



樋口 幸治
Kohji HIGUCHI

研究课题 高级控制理论的电力电子学应用

关键词

鲁棒控制, 数字控制, 开关电源, DSP, 数字单处理器, 电力电子学

所属专业	研究生院信息理工学研究所 智能机械工学专业
研究成员	樋口 幸治 副教授, 梶川 竜义 技术专员
所属学会	计测自动控制学会, 电气学会, 电子信息通信学会, IEEE
研究设备	频率特性分析仪 NFFRA5097, 频谱分析仪 Agilent E4411B, 超高速电子负载装置 计测技术研究会 ELS-304, 可编程交流电源 NF EC1000S, AC/DC 电力计 HIOKI 3334, 混合信号示波器

研究概要

用高速·高功能的数字开关技术吸引产业界的目光

该研究室从事的高级控制理论的电力电子学应用研究可应用到开关、马达、致动器、滤波器等级高级数字控制中。

特别是作为开关数字化技术的最前沿技术,他们从事的「使用数字单处理器(DSP)的高鲁棒性高级数字控制技术」的研究备受产业界的极大关注。

目前大部分产品化的开关电源使用模拟控制,但随着以前非常昂贵的DSP的降价,他们开发出了可以在该DSP上安装高级数字控制算法的技术。

如果使用该技术,不仅可以得到极其快速的启动反应,还可以让开关设备具备各种功能,进行电流及各种负载的推算、扰动电压·电流模式的转换、系统整体的保护动作等。

他们还与3家企业进行共同研究。

其中与电源设备A公司和开关调节器B公司进行的共同研究是「通过将高级数字控制安装到DSP上来实现DC-AC电源的宽带化及高稳健化」。并向音响设备C公司提出了「在采用 Δ 调制的1Bit数字滤波器上安装高级数字控制」的方案。

此外与开关调节器厂家B公司在开关电源、数字控制技术的开发中,还通过电气通信大学的技术转移机构(TLO)CAMPUS CREATE,与B公司签署了业务咨询委托合同。

所谓TLO,是指依据1998年大学等技术转移促进法,能够将大学及研究机构的研究成果转移到产业界的合法的中介机构,该研究室不仅在技术上非常先进,在产学合作方面,也是引领电气通信大学的先驱。

优势

用实际的系统来实证独特的数字反馈理论

该研究室最大的优势是在数字控制的设计中采用了「近似2自由度数字积分形控制系统」这种独特的方式。这种想法是将负荷变动及电源电压变动当作离散时间控制对象的参数变动,再将这些参数变动转换成等效扰动。

除了这种方式以外,在负载范围较大的情况下,可以无干扰地使用多个控制器进行「无干扰切换」。这也是他们的原创构思。

他们经常用实际的系统来实证这些新的构思,通过和企业的共同研究,锤炼实用性更高的技术,

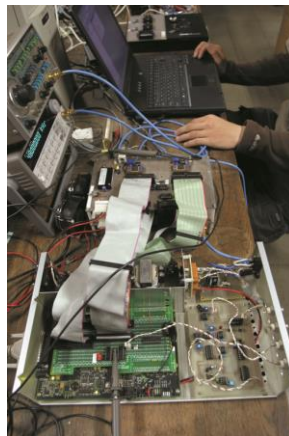
这可以说是只有他们才具备的独特性。

未来展望

飞跃性地提高对数字控制开关电源的要求

今后估计超过1千瓦的大功率、通信设备电源所代表的高功能电源的需求会急剧增加。其中会进一步要求DSP降价,对采用DSP的多功能数字控制开关电源的要求一定会有所提高吧。

在这样的时代潮流中,该研究室立刻应用DSP着手研究开关数字控制,在研究过程中产生的各种理论及技术备受各方面的极大关注。



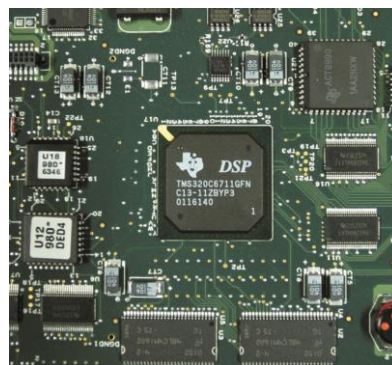
DSP 实装数字控制器 1



DSP 实装数字控制器 2



DSP 实装数字控制器 3



DSP



DC-AC 实装数字控制系统