

ساخت سنسور جریان نشتی

برای اینوتر فتوولتائیک سه فاز سه سیمه

دانشجو: محمد آل علی

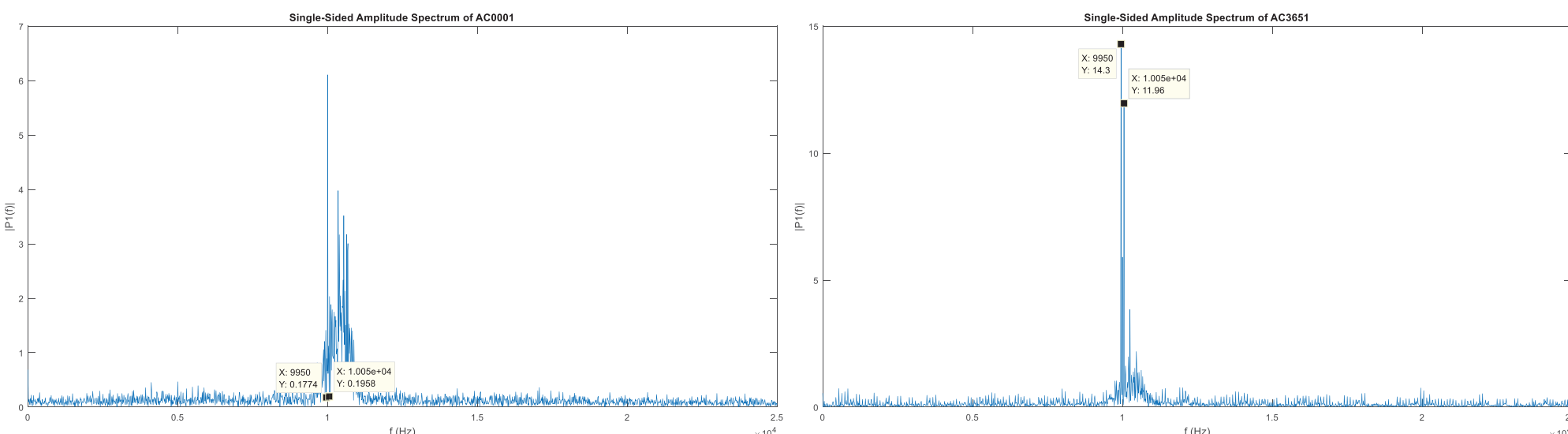
استاد راهنما: دکتر شاهرخ فرهنگی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

