

Propositions

belonging to the thesis of
Dongsheng Zhao
entitled

Hierarchical EMC Design for Inverters in Motor Drive Systems

1. The amount of disk drive storage that could be used to store information is growing exponentially¹, but the amount of information that can be received by human beings is proportional to population, which increases linearly. The search engine has to fill the gap between the exploding growth of stored information and the limited information receiving capability of human beings. Search engines that can deal with the exponential expansion of information are an imperative technology.
2. Character determines the way of making decisions, while fate depends heavily on whether correct decisions can be made in key moments. The character of a person is shaped mainly when he is young. Therefore, the quality of education at an early stage and the environment in which one is brought up determine the future career of a person.
3. The development of virtual reality technology without control is dangerous. A fully immersive and integrated experience using this technology can bring a similar feeling as using drugs. Users can be addicted to this experience and they cannot distinguish between the virtual world and the reality. Even if it reduces the occurrence of violence by diverging people's attention, it is still harmful for the development of human beings.
4. EMC immunity requirements are applied to electronic products², and EMF requirements are used to protect people from damage and injuries from EM field exposure³. The immunity requirements of the electronic products are lower than the human exposure limits. Lower field intensities for immunity tests and higher EM field exposure limits make it easy for the manufacturer. The human being is always at a disadvantage.
5. A car which is designed considering only the factor of strength will become as heavy, uncomfortable and expensive as a tank. A electronic system which is

¹ <http://privacy.cs.cmu.edu/dataprivacy/projects/explosion/index.html>

² EN61000-6-1 and EN61000-6-2, Generic Immunity Standards

³ ICNIRP, Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)

designed considering only EMC performance is also not realistic. Thermal, functional and spatial issues need also to be considered.

6. In Chinese, "turn-on" can be translated as "开通" or "通" and "turn-off" can be translated as "关断" or "断". Shorter translating "turn-on" into "开" and translating "turn-off" into "关" are wrong, because "开" means "open", and "关" means "close" in Chinese. This is the first difficulty for Chinese in learning power electronics.
7. To evaluate the EMC performance of a motor drive, we need to evaluate the source and propagation path separately because they belong to different levels in a hierarchical approach. In this thesis, both the source and propagation path are considered time-variable which reflects the real situation in a power electronic application. (this thesis)
8. The installation choices made by industry concerning grounding configuration and wiring are often arbitrary. In power electronic applications, the installation has a significant impact on the EMC performance, mainly in the noise propagation path. Therefore grounding practice needs more attention in industry. (this thesis)
9. The EMC issues in power electronic applications are caused by the amplitude of the noise source and the rate of change of the noise source. A solution suppressing both the amplitude and the rate of change of the noise source is the prerequisite to fully fulfil the EMC requirements. (this thesis)
10. The EMC issues we meet nowadays in power electronic applications are analogous to keeping the water in a cup while trying to run faster and faster. (this thesis)

These propositions are considered opposable and defensible and as such have been approved by the supervisors, Prof. dr. J.A. Ferreira and Prof. dr. ir. F.B.J. Lefterink.

