

CAPS oppsummerende rapport

a. Innledning

CAPS er en forkortelse for “**A contactless Power and Data Transceiver Connector System for Subsea**”. Bakgrunnen for prosjektet er å utvikle en industriell kontaktløs enhet som overfører Elektrisk kraft opp til 4 kW og Data opp til 3.5 Gbps. Enheten skal kunne operere ned til vanddybder ned til 4500 meter, så vel som å operere på land i industrielle applikasjoner.

Ved hjelp av støtte ifra Regionalt Forskningsfond Rogaland, har Prosjektet realisert modulbasert teknologi, for kontaktløs, patentert, høyhastighet kommunikasjon (1 Gbps /modul). Modulbasert elektrisk kraftoverføring (2.5 kW/Modul), i tillegg til å gi store bidrag til utvikling av internasjonale standarder innen området (API 17H og SWiG).

b. Hovedproblemstilling(e)

Da enheten skal kunne operere på store dyp i svært krevende miljø, samt trådløst overføre større mengder elektrisk energi og høyhastighets data, så er det mange problemstillinger som må løses.

- Utvikle et system med spoler, i kombinasjon med kretskort (PCB), for å kunne overføre bi-direksjonelt opp til 4 kW med elektrisk kraft.
- Utvikle en optisk transceiver (sender/mottaker) og tilhørende kretskort som kan demonstrere 10Gbps full Duplex data overføring ved hjelp av standard kommunikasjonsprotokoller.
- Utvikle RF (Radio Frequency) transmitter(Sender) og receiver,(mottaker) og tilhørende kretskort som kan demonstrere 3.5 Gbps full-duplex data overføring ved hjelp av standard kommunikasjonsprotokoller.
- Utvikle kapsling for enheten som tåler operasjon i sjøvann ned til 4500 m dybde og i luft. Enheten skal være Ex klassifisert (eksplosjonssikker)
- Kombinere teknologien for elektrisk overføring og data overføring i samme enhet under realistiske forhold
- Utvikle, og bidra til å utvikle og publisere åpne industristandarder for bruk mot sjøbunns-installasjoner.

c. Funn og resultater

Prosjektet har sitt opphav og utvikling innen industrier og teknologi som er under utvikling. Det har derfor vært nødvendig å jobbe på flere fronter. Det ene fronten er selve teknologien, den andre fronten er bidrag til å harmonisere og standardisere funksjonskrav og spesifikasjoner for denne typen utstyr i samarbeid med sluttbrukere.

Teknologi som er utviklet i prosjektet må nevnes:

- Ny patentert 1 Gbps kontaktløs kommunikasjons modul for bruk i sjøbunns installasjoner basert på SerDes funksjonalitet. (SerDes funksjonalitet handler om «funksjonelle» blokker som overfører data serielt mellom parallelle data grensesnitt)
- 2,5 kW kontaktløs overføringsmodul av elektrisk kraft

Som et ledd i utviklingen av kapslinger for enheten har vi også testet og etablert modell for diffusjon i polymeriske membraner («vanninntrenging i plastmaterialer») under ulike bruksforhold. Dette for å kunne designe en kapsling som tåler å være installert på store havdyp.

Innen utvikling, standardisering og harmonisering av industristandarder har prosjektet sterkt bidratt til utviklingen av:

- API 17H 3rd Revision: (Recommended Practice for Remotely Operated Vehicle (ROV) Interfaces on Subsea Production Systems, Third Edition. Publisert 2019
- SWiG: Subsea Wireless Group, International oil and gas industry network promoting interoperability for subsaea wireless communication. Prosjektet har her tatt en ledende rolle for utforming av verdens første, internasjonale standarder for «Inductive Power and Data» sammen med blant annet Equinor Energy.

d. Evaluering av prosjektet

Prosjektet har vært en teknologiutviklingsprosess som startet på med relativt høye ambisjoner. Teamet har klart å levere resultater innenfor hovedtemaene. Dette er å etablere en høyhastighets kommunikasjon til bruk under vann og på land, samt en integrert elektrisk kraft overførings modul til bruk i samme enhet. Videre er det bygget en god del kunnskap om mekanismene som opptrer i polymeriske membraner når de blir utsatt for trykk og temperaturer under vann.

En har også oppnådd mye i samarbeidet med sluttbrukere ved å etablere standarder for produktene. Prosjektet hadde ikke vært mulig uten støtte igjennom hele prosessen fra Regional Forskningsfond, Rogaland.

En erfaring er at det å etablere ny teknologi, kan være mer krevende enn det som en antar når en etablerer et prosjekt. Underveis har en bygget ny kunnskap og erfaringer som gjør at en korrigerer og justerer på prosjektets mål og ambisjoner. Fokuset og arbeidsmengden i prosjektet har derfor vært å etablere grunnteknologien innenfor datakommunikasjonen og kraftoverføringen som moduler.

De resultatene som prosjektet har oppnådd, er patentert teknologimoduler på hhv. datakommunikasjon på 1 Gbps og kraftoverføring på 2,5 kW som en kan brukes i ulike konfigurasjoner, samt å bli multiplisert slik at en oppnår prosjektets målsetninger. Det er også gitt vesentlige bidrag til industri-standarder for bruk av teknologien.

e. Veien videre

Grunnteknologien for høyhastighets kommunikasjon med integrert kraftoverføring er etablert. Dette danner basis for videre industrialisering inn i ulike produkter for bruk i sjøbunnsinstallasjoner, AUV'er (Autonomous Underwater vehicle)/undervannsroboter, undervanns infrastruktur av både midlertidig og permanent karakter. Dette er en voksende industri som vil bidra til mindre energiforbruk og lavere miljøbelastning totalt sett, i forhold til dagens løsninger, som er basert på overflateinstallasjoner og overflate fartøy.

Oppfølgende aktiviteter der en ser klare utviklings muligheter basert på teknologien er:

- Integrasjon av teknologien i kombinasjon mellom undervannsroboter og autonome overflatefartøy. (Prosjekt er allerede igangsatt; ACCESS-AUV)
- Industrialiseringsprosess for integrasjon av produktene i infrastruktur produkter for sjøbunnsinstallasjoner.
 - Tematikk rundt lang levetid under krevende trykk og temperaturforhold
 - Kost effektive og robuste kapslinger og modularisering for industriell bruk. (Dagens løsninger er relativt kostbare å produsere, montere og installere)