

# MCS (Megawatt Charging System) og hurtigbåter.



## Thomas Hoven

Convener for IEC/IEEE/ISO JWG28 som utarbeider IEC 80005 serien for landstrøm til skip.

Leder for mange av arbeidsgruppene i Landstrømsforum administrert av NEK, inkludert AG10 Hurtigbåter og lettbygde fartøy.

Siemens Energy AS  
Oestre Aker Vei 88  
PO Box 1  
NO-0613 OSLO, Norway

Phone: +47 47 62 58 52  
E-mail: [thomas.hoven@siemens-energy.com](mailto:thomas.hoven@siemens-energy.com)

# Agenda

- Kort om landstrøm - hva er det?
- MCS introduksjon og nøkkeldata
- Eksempel på kabel
- Charin og SAE
- Styring og kommunikasjon
- MCS tilgjengelighet og status
- MCS nasjonalt arbeide, spesielt løsninger for hurtigbåter
- Paralellkobling for høyere effekt. Max 4 plugger.
- Plassering på fartøy. Manuell og automatisk håndtering
- MCS internasjonalt arbeide
- MCS anvendelser i andre bransjer
- Hvorfor DC? Valg av spenning



Elektrisk energi til  
skip i drift når det  
ligger til kai.

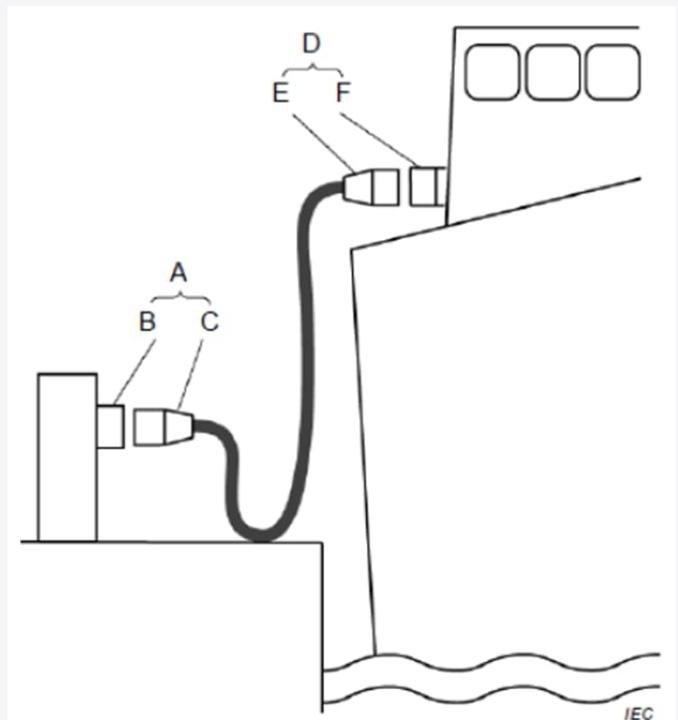
Kan være  
likestrøm eller  
vekselstrøm

Begrepet dekker  
strøm til lading av  
batterier og/eller  
forbruk ombord.

### Terminologi:

	IEC 61851 E-vehicles	Proposal from SC 23H*	NEK <u>forslag</u>
A			<u>Landkobling</u>
B	Socket outlet	Shore socket outlet	<u>stikkontakt</u>
C	Plug	Shore plug	<u>plugg</u>
D			<u>Skipskobling</u>
E	Vehicle connector	Ship connector	Skipskontakt
F	Vehicle inlet	Ship inlet	Skipsinntak

\* Benyttes også i utkast til ny 80005-3



## MCS - introduksjon

- En ladeløsning primært tiltenkt brukt til elektriske kjøretøyer i tungtransport sektoren.
- Også relevant for andre sektorer (også innen marine og luftfart).
- Støttes av store globale aktører
- 500 - 1250 V DC og 3000 A. (Pluggen har 1500 V DC rating)
- Kommunikasjon og grunnleggende sikkerhet felles med CCS
- Støtter tilbakemating til nett (Vehicle to Grid)
- Manuell og tilrettelagt for automatisk tilkobling
- Planlagt klart for markedet i 2024
- Plassering på kjøretøyet bestemt: Venstre side rett bak første aksling)



From Charin web-site: [www.charin-global.com](http://www.charin-global.com)

## MCS – noen nøkkeldata

- Configuration 1: non-cooled connector-cable, non-cooled vehicle inlet (~500A)
- Configuration 2: cooled connector and non-cooled vehicle inlet (~1500A)
- Configuration 3: cooled connector and cooled vehicle inlet /conductors (3000A)
- Væslekjøling av kabel og plugg er et vesentlig element i det å kunne overføre høy strøm i en manuelt håndterbart system. Ulempen er begrensning i kabellengde til typisk 8 meter.
- Pluggprodusenter som har deltatt i interoperability tests: Amphenol, Cavotec, Evalucon, Huber+Suhner, Phoenix Contact, Rema, Staubli, T.E.

