EL + ENERGI

8 | NOVEMBER 2025

INSTALLATION, BELYSNING, AUTOMATION + INFRASTRUKTUR



INDUSTRIEN KRÆVER **STABIL ELFORSYNING**

CAMTEC - ESB-serien

Budgetvenlige inrush-begrænsere til LED og automation.
Nem integration, problemfri drift og selvforsynende design.
Undgår MCB-udkobling og hjælper med at reducere omkostninger.

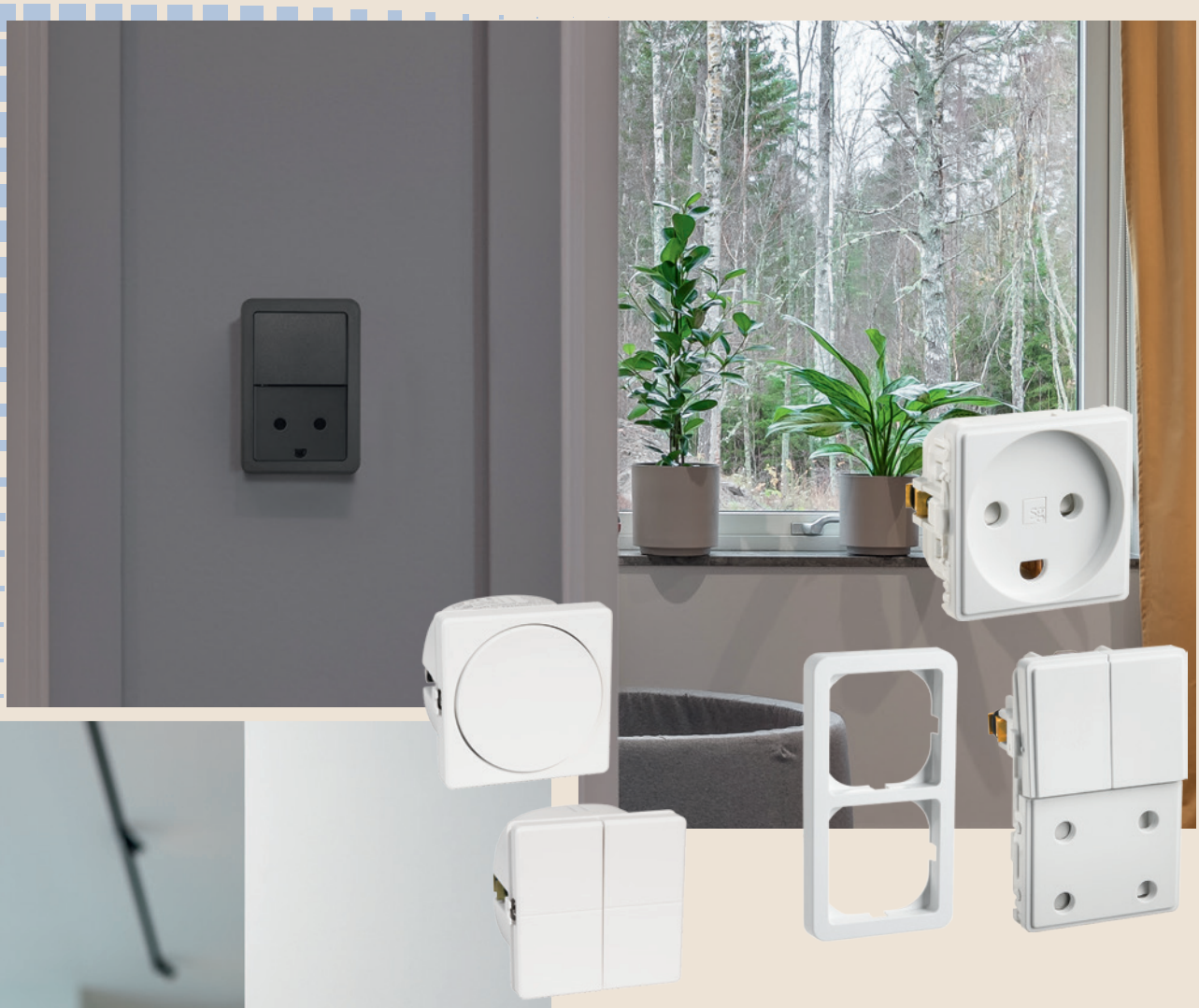


Dovitech Power Technic

info@dovitech.dk
+45 70252650 | www.dovitech.dk



SG INSTALL





Købes hos din lokale El-installatør

SG Install er en komplet serie af afbrydermateriel i højeste kvalitet med masser af fordele til både forbruger og el-installatør.

Fordele

- Revolutionerende koblingsklemmer sikrer en lynhurtig og sikker installation.
- Alle fronte og tangenter er udført med anti-bakteriel plastik, som automatisk nedbryder bakterier.
- UV resistente fronte, som sikre at farver ikke falmer eller gulner.
- 10 års garanti.

www.sg-as.dk

HVOR GÅR MAN HEN FOR AT SE LYSET?



LEDERSKRIBENT/
ROLF
SYLVESTER-HVID

Ansvarshavende
redaktør,
MScEE

Hvis man besøger den gennemsnitlige amerikanske storbykerne en lørdag formiddag, så står det klart, at med nogle få undtagelser er bycentrene i USA stendøde. Der kan være en enkelt Starbucks, som lige holder de kontorfolk, der er søgt til byerne om lørdagen for at arbejde, forsynet med kaffe, men ellers er der stort set intet liv. USA har i snart 20 år - måske endda mere - været uden fysiske butikker i nævneværdigt omfang i bycentrene, og de fleste detailforretninger ligger i dag i store shoppingmalls uden for bykernerne.

Der er desværre ingen tvivl om, at udviklingen med utallige fusioner inden for installationsmarkedet har taget livet af det udstillingsvindue, som butikkerne hidtil udgjorde i både små og store byer. Det ville være positivt, om de store installationskoncerner måske ville overveje at etablere nogle fysiske butikker med belysninger, lamper og installationsmateriel henvendt til forbrugerne.

En tilsvarende tendens er ved at brede sig til Europa - og Danmark, hvor mange butikslokaler har "til leje"-skilte i vinduerne.
Hvad har dét så med installations- og energimarkederne at gøre? Jo, alt hænger sammen. For blot et par årtier siden havde enhver by af bare en vis størrelse i Danmark en installationsforretning, hvor man kunne købe lamper og lysartikler og bestille en elektriker til at montere de lamper og installationer, som man ikke selv måtte slås med. Installationsforretningerne var altid interessante, for lys er ofte inspirerende, og når man ser de fysiske lamper og armaturer, så får man også idéer til indretningen i hjemmet og lyst til at købe lysprodukter, der er anderledes eller lidt sjove, friske eller finurlige - eller bare klassisk smukke. Det har i høj grad også været en motivationsfaktor for mange designere og producenter af belysningsprodukter, at deres fine lysprodukter er blevet gjort synlige over for forbrugerne.
Men ser vi på et landkort over installationsforretninger i Danmark, så er de stort set væk alle sammen. Googler man lidt rundt, er det en glæde, at der fortsat findes fysiske kæder med butikker som Lysmesteren, og i de mere esoteriske lag dukker et navn som Flos også op med et fint showroom ude på Reffen, Kuglegårdsvej, på det gamle marineområde. Men hvor går man i dag hen for at se Louis Poulsens lamper? Lidt mere googlen fortæller, at der på samme Kuglegårdsvej et par vejnumre længere nordpå også er et Louis Poulsen-showroom. Fint, god viden, og mon ikke også bedre møbelbutikker som Brdr. Friis kan fremvise en Louis Poulsen-lampe eller flere? Men ellers er belysningsprodukter forbeholdt byggemarkeder og nogle enkelte møbelkæder - og i mange tilfælde er det brug-og-smid-væk-produkter frem for lamper og armaturer, som man gerne vil beholde i sit hjem i mange år som en del af indretningen.
Der er desværre ingen tvivl om, at udviklingen med utallige fusioner inden for installationsmarkedet har taget livet af det udstillingsvindue, som butikkerne hidtil udgjorde i både små og store byer. Det ville være positivt, om de store installationskoncerner måske ville overveje at etablere nogle fysiske butikker med belysninger, lamper og installationsmateriel henvendt til forbrugerne. Måske kunne de opdyrke et marked og skabe en øget købelyst - og det ville også gøre bykernerne mere interessante med oplyste detailbutikker end de "til leje"-skilte, som dukker op overalt?

Udgiver:
TechMedia
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
info@techmedia.dk
www.techmedia.dk

Ledelse:
David Wall

EL+ENERGI
Læs også bladet online på:
www.elogenergi.net

ELFOKUS
www.elfokus.dk

Forsidefoto:
Hannover Messe/Deutsche Messe

Årgang 48

Redaktion:
Rolf Sylvester-Hvid
(ansvh. redaktør)
E-mail: rsh@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 10

Annoncer:
Tanja Wulff Dühring
E-mail: twd@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 06

René Bodin
E-mail: rb@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 47

Bladsekretær:
Pia Nielsen
E-mail: pn@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 72

Annoncekoordinering:
Nicoline Plass
E-mail: np@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 82

Layout:
Helle Hansen

Produktion:
TechMedia A/S

Abonnement:
Bestilling og ændring/
opsigelse skal sendes til:
abonnement@techmedia.dk

Tryk:
PE Offset A/S

Trykt på miljøvenligt papir
med vegetabilske miljøfarver

Udkommer:
8 gange om året

Antal abonnenter:
7.900 stk.

Formål:
Gennem omtale af teknologi, regler og standarder, virksomheder og nye produkter inden for alle grene af el-, energi- og installationsbrancherne at informere elinstallatører, teknikere samt rådgivende og projekterende ingeniører om flest mulige relevante emner i henhold til magasinets temaplan.

Medlemsblad for
Elektroteknisk Forening.

Citater fra og delinger af artikler i EL+ENERGI skal ske med tydelig kilde-angivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse.

ISSN 2597-3371 (tryk)
ISSN 2597-338X (online)

Scan og hent EL+ENERGI's medieinformation for 2026 hér!
Scan med kameraet på din smartphone.

Miljømærket tryksag 5041 0826

Evon One 11kW udtag



Evon One 11kW kabel 5m



Evon One 11kW kabel 7m



Flere frontfarver



Evon Start 22kW udtag



Evon Start 22kW kabel 5m

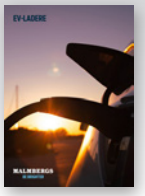


Evon Start 22kW kabel 7m



Flere frontfarver





Download Malmbergs EV lader brochure på salg@malmbergs.dk eller +45 4450 0377

Online brochure

Evon Pro 22kW RCBO/skærm



Evon Pro 22kW kabel



Evon Dual 1x22kW/ 2x11kW



Evon Pole 2x22kW



Mobox DC 30kW



Mobox DC 40kW



Lastbalancering/solcelle



Strømtransformer



Rocket DC 60kW



Rocket DC 120kW



Rocket DC 240kW



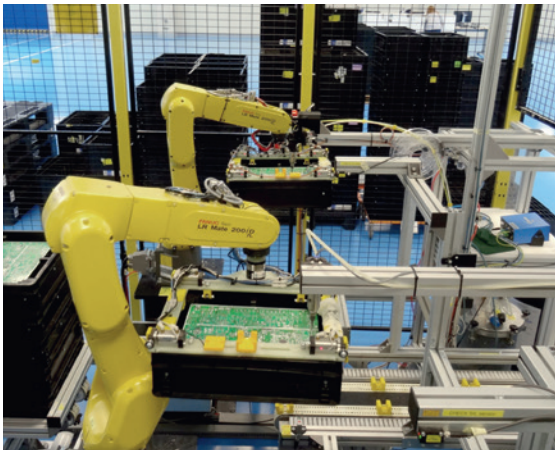
Rocket DC 300kW



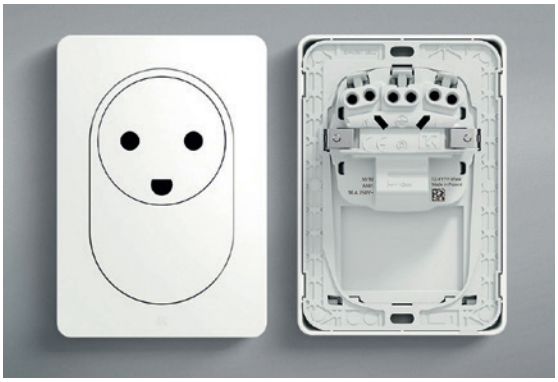
Malmbergs Elektriske A/S
Tel: +45 44 50 03 77
salg@malmbergs.dk

www.malmbergs.com

MALMBERGS
BE BRIGHTER



8 **Kunsten af tage sin egen medicin**



14 **Helt ny LK-afbryderserie for første gang i 40 år**



16 **Nu bliver der for alvor sat strøm til lastbilerne**



30 **Industriens energibehov og -forsyning i dramatisk forandring**

INDHOLD

8 **Kunsten af tage sin egen medicin**
Panasonic har med udbygningen af sin fabrik til fremstilling af varmepumper i Tjekkiet også satset på at blive CO_2-neutral, så man kan sige, at koncernen også bruger sin miljøideologi inden for egne rammer.

14 **Helt ny LK-afbryderserie for første gang i 40 år**
Den ikoniske, prisbelønnede LK Fuga-serie af kontakter og afbrydere, som sidder i mere end 80 procent af alle danske bygninger, har fået en makker i et helt nyt design: LK One.

16 **Nu bliver der for alvor sat strøm til lastbilerne**
2025 har givet et stort gennembrud for ellastbiler. Det giver travlhed hos virksomheden Mobicom Pro, der i øjeblikket installerer ladestandere til lastbiler i et svimlende tempo. AO's setup med levering spiller en hovedrolle, når det skal gå stærkt.

20 **Aktiv balancering i batteristyringssystemer - del 2**
"Enkelt" og "effektivt" udelukker ikke nødvendigvis hinanden - og succesfulde designs kombinerer ofte de to kvaliteter. Vi skal i del 2 af i alt tre artikler se på flere aktive balanceringsløsninger til BMS'er - batteristyringssystemer. Del 1 er udgivet i El+Energi 7/2025.

30 **Industriens energibehov og -forsyning i dramatisk forandring**
Verdens førende messe for produktionsindustrierne, Hannover Messe, sætter i 2026 fokus på energiforsyningen i fabrikker og industrianlæg med deltagere fra industrien, energisektoren og det politiske miljø.

32 **Massiv CO_2-reduktion i industrien med stort energilagringsprojekt**
Termisk energilagring i Holstebro skal bidrage til en massiv reduktion i CO_2-udledningen fra industrien. Hyme Energy og Arla medvirker til den meget fikse løsning.

34 **Markant stigning i spændingsdyk i elnettet koster firmaer millioner**
I perioden efter 2016 er antallet af spændingsdyk i det offentlige elnet næsten tredoblet. Og det koster især for virksomheder inden for medicinal- og fødevareindustrien, hvor kritiske udfald i produktionen kan være lig med millioner af kroner i tabt produktion.

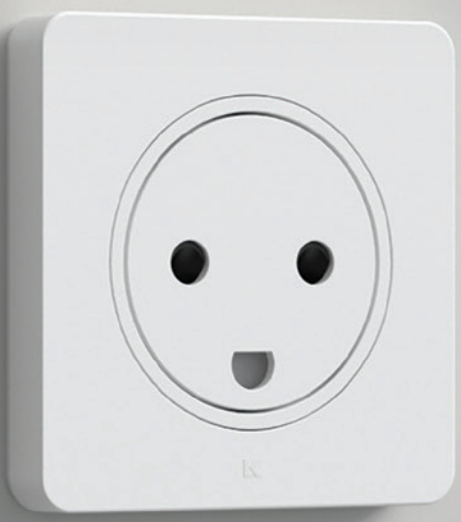
38 **Digital forsyningssikkerhed er nu en del af energiklyngens strategi**
Ofte er der en opfattelse af, at digitalisering i energisektoren blot handler om at sætte en ny dims på en vindmølle eller rulle et softwareværktøj ud. Men digitalisering er ikke et værktøj, det er en ny måde at drive forretning og udvikle energisystemet på.

