB.

Hlasitost zvuku	Zesílení sluchadla	Hlasitost reproduktoru
20dB	+40dB	60dB
30dB	+30dB	60dB

50dB	+20dB	70dB
70dB	+0dB	70dB
90dB	-10dB	80dB

Omezovač funguje obdobně, ale nezmenšuje dynamiku. Jen při určité hlasitosti okolního zvuku dá pokyn zesilovači a ten přestane dále zesilovat.

Hlasitost zvuku	Zesílení sluchadla	Hlasitost reproduktoru
20dB	+40dB	60dB
40dB	+40dB	80dB
60dB	+40dB	100dB
80dB	+40dB	120dB
120dB	+0dB	120dB

Omezovač tedy nezmenšuje dynamiku zvuku, ale chrání uživatele sluchadla před silným zvukem a tím před nepříjemnými pocity či poškozením sluchu.

Analogová sluchadla

Analogové sluchadlo je nejstarší a nejjednodušší typ. Jeho výhodou je jednoduchost a nízká cena. Princip je totožný s obecným popisem. Filtry jsou však jen jednoduché, protože složité analogové obvody se do malého prostoru sluchadla prostě nevejdou. U tohoto typu se všechny parametry sluchadla nastavují trimry – točítky. Sluchadlo může nastavit jen odborník a není možné nastavení měnit uživatelem.

Mikrofon sejme okolní zvuk a převede jej na elektrický signál. Ten postupuje do filtru, kde se upraví a dále je přiveden na vstup zesilovače. Tam se mnohonásobně zesílí a přivede se na reproduktorek. Ten elektrický signál převede zpět na zvuk a pomocí zvukovodu jej přivede do ucha uživatele.

Analogová sluchadla – programovatelná

Stojí na pomezí mezi digitálním a analogovým sluchadlem. Signálová cesta je čistě analogová, úplně stejně jako u analogového sluchadla. Ale navíc obsahuje digitální obvody, které nastavují obvody analogové. Jsou to tzv. elektronické potenciometry, které nahrazují trimry. Sluchadlo se dá naprogramovat a některá si pamatují několik nastavení a lze mezi nimi přepínat, podle potřeby. Jinak funguje stejně jako předchozí typ.

Digitální sluchadla

Digitální sluchadlo je vlastně malý počítač. S analogovým sluchadlem má společný mikrofon, zesilovač a reproduktorek. A také stejnou, nebo podobnou, krabičku. Jeho práce je však naprosto jiná. Jak tedy funguje?

Mikrofon sejme okolní zvuk a převede jej na elektrický signál. Ten dále vstupuje do analogově číslicového převodníku. V tomto obvodu se ze spojitého, analogového, signálu stane dlouhá řada čísel. Čím kvalitnější sluchadlo, tím více a tím delších čísel je. Tato čísla čte mikroprocesor a dovede s nimi dělat různé zázraky. Prakticky všechno co si lze vymyslet a naprogramovat, tak to všechno lze se zvukem provádět. Nejenom jednoduché filtry, ale i různé složité, mnoho pásmové, odfiltrovávání

nepotřebných zvuků a naopak výběr a zesílení těch užitečných, nahrazují limiter i kompresor dynamiky... a to všechno v reálném čase. Program mikroprocesoru si může pamatovat různá nastavení, lze přepínat mezi poslechem v tiché místnosti, na ulici, na koncertě, v lese...

Z mikroprocesoru jde upravená řada čísel na obvod podobný tomu na vstupu, ale tento pracuje přesně opačně. Jedná se o číslicově analogový převodník a z té řady čísel udělá spojitý, analogový, signál. Ten dále pokračuje na zesilovač a do reproduktoru. Další cesta je shodná se sluchadlem analogovým.

Další dělení sluchadel může být podle velikosti:

1. kapsičková
2. závěsná
3. zvukovodová
4. nitroušní

Kapsičkové sluchadlo je malá krabička, která se nosí v kapse, odtud jeho název. S uchem je spojen pomocí kablíku a celek vypadá podobně jako walkman nebo MP3 přehrávač. Výhodou je, že má velké ovládací prvky, velkou baterii a vůbec je dosti robustní. Nevýhodou je fakt, že je relativně velké a lidé se za něj stydí. Další vlastností je to, že mikrofon je v krabičce. Někdy to je výhoda, někdy nevýhoda. Výhodné je, že jej lze dát před mluvčího a tím značně zvýšit srozumitelnost, nevýhodou jsou různé pazvuky při pohybu sluchadla v kapse.

Závěsné sluchadlo je podstatně menší a je určené k zavěšení za boltec. Výhodou je to, že mikrofon je na místě normálního poslechu a také je chráněný před pohybem v kapse, čili poslech je prost pazvuků které někdy produkuje kapsičkové sluchadlo. Také člověk nemusí mít od ucha kablík, který někdy neuvěřitelně překáží. Nevýhodou je velikost ovládacích prvků, velikost baterie (a tím i její malá výdrž a cena) a to, že sluchadlo je celkově malé a při pádu se může, či spíše vždy, poškodit.

Zvukovodové sluchadlo se přímo vkládá do zvukovodu, a vyplňuje vnitřek boltce. Je ještě menší a méně nápadné než sluchadlo závěsné. Nevýhodou je ještě menší baterie, ještě větší choulostivost a ještě menší ovládací prvky. Sluchadlo nitroušní se celé vloží do zvukovodu a z venku není prakticky vidět. Jeho výhody a nevýhody jsou snad jasné.

Když se vezmou všechna pro a proti, nejlepší je sluchadlo závěsné. Jenže lidi se za sluchadla stydí a proto chtějí čím dál tím menší a menší a pak se hrozně diví, že mají potíže s ovládním, se servisem s drahými bateriemi... Cena baterií je totiž prakticky stejná, jenže do zvukovodového sluchadla se vejde jen maličká baterie, která vydrží několik dní. Do závěsného se vejde o hodně větší a ta vydrží i několik týdnů (podle typu baterie a sluchadla). Brýle se považují za módní doplněk a každý se jimi chlubí, za sluchadla se lidi stydí. Přitom jedno i druhé je kompenzační pomůcka postiženého orgánu, jedno oka druhé ucha. Zajímavé.

Lidé trpící presbyakuzií mají většinou také neohrabané prsty a maličké ovládací prvky se jim špatně používají, potom snadno dojde k tomu, že drahé sluchadlo leží v šuplíku a nepomáhá. A jeho „uživatel“, či spíše majitel, pomlouvá svého ušního lékaře a všechny kolem vůbec. Přitom by stačilo používat větší typ. Jenže je tu opět ten stud.

V článku jsou použité decibely jako jednotka hlasitosti, což není úplně správné, ale pro jednoduchost a pochopení je to názornější. Hlasitost se udává v sonech, decibely udávají akustický tlak. Jedno s druhým souvisí, ale není to jedno a totéž. Věřím, že toto zjednodušení pomůže k lepšímu pochopení těm, kdož problematiku neznali a zároveň, že odborníci mi jej odpustí.

Někdy se mezi sluchadla řadí i kochleární či kmenový implantát, ale to je již něco zcela jiného. Fungují zcela jinak a také jejich uživatelé jsou jiní lidé, než uživatelé sluchadel. O implantátech možná někdy jindy

