

文献引用格式: 柏诺尼奇. 纯音测试系统的瞬态分析技术[J]. 胥勇, 译. 电声技术, 2016, 40(2): 81-83.

NIGSCH B. Transient analysis of PureSound™ test system[J]. XU Yong, Translated. Audio Engineering, 2016, 40(2): 81-83.

中图分类号: TN643

文献标志码: A

DOI: 10.16311/j.audioe.2016.02.18

纯音测试系统的瞬态分析技术

胥 勇(译)

恩缇艾音频设备技术(苏州)有限公司, 江苏 苏州 215168

摘要: PureSound™ 纯音测试系统的瞬态分析技术为完全创新的以量测信号位准瞬间上升与下降的斜率以及幅度为方法, 来检测音频信号所附带的异音, 以 Steepness 值和 Pa/s 单位表示其幅度。PureSound™ 纯音测试系统连续地将信号微分和整流了并计算出 Steepness 值, 可以检测出时域信号很小的变动, 亦即检测微小但又困扰人的异音。要激发待测扬声器进行异音检测, 必须用连续的 Chirp (Gliding Sweep, 滑频) 信号, 滑频信号是唯一能够涵盖可能产生异音所有频点进行检测的方式。它的必要性是因为异音失真通常是在非常窄的个别共振频点, 因此不能像扫频信号那样会漏掉任何可能产生异音失真的频点。NTi Audio AG 推出 RT-Speaker 扬声器测试系统, 与 RT-Microphone 传声器测试系统: 1) RT-Speaker: 分析扬声器受话器, 耳机等因非线性产生的异音; 2) RT-Microphone: 瞬态分析技术也被应用测量传声器所产生非线性瞬态失。

关键词: 纯音测试; 异音; 扬声器测试系统; 传声器测试系统

Transient analysis of PureSound™ test system

XU Yong (Translated)

NTi China Co., Ltd., Suzhou Jiangsu 215168, China

Abstract: The transients analysis technology of PureSound™ test system is a complete new technology by measure the slope and level of the temporary signal level change, to detect the Rub & Buzz included in the audio signal, represent in Steepness value and unit in Pa/s. The PureSound™ system differentiation, rectifier the signal and calculate the steepness value continuously, the small defect in time signal can be detected, in other word, the small but annoying defect of signal detectable. To stimulate the DUT for the Rub & Buzz test, a gliding sweep (e.g. Chirp) must be used, which is the only type of the sweep that truly comprise of all possible frequencies between the start and stop frequency. This is essential since Rub & Buzz distortion typical has very sharp and individual resonance frequency, and therefore test must not omit any frequency as e.g. stepped sweep. NTi Audio AG launched RT-Speaker test system and RT-Microphone test system; RT-Speaker: Analysis the Rub & Buzz due to none-linear distortion of speaker, receiver, headset, etc. RT-Microphone: The transients analysis of also apply to the none-linear transient generate by microphone.

Key words: PureSound test; Rub & Buzz detection; speaker test system; microphone test system

PureSound™ 纯音量测^[1]技术是一种创新的测量瞬态变化信号的陡峭程度的分析技术, 这项技术非常适合应用于检测摩擦与共振等异音瑕疵以及音频信号的声纹比对。本文介绍有关量瞬态变化 (Transient) 信号与陡峭程度 (Steepness) 的测量方法。

1 信号瞬态变化的陡峭幅度

信号电平的瞬态变化 (Transient) 与变化的陡峭幅度 (Steepness) 是以单位时间 Δt 之内的电平变量 Δv 表示。首先对信号进行连续微分和整流计算出连续的陡峭幅度 (Steepness) 绝对值, 然后在陡峭幅度

(Steepness) 的响应曲线中,将信号波形因突变而产生很高陡峭幅度(Steepness)绝对值的部份,清楚地显示出信号的缺陷,检测出各种微小的异音不良,原理图如图 1 所示。陡峭幅度(Steepness)在电子信号是以伏/秒(V/s)为单位表示,如果分析的是经传声器取得的信号则以帕/秒(Pa/s)表示。纯音测试系统已连续扫频(Chirp)信号激发待测体,并实时检测其声频信号的瞬态变化(Transient)的陡峭幅度(Steepness),与变化的陡峭幅度(Steepness)为此系统对扬声器异音检测^[2]的基础。