Life Is On | Schneider Electric

Her er beviset

LK® One er resultatet af et fantastisk samarbejde med jer elektrikere

- Terminaler sidder på række
- Udløserknapper lige henover
- Monteres i LK FUGA® tekniske monteringsrammer og installationsdåser
- Miljøvaredeklarationen EPD på det fulde sortiment



- Innovativ LK flexFront™
- 20 års garanti på afbrydere og stikkontakter
- Skarp pris
- Ekstra plads til ledninger og samlemuffer i 1½-modulet



Få din demokasse her



BEDRE SAMMEN

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

Kunsten at tage sin egen medicin

Luft-til-vand varmepumper - og for den sags skyld også luft-til-luft - har fået mange i verden til at skifte gas- og oliefyr ud med de højeffektive og ofte miljøvenlige energikilder. Panasonic har med udbygningen af sin fabrik i Tjekkiet også satset på at blive CO_2-neutrale, så man kan sige, at koncernen også bruger sin miljøideologi inden for egne rammer

AF/
ROLF SYLVESTER-HVID
Plzen
Tjekkiet

Der er fabrikker - og så er der meget store fabrikker. Men selv de meget store fabrikker er i dag helt anderledes end de rygende og støjende monstre, der kendetegnede tidligere tider i den industrielle revolution. Og Panasonics store fabrik for fremstilling af varmepumper i Plzen i Tjekkiet er et fint eksempel på en stor fabrik, men også en moderne fabrik. Sidstnævnte understreges af ambitionen om at gøre Panasonic-værket til en fuldstændigt CO_2-neutral produktion.
Sat lidt på spidsen kan man sige, at udgangspunktet for driften af fabrikken er, at Panasonic har taget sin egen medicin, for når man nu har produkterne til at minimere energiforbruget ved opvarmning eller afkøling af boliger, kontorer og industrilokaler, hvorfor så ikke gøre det samme i egen lejr?
Fabrikken kaldes PHVACCZ - og selv om det lyder som et tjekkisk ord, så står det nu bare for Panasonic HVAC Tjekkiet. Tjekkiet har faktisk altid været en ganske stor industrination - vistnok den sjettestørste tilbage i 30'erne - og det er Tjekkiet sådan set stadig. Men helt i tråd med den moderne verden er Tjekkiet også blevet en meget miljøbevidst nation. Placeringen af PHVACCZ giver faktisk også rigtig god mening i forhold til logistikken for de ret omfangsrige varmepumper og AC-løsninger, da Tjekkiet og især Plzen ligger stort set midt i det marked, som Panasonic ønsker at betjene.
- Panasonic-navnet er - bortset fra en højttaler i 1955 - et ret nyt navn i Matsushita-koncernen, men som hvidevareproducent er navnet faktisk så nyt som fra 2008. Også den selvstændige enhed Panasonic Group opstod i 2022 - stadig med Matsushita som modersel- →



"Automation" på Panasonics PHVACCZ-fabrik i Plzen er også AGV-trukne små vogntog, der bringer de tungere komponenter ud til montagepladserne.



Jakub Fencl fra marketingafdelingen hos PHVACCZ viser de komplekse rørføringer til varmepumperne. I de fleste tilfælde bliver rørene bukket og presfit-samlet i automatiske maskiner.

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk



ALT UNDER ET TAG
TILPASSET DIG!

AO HAR NOGET TIL ALLE HÅNDVÆRKERE. KORT SAGT, SÅ TILBYDER VI ALT DET NØDVENDIGE TIL DIG DER HVER DAG RENOVERER, MODERNISERER OG VEDLIGEHOLDER DANMARK.

LÆS MERE

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk



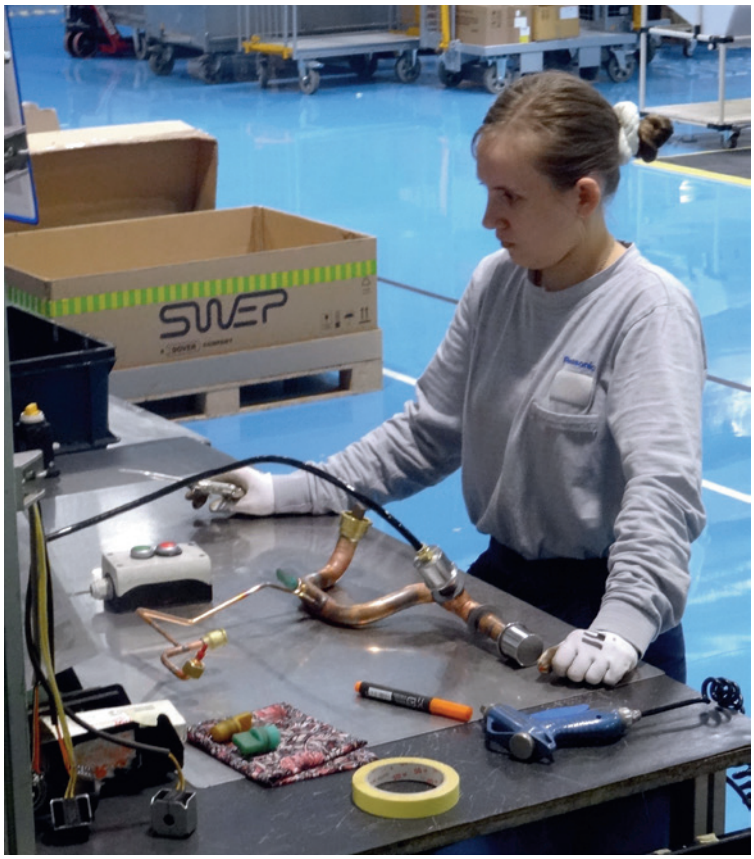
Slaglodning af samlinger af kobberrør og mellem forskellige metaller er et håndværk, som Panasonic selv underviser sine medarbejdere i. Området genererer en del spildvarme, som bliver fordelt til andre områder i fabrikken for at minimere det samlede energiforbrug.

skab. Det er et japansk selskab, trods tilstedeværelsen i Tjekkiet i snart 30 år, og det er Tetsumasa Mizuta, der er direktør for den i dag knap 167.000 kvadratmeter store produktion og de rundt regnet 700 medarbejdere. Men det er nu ikke kun varmepumper, vi har produceret. Mellem 2004 og 2022 har vi fremstillet fladskærms-tv'er i Plzen, men siden 2022 er produktionen fuldt ud overgået til varmepumper - og med en næsten firedobling af fabrikkens oprindelige areal - samt selvfølgelig fokus på "green impact", siger Jakub Fencl, der er fra marketingafdelingen hos PHVACCZ.

Centralisering af processer

Udvidelsen af fabrikken har trukket en masse funktioner i varmepumperne ind i PHVACCZ-fabrikken. Varmepumper kræver mange typer af "håndværk", og det betyder, at Panasonic uddanner sine egne folk, der skal udføre slaglodningerne i varmepumpernes rør, ligesom fabrikken også producerer de komplekse fordampningsenheder. Dertil kommer styringerne, og Panasonic monterer selv sine print i produktionen. Det virker lidt overraskende, at en virksomhed inden for HVAC-segmentet (varme, vand og AC) selv monterer sin elektronik, men selvfølgelig har Panasonic årtiers erfaring med elektronikudvikling og -produktion, og montagemaskinerne stod der allerede tilbage i de dage, hvor fabrikken fremstillede fladskærme. Der er selvfølgelig heller ingen grund til at bruge high-speed maskiner til komponentmontagen eller de nyeste og mindste komponenttyper, da varmepumper generelt er kendetegnet ved "plads nok" til styringen og elektronikken. Bortset fra kompressorerne, som kommer fra Asien, og varmtvandstankene i rustfrit stål, der bliver fremstillet eksternt, så bliver alt fremstillet, testet og testet igen på fabrikken i Tjekkiet, og throughput er ganske stort. På en god dag fremstiller fabrikken over tusind af de mindste varmepumper. Produktionen er løbende gået fra en række manuelle processer til brug af robotter, og man ser Fanuc-robotter i alle størrelser overalt i fabrikken. Selv om den mest omkostningstunge del af en varmepumpe uden tvivl er kompressor og styring, så er der alligevel aluminium, kobber, stålplade og rustfrit stål - samt en del flamingo, der kendetegner opbygningen af en varmepumpe.

Rørføringen i varmepumper er imponerende kompleks, og det giver god mening, at der er rørbukkerobotter i stor stil til at udforme de komplekse buk på en konsistent måde. Robotterne eliminerer også en del af de slagloddeprocesser, der er nødvendige for at samle rørføringerne i de endelige forgreninger. Men selvfølgelig er der også



Tests undervejs er afgørende for kvaliteten af varmepumperne. De færdige kobberrør vakuumtestes med injiceret helium omkring samlinger for tæthed. Gasserne i varmepumper kan være enten brandfarlige eller miljøskadelige, så de skal forblive i varmepumpernes indre efter installation.

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

behov for at samle rør og forskellige materialer, som fører kølegasserne rundt i varmepumperne fra kompressor over forbruger til afkølingen i kondensatorenheden. Slaglodning er ikke let, og derfor uddanner Panasonic som nævnt sine egne folk, der på linje samler rørene i fiksturer. De færdige rør bliver vakuumtestet med helium omkring samlingerne, og det afslører uden slinger eventuelle lækager.

Tyndpladeproduktionen er også imponerende - og fuldt robotstyret også med robotskift af fiksturerne til forskellige pladedele. Pladerne til kabinetterne bliver leveret udefra med matsort bemaling, og denne overfladebehandling tåler faktisk buk, presning, stansning og foldning, uden at malingen revner. Det er ret imponerende. De ydre pladedele, der som oftest er hvide, bliver dog udformet først og malet efterfølgende. Den kun 0,09mm "tykke" aluminiumsplade til kondensatorerne presses fra store ruller, og hastigheden igennem presse- og stansemaskine skulle angiveligt være på 300km/t. Det er godt nok hurtigt, men der skal omvendt også bruges store mængder af aluplade til afkølingen. De tynde plader bliver stacket omkring kobberrør med en tæthed, der langt overgår dét, man ser i en bil med forbrændingsmotor. Fremstillingen af kondensatorerne involverer også brug af robotter til buk og lodning af forbindelserne - og igen en tryktest for at se, om alt fungerer efter hensigten.



Panasonic monterer selv styreprintene og elektronikken til varmepumperne. Montageautomaterne er ikke de nyeste, men varmepumper anvender jo ikke mikroskopiske komponenter, og pick'n place-maskinerne stammer fra dengang, Panasonic fremstillede fladskærms-tv'er på fabrikken i Plzen.

Produktionen af styringerne bringer os en smule mere på hjemmebane, men det er sjovt at se, at designet af varmepumpestyringerne bortset fra en central mikrocontroller må betegnes som →

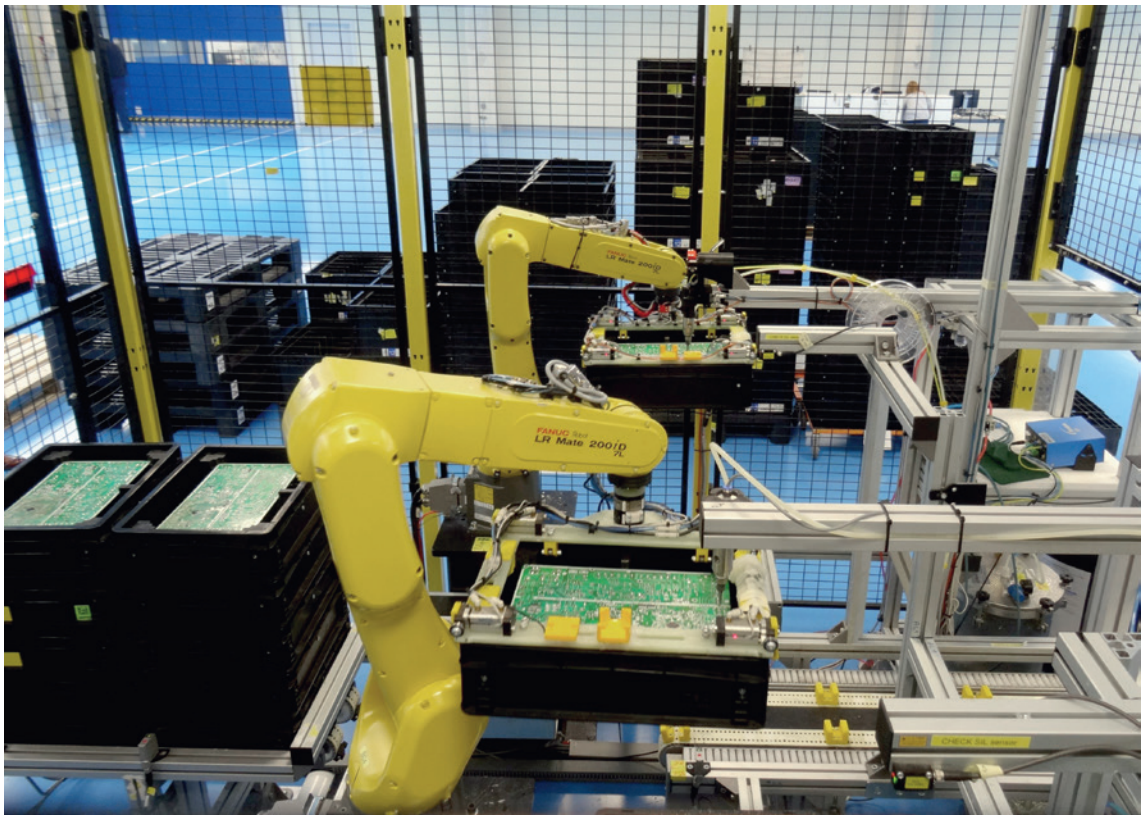
NYHED
Transformerstationer med fokus på sikkerhed, kvalitet og kort leveringstid.



PRODUKTSORTIMENT:
Transformerhuse - Teknikskabe for eltavler - Teknikskabe med 185mm lavspændingstavle – Kabelskabe - Målerskabe

CABINET SYSTEM
Designet og produceret i Danmark – ring 7027 3626

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk



Robotter - her fra Fanuc - udfører også tests og mekanisk montage efter placement og lodning af komponenterne.

ganske konservativt med udtalt brug af leadede (printgennemførte) komponenter. Men - igen - en varmepumpe er som sådan ikke noget styringsmæssigt kompliceret produkt. Det er faktisk kun en termofølende motorstyring måske med en fjernstyring via en internet- eller mobilforbindelse og så lidt afrapportering af temperatur og forbrug.

Net-zero mål mødt allerede i 2025

Både luft-til-vand og luft-til-luft varmepumper har over det seneste årti haft en betydelig succes på især de europæiske markeder, navnlig i forbindelse med de vanvittige udsving på gas- og oliepriserne efter Ruslands invasion af Ukraine og den deraf følgende energimangel i Europa. Mange har derfor set en idé i at gå over til elektrisk opvarmning, hvor varmepumperne med deres effektivitet, som ligger rundt regnet 2,5x til 4x over direkte elektrisk opvarmning, giver seriøst god mening - ikke mindst i et afgiftsplaget land som Danmark. I Norge er situationen pludselig vendt på hovedet, da elektricitet er tæt på at være gratis, så nu giver nordmændene fa'en i effektiviteten og opsætter i stedet billige "almindelige" elektriske varmepaneler. Ikke specielt smart, men sådan er det ofte med politik ...

