

## Sammanfattning

Traditionella metoder för mätning och kontroll av hörapparaters funktion härstammar från tiden då alla hörapparater fungerade linjärt. Idag, när alla tillgängliga hörapparater helt eller delvis förstärker olinjärt och dessutom innehåller en rad olika former av speciell signalbehandling, blir resultat från dessa mätningar ofullständiga eller rent av missvisande. Användningen av t.ex. sinustoner, som ju sällan förekommer i verkligheten, har hittills gjort det nödvändigt ställa in hörapparaten i ett särskilt mätläge. Dessa två aspekter ger låg validitet. Hur en hörapparat fungerar när den används i en realistisk situation kan dessa äldre metoder därför inte visa.

En ny standard, IEC 60118-15, har utvecklats för att på ett bättre sätt kunna åskådliggöra hur hörapparater fungerar i en realistisk miljö med fokus på hur de behandlar tal. Detta åstadkoms genom att använda en verklig standardiserad talsignal och en analysmetod som är framtagen för att åskådliggöra apparatens snabba förstärkningsreglering av denna.

Även för mätning av distorsion i hörapparater så har traditionella metoder brister på samma grunder som för mätning av förstärkning. Dessa behov har lett fram till utveckling av mätmetoder som kan använda en talsignal och som inte kräver speciell inställning av hörapparaten. En sådan lovande mätmetod bygger på Hilberttransform och har ännu bara utvärderats i mindre skala och är inte standardiserad.

Syftet med denna studie är att utvärdera användbarheten hos de angivna mätmetoderna för förstärkning och distorsion genom mätning på ett antal hörapparater.

Studien visar att mätmetoderna är praktiskt användbara. När det gäller mätning av förstärkning i ett kort tidsperspektiv så tillför mätningen relevant information jämfört med tidigare mätmetoder. Även distorsionsmätningen verkar tillföra relevant information jämfört med t.ex. THD-mätning. I detta fall återstår dock ytterligare valideringsstudier.

Nyckelord: Hörapparater, Automatic Gain Control, AVC, kompressionstid, kompressionsförhållande, IEC 60118-15, Hilberttransform, förstärkningsmätning, distorsionsmätning

## **Abstract**

Current methods for measurement and quality control of hearing aids function originate from when all hearing aids worked in a linear manner. Today, when all available hearing aids more or less uses nonlinear amplification and also provides a variety of forms of special signal processing, the results of these measurements are incomplete or even misleading. The use of sine waves, that rarely occur in reality, have made it necessary to set the hearing aids in a special measurement mode. These two factors results in low validity. How a hearing aid works when used in a realistic situation, these older methods therefore cannot show.

A new standard, IEC 60118-15, has been developed to better visualize how hearing aids work in a realistic environment, focusing on how they deal with speech. This method uses a speech signal and an analyzing concept that is designed to reflect the aids fast automatic gain control.

Even for the measurement of distortion in hearing aids have shortcomings on the same basis as for the measurement of amplification. This has led to the development of methods which may use a speech signal and which does not require special setting of the hearing aid. A promising method based on Hilbert Transform and has only been evaluated in small scale and is not standardized.

The purpose of this study is to evaluate the usefulness of the above mentioned measurement methods for amplifying and distortion by measuring a number of hearing aids.

The study shows that the measurement methods are of practical value. For measurement of fast automatic gain control the new method provides relevant information compared to previous methods. The distortion measure also seems to provide relevant information compared to e.g. THD measurement. In this case, however, further validation studies are necessary.

**Keywords:** Hearing aids, Automatic Gain Control, AVC, compression time, compression ratio, IEC 60118-15, Hilbert Transform, gain measurements, distortion measurement