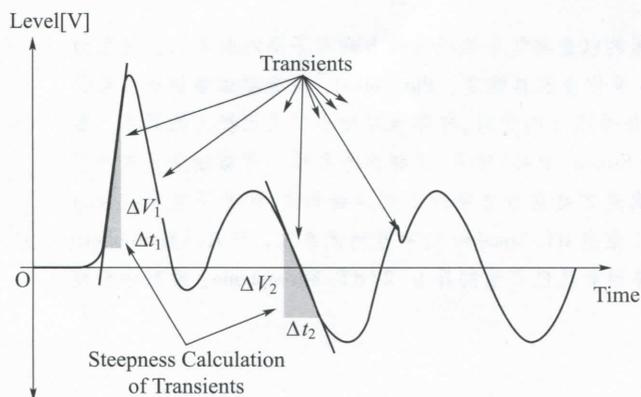


图 1 信号电平的瞬态变化(Transient)与变化的陡峭幅度(Steepness)

2 扬声器异音检测分析

检测电声转换器(如:高低音扬声器,扬声器,耳机等)的异音是一个非常具挑战性的要求,主要是因为这一类的失真产生的能量很低^[3],不易去量测。如果扬声器有异音不良,会产生虽然能量很低、时间很短的脉冲,但却是人耳感觉很不舒服的声音。由于这些短脉冲所含的能量相当低,它们不能轻易地经由传统的谐波分析技术所检测出来。然而,脉冲的瞬间能量变化却很容易被以瞬间脉冲分析方式的分析仪检测出来。PureSound™纯音测试系统的分析检测方式是基于将脉冲的瞬间能量分析出来,并进行计算和分析的。

3 扬声器异音检测分析

3.1 PureSound™纯音测试分析步骤

3.1.1 发送滑频信号激励扬声器

PureSound™纯音测试系统,首先产生连续变频的滑频信号(Chirp, Gliding Sweep)作为待测扬声器

的激励信号,如图 2 所示。这种扫频信号^[4]是唯一能够对所有频点进行检测的方式,它的必要性是因为异音失真通常是在非常窄的个别共振频点,不连续的扫频信号无法准确地激发所有可能产生异音的频点。

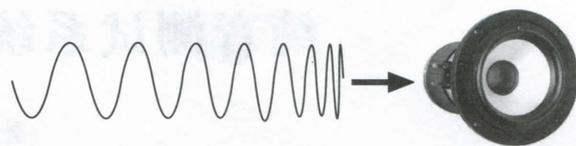


图 2 发送滑音扫频信号

3.1.2 检测扬声器发出声学信号

检测扬声器受激励信号所产生的声学信号,是通过采用高品质测量传声器将此声学信号转为相应的电信号,再馈送到纯音测试系统^[2]进行下一步的分析,如图 3 所示。

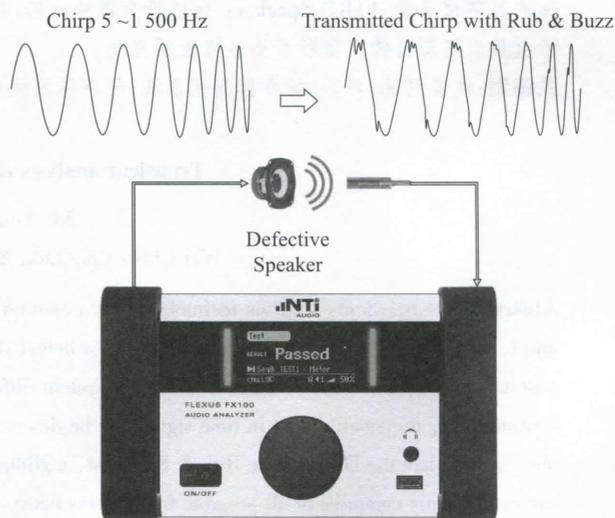


图 3 检测扬声器发出的滑频信号

3.1.3 模拟人耳听觉神经系统的滤波器组计权

信号经过模拟复杂的人耳听觉神经系统的滤波器组处理,以保持与人耳听觉一致,最敏锐的以时域进行处理及检测出异音。图 4 所示即为模拟人耳听觉神经系统的滤波器组计权。

3.1.4 对信号连续进行瞬态突变分析

对经滤波器组滤波后的信号作瞬态突变分析,即为将信号进行连续微分和整流以计算出 Steepness 值,图 5 引用一个对有异音失真的扬声器信号,经微分过后的 steepness 曲线以及 steepness 经过整流的结果,可以很清楚地看出很小的时域信号缺陷,在其波