Panasonic har selv valgt at gå flere veje for at opnå målet om "net-zero" i den enorme fabrik i Plzen - og selv om det langt fra er alle arealer, som er taget i brug, er koncernen klar til det næste opsving i efterspørgslen på varmepumper. Så selvfølgelig foregår den nødvendige opvarmning i fabrikken med varmepumper. Det vil sige i dét omfang, at man ikke genindvinder varmeenergien fra eksempelvis loddeområderne, hvor der i sagens natur optræder en del spildvarme. Den varme bliver så distribueret ud til andre områder i fabrikken, hvor opvarmning er nødvendig. Solcellepaneler på taget leverer



Fem store robotter udfører stansning og bukning af de pladedele, som indgår i varmepumperne. Det sker faktisk så skånsomt, at de sortmalede plader i varmepumperne forarbejdes, uden at malingen beskadiges.

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk



De 167.000 kvadratmeter produktionsfaciliteter i PHVACCZ-fabrikken er ikke alle taget i brug. Panasonic har gjort sig klar til næste boom inden for varmepumper, så flere produktionslinjer kan blive installeret. Læg mærke til spejlingen af loftslyset, hvor diffusere spreder dagslyset mest muligt.

1MW på gode dage. Det forslår selvfølgelig hverken helt eller halvt i en så stor fabrik som Panasonic-værket, men i tilfælde af at en ekstern elektricitetsforsyning er nødvendig, køber Panasonic kun certificeret bæredygtig energi udefra. Man kan så selvfølgelig spekulere på, om elektronerne i elforsyningen ved, om de er grønne eller ej, men med certificeringen skulle Panasonic være lovet, at den leverede energi udelukkende stammer fra sol og vind - eller bæredygtige energilagre.

Generelt er køling i Centraleuropa i de varme måneder af større betydning end opvarmning, og logisk nok har Panasonic udviklet sine egne chillers, der er place- →



Kernen i en varmepumpe er varmeveksleren, som består af tusindvis af stackede 0,09mm "tykke" aluplader, som er udstanset og presset ned over kobberrør. Pumperne virker som et "omvendt køleskab", så det enorme køleareal er nødvendigt for en effektiv varmeveksling.



DEHNsense EFD - Electrical Field Detector

Den elektriske feltsensor DEHNsense EFD advarer om faren for elektrisk stød i god tid før teknikeren går ind i farezonen. Det tjener som en ekstra foranstaltning til de 5 sikkerhedsregler, og er en væsentlig forbedring af medarbejderens sikkerhed!

Klare fordele for sikkert arbejde

- Enheden giver visuelle, akustiske og vibrerende advarsler, når der registreres farlige elektriske felter.
- App-integration: Med DEHNwork-appen kan du nemt justere følsomheden, så den passer til de konkrete forhold på arbejdsstedet. Systemprofiler kan oprettes, tilpasses og aktiveres direkte fra din smartphone eller tablet (iOS/Android)
- Alle vigtige begivenheder registreret af DEHNsense EFD logges i DEHNwork-appen.

HVOR TEKNOLOGI OG MENNESKER MØDES
AJOUR
Mød os på stand 3636
ODENSE CONGRESS CENTER
27-28 NOV 2025

Hent flyer her!

DESITEK A/S - tlf. 6389 3210 - www.desitek.dk

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

ret på taget. Tagkonstruktionen er i øvrigt udført, så dagslyset anvendes bedst muligt. Der er blandt andet monteret diffuserende film på loftsvinduerne, så man opnår en maksimal spredning af dagslyset og dermed en bedre lyskvalitet, selv om udnyttelsen af dagslyset samtidigt er maksimal.

Trods de mange manuelle processer er det tydeligt, at Panasonic i stigende grad automatiserer produktionen, og med de mange tests både undervejs og i den sidste ende af montagen er det også tydeligt, hvorfor "japansk kvalitet" kendetegner varmepumperne. Selv efter danske forhold er arbejdsklimaet glimrende hos Panasonic, men mest interessant er det nok, at en 167.000 kvadratmeter stor produktionsvirksomhed har formået at nå målet om fuld CO_2-neutralitet allerede i 2025. Det kunne mange andre virksomheder godt lære noget af ...



Næsten i mål. En luft-til-vand varmepumpe er nu monteret med tank, blæsere, styring, varmeveksler, kompressor og rørføringer. Nu mangler bare den endelige funktionstest og montagen af de typiske hvide afskærmende pladedele.

Helt ny LK-afbryderserie for første gang i 40 år



Den ikoniske, prisbelønnede LK Fuga-serie af kontakter og afbrydere, som sidder i mere end 80 procent af alle danske bygninger, har fået en makker: LK One. Det helt nye design, der allerede har fået en iF Design-pris for sine innovative egenskaber og æstetiske udtryk, er udviklet i samarbejde med 50 danske elektrikere og er målrettet nybyggeri i boligsektoren. Det nyudviklede, prisbelønnede installationsmateriel LK One kommer med 65 kommercielle referencer i produktporteføljen, der står knivskarpt - både i forhold til udseende, indhold og pris.

- Det var vigtigt for os, at elektrikerne sagde god for LK One. At det er produkter, der er nemme at arbejde med, at funktionaliteten er i top, og at de passer ind i den nordiske, minimalistiske boligindretning og en digitaliseret verden. Og vi håber selvfølgelig, at slutbrugerne er enige med os i, at man får rigtig meget kvalitet og design for pengene med LK One, siger Mark Bitsch, marketingchef i Home & Distribution hos Schneider Electric Danmark.

Gennem test, feedback og justeringer har de 50 danske elektrikere og installatører bidraget til løsninger, der gør det lettere at installere og samtidig lever op til kundernes krav om moderne design og funktionalitet. En af de detaljer, som særligt fremhæves, er den nye flexfront-stikkontakt, hvor fronten altid fremstår ren og elegant, uden støvfang eller synlige kanter: Brønden bliver først trykket i bund, når stikproppen sættes i - en lille finesse, der gør en stor forskel i både udtryk og brugervenlighed.

Men fordelene findes ikke kun foran. Bagsiden er også optimeret til at gøre installationen hurtigere og mere effektiv:

- Terminalerne sidder lige ved siden af hinanden.
- Udløserknapperne er placeret direkte over terminalerne.
- 1½-modulet har ekstra plads til ledninger i bunden.
- Serien leveres med 20 års garanti på de mekaniske funktioner.

LK One deler installationsplatform med Fuga og er dermed kompatibel med eksisterende dåser og monteringsrammer. Men LK One er "sin egen" og kan ikke mixes og matches med LK Fuga. LK One er produceret i Europa, der anvendes genbrugsplast i produkterne, emballagen er 100 procent plastfri, og der er udviklet en transparent miljøvaredeklaration EPD (Environmental Product Declarations) til LK One-produktsortimentet.

For yderligere information: www.lk.dk/produkter/398/lk-one

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

MASCOT®
WORKWEAR

Tested to Work







EFFEKTIVISÉR
DIN BESTILLING AF ARBEJDSTØJ

MASCOT er mere end produkter af højeste kvalitet.
Ud over branchens bredeste sortiment og høj leveringssikkerhed får I enkel og effektiv online bestilling, skræddersyede logoløsninger og hurtig levering.

BREDT SORTIMENT › ENKEL BESTILLING › LOGOTRYK › HURTIG LEVERING

www.mascot.dk

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

Nu bliver der for alvor **sat strøm til lastbilerne**

2025 har givet et stort gennembrud for ellastbiler. Det giver travlhed hos virksomheden Mobicom Pro, der i øjeblikket installerer ladestandere til lastbiler i et svimlende tempo. AO's setup med levering spiller en hovedrolle, når det skal gå stærkt

AF/
MICHAEL RACHLIN

Det er over 15 år siden, vi for alvor begyndte at se elbiler på de danske veje. Nu er turen kommet til lastbilerne. I år bliver der sat strøm til et stigende antal køretøjer - især de mellemstore lastbiler under 12 tons. I denne klasse - den såkaldte N2-klasse - var over halvdelen af alle nyregistrerede lastbiler eldrevne i juli 2025. Udviklingen er drevet af nye modeller på markedet, gode støttepuljer fra det offentlige og mærkbare besparelser på brændstoføkonomien.

Det kan man tydeligt mærke hos Mobicom Pro, der blandt andet er specialiseret i løsninger til logistikbranchen. Virksomheden har netop vundet licitationen til Postnords pakkecenter i Taulov og er samtidig i gang med at etablere 24 superladere hos Alex Andersen Ølund i Odense. Det fortæller Frank Sørensen, medstifter og direktør i Mobicom Pro.

- For bare et par år siden var der mange, der mente, at ellastbiler ville være for dyre, og at rækkevidden ville være alt for lille. I dag er der kommet nogle virkelig gode modeller på vejene, og der er meget store besparelser at hente ved at skifte fra diesel. Derfor er det ikke forkert at sige, at vi står midt i et gennembrud. Vores sælgere bliver ofte mødt med et spontant: "Hvornår kan I komme?", når snakken falder på ladere, siger Frank Sørensen og understreger, at der er tale om et helt andet marked end ladebokse til private.



Superlader opstillet hos Postnord i Taulov.

Det kniber med amperene

Selv om der findes offentlige lynladere på 300 eller 400kW, er det langt fra altid, at de kan levere det i praksis. Strømstyrken kan ganske enkelt ikke følge med.

- Det er et generelt problem, at mange tror, de har nok ampere - men det viser sig meget ofte, at det har de slet ikke. Derfor har vi også travlt med at opsætte store batteripakker. Vi har installeret en batteripakke på to megawatttimer hos Postnord og fire megawatttimer hos Alex Andersen Ølund, siger Frank Sørensen.

Han forklarer, at det også giver virksomhederne mulighed for at sælge strøm tilbage til nettet - frekvensregulere - når elprisen er høj. Det kan give en ekstraindtægt på en million kroner årligt - alt afhængig af strømpris og kapacitet. Mobicom er vokset fra to til 22 medarbejdere på få år - og søger stadig montører - med et klart fokus på logistikbranchen.

- Vi har i mange år leveret både software og hardware til de store vognmænd. Det betyder, at vi kan integrere løsningerne på tværs. Når en Postnord-bil ruller ind i Taulov, ved systemet, hvor den har været, hvor den skal hen, og for eksempel om temperaturen er

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk



OCU-LUX

SCAN QR-KODE FOR MERE INFO OM OCU-LUX

OCU-LUX - LOW-BAY SPORTSARMATUR MED MULTI-WATT (80W/120W/160W), EN EFFEKTIVITET PÅ 185LM/W OG BOLDSIKKER (DIN18032-3)

Ocu-Lux High Bay – Robust LED-belysning til krævende miljøer. Effektivitet, styrke og fleksibilitet samlet i ét armatur.

Ocu-Lux High Bay er et **robust multi-watt LED-armatur** designet til krævende miljøer som **værksteder, lagerhaller, sportshaller og produktionsområder**. Med en imponerende **effektivitet på 185 lm/W** leverer den maksimal ydelse og energibesparelse – uden at gå på kompromis med kvalitet eller holdbarhed.

✔ **Slagfast og pålidelig**: Boldtestet og godkendt efter **DIN18032-3** til **sportsbelysning** – ideel til sportshaller og idrætsfaciliteter.

✔ **Fleksibel ydeevne**: **Multi-watt funktion (80W / 120W / 160W)** giver mulighed for optimal belysning uanset montagehøjde eller luxkrav.

✔ **Nem installation**: Hurtig montering med **bagmonteret stikforbindelse**, klar til både **pendel- og påbygning** (beslag tilkøbes separat).

✔ **Smart styring**: **OCTO-ready** med Zhaga-sensorport – kompatibel med **MWS-, PIR- og OCTO-sensorer** for intelligent lysstyring og automatisering.

✔ **Praktisk design**: Bagsiden af armaturet gør det muligt at integrere nødbelysning direkte i armaturet – elegant og funktionelt.

✔ **Tilpasset lysfordeling**: Vælg mellem **Ocu-Lux linsetilbehør** for præcis styring af lyset – **45° asymmetrisk, 80° standard** eller **30°x80° rektangulær** linse.

Ocu-Lux High Bay er den ideelle løsning, når du har brug for **pålidelig, energieffektiv og slagfast belysning** – uanset om det er til **industri, lager eller sport**.



ST 7 YEAR IP65 IK10

KONTAKT OS FOR LYSBEREGNING TIL DIT NÆSTE PROJEKT:

ansellnordics@anselluk.com

Allan Torp +45 61 674 874 I Henrik Frandsen +45 61 748 786

Ansell Lighting forhandles gennem AO

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

faldet undervejs. Så kan man præcist beregne, hvor meget der skal oplades, siger Frank Sørensen.
Ud over ladere, batterier og solceller kræver projekterne også installation af avanceret elektronik og kilometervis af kabler. En stor udskrivning - selv for en virksomhed med medvind. Her er det afgørende at have stærke leverandører.

Støtte fra AO

- AO var hurtig til at tage os ind og give os den første kredit, da de så, hvem vi var, og hvad vi kunne. Alene i Taulov har vi trukket over en kilometer kabler i alle afskygninger. De er gode til at finde løsninger på priserne, og når vi bestiller, ligger materialerne klar næste dag. Vi er jo ikke verdens største firma, så det betyder meget at have fleksible samarbejdspartnere - også i gode tider, siger Frank Sørensen.
Hos AO glæder salgsdirektør Lars Kestner sig over, at AO's setup inden for logistik og levering kan hjælpe en kunde, der spiller en vigtig rolle i den grønne omstilling, godt på vej:
- Det er et godt eksempel på, at kunderne har glæde af vores netværk af butikker, når det skal gå stærkt. Og at de også kan bruge nogle af de koncepter, vi har arbejdet med i mange år: dag-til-dag-levering og muligheden for leverancer direkte til byggepladsen. Det gør den daglige drift og planlægning lettere for rigtig mange kunder, konkluderer Lars Kestner.



Den elektriske infrastruktur skal kunne følge med de meget store ladestrømme, elektriske lastbiler har brug for - gerne med mulighed for tilbagesalg af lagret energi til nettet, når der ikke er brug for fuld ladekapacitet. Hos Alex Andersen Ølund i Odense er der opstillet batterier med en kapacitet på 4MWh og invertere til tovejs energiudveksling med elnettet.

Projektørbelysning til FIFA

Signify er blevet udvalgt som foretrukken leverandør af projektører af det globale styrende organ for fodbold, FIFA. Det betyder, at Signifys projektører opfylder FIFA's højeste kvalitetsstandarder, og at Signify er en pålidelig og anbefalet leverandør inden for fodboldbranchen.



Som FIFA Preferred Provider for projektører (FPP) opfylder Signify strenge krav til produkt-, produktions- og systeminfrastrukturens ydeevne. Signify skal også samarbejde med FIFA Quality Programme for at fremme forskning og udvikling inden for sportsbelysning og forbedre de tekniske standarder for fremtiden.
Virksomhedens stadionprojektører har revolutioneret oplevelsen på stadion. Kvalitetsbelysning er med til at sikre en optimal kampoplevelse for spillere, tilskuere og millioner af tv-seere. Projektørbelysning spiller en vigtig rolle i understøttelsen af optiske teknologier som VAR- og mållinjeteknologi og optiske sporingssystemer.
Denne stadionbelysning giver også mulighed for ekstra underholdning ved store begivenheder, for eksempel ved at underholde fans med skræddersyede lysshows før, under og efter kampene.
Stadioner, der samarbejder med Signify, kan trække på en bred vifte af teknologi, herunder:

- Arenavision LED gen3.5 - innovativ LED-belysning med enestående lyskvalitet, effektiv varmestyring, lang levetid og kompatibilitet med styringsapplikationer som Signify Interact Sports, der muliggør fjernstyring og planlægning af belysningen. Systemet overholder internationale tv-standarder for alle sportsgrene.
- OptiVision LED gen3.5 - en komplet løsning til alt fra de enkleste til de mest komplekse rekreative sportsgrene. OptiVision opfylder de højeste standarder for ydeevne, leverer enestående lyskvalitet, ensartethed og visuel komfort. Det brede udvalg af optik sikrer præcis lysfordeling med minimalt spildlys og giver i kombination med styringer mulighed for yderligere energibesparelser på op til 65 procent.

