

MISSIE INCASE

Binnen de wereld van Industry 4.0 ontwikkelen we testopstellingen en demonstratoren voor duurzame technologieën om de haalbaarheid en toepassingen van deze technologieën voor Industry 4.0 aan te tonen. Door middel van workshops en lezingen, gebaseerd op eigen onderzoek en ervaringen, introduceren we de technologie in de industrie.

www.incase2seas.eu

Project

Load & errorgenerator

Om de robuustheid van industriële netwerken te testen



Wat

Netwerken voor industriële datacommunicatie zijn ontworpen om netwerkberichten betrouwbaar en klokvast ("deterministisch") uit te wisselen tussen de centrale PLC-besturing (Programmable Logic Controller) en sensoren, actuatoren, elektrische aandrijvingen, HMI touch screens etc. Deze netwerkberichten (of "datapakketten") worden typisch om de (ordegrootte) milliseconde uitgewisseld, steeds opnieuw.

De robuustheid van zulke industriële netwerken wordt in de praktijk zwaar op de proef gesteld. "Inkoppeling" van elektromagnetische interferentie (EMI) op het communicatiekanaal (meestal een bekabelde verbinding) tussen meerdere industriële toestellen kan bits, bytes, volledige netwerkberichten of zelfs de toestellen zelf tijdelijk of permanent verstoren. Denk bv. aan een puntlastoestel dat plots een grote lasstroom opneemt, of kabelconnectoren met gecorrodeerde of versleten contacten die veel gevoeliger worden voor EMI, etc.



Demonstratie-opstelling op Indumat 2019: inkoppeling van EMI op een redundant PROFINET netwerk.

Daarnaast kan de netwerkbelasting zélf te groot worden: een camera die geactiveerd wordt door een bewegingssensor die plots een aantal beelden doorstuurt over een netwerk, filetransport naar een server, ... Ook minder goed ontworpen netwerkstructuren (of zelfs netwerkcomponenten) in grote netwerken met veel devices kunnen zorgen voor een overbelasting van het netwerk.



Pilots (toepassingen)

De robuustheid van ethernet (voor PROFINET-toepassingen) en van PROFIBUS DP werd gemeten en gedemonstreerd: bv. op Indumation 2019 werd door UGent storing ingekoppeld (links op de figuur) op één pad van een redundant PROFINET-netwerk van KU Leuven (midden, blauwgroene kabels). De resulterende spanningssignalen en gedecodeerde berichten ziet men rechts.

De errorgeneratoren zijn ontworpen om gecontroleerd (tijdstip, aantal keren, bron- of bestemmingsadres, etc.) individuele netwerkberichten corrupt te maken, en zo het gedrag van de netwerkcomponenten én van de diagnosestoestellen te testen. Voor PROFIBUS DP is door Yncréa en KU Leuven een volledig configureerbare error generator ontworpen op basis van FPGA's ("Field-Programmable Gate Array"). Een voorbeeld van injectie van een fout is te vinden in onderstaande figuur.

De loadgenerator doet hetzelfde, maar voor (te) hoge netwerkbelasting: in dit geval worden extra – maar geen corrupte – netwerkberichten op het netwerk gebracht.

Fault generation @ 1.5 Mbps (100 m cable, B=Low, A=High) :



PROFIBUS
Differential signal
PROFIBUS
Line B
PROFIBUS
Line A
Error Trigger pulse



Bovenaan links en rechts foutgenerator en meting.
Rechts onderaan een NetJury load generator.



Conclusie

Error & load generatoren zijn ontworpen om zowel de robuustheid van netwerken en netwerkcomponenten te testen, als om diagnosestoestellen te vergelijken en te testen. Ze vormen tevens een waardevolle tool in hands-on workshops.



Aantal bedrijven bereikt via workshops en lezingen

In workshops, studiedagen en op vakbeurzen zijn 107 unieke bedrijven en 311 deelnemers bereikt.

Contactpersonen: Philippe Saey, KU Leuven Technologicampus Gent en wetenschappelijk coördinator INCASE (philippe.saey@kuleuven.be), Prof. Jos Knockaert, UGent campus Kortrijk en projectcoördinator (jos.knockaert@ugent.be).