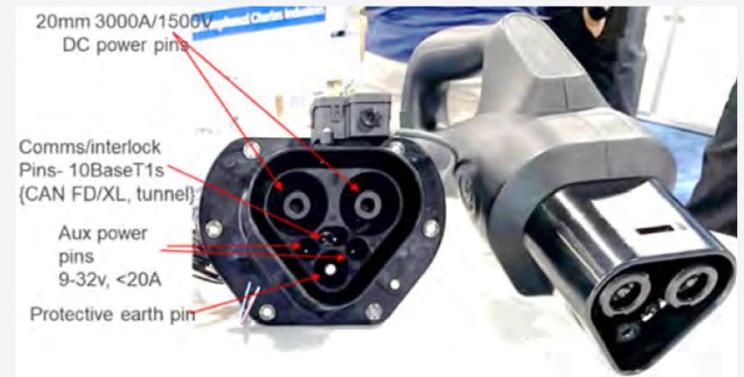


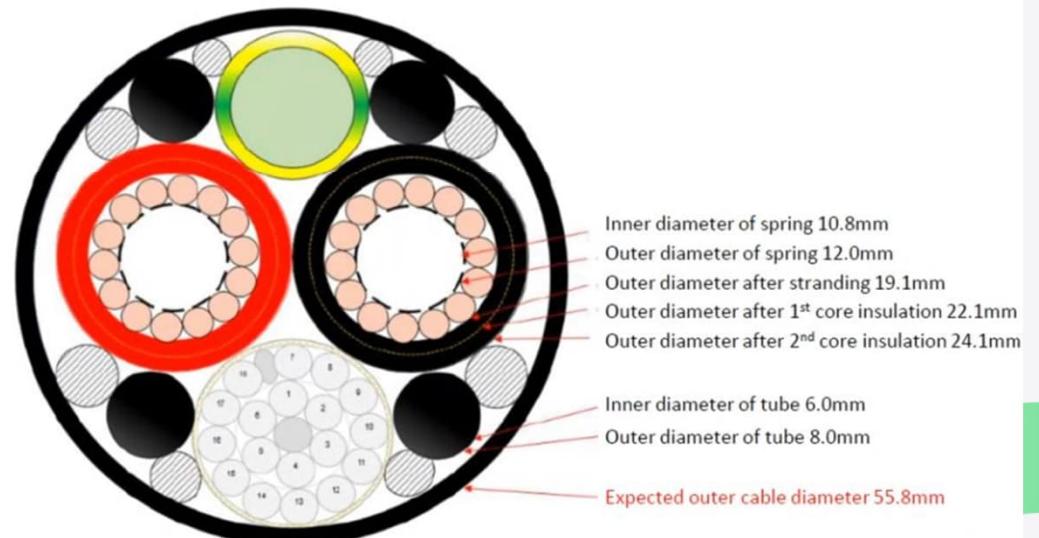
Illustration: SAE

## Eksempel på kabel benyttet til MCS

### DC cable with cooled phases and crimps

- 120 mm<sup>2</sup> cable cores used for 3,000 A
- Decreased weight and high flexibility enables multiple options for automated charging
- High flow, low pressure system used to cool cable and connector assembly

Properties	
Weight	4-5 kg/m
Outer diameter	55.8 mm
Power cores with dia 12mm central cooling channel	Patented technology
18 signal wires	





## Charin og SAE

- The Charging Interface Initiative e. V. - abbreviated to CharIN e. V. - is a registered association founded by Audi, BMW, Daimler, Menneke, Opel, Phoenix Contact, Porsche, TÜV SÜD and Volkswagen in 2018. Based in Berlin, it is open to all interested parties. The purpose of the CharIN association is the worldwide promotion and support of the Combined Charging System (CCS) and from 2018 the Megawatt Charging System (MCS). An MCS white-paper can be downloaded from their web-site. Separate white-papers are in development for the special needs for mining vehicles. Regularly arrange “festivals” where different manufacturers meet to test equipment and interoperability. [www.charin.global](http://www.charin.global)
- SAE International (Society of Automotive Engineers) is the leader in connecting and educating mobility professionals to enable safe, clean, and accessible mobility solutions. Founded 1905. SAE is a global association of more than 128,000 engineers and related technical experts in the aerospace, automotive and commercial vehicle industries. The SAE J3271 working group was founded in 2021 to transform the CharIN MCS task group industry stakeholder requirements into a standard. The members of the CharIN MVS task group are the same members of the J3271 committee. A technical Information Reference was circulated for comments in September 2023. SAE J3271 is a system level standard that covers the charging equipment and control elements from the point of utility interconnection to the vehicle battery terminals.  
Argonne National Lab (ANL) coordinates communication interoperability testing of couplers and inlets.