Hvert belysningssystem kan fjernstyres på tværs af hele anlægget, herunder banen, stadionfacaden og hospitality-områderne, hvilket forbedrer driftseffektiviteten.
Signify-projektørbelysning anvendes i øjeblikket på verdensklassestadioner over hele verden, herunder Stadion Feijenoord i Rotterdam, Holland, hvor et nyt Arenavision-belysningssystem har forbedret stadionoplevelsen for alle og giver energibesparelser på 63 procent i forhold til tidligere systemer.
Signify har over 60 års erfaring med sportsbelysning inden for en række sportsgrene, herunder fodbold, hockey, basketball, cricket og tennis. Virksomheden er også officiel belysningspartner for Mercedes-AMG Petronas Formel 1-teamet.

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

FULDT MONTERET CSS KRANET PÅ PLADS – PLUG & PLAY

Vælg selv

Farver

Materialer

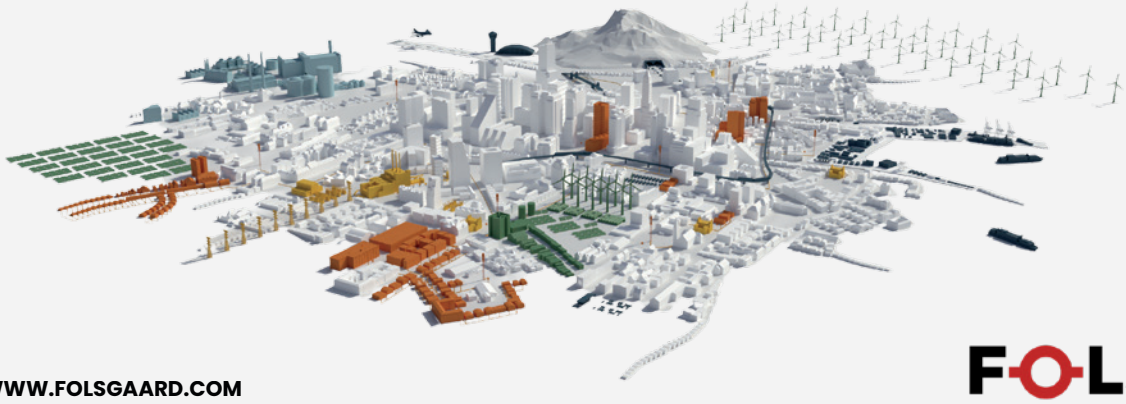
Sedumtag

Komplet indhold



Se video

WORKING FOR SOMETHING BIGGER



WWW.FOLSGAARD.COM

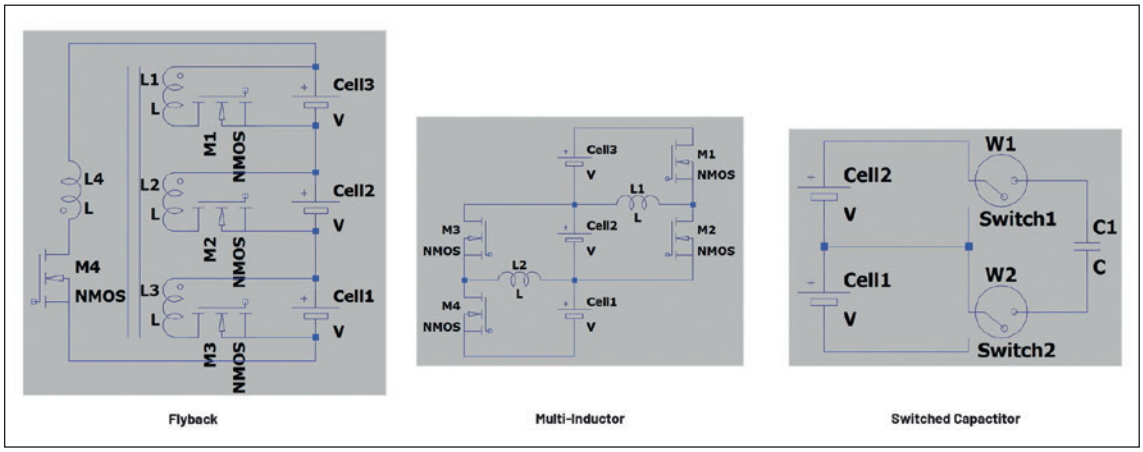
FOLSGAARD®
YOUR TECHNICAL PARTNER

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

Del 2:

Aktiv balancering i batteristyringssystemer

»Enkelt« og »effektivt« udelukker ikke nødvendigvis hinanden - og succesfulde designs kombinerer ofte de to kvaliteter. Vi skal i del 2 af i alt tre artikler se på flere aktive balanceringsløsninger til BMS'er - batteristyringssystemer - og diskutere, hvordan man designer en praktisk brugbar løsning - enkelt og effektivt. Vi skal også se, hvorfor batteripakkebalancering er lige så vigtig som cellebalancering. Del 1 er udgivet i El+Energi 7/2025



Figur 1: De tre mest repræsentative arkitekturer i aktive balanceringsløsninger: flyback (tv.), multiinduktor (midten) og switched-capacitor (th.).

AF/
FRANK ZHANG
Applikations-ingeniør
Analog Devices Inc.

I del 1 af denne artikelserie så vi på betydningen af aktiv balancering i BMS'er - batteri management-systemer. Markedet har tilbudt mange aktive balanceringsløsninger, men vi skal koncentrere os om de tre mest repræsentative aktive balanceringsløsninger *(figur 1)*, da det er umuligt at dække alle arkitekturer i én artikel. De tre valgte arkitekturer inkluderer aktiv balancering baseret på flyback-, multiinduktor- og switched-capacitor-arkitekturer, som alle bruger de tre mest anvendte energilagringskomponenter, transformere, spoler (induktorer) og kondensatorer (capacitor). Arbejdsprincipperne i disse tre aktive balanceringsløsninger er summeret i *tabel 1 på side 24*.

Traditionelle aktive balanceringsløsninger er oftest enten komplekse og dyre eller enkle og prisoptimale - men ineffektive. Spørgsmålet er, hvordan man opnår en fremragende effektivitet, selv om det aktive balanceringsdesign er holdt så enkelt som muligt. Takket være stadigt mere avancerede batterifremstillingsteknologier og strenge kvalitetsstyringer er ydelsen i individuelle battericeller generelt meget konsistente - især hvis cellerne har samme specifikation og leverandør. De individuelle celler bliver dog ikke som for elbiler eller energilagre solgt direkte til slutkunderne. I stedet samler professionelle leverandører af batteripakker multiple nye celler med samme specifikationer i mellem- til højvolt batteripakker, som så igen typisk sælges til netop slutbrugere som elbil- eller energilagerproducenter.

Man kan derfor godt forstå, hvorfor cellerne i en nybygget batteripakke må forventes at have en ensartet og konsistent ydelse. Man skal dog tænke på, at før en ny batteripakke bliver taget i brug første gang, så vil spænding og ladningstilstanden, SoC (State-of-Charge) for de individuelle ikke nødvendigvis være konsistent i hele batteripakken. Det skyldes, at de nyproducerede celler langt fra altid bliver samlet i batteripakker umiddelbart efter fremstillingen.

Selv efter samling af pakken kan der fortsat gå et stykke tid, før et batteriprodukt bliver udskibet til slutbrugeren og taget i brug. Under lange lagrings- eller transporttider kan der let opstå spændings- og SoC-ubalancer både for celler og batterier, og det er ikke usædvanligt. Det skyldes ikke nødvendigvis et mismatch mellem cellerne i et nyt batteri, og cellerne kan fortsat have meget ens karakteristika. Det er dog vigtigt at forstå, at en ensartet ydelse ikke som sådan garanterer identiske spændinger eller SoC-tal - og især ikke efter lange opbevarings- eller transporttider. Det må derfor generelt anbefales, at man udfører aktiv balancering af batteripakker eller celler, som kan have været længe undervejs.

Når en batteripakke har været i drift i et stykke tid med et givent antal op- og afladninger, kan afstanden mellem værdierne i de enkelte celler også blive større, end da pakken oprindeligt blev bygget.

Fortsættes på side 24

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

RN SOLUTIONS ApS

EKSPERTER I LED BELYSNING TIL LANDBRUG OG INDUSTRI

fra **478** **KR.** pr. stk.
vejledende udsalgspris

OPLEV VIKING ULTRAFLEXS STYRKE MED 11.100 LUMEN

Et LED armatur som giver et klart og effektivt lys som er essentielt for produktiviteten.

HAWKEYE UFO-LAMPE

En budgetvenlig, holdbar LED UFO-lampe til lager og industri. Dæmpbar, IP65 klassificeret med god lysspredning. Dæmpbar 0-10V eller DALI.

fra **598** **KR.** pr. stk.
vejledende udsalgspris

SCAN QR-KODEN
KØB VIA VORES WEBSHOB
HURTIGT & NEMT

5 ÅR GARANTI

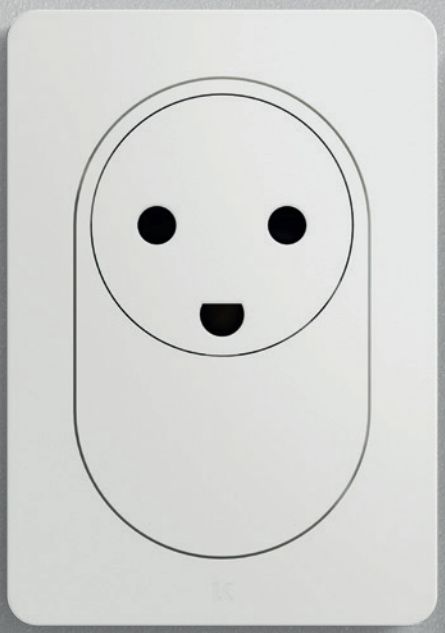
Life Is On | Schneider Electric

Her er beviset

LK® One er resultatet af et fantastisk samarbejde med jer elektrikere



BEDRE SAMMEN





- Innovativ LK flexFront™
- 20 års garanti på afbrydere og stikkontakter
- Skarp pris
- Miljøvaredeklarationen EPD på det fulde sortiment
- Terminaler sidder på række
- Udløserknapper lige henover
- Monteres i LK FUGA® tekniske monteringsrammer og installationsdåser
- Ekstra plads til ledninger og samlemuffer i 1½-modulet

Scan QR-koden, og få din demokasse her



triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

Med de stadigt større kapaciteter i batterilagre kan individuelle cellekapaciteter komme op på 320Ah, 600Ah eller endda 1000Ah. 320Ah er mainstream, mens 600Ah er ved at blive standarden, mens 1000Ah ses som fremtiden, selv om visse producenter allerede er begyndt at sætte produktionsfaciliteter op til denne type celler med høj kapacitet.
I store batteripakker, som enten ikke er udstyret med aktiv balancering eller kun bruger passiv balancering, vil man over tiden se, at små ubalancer mellem cellerne med tiden udvikler sig til betydelige mismatches mellem cellerne. Det skyldes de begrænsede balanceringsegenskaber og de kumulerede effekter af langvarige op- og afladningscyklusser. I sidste ende kan en sådan mispasning mellem cellerne føre til betydelige kapacitetstab og sikkerhedsrisici (som overladning og underafladning) under den faktiske drift af batteripakken.

De to vigtigste roller i aktiv balancering

Da mismatches i en batteripakke næppe kan undgås, kan aktiv balancering give to vigtige funktioner i batteripakken:

- *Forebyggende funktion*: I en batteripakke, hvor der ikke er nogle nævneværdige mismatches, og cellerne er i god stand, og hvor forskellene i ydelsen er minimal, har aktiv balancering en ret nem opgave. Hvis vi sammenligner aktiv balancering med et besøg hos doktoren, så behøver man kun periodiske tjek, hvis alt virker normalt. En enkelt monitering nu og da kan forhindre eller forsinke stigninger i forskellene i ydelsen, og det minimerer sandsynligheden for celle-mismatches, ligesom det effektivt forøger levetiden af batteripakken.
- *Korrigerende funktion*: I en batteripakke, hvor der allerede eksisterer svage eller usunde celler, kan aktiv balancering øge fleksibiliteten også for større balanceringsstrømme, og en hurtig balancering omfordeler ladningen mellem sløje/usunde celler og velfungerende ditto. Det maksimerer levetiden for batteripakker, som kan være påvirket af mismatches, og det giver sikker og stabil drift med en samtidig reduktion af risici for overopladning og underafladning. Vigtigere endnu, for at minimere betydningen af celle-mismatches og det følgende tab af batteriets kapacitet, kan en aktiv cellebalancering fungere som "kirurgen", der omhyggeligt arbejder på at fjerne mismatch-problemer og forlænge batteriets levetid.

Hvordan forenkler man et design?

Trods en bred implementering af de tre nævnte designs til aktiv cellebalancering, hvorfor så ikke se, om de tre designs kan forenkles yderligere? Det er i forvejen etablerede og effektive designmodeller, men de har fortsat et stort potentiale for forbedringer. Formålet med denne artikel er netop at analysere fortidens løsninger, finde styrkerne i de populære designs og udvikle en mere praktisk løsning, der endnu bedre kombinerer enkelthed og effektivitet.
Den isolerede flyback-arkitektur er især kendt for sin høje effektivitet især ved balancering af celler, der ikke sidder lige ved siden af hinanden, hvor flyback-designs er suveræne over for andre metoder. Multiinduktor- og switched-capacitor-metoderne er dog overlegne ved balancering af naboceller med en enklere kontrollogik, stabil drift og en robust ydelse.
Hvis en forenklet løsning skulle kunne give en høj balanceringseffektivitet, så bør man prioritere flyback-arkitekturen. Men flyback-kredsløb kræver typisk transformere, og brugen af et →

	Flyback	Multi-Inductor	Switched Capacitors
Working Principle	The flyback power architecture method enables unidirectional or bidirectional energy transfer between a module consisting of multiple cells and individual cells. This approach is primarily based on an isolated DC-to-DC topology for energy transfer.	For every n battery cells, n-1 inductors and 2 × (n-1) switches are required to transfer energy. The switches operate using pulse width modulation (PWM) at relatively high frequencies, with the current flow and PWM duty cycle controlled according to the formula V/L = di/dt. Through the switching on and off of the switches and the charging and discharging of the inductors, energy can be transferred between adjacent cells. This method is primarily based on a nonisolated DC-to-DC topology for energy transfer.	For every n battery cells, n-1 capacitors and 4 × (n-1) switches are required for energy transfer. Through the switching on and off of the switches and the charging and discharging of the capacitors, energy can be transferred between adjacent cells.
Advantage	The balancing time is short, and the balancing efficiency is high; even nonadjacent cells can quickly achieve charge transfer.	If charge transfer is only required between adjacent cells, this method is relatively efficient; the control mechanism is of moderate complexity.	If charge transfer is only required between adjacent cells, this method is relatively efficient, and the control mechanism is simple.
Disadvantage	There is a high possibility that a custom transformer is required; the control mechanism is relatively complex.	It is difficult to achieve charge transfer between nonadjacent cells; the charge transfer path between nonadjacent cells is long, and multiple transfers inevitably lead to more energy loss.	It is difficult to achieve charge transfer between nonadjacent cells; the charge transfer path between nonadjacent cells is long, and multiple transfers inevitably lead to more energy loss. It is also difficult to scale the power level with capacitors without excessive I^2R losses.

