

# Abstract

HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY    Abstract of the Master's Thesis

Author:	Kalle Mäkinen
Name of the Thesis:	Tuning of Multiband Dynamic Range Controller for Integrated Hands-Free Loudspeaker
Date:	3.9.2003
Number of pages:	100
Department:	Department of Electrical and Communications Engineering
Professorship:	S-89 Acoustics and Audio Signal Processing
Supervisor:	Matti Karjalainen, Prof.
Instructor:	Markus Vaalgamaa, M.Sc.
<p>The scope of the thesis is a multi-channel dynamic range conversion with integrated hands-free loudspeakers used in mobile phones. The main goal of the work is to reduce the non-linear distortion produced by the loudspeaker while maximizing obtained loudness. At the same time, the overall sound quality of the system is considered. Furthermore, a guideline how the tuning of the multiband dynamic range controller (MDRC) should be carried out when dealing with narrowband speech signal is presented.</p> <p>The theory of dynamic range controllers and audio measurements are introduced in the first half of the thesis. The other half is devoted to the practical measurements and MDRC tunings. Based on the theory, an integrated hands-free system is examined. Different tunings for the MDRC are constructed exploiting the measurement results. The tuning process is also described. The tuned MDRC parameter sets are evaluated using a multitone distortion measurement. Since the non-linear distortion alone does not describe the overall sound quality of the system subjective assessment of the constructed tunings is also conducted.</p> <p>According to the results, the distortion reduction and performance enhancement obtained with the MDRC are quite faint at least in the case of narrowband speech.</p>	
Keywords:	multiband dynamic range controller, MDRC, non-linear distortion, integrated hands-free system, narrowband speech signal

# Tiivistelmä

TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Diplomityön tiivistelmä

Tekijä:	Kalle Mäkinen
Työn nimi:	Tuning of Multiband Dynamic Range Controller for Integrated Hands-Free Loudspeaker
Päivämäärä:	3.9.2003
Sivumäärä:	100
Osasto:	Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osasto
Professori:	S-89 Akustiikka ja äänenkäsittelytekniikka
Työn valvoja:	Matti Karjalainen, prof.
Työn ohjaaja:	Markus Vaalgamaa, dipl. ins.
<p>Tässä työssä käsitellään monikanavaista dynamiikan muuttamista matkapuhelimen kädet vapaana –kaiuttimen yhteydessä. Tavoitteena on kaiuttimen tuottaman epälineaarisen särön vähentäminen ja kaiuttimesta saatavan äänen äänekkyden maksimointi. Myös kaiuttimen yleiseen äänenlaatuun kiinnitetään huomiota. Yksi tavoitteista on monikanavaisen dynamiikan muuntimen (multiband dynamic range controller, MDRC) säätöohjeiden luominen kapeakaistaiselle puheelle.</p> <p>Työn ensimmäisessä osiossa käsitellään dynamiikan muunninten sekä audiomittausten teoriaa. Toisessa osiossa esitellään käytännön mittaukset sekä MDRC:n säätöjen toteuttaminen. Integroituja kädet vapaana –järjestelmää tutkitaan esitellyn teorian pohjalta. Sarja erilaisia MDRC-parametrijoukkoja laaditaan ja säätöprosessi selitetään. Säädettyjen parametrijoukkojen onnistumista tarkastellaan usean sinikomponentin summasta (multitone) tuotetulla herätesignaaliilla toteutetun särömittauksen avulla. Koska yksin epälineaarisen särön määrä ei kerro järjestelmän äänenlaatua, on todellisen äänenlaadun selvittämiseksi käytetty tämän lisäksi subjektiivista testausta.</p> <p>Tulokset osoittavat, että MDRC:n avulla saatava särön väheneminen ja äänenlaadun paraneminen ovat melko vähäiset ainakin kapeakaistaisen puheen tapauksessa.</p>	
Avainsanat:	monikanavainen dynamiikan muunnin, MDRC, epälineaarinen särö, integroitu kädet vapaana –järjestelmä, kapeakaistainen puhesignaali