## Styring og kommunikasjon

- J3271 uses balanced differential signalling over twisted pair communication wire that is different from CCS single ended power line communication (PLC). MCS does not use PLC. MCS will use 10BaseT1s and CAN FD/XL communication with ISO 15118-20 exclusively as well as SAE J1939 equivalent message sets.
- Extensive work is underway to develop vehicle and EVSE (Electric Vehicle Supply Equipment) communication controllers under the J3271 which is harmonized with IEC 61851-23-3 standards. J3271 is also harmonized with IEC TS63379 and ISO 5474 standards to ensure global compatibility as well as interoperability in the future.

## MCS tilgjengelighet og status

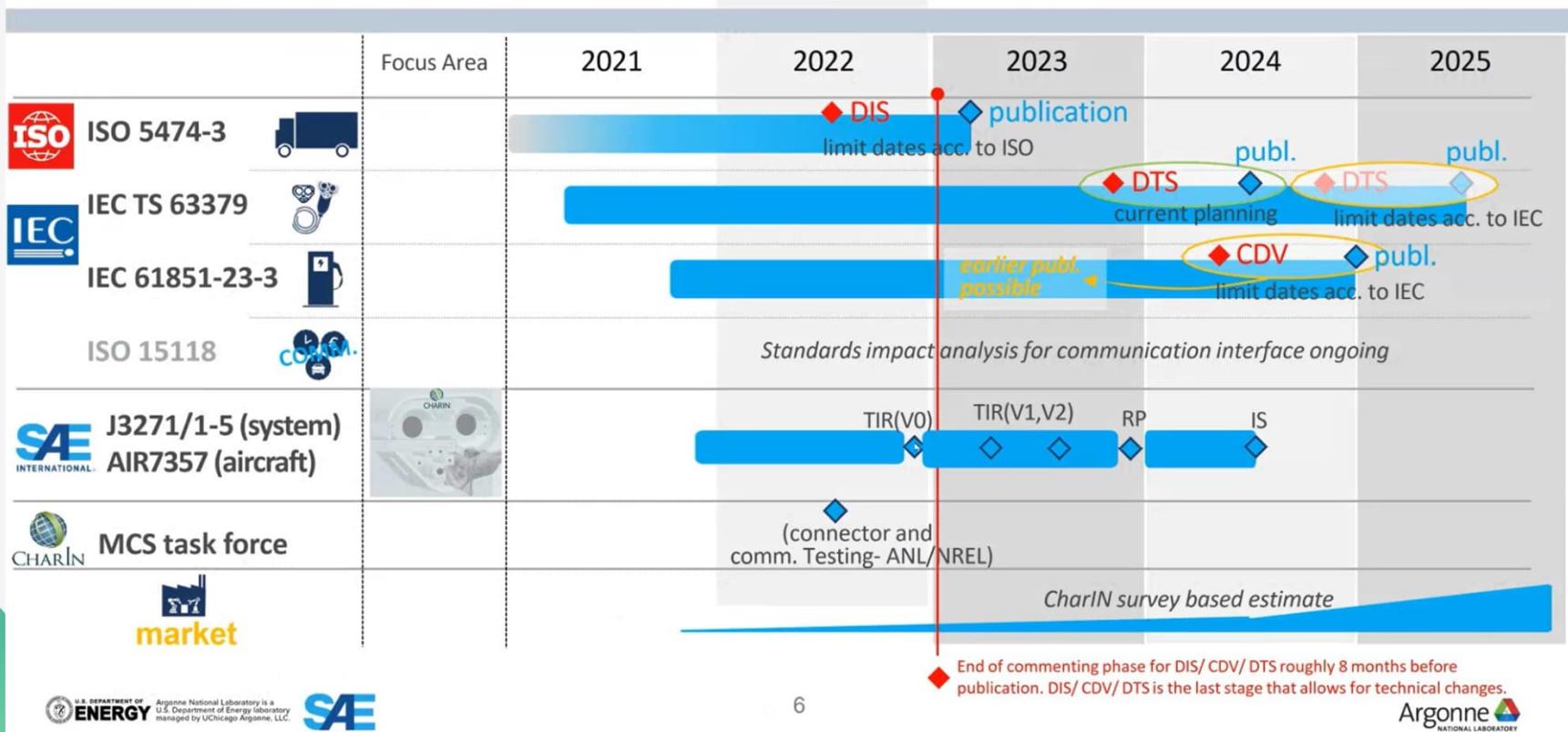


Prototype BTC Power SAE J3271/SAE J3400 dual output charging station.  
Liquid cooled 1800A Rema J3271 connector shown on right. Amphenol  
sample MCS coupler on left; J3271 inlet in center. Photo: SAE

- IEC 61851-23 Electric vehicle conductive charging system - Part 23: DC electric vehicle supply equipment . Currently on FDIS status
- IEC 61851-23-3 Electric vehicle conductive charging system - Part 23-3: DC electric vehicle supply equipment for Megawatt charging systems. Currently on CD status