Tabel 1: Sammenligning af arbejdsprincipper og fordele/ulemper i de tre valgte aktive balanceringsløsninger.

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

Nye sanktioner mod kædesvig

Hvad betyder det for dig?

Kædesvig er svindel med fiktive fakturaer og sort arbejde blandt leverandører eller underleverandører. Det skaber ulig konkurrence, det koster samfundet dyrt og slider på vores velfærd.
Og så kan det ramme dig personligt.

Hvis du som direktør eller ejer af et selskab er involveret i kædesvig, kan det nu få endnu mere alvorlige konsekvenser:

- → Du kan personligt komme til at hæfte for selskabets skatte- og momsgæld.
- → Din virksomhed eller dit selskab kan få inddraget sin skatte- og momsregistrering.
- → Du risikerer straf for skattesvig.

Stop kæden, før den stopper dig.

Tjek faresignalerne på skat.dk/kædesvig



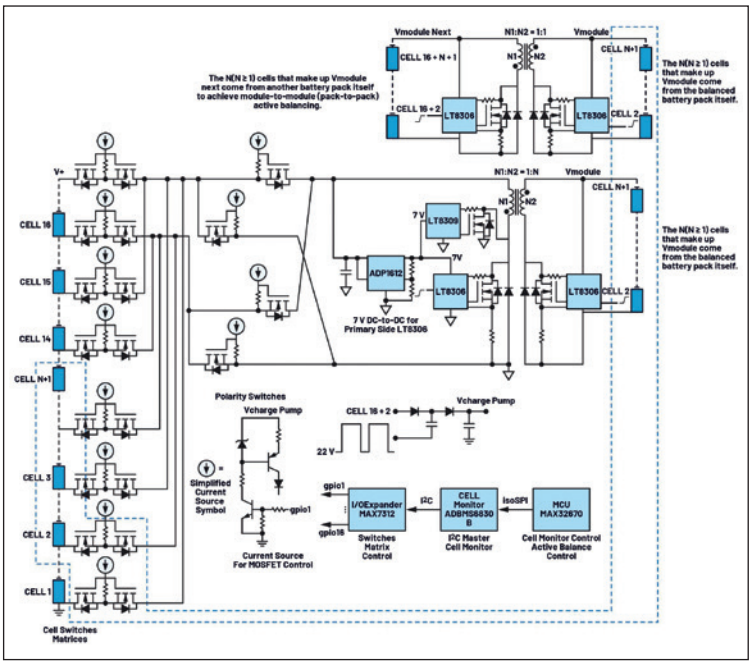
SKATTE STYRELSEN

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

større antal transformere giver øgede omkostninger, større systemdesigns og mere kompleks kontrollogik. Når man ønsker et forenklet design, er det vigtigt at opretholde den høje effektivitet med en samtidig minimering af antallet af transformere. En idé lige til højrebenet er at lade alle celler i en batteripakke dele ét enkelt flyback-kredsløb og transformer.
Men en forenkling af hardwaren og en reduktion af antallet af transformere er ikke nok i sig selv. Et andet kritisk punkt er en forenkling af kontrollogikken og driftsstrategien. Aktiv balancering er en løsning på systemniveau, så designere skal ikke alene overveje, hvilken IC og hvilke komponenter der skal bruges til implementering af energioverførslen i hardwaren, men også tage hensyn til balanceringsstrategien - det vil sige, det design af den aktive balanceringsalgoritme der ligger under systemsoftwaredesignet.
Generelt afhænger designet af en batteribalanceringsalgoritme af den hardware-arkitektur, som algoritmen supporterer. Derfor handler en forenklet balancering af et hardwaredesign også om at reducere kompleksiteten af algoritmens design, og det er en udfordring, man skal tage hensyn til.

Et forenklet aktivt balanceringsdesign

En enkel og alligevel yderst effektiv balanceringsløsning er vist i *figur 2*. Designet er tiltænkt en 16-cellers batteripakke og anvender to separate flyback-kredsløb med to transformere - én tiltænkt cellebalancering og én tiltænkt balancering af batteripakkerne.
I cellebalanceringskredsløbet deler alle 16 celler ét fælles flyback-baseret aktivt balanceringseffektkredsløb. En switch-matrix bruges til selektivt at forbinde balanceringskredsløbet til de forskellige celler, så de fordelt på tid anvender de samme hardwareressourcer.
Designet er både ligetil og elegant, og man undgår den unødvendige kompleksitet, men opretholder en høj effektivitet og robust ydelse. Designet giver derfor en betydelig fordel inden for aktive balanceringssystemdesigns.
Desuden supporterer løsninger tovejs balancering - ikke kun mellem de individuelle celler, men også på tværs af multiple batteripakker, hvad der i høj grad øger effektiviteten af balancering på tværs af batteripakker. Modsat konventionelle løsninger, der ofte afhænger



Figur 2: Diagram over den anbefalede forenklede aktive balanceringsløsning med brug af LT8306-, LT8309-, ADP1612-, MAX7312-, MAX32670- og ADBMS6830B-komponenterne.

af uafhængige eksterne forsyningskilder - som separate 12V- eller 24V-batterier - til support af enten celle- eller endog pakkebalancering, så bruger det viste design udelukkende energi fra batteripakken selv. Det giver ikke bare en bedre systemeffektivitet, men reducerer også både hardware- og softwaredesignkompleksiteten.
Med hensyn til en forenklet balanceringsalgoritme vil det blive behandlet i detaljer i tredje og sidste del af denne artikelserie (El+Energi 1/2026). Men kort fortalt er de to nøgleprincipper i algoritmen:

- En ægte tovejs cellebalancering kan ikke opnås i en batteripakke uden stærkt forhøjet kompleksitet, så algoritmen afhænger af en mellemliggende ladebuffer, som letter indirekte balancering. Det er især "n" nærliggende celler i batteripakken, der har rollen som buffer. Balancering bliver så opnået gennem en totrins proces: En celle aflader til buffer, fulgt af opladning fra buffer til en anden celle, hvilket effektivt svarer til en tovejs ladningsoverførsel mellem individuelle celler.
- Under afladning fra celle til buffer bliver energien fra den forsynende celle jævnt fordelt over n bufferceller. Omvendt under opladning fra buffer til celle bliver den nødvendige energi til destinationsceller trukket jævnt fra et n antal bufferceller.

Ved at forenkle hardware-arkitektur og samtidigt kunne beholde balanceringsegenskaberne giver denne metode et optimalt trade-off mellem pris, effektivitet og brug i virkelige applikationer, hvilket gør løsningen til en yderst praktisk og skalérbar løsning til avanceret BMS-anvendelse.

Hvorfor er pakkebalancering også så vigtig?

Det er også værd at undersøge, hvorfor batteripakke-til-pakke-balancering er så vigtig. I et system, der består af en BMS og en batteripakke, forbruger de mange kredsløbsmoduler, inklusive cellemonitor, isoleret kommunikation, temperatursensor, aktiv og passive balancering osv., meget energi, når BMS'en arbejder. Det er en udfordring at opnå identiske forbrug over de respektive BMS-kredsløb. Selv hvis vi går ud fra, at to BMS-kredsløb bruger eksakt den samme mængde energi, bliver situationen mere kompleks, hvis de to BMS-kredsløb styrer batteripakker med forskellige antal celler - hvilket er meget almindeligt.
I de tilfælde kræver batteripakken med de færre celler en større Imonitor-forsyningsstrøm til sin cellemonitor. Over tid, når forskellene i forsyningsstrømmen akkumuleres, bliver ubalancen mellem de to batteripakker mere udtalt. Uden gode muligheder for justering af balancen, vil forskellene føre til betydelige kapacitets-mismatches mellem batteripakkerne. Derfor er pakkebalancering lige så vigtig som cellebalancering *(figur 3 på side 28)*.
I takt med at de individuelle cellekapaciteter fortsat stiger fra

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk



DMF-Møre transformer-stationer



DMF er glade og stolte af at kunne fortælle, at **DMF** har indgået et samarbejde med **MØRE** omkring salg af **MØRE-stationer.**

MØRE har et flot program, og der er med stor sikkerhed også størrelser som I kan bruge.

Gå ind på linket: https://moretrafo.no/
her kan I se stationerne på Møres flotte hjemmeside.
Kontakt **DMF** hvis I ønsker priser og leveringstider på **MØRE-stationer.**

1897 128 år 2025

D M F

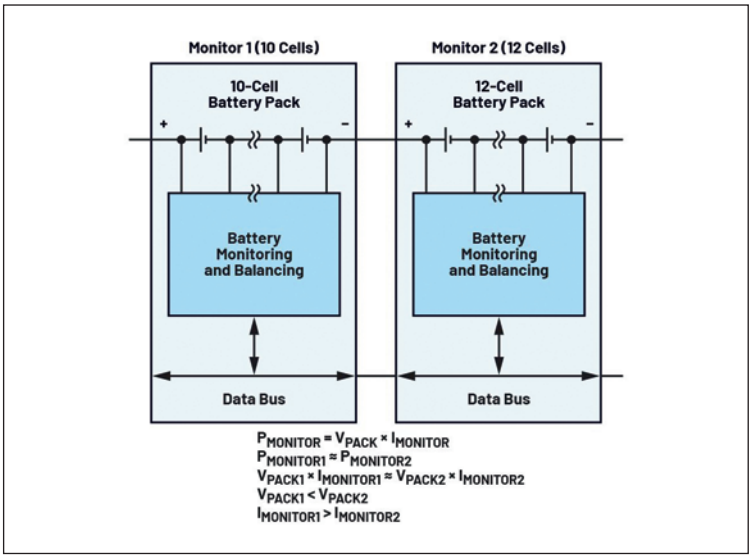
Frederiksborgvej 300 . 4000 Roskilde . Tlf. 46 75 76 77 . Mail dmf@dmf-el.dk . www.dmf-el.dk

Grundlagt 1897 - EL-branchens ældste danske selskab og bedste leverandør til det danske EL-folk!

Stor nok til at servicere dig - lille nok til at kende dig!

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

320Ah over 600Ah til 1000Ah, bliver det tydeligvis mere vigtigt med en celle- og batteribalanceringsstrategi, som omhyggeligt skal evalueres og valideres, før cellebalanceringen indgår i batteripakken. Analog Devices' løsninger dækker stort set samtlige gængse aktive balanceringsarkitekturer, der hver har sine egne fordele, begrænsninger og ideelle applikationsscenarier. Det giver en systemdesigner fleksibiliteten til at vælge den mest egnede løsning til de specifikke behov.
I den næste artikel i El+Energi 01/2026 skal vi se på en mere praktisk vej gennem design og implementering af en enkel, men effektiv prototype til aktiv balancering.



Figur 3: Illustration af mismatch mellem batteripakker.

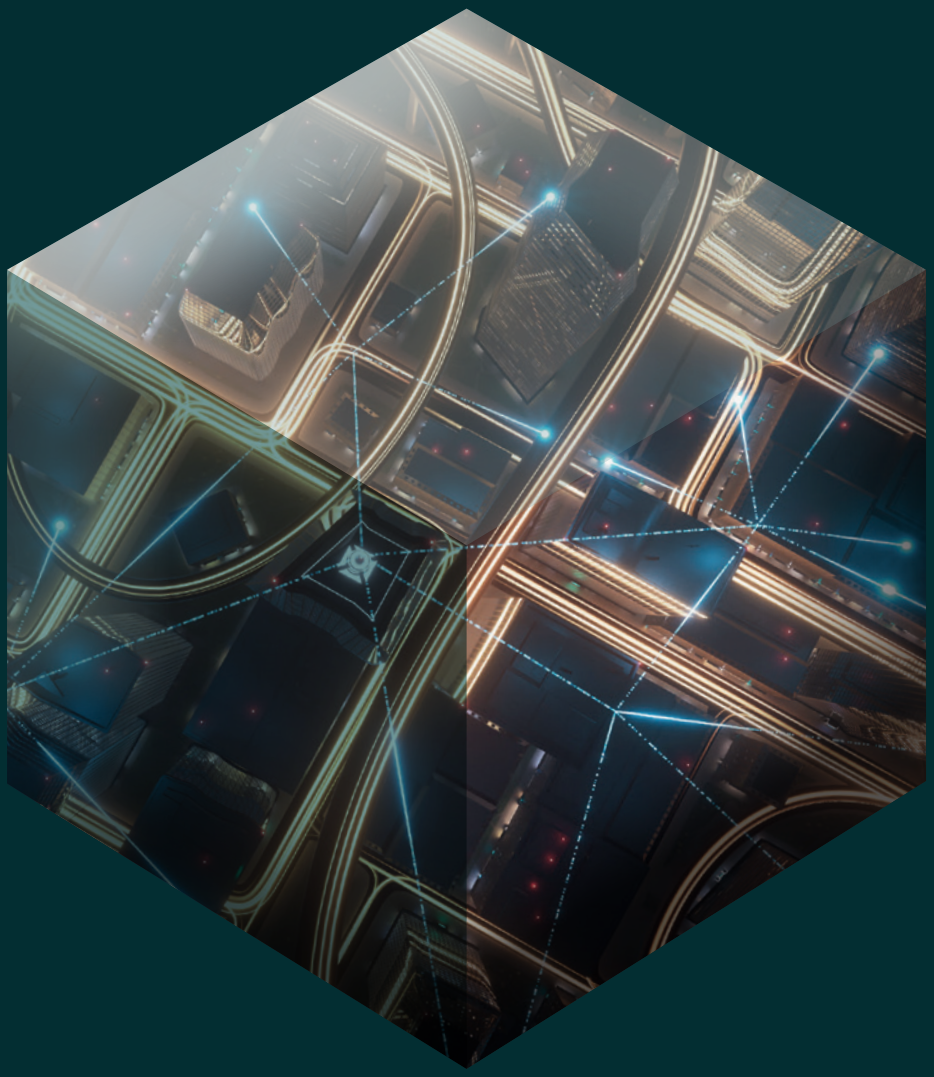
Mangel på energiingeniører truer erhvervseventyr