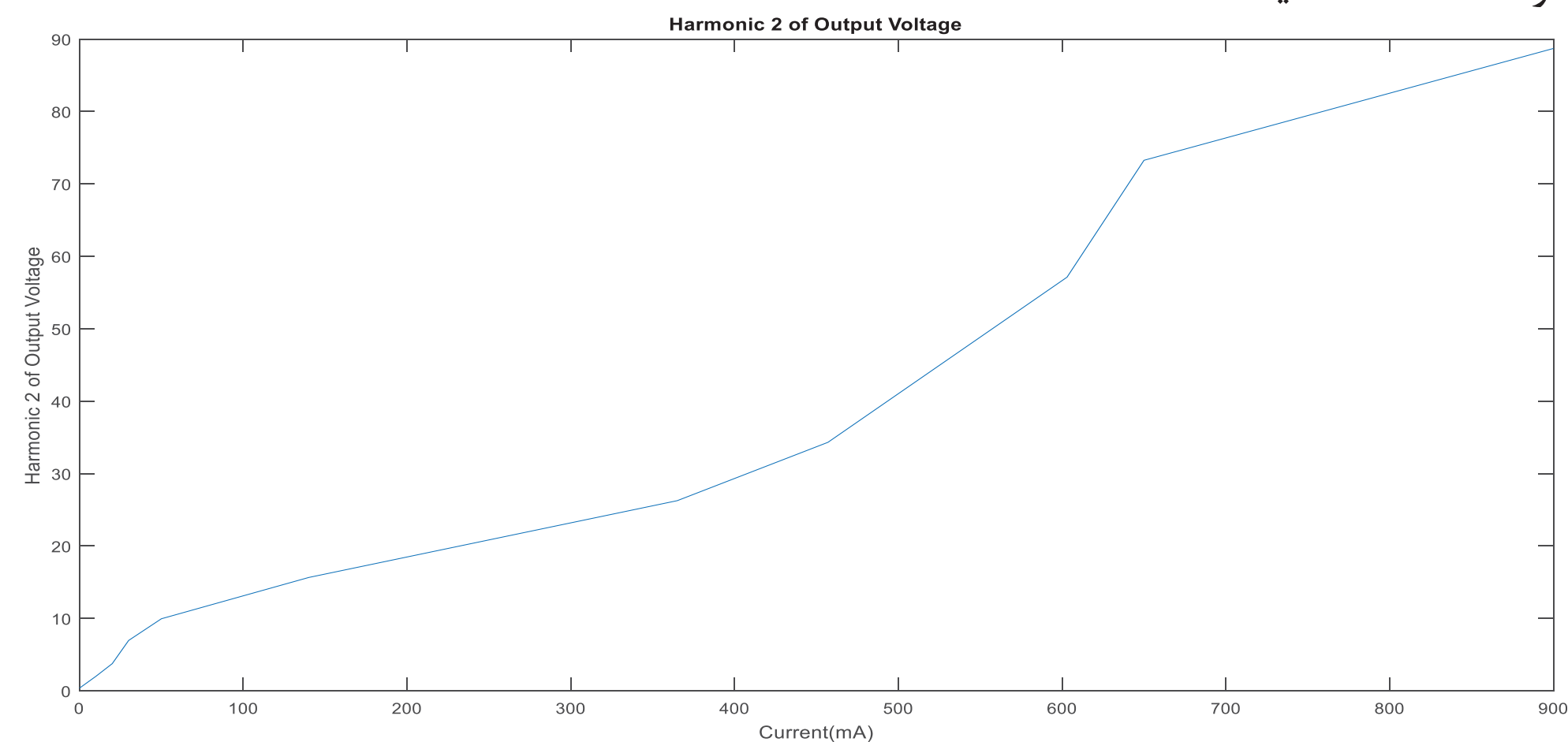


نتایج

پس از تست های فراوان به این نتیجه رسیدیم که مجموع باندهای کناری موثر، معیاری مناسب برای تشخیص جریان گذرنده از داخل هسته می باشد. شکل های زیر FFT سیگنال خروجی و باندهای کناری موثر را برای جریان صفر و ۳۶۵ میلی آمپر نشان میدهد.



در زیر نمودار میزان مجموع باندهای کناری موثر بر حسب جریان های عبوری مختلف از وسط هسته کشیده شده است:



جمع بندی

همانطور که از نتیجه گیری فوق مشخص است، با افزایش جریان نشتی، اندازه ی هارمونیک دو ولتاژ خروجی و باندهای کناری آن افزایش می یابد که این معیار، می تواند برای تشخیص میزان جریان نشتی به کار رود.

مزیت اصلی این پروژه این است که تمامی بخش های آن آنالوگ می باشد که می تواند نوپزیدیری آن کاهش یابد. برای دستور به رله برای قطع هم می توان از روش های آنالوگ مانند گذاشتن یکسو ساز نیم موج در خروجی و گذاشتن Latch و ... استفاده کرد.

کاربرد های صنعتی:

با توجه به اینکه در نیروگاه های خورشیدی، امکان اتصالی بین صفحه ی مثبت و منفی پنل خورشیدی به بدنه همواره وجود دارد؛ لذا استاندارد VDE-126-0، دقت ۳۰۰ میلی آمپری و تشخیص جهش ۳۰ میلی آمپری، سنسور جریان نشتی را برای اینوترهای سه فاز صنعتی الزامی می سازد. بنابراین، این سنسور در تمامی اینوترهای فتوولتائیک متصل به شبکه مورد نیاز است.

مراجع اصلی

- [1] P. Ripka, "Advances in fluxgate sensors", *Sens. Actuators A Phys.*, vol. 106, pp. 8- 14, 2003.
- [2] Yosua Suitella, Domingus & Windarto, Joko. (2011). HIGH PRECISION FLUXGATE CURRENT SENSOR.
- [3] Texas Instrument, "Active Filter Design Techni"
- [4] Circuits for drawing Hystrosis curve and a simple model of Transformer
- [5] www.raztec.co.nz, Selecting the Most Effective Current Sensing Technology
- [6] P. Ripka, "Advances in fluxgate sensors", *Sens. Actuators A: Phys.*, vol. 106 (1-3), pp. 8-14, (2003)
- [7] S. Ziegler, R.C. Woodward, H.-C. lu, L.J. Borle, "Current sensing techniques: a review", *IEEE Sens. J.*, vol. 9, no. 4, pp. 354-376, 2009.

