

# Frekvensomriktare - med inriktning på framtagning av H-PFC för låg påverkan på det matande nätet enligt standard IEC 61000-3-2

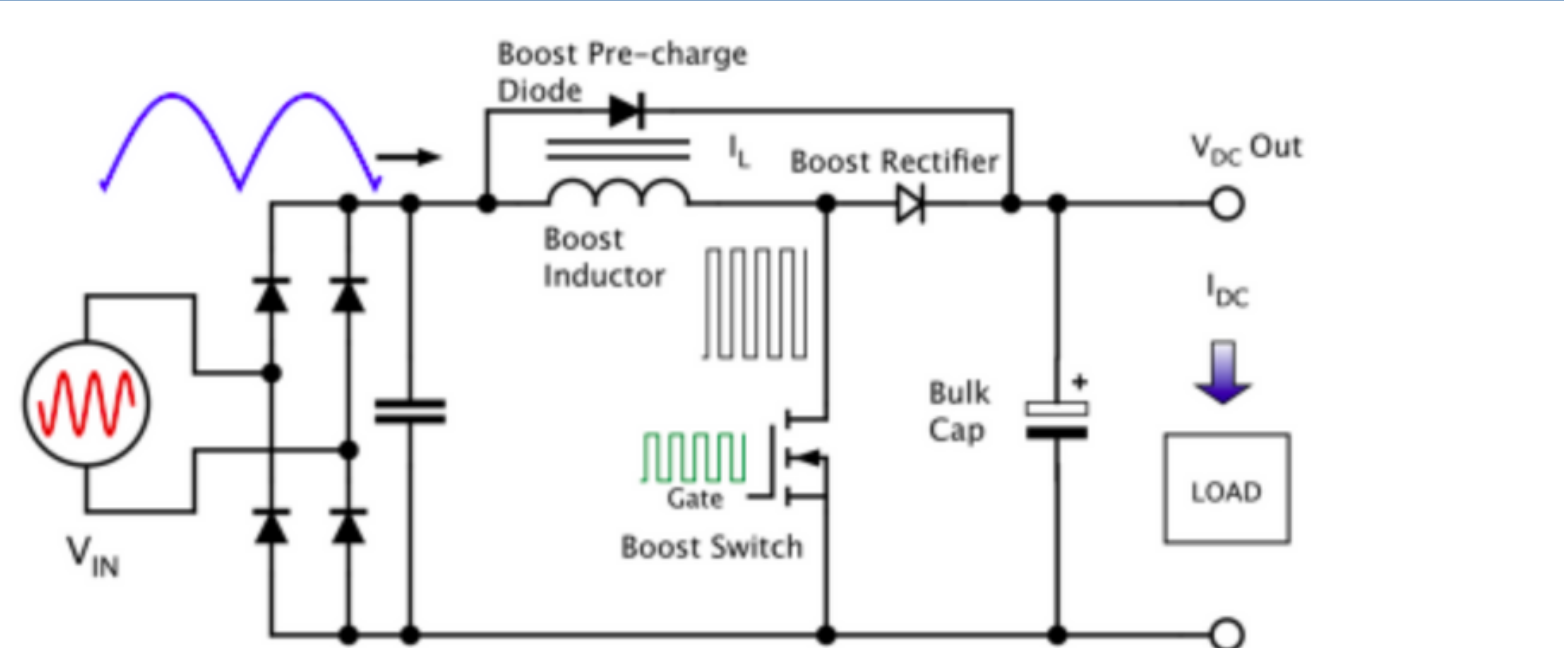
## PROBLEMFÖRMULERING

1. Hur fungerar nuvarande High performance doors i spannet 0.7- 2 kW ?
2. Vad för H-PFC-uppspänningsomvandlare behövs för att få prototypen att nå standardkraven för hushållsapparater?
3. Vilken typ av filter behöver vi?
4. Hur når vi en mellanledningsspänning på 400 V DC från ett 230 V AC enfasuttag?
5. Vilken IGBT-modul bör användas?

## LÖSNING

För att minska övertonerna från produkten implementerades ett utvecklingskort från Infineon, dels för att öka spänningen till DC ledet och dels för att minska övertonerna. Uppspänningsomvandlaren var utrustad med en H-PFC-krets för att forcera strömmen att följa nätspänningens sinuskurva så bra som möjligt.

Detta utvecklingskort kunde därför, tillsammans med den resterande arkitekturen, testas med simulerade lastfall för att uppmäta de resterande övertoner som arkitekturen gav ifrån sig



## SLUTSATS

Examensarbetets mål var att ta fram en frekvensomriktare som verkar på effektspannet 0.7 till 2.0 kW och klarar av gränserna för EMC-standarden IEC-61000-3-2. Detta skulle lägga en grund för framtida utvecklingsmöjligheter.

Tog fram en fungerande prototyp i form av en HPFC-krets som:

- Dämpar övertonerna
- Verkar inom effektspannet 0.7 till 2kW

Skapade en mall för att göra goda approximationer med hjälp av Yokogawa WT1800 (Spektrumanalysatorn)

Framtida utvecklingsmöjligheter:

- Skala ner utvecklingskortet (HPFCn) till komponenter som är väsentliga
- IEC 61000-4-7
- Efterlikna RISE mätningar bättre

## BAKGRUND

Samhället går mot en allt mer elektrifierad vardag vilket leder till att förståelsen kring hur elektrifieringen påverkar elnätet och även dess omgivning blir av allt större vikt. Ineffektiva produkter påverkar kvaliteten på elnätet negativt vilket kan innebära att andra produkter på elnätet presterar sämre eller inte alls. En produkt som möjliggör en effektivare användning av energin då man eftersträvar en variabel frekvens är frekvensomriktaren. Frekvensomriktare är en olinjär last vilket innebär att implementeringen av den medför ett problem, nämligen övertoner. Examensarbetet har därför legat till grund för att utveckla en mer energieffektiv och EMC-kompatibel frekvensomriktare för att minska produktens påverkan på elnätet.

## METOD

Arbetet påbörjades genom att utöka kunskaperna genom förstudier inom kraftelektronik för att skapa en stabil grund inför arbetet.

En lösning börjades sedan att tas fram på komponentnivå genom att beräkna de väsentliga parametrarna för respektive komponent.

Sedan ändrades strategin till att istället införskaffa ett utvecklingskort dels för att företaget ville se testdata från en färdig prototyp och även för att kompetensen kring design av kretskort var begränsad hos studenterna.

Implementeringen av utvecklingskortet i arkitekturen gjordes och därefter påbörjades tester på den färdiga kretsen med en spektrumanalysator för att analysera övertonerna i systemet.

## DISKUSSION

En djupare förståelse för den befintliga arkitekturen för Low performance modellerna underlättade framtagningen av den nya arkitekturen för High performance då denna skulle ligga till grund för den framtida prototypen.

Undersökningen av vilken typ av H-PFC som skulle användas innefattade både flertalet olika topologier och även olika tillverkare. Vid närmare undersökning blev valet en H-PFC CCM uppspänningsomvandlare från Infineon eftersom det var topologin som fungerade bäst vid effektspannet produkten skulle verka inom.

Eftersom utvecklingskortet implementerades på prototypen fanns det redan filterkomponenter på kortet.

Mellanledningsspänningen på Low performance var ej tillräcklig för att driva motorerna i High performance segmentet, detta ledde till undersökande av olika tekniker för att öka spänningen. När förståelsen för H-PFC kretsar ökade upptäcktes de olika topologierna, en av topologierna, Boost-CCM, switchade upp spänningen till 380-400V vilket var målet. Därför användes just denna topologi till produkten.