Danmark har førertrøjen på inden for energiteknologi, men er udfordret af ingeniørmangel. Flere uddannede energiingeniører er nøglen, der kan kickstarte Danmarks næste store erhvervseventyr.
På en række teknologifelter, der er kritiske i forhold til den fremadrettede økonomi og sikkerhed, sakker Europa agterud i forhold til USA og Kina. Det viser rapporten Kritiske teknologier - Globale hotspots, europæiske perspektiver, danske muligheder, der er udarbejdet af ATV (Akademiet for de Tekniske Videnskaber) i samarbejde med Teknologisk Institut.
Danmark indtager dog førstepladsen globalt inden for energiteknologi, hvor vi har en unik position med hensyn til at omsætte forskningsindsatser til konkrete innovationer, der kan danne grundlag for danmarkshistoriens største erhvervseventyr i forbindelse med omstillingen af energiområdet. En presserende og kritisk mangel på energiingeniører kan imidlertid resultere i spildt potentiale.
- En af de bærende løsninger, som vi arbejder på i omstillingen fra fossile brændstoffer, er at få elektrificeret samfundet. Det kræver design og implementering af energilagring som Power-to-X, og det kræver rigtig mange ingeniører, der ved noget om el og energiteknik, og dem har vi en alarmerende mangel på, siger Per Hessellund Lauritsen, som er formand for eksekutivkomitéen ved Danish Alliance For Renewables, et nationalt partnerskab, der arbejder med forskning, udvikling, test og demonstration inden for vedvarende energi og energisystemer. Partnerskabet samler industrien og forsknings- og videninstitutioner i en koordineret indsats med myndighederne som samarbejdspartner.
Det anslås, at Danmark kommer til at mangle 13.000 ingeniører i 2030, og en spørgeundersøgelse blandt 40 midt- og vestjyske virksomheder viser, at kompetencer inden for vedvarende energiproduktion og Power-to-X er blandt de mest efterspurgte. I 2030 kommer der sandsynligvis til at mangle 5000-7000 energiingeniører i Danmark.
Fra 2023 til 2030 forventes elforbruget i Europa at stige med 60 procent. Får vi ikke løst problemerne med manglende arbejdskraft inden for energiteknik, vil det i bedste fald udskyde omstillingen og i værste fald sætte den i stå. Samtidig vil løsningerne blive markant dyrere.
- Hvis man er presset på tid, fordi der ikke er arbejdskraft nok, er risikoen for fejl, forsinkelser og fordyrende valg meget stor. Kan vi derimod uddanne flere på området, bliver Midt- og Vestjylland, hvor vi har masser af vind- og solenergi, kernen i Europas grønne omstilling. Jo tættere vi kan placere Power-to-X-anlæg på energikilden, jo mere effektivt, så det er her, kompetencerne skal være til rådighed, siger Per Hessellund Lauritsen og påpeger Danmarks unikke position på området.
- Vi har en førerposition på energiområdet på grund af vindmøllebranchen, og hvis vi - ligesom vi er lykkedes med vind - evner at rykke nu, så har vi muligheden for at blive førende på hele den grønne omstilling. Hvis vi gør det her rigtigt, kan det blive et af danmarkshistoriens største erhvervseventyr, siger Per Hessellund Lauritsen.
- Danmark er et perfekt sted til at udvikle og teste løsninger, og hvis vi kan få uddannet energiingeniører nok, kan vi skabe Power-to-X-kapaciteten og infrastrukturen, så vi selv kan omdanne den grønne strøm. Der er utrolig stor værdi i at være dem, der sidder på teknologien og kompetencerne på det område, uddyber han.
For at mindske manglen på energiingeniører skal nye tiltag hos Aarhus Universitet få flere til at uddanne sig inden for energiteknologi.
- Vi har valgt at åbne en diplomingeniøruddannelse i elektrisk energiteknologi baseret på online-undervisning målrettet danske studerende, der allerede har stiftet familie eller af andre årsager ikke kan eller ønsker at flytte til en universitetsby, fortæller Björn Andresen, der er professor og sektionsleder ved Institut for Elektro- og Computerteknologi - Electrical Energy Technology, hos AU Herning.
Online-uddannelsen optog de første studerende sidste år, og efterspørgslen har været markant. Aarhus Universitet er i dag landets største uddannelsessted for energiingeniører. I sommeren 2024 optog det 66 studerende på uddannelserne til diplomingeniør i Elektrisk energiteknologi, som udbydes i både Aarhus, AU Herning og online.

Kontakt:
Björn Andresen
Institut for Elektro- og Computerteknologi - Electrical Energy Technology, AU Herning
bjra@ece.au.dk

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

More than Enclosures



Vi designer, udvikler og producerer løsninger til el-distribution, e-mobility og fibernetværk i tæt samarbejde med dig.

Se mere på triarca.dk

triarca®

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk



Foto: Hannover Messe.

Energiteknik og navnlig brintbaseret energiforsyning er i fokus på 2026's industrimesse i Hannover. Forsyningssikkerhed og moderne industri- og procesautomation hænger tættere sammen end nogensinde før.

Industriens energi-behov og -forsyning i dramatisk forandring

Verdens førende messe for produktionsindustrierne, Hannover Messe, sætter i 2026 fokus på energiforsyningen i fabrikker og industrianlæg. Deltagere fra industrien, energisektoren og det politiske miljø vil debattere måden at opnå en sikker, klimaneutral og konkurrencedygtig energiforsyning på

Verdens førende messe for produktionsindustrierne, Hannover Messe, sætter i 2026 fokus på energiforsyningen i fabrikker og industrianlæg. Så fra den 20. til 24. april 2026 vil Hannover Messen vise industri og producenter, hvordan robuste energiteknologier kan øge effektivitet, reducere omkostninger og garantere en sikker energiforsyning. I hallerne 11-13 præsenterer udstillere i "Energy & Industrial Infrastructure"-området produkter og services til en elektrificeret og bæredygtig energiforsyning til produktionsindustrierne. Disse løsninger - kombineret med AI - bidrager til opbygningen af smartgrids, energilagring og bæredygtig mobilitet overalt i samfundet.

Området har de underliggende områder, "Power Engineering & Energy Automation", "Energy Infrastructure & Storage Solutions" og "Hydrogen Technologies". Udstillere omfatter firmaer og organisationer som Altech Batteries, Europa-Kommisionen, Helukabel, Horiba, Karlsruhe Institute for Technology (KIT), Lapp, PC Vue, RWE Generation, Salzgitter, Schneider Electric, SFC Energy, Siemens og TÜV Nord foruden forskellige Fraunhofer Institutter.

De besøgende vil kunne finde løsninger til de nuværende behov, men også få et indblik i fremtidens energisystemer. Det hænger tæt sammen med teknologiske områder som IIoT (Industrial Internet of Things), cloud-computing og it-sikkerhed, der har en direkte indflydelse på udvikling og brug af energisystemer.

Bæredygtighed i produktionsindustrierne kan kun realiseres med en kombination af teknologi, infrastruktur og innovation. Emnet er beskrevet i den større sammenhæng i "Energy & Industrial Infrastructure"-området, hvor producenter kan se, hvordan de kan gøre deres fremstillingsprocesser effektive, fleksible og med minimal emission. AI spiller i den forbindelse en stadigt større rolle, da

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

man med AI kan udjævne døgnkurver og peak-belastninger med intelligent styring af processerne og med sikkerhed for stabilitet på netforsyningen.

Energi og automation
Fremtidsorienterede produktionsprocesser kræver præcist reguleret, effektivt styret og sømløst integreret energi. I "Energy Technology & Energy Automation" -området demonstrerer udstillerne automationsløsninger, switching- og distributionsteknologier, digitale twins og AI-supporterede styringssystemer. De besøgende kan se, hvordan kombinationen af traditionel energiteknologi og principperne bag industri 4.0 kan skabe smartere, mere miljøvenlige og let tilgængelige energiforsyninger. Modstandsdygtige og fleksible energisystemer er afgørende for en bæredygtig produktion. "Energy Infrastructure & Storage Solutions"-området demonstrerer robuste elnet, digitale nettjenester samt både stationære og mobile lagringsløsninger, inklusive batterier og termiske systemer. Udstillerne vil forklare, hvordan man kombinerer flere bæredygtige energiforsyninger med intelligent belastningsstyring og lagringsløsninger. Målet er i sidste ende at garantere brugerne en pålidelig energiforsyning og en stabil produktion - med integreret elektromobilitet.

Hydrogenteknologier
Brint (hydrogen) har en vigtig rolle inden for effektiv og klimaneutral produktion. På området, "Hydrogen Technologies", viser udstillerne, hvordan man kan integrere hydrogen direkte i de industrielle processer gennem praktiske eksempler, der spænder fra opvarmning i de kemiske og metalforarbejdende produktionsmiljøer til modulære applikationer i fabrikker. På Hannover Messe viser rundt regnet 300 udstillere deres hydrogenbaserede produkter og services med en samtidig forklaring til de besøgende af, hvordan brint har et meget bredt potentiale i de industrielle miljøer.
Specialområdet, "Hydrogen + Fuel Cells Europe" er hovedområdet for de brintbaserede emner på Hannover Messe, med fokus på løsninger til CO_2-fri produktion, hydrogen-infrastrukturen og generelle industrielle applikationer. Udstillingsområdet bliver fulgt til dørs med netværksarrangementer, et forum samt master classes, der viser publikum den seneste udvikling og de nyeste produktionsmetoder gennem en direkte kontakt til producenter, forskningsinstitutter og internationale partnere.

RSH

Fakta om Hannover Messe

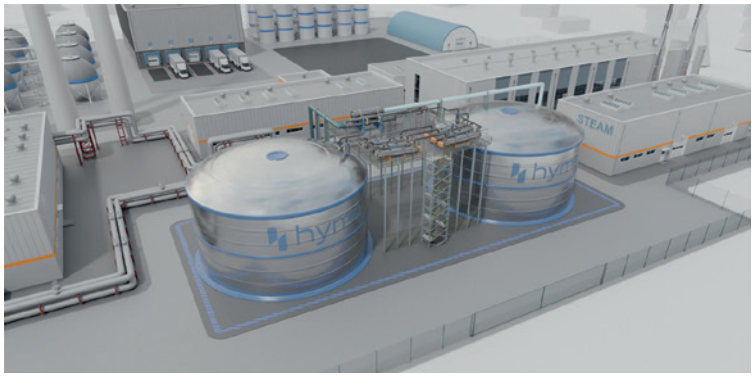
Hannover Messe er verdens førende messe for industrien. Messen samler rundt regnet 4000 udstillere fra de mekaniske og elektriske industrisegmenter, de digitale industrier samt energisektoren med en række konkurrence- og bæredygtige løsninger til fremtidens produktionsmetoder og energiforsyning. Nøgleområder på den kommende Hannover Messe inkluderer Automation & Digitalization, Energy & Industrial Infrastructure og Research & Technology Transfer med AI som fællesnævneren gennem hele udstillingen. Udstillingen er ledsaget af et omfattende konferenceprogram. Den næste event bliver afholdt i Hannover, Tyskland, mellem den 20. og den 24. april 2026 med Brasilien som partnerland.
Som dansk fagperson kan man få gratis adgang til messen i hele messeperioden. Man skal blot henvende sig og bestille det ønskede antal billetter hos Strauss & Partnere på: info@HF-denmark.com. Danske udstillere og besøgende kan henvende sig på samme adresse for flere oplysninger og for at booke stand på messen.



triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

Massiv CO_2-reduktion i industrien med stort energilagringsprojekt

Termisk energilagring i Holstebro skal bidrage til en massiv reduktion i CO_2-udledningen fra industrien. Hyme Energy og Arla medvirker til den meget fikse løsning



(Illustration: Kirt X Thomsen).

Hyme Energy har udviklet et termisk energilagringssystem, der omdanner grøn elektricitet til højtemperatur damp. Systemet gør det muligt at dekarbonisere industrielle varmeprocesser - også når solen ikke skinner, og vinden ikke blæser.

Hyme Energy, en førende aktør inden for termisk energilagringsteknologi, vil samarbejde med Arla om at sikre det finansielle grundlag for at etablere et banebrydende energilagringsanlæg i Holstebro. Samarbejdet er et vigtigt skridt i Hymes mission om at levere skalerbare løsninger til industriel CO_2-reduktion og bæredygtig energiomstilling.
Hyme Energy har i forbindelse med projektet udviklet et termisk energilagringssystem, der omdanner grøn elektricitet til højtemperatur damp. Systemet gør det muligt at dekarbonisere industrielle varmeprocesser - også når solen ikke skinner, og vinden ikke blæser.
Anlægget, som parterne samarbejder om, vil kunne hjælpe Arlas mælkepulvermejeri i Holstebro med at udfase fossile brændstoffer og vise omverdenen, hvordan procesvarme i industrien kan gøres CO_2-fri ved brug af vedvarende energi og termisk lagring.

Termisk energilagring som nøglen til industriens grønne omstilling

Hymes løsning anvender smeltet salt til at lagre vedvarende energi som varme. Teknologien er udviklet med henblik på energiintensive sektorer og integreres problemfrit i eksisterende industrielle processer. Teknologien er allerede afprøvet i Esbjerg i et demonstrationsanlæg og skal snart opføres i større skala hos Bornholms Energi & Forsyning i Rønne. I fuld skala vil teknologien kunne levere varme til industrielle processer døgnet rundt, både grønnere og billigere end deres tidligere, fossile energikilder.
- Med vores teknologi vil vi skabe reelle, grønne forandringer i industrien. I samarbejdet med Arla ser vi frem til at vise, hvordan termisk energilagring kan levere bæredygtige løsninger, der både er økonomisk og klimamæssigt attraktive, siger Nis Benn, chief commercial officer hos Hyme Energy.
Parterne søger sammen EU-finansiering til projektet og vil, når midlerne er sikret, skabe endeligt grundlag for at opføre projektet.

Perspektiver for Arla og for industrien

Når projektet bliver realiseret, vil det kunne demonstrere en model for udbredelse af termisk energilagringsteknologi på tværs af Arlas mejerier og i industrien generelt. Konkret vil projektet omfatte et Hyme energilager på 200MWh, som potentielt kan hjælpe Arlas mælkepulvermejerier, der generelt set er de mest energitunge af Arlas produktionsanlæg, med at blive CO_2-neutrale.
- Hos Arla har vi forpligtet os til at reducere vores CO_2e-udledning i forsyningskæden med 63 procent inden 2030 sammenlignet med vores baseline fra 2015. Vi har allerede reduceret vores klimaaftryk med 37 procent, men for at nå dette ambitiøse mål er det afgørende at samarbejde med innovative virksomheder. Hyme Energys teknologi er et reelt gennembrud og viser stort potentiale for at reducere forbruget af fossile brændstoffer. Vi ser frem til at se og følge projektets resultater og glæder os til muligheden for at skalere det yderligere på tværs af vores produktionsnetværk, forklarer David Boulanger, som er koncerndirektør og ansvarlig for Arlas forsyningskæde.
Projektet i Holstebro har potentialet til at sætte en ny standard for omkostningseffektiv og skalerbar CO_2-reduktion inden for industriel procesvarme. Ved at samarbejde med industriledere som Arla søger Hyme Energy at inspirere flere virksomheder til at tage aktive skridt mod bæredygtighed.
- Dette projekt handler ikke kun om teknologi, men om at drive en nødvendig forandring i industrien. Vi håber, det kan fungere som en inspiration for andre, slutter Nis Benn.

Ritzau/RSH

Sådan fungerer Hymes teknologi

Ved hjælp af elektriske varmeelementer opvarmes salt til 600°C ved brug af elektricitet fra vedvarende energi. Saltet pumpes fra en kold tank til en varm tank, mens det opvarmes. Det varme salt, som nu er ladet med energi, opbevares i den varme tank, indtil energien skal bruges. Når energien skal udnyttes, pumpes det varme salt gennem en dampgenerator, hvor det opvarmer vand til damp, der kan anvendes til industriel varme eller kraftvarmeproduktion. Det afkølede salt cirkuleres derefter tilbage til den kolde tank for at blive genbrugt.
Hyme Energy er et privatfinansieret og privatejet deep tech-startup med en mission om altid at gøre bæredygtig energi tilgængelig. Hymes banebrydende energilagringssystem giver en omkostningseffektiv løsning til dekarbonisering af industriel varme. Hyme er baseret i København og blev etableret i 2021 med det formål at bringe banebrydende forskningsindsigt i hydroxidkemi til markedet for termisk energilagring.
www.hyme.energy/.

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

Tilbyd dine kunder et bredt sortiment af kvalitetsprodukter



T-Fresh
48K

Pular
4 størrelser 9K, 12K, 18K, 24K





Console
3 størrelser 9K, 12K, 18K



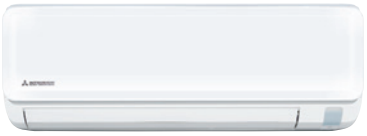
Verdens største producent af splitanlæg *

GREE



Nu ekstra god pris på topmodel **

Kazan Arctic
3 størrelser 20, 25, 35



Atsui
7 størrelser 15, 20, 25, 35, 50, 63, 71



MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES
VARMEPUMPER

* Kilde: Euromonitor International Limited; Consumer appliances 2025ed; retail volume sales in units, 2024 data.
** Så længe lager haves.