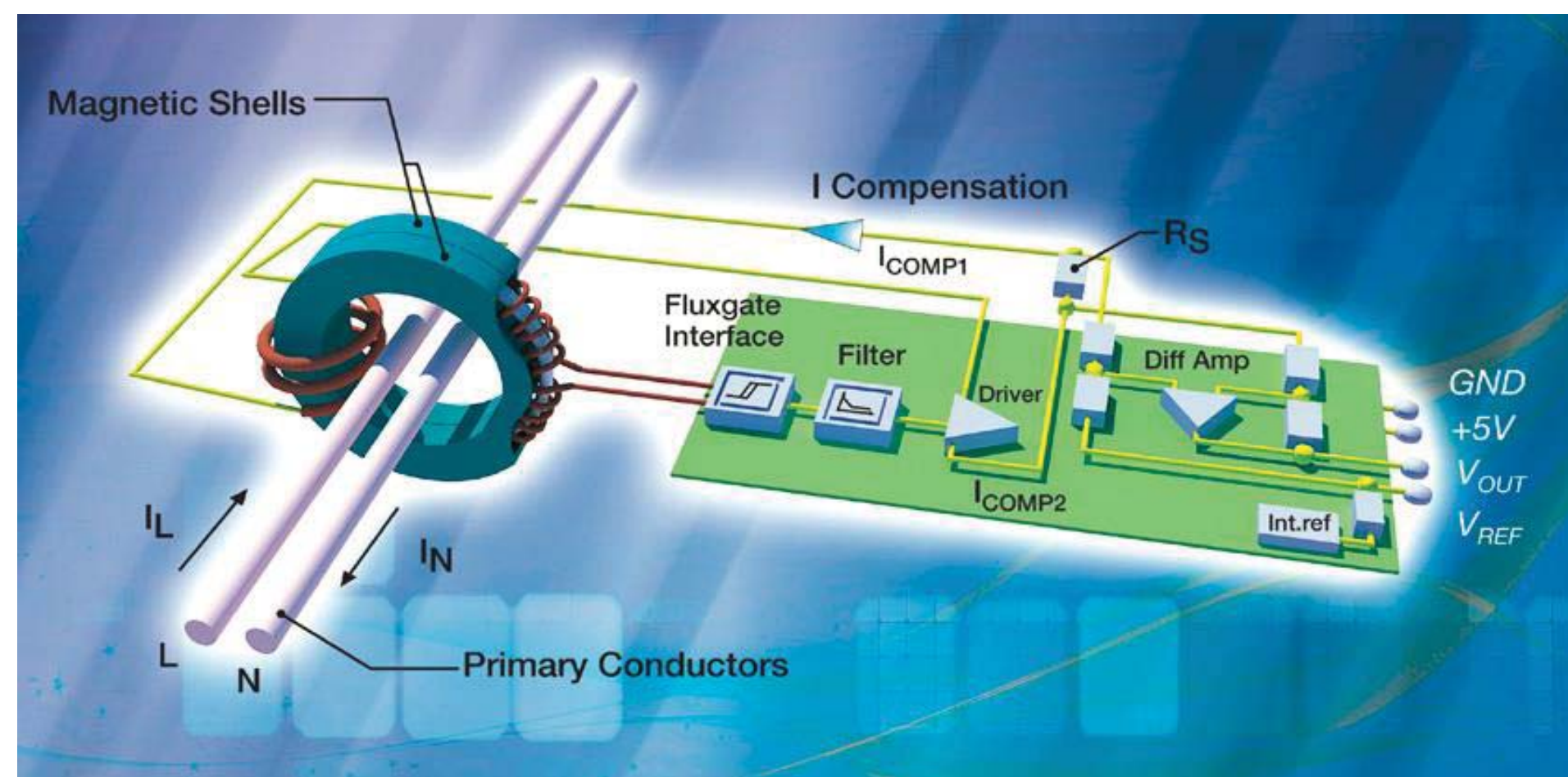
مقدمه

مطابق نیازمندی های آزمایشگاه فتوولتائیک دانشکده ی فنی دانشگاه تهران، این پروژه بر مبنای طراحی و ساخت روشی برای اندازه گیری جریان نشتی اینوترهای سه فاز سه سیمه متصل به شبکه تعریف شده است.

- نوع پروژه: پیاده سازی
- اهداف: مطابق استاندارد های تعریف شده، سنسور جریان ساخته شده باید بتواند با دقت ۳۰۰ میلی آمپر جریان نشتی اینوتر سه فاز را تشخیص دهد؛ همچنین برای جهش ۳۰ میلی آمپری هم باید خطا را تشخیص دهد.
- دستاورد نهایی پروژه: یافتن روش مناسب برای طراحی سنسور و ساخت سنسور مطابق استانداردهای خواسته شده

روش پیشنهادی

برای تشخیص میزان جریان نشتی اینوتر، از روش Fluxgate استفاده شده است. در این روش، از یک هسته ی فریت با سیم پیچی های تحریک و اندازه گیری استفاده می شود که سیم های فاز اینوتر فتوولتائیک از داخل آن عبور می کنند. یک ولتاژ مربعی با میانگین صفر توسط یک مدار پل کامل به سیم پیچ تحریک داده می شود، و سپس از مدار تقویت کننده و فیلتر مناسب عبور کرده و با اندازه گیری هارمونیک دو برای ولتاژ سیم پیچ اندازه گیری، میزان جریان نشتی مشخص می شود.



از چالش های پروژه میتوان به پیدا کردن هسته مناسب و پیاده سازی فیلتر مناسب برای جدا کردن هارمونیک دو اشاره کرد.

در شکل های پایین هسته نهایی استفاده شده در پروژه و مدار نهایی را مشاهده میکنید.

