

signals as well as the deviations of pitch from the expected values are attributed to a weighed average of the information coming from partially resolved vibrations. The phase effects are explained in part by the facilitation of this process when special phase relations prevail.

For spectra of widely separated components a mechanism like the evaluation of an approximate common divisor to the presented frequencies is suggested. Both mechanisms are supposed to complement each other so that no sharp transition is found.

SAMENVATTING

Dit proefschrift beschrijft een onderzoek naar het z. g. „residu", door Schouten gedefinieerd als de gewaarwording van een groep tonen, die door het oor niet gescheiden worden. Voor de productie van de signalen is gebruik gemaakt van amplitude-modulatie. De toonhoogte van het residu van een harmonisch complex komt overeen met de grondtoonfrequentie.

Bijzondere aandacht is geschonken aan de waarneming van anharmonische signalen. Een anharmonisch complex waarvan de componenten een constant frequentieverschil hebben, is qua klankkleur en tonaliteit niet te onderscheiden van een harmonisch complex. De toonhoogte van de gebruikte signalen is gemeten door als vergelijkingsobject een harmonisch complex met instelbare grondtoonfrequentie te gebruiken. Bij constante modulatiefrequentie is de toonhoogte afhankelijk van de draaggolffrequentie. In de nabijheid van een harmonische situatie verandert de toonhoogte iets sterker dan evenredig met de draaggolffrequentie. De kromme van toonhoogte tegen draaggolffrequentie heeft de vorm van een zaagtand waarvan elke opgaande tak rondom een harmonische situatie ligt.

Anharmonische signalen, waarvan de componenten niet equidistant zijn, geven zwevingen te horen die overeenkomen met de voortdurende veranderingen van de fazen der componenten. Tussen deze faze-effecten en de golfvorm van de omhullende van het signaal kan een wederkerige samenhang gevonden worden. Deze is onafhankelijk van de anharmonie van het complex. Slechts in experimenten met signalen die frequentie-gemoduleerde golfvormen benaderen kunnen afwijkingen van deze regel gevonden worden.

Complexen met een relatief grote afstand tussen de componenten onderscheiden zich experimenteel door afwijkende eigenschappen. Het residu is weinig of niet gevoelig voor faze-verhoudingen en anharmonische complexen geven aanleiding tot het waarnemen van zwevingen.

De resultaten van vroegere experimenten op het gebied van het residu zijn kritisch beschouwd en, voor zover mogelijk, worden de afwijkingen tussen de verschillende proeven verklaard.

In de theoretische beschouwingen wordt aannemelijk gemaakt, dat de toonhoogte van het residu voor anharmonische signalen bepaald wordt aan de hand van benaderde periodiciteiten die in deze signalen te vinden zijn. Het is dan noodzakelijk een zekere gewogen middeling van de verschillende pseudo-periodiciteiten te veronderstellen, om alle gevonden eigenschappen te verklaren. De afhankelijkheid van de faze kan worden verklaard door aan te nemen, dat de taak van het mechanisme vereenvoudigt wordt voor signalen met gepiekte golfvorm.

Voor complexen met een relatief grote afstand tussen de componenten is het van voordeel de bepaling van de toonhoogte analoog te veronderstellen aan het vinden van een benaderde grootste gemene deler van de frequenties die weinig afwijkt van de verschilfrequentie. De twee mechanismen vullen elkaar zodanig aan, dat, van „lage” naar „hoge” complexen gaande, slechts gradueel verlopende eigenschappen kunnen worden gevonden.

Appendix

DESCRIPTION OF APPARATUS

A.1. Pulse generator, single modulator, frequency divider, noise generator and continuous filter have a common supply unit. This unit is of the electronically regulated type and delivers voltages of +340 V and -90 V at a maximum current of 300 mA. The "earth" terminal must be regarded as a reference point. The current, either positive or negative, must be limited to 15 mA.

The circuit diagram of the stabilizing part is given in Fig. A.1.1. The input is fed from a conventional rectifier (choke-input type) of 700 V d.c. output. Throughout the stabilization circuit difference amplifiers of the "long-tailed-pair" type are used for comparison of actual and reference voltages and for driving the regulation valves.

A similar unit is used for the supply of the double modulator.

A.2. The pulse generator consists of three nearly identical channels. In the schematic diagram (see Fig. A.2.1) only one channel is shown.

The input signal is amplified by a Schmitt-type phase inverter circuit, so that both polarities are available for triggering the channels of the pulse generator. The second stage consists of a discriminator circuit which converts the trigger signal into an approximate square wave.

The time of the steep rising and falling phases is controlled by the bias setting (potentiometer I) of the discriminator. The output signal is fed to a Schmitt trigger circuit (Elmore and Sands, ES-1). The nearly perfect square wave thus obtained is sometimes used in the experiments with pulsed noise.

When shorter pulses or greater facilities of control of length and amplitude are required the remaining parts of the circuit can be used. The square wave initiates the action of a phantatron-like circuit. The pentode commonly used in this type of circuit is replaced by three