Tlf.: +45 70 27 06 07 • info@hjj.dk • www.hjj.dk

Ballerup: Tempovej 18-22, DK-2750
Kolding: Niels Bohrs Vej 1, DK-6000
Aarhus: Johann Gutenbergs Vej 11-13, DK-8200

H. JESSEN JÜRGENSEN A|S

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

Markant stigning i spændingsdyk i elnettet koster firmaer millioner

I perioden efter 2016 er antallet af spændingsdyk i det offentlige elnet næsten tredoblet. Og det koster især for virksomheder inden for medicinal- og fødevareindustrien, hvor kritiske udfald i produktionen kan være lig med millioner af kroner i tabt produktion



- Der er ingen tvivl om, at omstillingen til vedvarende energi er den rigtige vej at gå. Men lige nu, hvor vi står midt i transitionen, oplever vi en bagside ved de mange skift mellem energiformer, siger Rasmus Theill fra ABB Electrification.

INDLÆG FRA/ ABB

For årtier siden var den danske elproduktion overvejende baseret på fossile energikilder som kul, olie og gas. De sorte energikilder er dårlige for miljøet, men særligt på ét punkt havde de en klar fordel sammenlignet med grøn energi fra vindmøller og solen: Energiforsyningen var hele tiden tilgængelig, når forbruget var der. Ergo gik udbud og efterspørgsel op hele tiden, og udsvingene var minimale.
Med en accelererende grøn omstilling er det danske energimix til gengæld blevet markant mere komplekst. For når vinden ikke blæser, og solen går ned, skal der stilles om til gasturbiner eller andre faste energikilder, så vi alle kan se fodboldlandsholdet fejre store triumfer.
- Der er ingen tvivl om, at omstillingen til vedvarende energi er den rigtige vej at gå. Men lige nu, hvor vi står midt i transitionen, oplever vi en bagside ved de mange skift mellem energiformer, fordi det er blevet betydeligt vanskeligere for energiudbyderne at kontrollere produktionsmængden. Det betyder, at der i omstillingerne kan opstå få millisekunder med det, vi kalder for spændingsdyk, forklarer Rasmus Theill, der er country leader i Power Protection hos ABB Electrification.

Tredobling på seks år

For private forbrugere vil de fleste spændingsdyk være helt usynlige eller blot opleves som et lille glimt i en lampe. Anderledes alvorligt er det for en del af landets store industri- og produktionsvirksomheder, der ofte kan stå med en millionregning i tabt produktion efter et utilsigtet spændingsdyk.
- Et spændingsdyk eller en ustabil forsyning kan sætte en produktionslinje ud af spil i flere dage, og det kan være meget store million-

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

beløb, der går tabt på den konto, fortæller Rasmus Theill.
Tal fra Energinet, der er en statslig virksomhed med ansvar for det offentlige elnet, viser, hvor stort problemet med spændingsdyk er. I 2016 blev der registreret 29 spændingsdyk på tværs af det danske elnet, mens tallet i 2022, der er det seneste år med data, var steget til 91 styk.
- Selv om de nyeste tal ikke er offentliggjort endnu, tør jeg godt sige, at vi har set en endnu mere markant udvikling de seneste to-tre år. Og når vi taler med produktionsvirksomheder inden for medicinal- og fødevarebranchen, hvor kravene til produktionskvalitet er tårnhøje, er det tydeligt, at spændingsdykkene udgør et stigende problem, siger Rasmus Theill.

Årstal	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Antal spændingsdyk	28	25	29	44	36	62	91

(Kilde: Energinet).

Få virksomheder har i dag løsningen

Flere virksomheder inden for eksempelvis pharma-industrien har allerede taget deres forholdsregler mod udsvingene i elnettet, som hurtigt kan blive en dyr affære, hvis en produktionsbatch af en vare for eksempel må kasseres. En mulighed, som flere virksomheder kigger på, er at få installeret et backup-system, der sikrer, at der hele tiden er spænding på produktionen trods udfald i det offentliges elnet.
- Selv om mange virksomheder kender til løsningerne, er de usikre på, hvordan de kommer i gang. Derfor er der rigtig mange industrivirksomheder, der bare lever med de omkostningsfyldte "brownouts", men det er vigtigt at få fortalt, at der findes et alternativ. Hos ABB hjælper vi virksomhederne med at designe og implementere de rigtige løsninger i forhold til deres specifikke udfordringer, fortæller Rasmus Theill.
- Om business-casen giver mening, afhænger selvfølgelig af branchen og det potentielle produktionstab ved en ustabil forsyning. I pharma- og fødevareindustrien ved vi, at det mulige tab er stort, mens det ikke er sikkert, at spændingsdyk er noget større problem, hvis produktionen blot kan genstartes. Datacentre er også udsatte for disse spændingsvariationer, men i modsætning til mange industrivirksomheder har de backup-løsninger designet ind, der sikrer deres kritiske last, slutter han.
Da elektrificeringen af samfundet stadig er under udvikling, forudser Rasmus Theill, at spændingsvariationerne bliver flere og flere over de kommende år. Det betyder, at flere virksomheder vil få brug for at tænke i backup-løsninger til deres elforsyning.



triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

En halv million elbiler stiller store krav til ladenetværket

Selv om flere og flere danskere benytter sig af hjemmeladning af elbilen, er det afgørende for omstillingen af bilparken, at elbilisterne har nem og hurtig adgang til opladning på farten. En markedsanalyse fra energiselskabet OK viser, at der på nuværende tidspunkt er knap 45.000 offentlige ladepunkter på danmarkskortet på tværs af ladeoperatører. Der er således 10,8 elbiler pr. ladepunkt i dag. Tallet har tidligere været oppe over 13 elbiler pr. lader.

- Tallene taler deres tydelige sprog. Vi skal holde dampen oppe, når det kommer til at investere, udbygge og forbedre ladenetværket i hele landet. I OK har vi sat næsten fem nye prikker på ladekortet hver eneste dag i 2025 - og vi skruer endnu mere op i de kommende år, siger Kenneth Korsgaard, der er markedsdirektør i OK.

Anbefalingen fra EU lyder på højst 10 elbiler pr. ladepunkt for at sikre tilstrækkelig adgang til opladning for



Kenneth Korsgaard, markedsdirektør i OK.

elbilejerne. Hvis vi skal nå EU-anbefalingen i Danmark - uden at sænke farten på elbilvæksten - skal der altså investeres endnu mere i ladeparker og ladestandere rundt omkring i landet. Elbilister i Danmark er dog grundlæggende privilegerede, når det kommer til opladning i det offentlige rum. I Europas førende elbilnation - Norge - er der eksempelvis op mod 30 elbiler pr. ladepunkt.

- Elbilejere i andre lande kan kigge misundeligt på ladeforholdene i Danmark. Men vi skal hele tiden huske, at det fortsat »kun« er hver sjette bil i Danmark, der kører på strøm. Inden for en kort årrække vil det være halvdelen. Derfor skal vi udbygge ladenetværket endnu hurtigere i de kommende år for at kunne følge med, siger Kenneth Korsgaard.

Fakta

Danmarks Statistiks opgørelse for september 2025 viser, at der var 487.140 rene elbiler i Danmark. Den gennemsnitlige stigningstakt pr. måned i løbet af 2025 er 16.215 elbiler. Dermed rundede vi 500.000 elbiler i løbet af oktober måned. Energiselskabet OK's markedsanalyse viser, at der er 44.891 offentlige ladeudtag i Danmark medio oktober 2025.

LED-lysrør fremstillet af genbrugsplast

Signify annoncerer en styrket cirkulær belysningsportefølje med lanceringen af Europas første LED-lysrør fremstillet af genanvendt plast. I gennemsnit består 40 procent af plastindholdet i det nye Philips Master LED-lysrør T8 EM/230V af forbrugeraffald (PCR) plast. Derudover er emballagen fremstillet af 80 procent genbrugspapir i overensstemmelse med Signifys krav til bæredygtig emballage.

For første gang på det europæiske marked vil hele Master T8 EM/230V-serien blive opgraderet til at anvende PCR-plast og vil også blive lanceret på markederne i ASEAN, Indonesien og Kina.

Brugen af plast fra forbrugeraffald bidrager til en mere effektiv ressourceudnyttelse ved at reducere behovet for ny plastproduktion og minimere mængden af affald, der ender på lossepladser. Denne type plast fremstilles typisk af materialer, som er indsamlet og forarbejdet efter forbrug. Philips Master LED-lysrør T8 anvender plast fra forbrugeraffald fra en række forskellige kilder, herunder udtjente fiskenet, vanddunke og gamle billygter. Rent praktisk svarer mængden af genbrugsplast i en installation med 1000 LED-lysrør til vægten af cirka 2500 PET-flasker a 0,5 liter.

Med en effektivitet på op til 185lm/W er Master LED-lysrør T8 klassificeret i energiklasse B. Samtidig med den lange levetid på 75.000 timer minimeres



behovet for hyppige udskiftninger. Når udskiftning bliver nødvendig, kan det gøres uden ændringer i de eksisterende armaturer, hvilket reducerer både omkostninger og affald. Ved slutningen af sin levetid kan røret nemt adskilles og indgå i genbrugsprocessen, hvilket understøtter en mere bæredygtig anvendelse.

Løsningen er velegnet til mange slags anvendelser som i kontorer, skoler og lagerfaciliteter. Lysstofrøret fungerer både med elektromagnetiske forkoblinger (EM) eller ved direkte tilslutning til 230V. Produktet er desuden konstrueret med en robust og brudsikker plastkonstruktion, testet i henhold til IEC 61549-standarden for øget sikkerhed og holdbarhed.

Ved at opgradere fra traditionelle 58W lysstofrør til det nye Master LED-lysrør T8 kan brugerne opnå en fuld tilbagebetaling af investeringen på under fem måneder. Ved udskiftning af 1000 enheder kan de årlige besparelser overstige 57.000 euro.

Sammenlignet med konventionelle lysstofrør har Master LED-lysrør T8 en markant længere levetid, hvilket kan reducere affaldsmængden med op til 22kg pr. lysrør - svarende til over 1170kg samlet.

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

Nu er gode råd billige

- så bliver der råd til Møre transformere

Om lidt er året gået.

Men måske har tanken strejfet dig,
at du skulle have købt en eller flere
transformere, inden året løber ud ?

Og der står måske nogle penge
på investeringskontoen, som
skal bruges inden året løber ud ?

Og hvis de ikke bliver brugt,
så er det jo helt til grin.



MØRE TRAFO *Norsk kvalitet - på sitt beste*

KAN HJÆLPE DIG

OG HOLD NU GODT FAST I BORDET

EN LEVERINGSTID PÅ 5 til 6 UGER

det er der vist ikke mange af vores kollegaer, der kan klare ?

DMF vil glæde sig til at få lov til at tilbyde

MØRE TRANSFORMERE til dig.

https://moretrafo.no/

1897 128 år 2025

D M F

Frederiksborgvej 300 . 4000 Roskilde . Tlf. 46 75 76 77 . Mail dmf@dmf-el.dk . www.dmf-el.dk

Grundlagt 1897 - EL-branchens ældste danske selskab og bedste leverandør til det danske EL-folk!

Stor nok til at servicere dig - lille nok til at kende dig!

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

Digital forsyningssikkerhed er nu en del af energiklyngens strategi

Ofte er der en opfattelse af, at digitalisering i energisektoren blot handler om at sætte en ny dims på en vindmølle eller rulle et softwareværktøj ud. Men digitalisering er ikke et værktøj, det er en ny måde at drive forretning og udvikle energisystemet på

AF/
GLENDA NAPIER
CEO
Energy Cluster Denmark

LARS BONDERUP BJØRN
CEO
EWII og bestyrelsesmedlem Energy Cluster Denmark

Det er lidt som med elnettet hjemme. Man opdager først, hvor afhængig man er af elforsyningen, når strømmen går. Sådan er det også med digitalisering og cybersikkerhed i energisystemet. Det er usynligt, når det virker, men katastrofalt, når det fejler.
Så når vi i Energy Cluster Denmark nu har gjort digitalisering og cyber- og forsyningssikkerhed til et selvstændigt ben i strategien, er det ikke et pænt punkt på en PowerPoint. Det er et reelt skift i måden, vi skal udvikle energisystemet på.
Grunden er enkel: Uden digitalisering kan vi ikke lykkes med den grønne omstilling. Og uden sikkerhed i det digitale kan vi ikke opretholde den forsyningssikkerhed, der er selve fundamentet under vores samfund.
Vi er i en ny virkelighed. Kolonialrørledningen i USA blev lammet af et cyberangreb. Ukraines elforsyning har været mål for gentagne digitale sabotageaktioner. Vestas og Mærsk har mærket konsekvenserne af cyberkriminalitet på egen krop. Det er påmindelser om, at energiinfrastruktur er et geopolitisk mål.
Samtidig ser vi en EU-lovgivning, der strammer til: NIS2- og CER-direktiverne gør cybersikkerhed til en ledelsesopgave og et konkurrenceparameter. Nye krav til bestyrelser og direktioner er på vej ind i danske virksomheder. Det er godt og nødvendigt, men også komplekst og ressourcekrævende.

Digitalisering er ikke bare software

Ofte er der en opfattelse af, at digitalisering i energisektoren blot handler om at sætte en ny dims på en vindmølle eller rulle et softwareværktøj ud. Men digitalisering er ikke et værktøj, det er en ny måde at drive forretning og udvikle energisystemet på.
Brugt rigtigt kan digitalisering blive et alternativ til fysisk udbygning: Når vi kan styre og flytte forbruget i tid, udnytter vi de eksisterende net og anlæg langt bedre. Når vi trækker viden ud af data, kan vi reducere spild, forbedre oppetid og udskyde store investeringer i kabler og gravemaskiner.
Det er både billigere, grønnere og klogere. Men det kræver, at vi tænker sikkerhed ind fra start. For jo mere vi digitaliserer, jo mere udsatte bliver vi, hvis ikke vi beskytter systemerne.



Artiklens forfattere Lars Bonderup Bjørn og Glenda Napier.



Foto: freepik.

Digitalisering er ikke et værktøj, det er en ny måde at drive forretning og udvikle energisystemet på.

Danmark som digitalt foregangsland

Heldigvis har vi i Danmark en unik styrkeposition: Vi har allerede et datagrundlag, som de fleste andre lande misunder os. Med fjernaflæste målere og en stærk digital infrastruktur har vi mulighed for at skabe løsninger, som kan blive til globale eksporteventyr.
Vi er også et tillidsbaseret samfund, hvor borgere og virksomheder i højere grad accepterer, at data deles og bruges - når det sker på ordentlige vilkår. Det giver os et forspring. Men det kræver, at vi ikke hviler på laurbærrene.
For lige nu er vi udfordret af vores egen succes: Vi er blevet så dygti-

hin since 1897 TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

ge til at bygge vindmøller, solparker og fjernvarme, at vi risikerer at glemme, at fremtidens konkurrencedygtighed også handler om det digitale spor.

Hvad skal der til?

Der skal først og fremmest fokus til. Vi har brug for, at de første digitale virksomheder i energisektoren får succes og viser, at det kan lade sig gøre at skabe værdi med data.

Vi har brug for flere iværksættere, der tør bygge nye løsninger ovenpå de dataplatforme, vi allerede har i Danmark.

Vi har brug for et kompetenceløft. Både virksomheder og uddannelser skal tænke digitalisering og cybersikkerhed ind som naturlige kompetencer, så det også kan understøtte endnu mere innovation.