Stellingen

behorende bij het proefschrift van
Dongsheng Zhao
getiteld

Hierarchical EMC Design for Inverters in Motor Drive Systems

1. De hoeveelheid schijfruimte die zou kunnen worden gebruikt om informatie op te slaan groeit exponentieel¹, maar de hoeveelheid informatie die door mensen opgenomen kan worden is evenredig met het bevolkingsaantal, dat lineair toeneemt. De zoekmachine moet de kloof dichten tussen de explosieve groei van opgeslagen informatie en de beperkte informatie opnamecapaciteiten van mensen. Zoekmachines die kunnen omgaan met de exponentiële groei van informatie zijn een noodzakelijke technologie.
2. Karakter bepaalt de manier waarop beslissingen genomen worden, terwijl het lot sterk afhangt van het vermogen beslissingen op het juiste moment te nemen. Het karakter van een persoon wordt voornamelijk gevormd wanneer die persoon jong is. Daarom bepalen het onderwijs, dat in een vroeg stadium genoten is, en de omgeving waarin iemand opgegroeid is, iemands toekomstige carrière.
3. De ontwikkeling van virtual reality technologie zonder sturing is gevaarlijk. Een overweldigende en allesomvattende ervaring met deze technologie kan een gevoel opleveren vergelijkbaar met het gebruik van drugs. Gebruikers kunnen verslaafd raken aan deze ervaring en zij kunnen geen onderscheid maken tussen de virtuele en de werkelijke wereld. Zelfs als het het vóórkomen van geweld terugdringt door de aandacht van mensen af te leiden, is het nog steeds schadelijk voor de ontwikkeling van mensen.
4. EMC immuniteitseisen worden toegepast op elektronische producten², en EMF eisen worden toegepast om mensen te beschermen tegen schade en letsel veroorzaakt door blootstelling aan een EM veld³. De immuniteitseisen voor elektronische producten zijn lager dan de blootstellingslimieten voor mensen. Lagere veldsterkte voor immuniteitstesten en hogere EM veld blootstellingslimieten zijn gemakkelijk voor fabrikanten. De mens is altijd de benadeelde groep.

¹ <http://privacy.cs.cmu.edu/dataprivacy/projects/explosion/index.html>

² EN61000-6-1 and EN61000-6-2, Generic Immunity Standards

³ ICNIRP, Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)

5. Een auto die ontworpen wordt waarbij alleen met de sterkte rekening gehouden wordt kan zo zwaar, oncomfortabel en duur zijn als een tank. Een elektronisch systeem dat ontworpen wordt waarbij alleen rekening gehouden wordt met EMC prestaties is ook niet realistisch. We moeten tevens met de thermische, functionele en ruimtelijke kwesties rekening houden.
6. In het Chinees kan "inschakelen" vertaald worden als "开通" of "通" en "uitschakelen" kan vertaald worden als "关断" of "断". Korter vertalen van "inschakelen" in "开" en vertalen van "uitschakelen" in "关" is verkeerd, omdat "开" "open" betekent en "关" "sluiten" betekent in het Chinees. Dit is de eerste moeilijkheid voor Chinezen in het leren van vermogenselektronica.
7. Om de EMC prestaties van een motorsturing te evalueren, moeten we de bron en het propagatiepad apart evalueren omdat zij behoren bij verschillende niveaus in een hiërarchische benadering. In dit proefschrift worden zowel de bron als de propagatie tijdvariabel verondersteld, wat de werkelijke situatie in een vermogenselektronische toepassing weergeeft (dit proefschrift).
8. De installatiekeuzes die door de industrie gemaakt worden, betreffende de aarde-configuratie en -bedrading zijn vaak willekeurig. In vermogenselektronische toepassingen heeft de installatie een belangrijke invloed op de EMC prestaties, voornamelijk in het ruispropagatiepad. Daarom heeft de aardingspraktijk in de industrie meer aandacht nodig (dit proefschrift).
9. De EMC-problemen in vermogenselektronische toepassingen worden veroorzaakt door de amplitude van de ruisbron en de snelheid van verandering van de ruisbron. Een oplossing die zowel de amplitude als de snelheid van verandering van de ruisbron onderdrukt is de noodzakelijke voorwaarde om volledig aan de EMC-eisen te voldoen. (dit proefschrift)
10. De EMC problemen die we tegenwoordig in vermogenselektronische toepassingen tegenkomen zijn analoog aan het houden van water in een kopje, terwijl men probeert harder en harder te rennen. (dit proefschrift)

Deze stellingen worden opponeerbaar en verdedigbaar geacht en zijn als zodanig goedgekeurd door de promotoren, Prof. dr. J.A. Ferreira en Prof. dr. ir. F.B.J. Leferink.