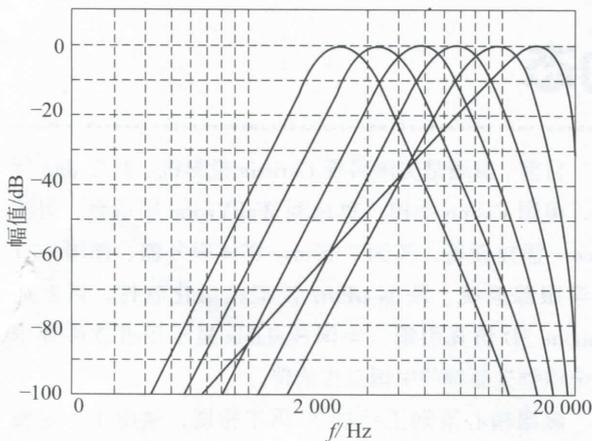


图4 模拟人耳听觉神经系统的滤波器组计权

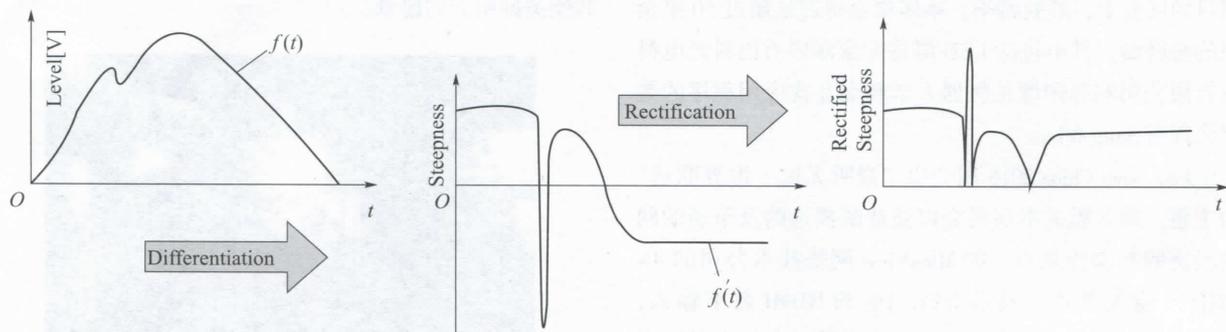


图5 对信号连续进行瞬态突波分析

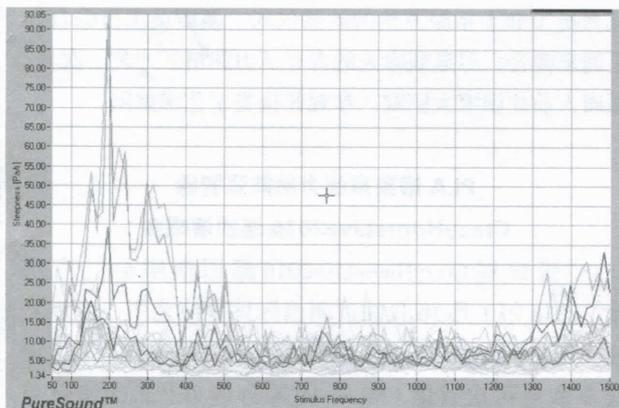


图6 直观的显示分析结果(截图)

- 2) 降低不良品所造成的成本;
- 3) 快速导入新项目,缩短开发周期;
- 4) 一个激励信号完成所有参数的测量;
- 5) 不再依赖人耳性能不一致的主观听音判定。

4 结论

以测量信号电平的瞬态变化(Transient)与变化

形突然下陷部分产生很高的整流波形。

3.1.5 直观的显示分析结果

音频的瑕疵直接用瞬态突波分析的结果显示,以时域 Pa/s 的单位形式用图示的方式表现。巴(Pascal)是气压用于声学音压位准(SPL)的表达单位,如果已知一个传声器的灵敏度为 x (mV/Pa),则 PureSound™ 纯音测试系统可以将信号的 Steepness 自动换算成以 Pa/s 的方式显示。直观的显示分析结果如图6所示。

3.2 PureSound™ 纯音检测作用:

- 1) 提供可重复的,客观的纯音检测结果及评价数据;

的陡峭幅度(Steepness)为基础的纯音测量(Pure-Sound™)专利技术,已经被证实是一种应用于检测异音瑕疵以及验证音频样本的最佳工具。将音频信号转换到新的图形曲线,显示信号中瞬态变化的陡峭幅度,进而将微小能量却很高陡峭斜率(例如很短时间的波峰脉冲信号)详细检视。由于这些波峰脉冲信号直接反应在人耳听觉神经,峭斜率的量测结果很准确地提供声音信号的纯音品质以及异音程度的重要信息。

胥勇译自 NTi Audio AG NiIGSCH Berno 的文章。

参考文献:

- [1] 钱江山,孟凯.扬声器纯音检测系统的设计[J].电声技术,2009,33(5):23-28.
- [2] 杨定军.几个扬声器测试系统[J].电声技术,2005(2):11-13.
- [3] 林渊.扬声器谐波失真的改善[J].电声技术,2011,35(2):26-29.
- [4] 朱延海.高精度扫频信号源的实现[J].南京师范大学学报:工程技术版,2006(1):22-23.

责任编辑:李薇

收稿日期:2015-03-06