- Details remaining on the communications part, some related to noise immunity levels.
- Recommended practice level of validation testing remains to be defined.

## MCS STANDARDIZATION ROADMAP

Timeline and key milestones of international groups involved in MCS standardization.

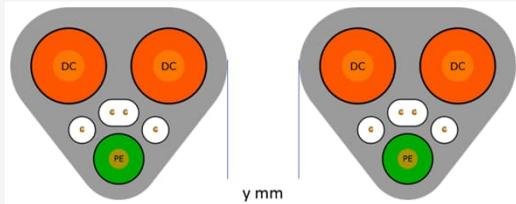


# Nasjonalt standardiseringsarbeide for landstrøm til ladbare hurtigbåter og lettbygde fartøy

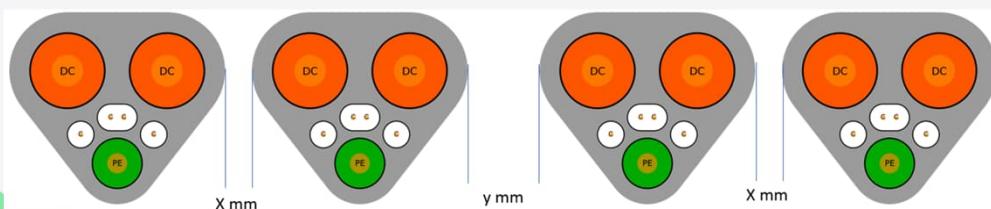
- Landstrømsforums arbeidsgruppe AG 10. Ca 40 medlemmer fra rederier, havner, leverandører, konsulenter og andre.
- Lage en veileder for landstrøm for ladbare hurtigbåter
- Råd om valg av anbefalte løsninger
- Status for pågående arbeide og noen foreløpige konklusjoner:
  - Maks 4 parallele tilkoblinger (4 plugger å håndtere)
  - Effektbehov opp til ca 10 MW
  - CCS type 2 (Combined Charging System) for lavere effekter
  - **MCS (Megawatt Charging System) for effekter opp til 10+ MW ved 4 parallele**
  - Diskuteres om tilkoblingssted på fartøy skal beskrives i veilederen
  - Manuelle løsninger best noen steder, trenger vi også automatiske?
  - Må kunne betjenes uten at mannskap må gå i land



# Paralellkobling (Minst to separate batterier antatt for de fleste fartøyer)

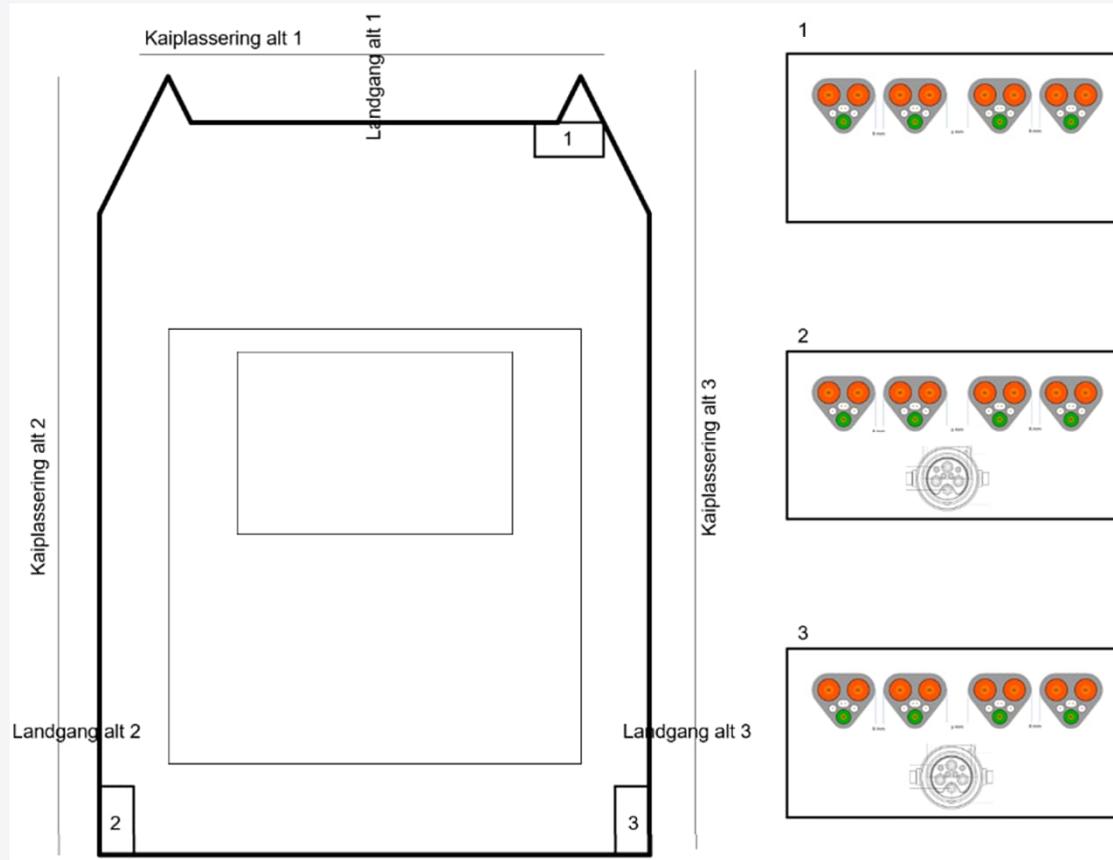


Fartøyer er antatt å ha minst to adskilte batterier. Ved ladeeffekt opptil  $2 \times 3,75$  MW (ved 1250V, lavere ved lavere spenning) per batteri kan en MCS plug benyttes per batteri.



For effekter opptil det dobbelte kan to pluggar per batteri benyttes. Den norske arbeidsgruppen for hurtigbåter og lettbygde fartøyer i Landstrømsforum har kommet fram til at 4 pluggar er det høyeste antallet det er akseptabelt for et mannskap å håndtere.

## Plassering på fartøy



Veilederen for landstrøm til hurtigbåter vil si noe om dette.

Veilederen utarbeides for tiden i Landstrømsforumets arbeidsgruppe 10 (AG 10) som administreres av Norsk Elektroteknisk komite (NEK). Medlemsskap er åpent for alle med tilknytning til relevante bransjer og er per i dag uten forpliktelser.

## Automatiske tilkoblingsløsninger, eksempel presentert av Cavotec



## Internasjonalt standardiseringsarbeide innenfor IEC relevant for hurtigbåter

- IEC/IEEE 80005-4 DC landstrøm. Første publisering antatt 2025. Arbeide med denne standarden er påbegynt. Norge har stor mulighet for å påvirke innholdet i denne, og få informasjon om hvilken retning denne går i. Medlemsskap i Landstrømsforum er den beste kanalen for å holde seg orientert. Vil inneholde referanser til MCS standarer for relevante fartøyer, f.eks. Hurtigbåter. Under utvikling (pre CD)
- IEC 63462 Maritime batterier (under utvikling)
- IEC 61851-23 DC electric vehicle charging station (in FDIS stage)
- IEC 61851-23-3 “DC electric vehicle supply equipment for Megawatt charging systems” (only in CD stage).
- ISO\_15118-20 Road vehicles — Vehicle to grid communication interface - Part 20: 2nd generation network layer and application layer requirements

## Andre bransjer som jobber med elektrifisering og som har sammenlignbare utfordringer som hurtigbåter

- Tungtransport
- Gruveindustrien
- Fly
- Jernbane
- Bygg og Anlegg
- Landbruk

R-MCS: By ruggedizing the existing connector this working group wants to set this technology ready for use in mining or other purposes that need an extra rigid and dirt resistant connector. Likely to become relevant for marine. White-paper in development.



Liebherr 240 tonne mining truck; 1.4MWhr battery;  
30 minute charging

Photo copyright Liebherr-Mining Equipment

Extreme MCS (X-MCS) To move along electrification with even bigger mining vehicles.

## Spørsmål?



Takk for oppmerksomheten.