Her har Energy Cluster Denmark en vigtig rolle: At skubbe på innovationen og samle industri, SMV'er og vidensmiljøer i nye innovationsprojekter, hvor digitalisering og sikkerhed ikke er efterskrifter, men grundpræmisser.

Det gør vi allerede i flere af energiklyngens innovationsprojekter og med Digital Energy Hub (DEH 2.0), hvor der var kickoff i september, og hvor vi sammen med samarbejdspartnerne Center Denmark og DigitalLead tester konkrete digitale løsninger i praksis sammen med en række virksomheder og forskere. I DEH er der både fokus på digitalisering, men også forsynings- og cybersikkerhed, fordi robuste digitale energiløsninger er afgørende for et sikkert energisystem. Partnerskabet er støttet af Industriens Fond.

Også i flere aktuelle innovationsprojekter er der fokus på digitalisering og sikkerhed. RACE-projektet udvikler for eksempel en digital tvilling af fjernvarmesystemet, som kan optimere drift, reducere spild og dermed øge forsyningssikkerheden. Og HeatSync viser, hvordan avanceret datahåndtering og automatisering kan skabe en mere fleksibel og robust fjernvarme.



Foto: freepik.

Digitalisering og forsyningssikkerhed er to sider af samme sag.

To sider af samme sag

Digitalisering og forsyningssikkerhed er ikke to parallelle spor. De er to sider af samme sag. Vi kan kun lykkes med begge dele, hvis vi skaber et energisystem, der er grønt, driftssikkert og konkurrencedygtigt.

Vi kan bygge nok så mange vindmøller og solparker - men hvis vi ikke kan styre og beskytte systemet, er der for stor en risiko i vores energisystem. Omvendt kan vi lave verdens bedste sikkerhed, men uden digitalisering får vi ikke det fulde udbytte af den grønne energi.

Det er derfor, vi siger: Det handler ikke udelukkende om at bygge stort og grønt. Det handler om at bygge klogt, digitalt og sikkert. Og det er præcis det, Danmark har alle forudsætninger for at gå foran med.



Lav din egen konfektioneringsfabrik for ledninger.

Få din egen ledningsmaskine uden den optager plads og uden den koster noget i anskaffelse og vedligehold. Så har du også lige adgang til 1.200 forskellige ledninger og tyller fra 0,25 mm² til 240 mm².

Ring til Henning på **3085 6379** og hør, hvordan du kan spare mange penge.

CAD CABEL
VERDRAHTUNGSSYSTEME

cadcabel.com

Digitaliser din produktion, reducer montage og leveringstid og få samtidig høj kvalitet.

triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

Bosch-varmepumper **udnytter energien, når den er billigst**

Bosch har lanceret Smart Grid-regulering - en innovativ funktion, der overvåger elmarkedet døgnet rundt og tilpasser varmepumpens drift, så energiforbruget automatisk placeres i de billigste timer til fordel for boligejernes varmeregning og kapaciteten på elnettet. Funktionen er gratis og tilgængelig for alle i Norden

Vinteren kommer, og det betyder højere elpriser. Nu gør Bosch det dog nemmere for landets boligejere at varme boligen op, når strømmen er billigst. Med Bosch Smart Grid-funktionen kan boligejere med luft-til-vand- eller jordvarmepumper nu se frem til en varmepumpe, der automatisk tilpasser sig elpriserne og udnytter de billigste timer til opvarmning.

- Med de svingende elpriser kan det være svært for boligejere at vide, hvornår det bedst kan betale sig at have varmepumpen kørende. Vores Smart Grid-regulering automatiserer varmepumpens drift, så den altid arbejder mest energieffektivt og økonomisk - helt uden at boligejerne skal ændre vaner. Det er et vigtigt skridt - både i forhold til at sænke boligejernes varmeregning, og ikke mindst for klimaet, siger Jens Henrik Mæng, nordic director of portfolio & technology i Bosch.





Automatisk tilpasning til elmarkedet

Smart Grid-funktionen analyserer elpriserne 24 timer frem og opdeler dem i tre niveauer: lav, neutral og høj elpris. Når strømmen er billig, opvarmes både brugsvand og rumtemperatur en smule ekstra, så boligen kan lagre varmen til senere. Når elprisen er høj, reduceres energiforbruget ved at udskyde opvarmningen af brugsvand og sænke rumtemperaturen en anelse. På den måde fungerer boligen som et naturligt varmelager.

Bosch Smart Grid beregner hver dag kl. 16:00 den mest fordelagtige opvarmningsstrategi og tager højde for elspotpriser, lokale elnettariffer og boligens tidligere forbrugsmønstre for at sikre den optimale drift. En avanceret algoritme analyserer løbende data for at finde den mest effektive måde at reducere energiudgifterne på.

- Vi har udviklet løsningen med udgangspunkt i boligejernes hverdag. Man skal ikke være teknisk ekspert for at få fordel af Smart Grid - det hele sker automatisk. Det gør det nemt at spare penge og energi uden at gå på kompromis med komforten, slutter Jens Henrik Mæng.

Funktionen er allerede lanceret i de nordiske lande og er gratis for boligejere med en Bosch luft-til-vand- eller jordvarmepumpe, der er koblet til Bosch HomeCom Easy App. Nyere modeller får adgang til hele pakken, mens ældre varmepumper kan benytte en reduceret version afhængigt af deres tekniske muligheder.

RSH

hin TESTINSTRUMENTER Se mere på hin.dk

Andel Energi i partnerskab med SIF-gruppen

Andel Energi og SIF Gruppen har mange fælles værdier, hvilket er medvirkende årsag til den positive udvikling, de to selskaber har gennemgået sammen. Derfor er det også glædeligt, at partnerskabet nu har udviklet sig yderligere, idet SIF Gruppen officielt per 1. oktober 2025 blev servicepartner.

Om den nye aftale siger Lars Mejlby, administrerende direktør i SIF Gruppen:

- Først og fremmest er vi stolte over at have indgået denne aftale med en af landets største energiselskaber. Dernæst understøtter aftalen vores strategi om at være blandt landets førende i at levere tekniske grønne løsninger til danskerne, og med de muligheder en landsdækkende aftale med Andel Energi giver os, er vi godt på vej. Jeg glæder mig til, at SIF Gruppen kan tilbyde energiløsninger til vores kunder i samarbejde med Andel Energi.

- Andel Energi arbejder for en grønnere hverdag til alle, og vejen derhen er blandt andet ved at tilbyde smarte energiløsninger, der bidrager til den grønne omstilling. Med SIF Gruppen som teknisk servicepartner kommer vi tættere på at kunne eksekvere Andel Energis strategi om at være blandt de førende inden for elektrificerede energiløsninger, da servicering og vedligeholdelse af vores kunders anlæg og løsninger naturligvis er en essentiel del af vores forretning, tilføjer Marlene Holmgaard Fris, administrerende direktør i Andel Energi.



Fra venstre mod højre: Direktør - Kommerciel & Data i Andel Energi, Josefine Walter; direktør eMobility & Infrastruktur i SIF Gruppen, Christian Eriksen; CEO i Andel Energi, Marlene Holmgaard Fris; administrerende direktør i SIF Gruppen, Lars Mejlby, og funktionschef for Teknik & Service i Andel Energi, David Neville.

SIF Gruppen har allerede modtaget de første opgaver, men det forventes dog, at samarbejdet for alvor starter op per 1. oktober 2025, hvor SIF Gruppen overtog serviceringen af varmepumper på Fyn og i Jylland. I SIF Gruppen er det Christian Eriksen, der bliver ansvarlig for den nye partnerskabsaftale, som i fremtiden vil arbejde under navnet SIF Energi.

SIF Gruppen samarbejder i forvejen om installationsydelser til Clever og Watts, der begge ligesom Andel Energi er en del af Andel-koncernen.



triarca Helt nyt website Besøg triarca.dk

Fremsyn overtager Nerve Smart Systems

Fremsyn, der handler, distribuerer og rådgiver om energi, har købt Nerve Smart Systems A/S. Virksomheden, der har udviklet den patenterede Nerve Switch-teknologi, og som leverer fleksible, mobile lynladere til transportsektoren, forbliver dermed på danske hænder og indgår i Fremsyns tilbud om grønne energiløsninger til den danske transportsektor.

Som svar på et stadigt stigende behov for fleksible ladeløsninger til tung transport og andre elektriske køretøjer har Nerve Smart Systems udviklet en unik B-HPC (Battery-integrated High-Power Charger) løsning, som kan levere hurtig opladning til køretøjer, selv ved en begrænset lokal elnetkapacitet. Lynladeren, der produceres i Danmark, sørger for en ydelse på op til 350kW ved en 100kW/150A-forbindelse, mens en tilslutning på 22kW/32A via det integrerede batteri kan give en ladeeffekt på mindst 275kW.

Resultatet opnås ved batteriets indbyggede "buffer"-funktion, som fjerner behovet for omkostningstunge og tidskrævende elnetopgraderinger, der lige nu har en ventetid på op mod flere år. Lynladerens Nerve Switch-teknologi styrer hver battericelle individuelt. Det giver høj driftssikkerhed og muliggør fleksibel spændingstilpasning, samt integration med solceller og andre vedvarende energikilder.

Knud Boesgaard, CEO i Fremsyn, forklarer:

- Vi har gennem længere tid samarbejdet med Nerve Smart Systems og har fulgt udviklingen af en teknologi, der rammer markedets behov for hurtig implementering, høj ydeevne og begrænset afhængighed af elnettet. Hos Fremsyn kender vi markedet, vi tror på teknologien, og så er den en perfekt tilføjelse til vores udvalg af grønne energiløsninger. Derfor er opkøbet et naturligt strategisk valg for os.

I praksis oplades B-HPC løbende, så den høje kapacitet opnås. Når køretøjet, for eksempel en ellastbil, kommer ind til ladestationen sker det ofte med en resterende rækkevidde på 15-30 procent af maksimum. Det betyder, at en standard B-HPC-lader kan oplade køretøjets batteri fuldt ud på omkring 25 minutter. Det giver nye og bedre muligheder for virksomheder, der ønsker at reducere deres CO_2-emission, men som befinder sig i områder med svagt elnet. For virksomheder med en stærk elnetforbindelse kan lynladeren også anvendes til at reducere elregningen med intelligent indkøb og opladning.

- Vi er glade for at kunne byde velkommen til vores nye kollegaer fra Nerve Smart Systems og sammen fortsætte den spændende vækst og bidrage til den grønne transformation, siger Knud Boesgaard afslutningsvis.

IFS blæser ind i energisektoren

Aneo føjer sig nu til rækken af globale energiselskaber, der styrker båndene til IFS i deres strategiske omstillingsproces. IFS har intensiveret sit fokus på energisektoren, hvor særligt virksomhedens løsninger til styring af anlægsaktiver og investeringer er efterspurgt. IFS har allerede en betydelig markedsandel i den nordiske energisektor, og aftalen med Aneo kommer blot seks måneder efter, at Vattenfall Hydro valgte IFS.

Aneo, som ejer og driver vindmølleparker i Norden, har valgt at opgradere sin nuværende on-premis-løsning til IFS Cloud og følger med aftalen i sporene på den franske energigigant TotalEnergies, der tidligere på året migrerede til samme cloud-platform. Opgraderingen spiller en central rolle i Aneos langsigtede vækststrategi. Målet er at blive en betydende international leverandør af vedvarende energi - en ambition, der blandt andet kræver et enklere og mere overskueligt it-landskab med standardiserede globale processer. Skiftet til IFS Cloud skal sikre netop det.

Aneo vil anvende IFS' løsninger til Enterprise Asset Management (EAM), finans og supply chain management og samtidig udnytte cloud-platformens muligheder til at indføre en centraliseret model for lagerstyring. Dermed kan selskabet udfase tredjepartssystemer og reducere den operationelle kompleksitet. Standardisering af vedligeholdelsesarbejdet på globalt plan er også en del af målsætningen, blandt andet gennem fælles processer og mobile løsninger til field service-teknikere.

- Opgraderingen til IFS Cloud spiller en central rolle i vores ambitiøse vækststrategi. Vi får fleksibiliteten til at vokse internationalt, implementere globale best practices og arbejde på en moderne, sikker platform, som vi kan benytte i mange år frem. IFS Cloud vil ikke kun styrke vores operationelle effektivitet, men også gøre det muligt for os at levere vedvarende energiløsninger hurtigere på nye markeder, siger ERP manager i Aneo, Kim Rodø.

Opgraderingen vil blive styret af IFS Success Framework - en gennemtestet metode, der sikrer hurtig værdiskabelse og en struktureret vej til transformation.

ELEKTROTEKNISK FORENING EF

Elektroteknisk Forening er dit netværk i elbranchen

Vi mødes på tværs af uddannelser og er fælles om interessen for elteknik.

Arrangementer

Vi tilbyder virksomhedsbesøg, foredrag og studieture.

Kontingent

Medlemskab koster 700 kr./år.

Vi vil gerne være flere

Indmeldelse sker på hjemmesiden. Eneste forudsætning er, at du er interesseret i elteknik.

Kontakt

Elektroteknisk Forening
Elleholmvej 28 C
5250 Odense SV
E-mail: info@dkef.dk
Tlf.: 42 57 70 69

Se mere på www.dkef.dk

PAPA-MIA!



Er du business klar - så ser du Papa-Mia sikringsindsats som en del af din økonomi

Flere og flere montører vælger Papa-Mia - og indkøberne gnider sig i hænderne over den billige pris

- Montagevenlig
- Tilslutning af kabler fra neden
- Klasse II og IP 54
- Lille dimension H 232 mm B og D 69 mm
- Udbygningssæt til 2 sikringer
  - El nr. 95 10 540 002,
  EAN nr. 57 038 140 564 58
  (pasring, sikringshoved, sikring, tylle)
- Glasfiberarmeret polycarbonat materiale
- Korrosionsbeskyttede metaldele
- Kan anvendes i rørmaster og til udendørs brug
- 4 stigeledningsklemmer for 1x eller 2 x eller 3 x 4 x 2,5 mm^2 - 16 mm^2 rund massiv, CU eller AL, 1 x eller 2 x 4x10 mm^2 - 16 mm^2 rund flerkoret, CU eller AL, 3 x 4 x 10 mm^2 flerkoret CU eller AL
- Varetekst: Sikringsindsats PAPA-MIA! DMF 2020, 1 sikringssokkel E14, 2 x 4 x 16 / 3 x 4 x 10 mm^2 CU/AL, JOR-94281 IP54 KL II,

El nr. 95 10 540 000,
EAN nr. 57 038 140 564 41

Den mest solgte sikringsindsats - simply the best.
Leveres fra lager.

Lynbeskyttelse here we come



Papa-Mia Lyn version 2 har samme fordele som vores kendte og gode Papa-Mia

- Montagevenlig
- Tilslutning af alle kabler fra neden
- Opfylder klasse II og IP 54
- Små dimensioner H 232 mm, B og D 69 mm
- Glasfiberarmeret polycarbonat bund
- Gennemsigtig dæksel for nem inspektion
- Overspændingsafledereren er som standard monteret som seriel
  I_{max} 10 kA / U_{oc} 10 kV/5 kA (IEC 61643-11) / U_p 1.500 V
- Lysdiode som indikerer at overspændingsafledereren er funktionsdygtig
- Korrosionsbeskyttede metaldele
- Til anvendelse i rørmaster
- 4 stigeledningsklemmer for indtil 3 kabler, 2,5 mm^2 til 16 mm^2 rund massiv, Cu eller Al. Eller indtil 2 kabler 10 mm^2 til 16 mm^2 rund flerkoret, Cu eller Al.
- Leveret med leder og kabelsko til funktionsmæssig jording i rørmasten.
- Varetekst: Papa-Mia Lyn version 2 DMF 2020, 1 sikringsholder E 14, IP 54 og klasse II. EL nr. 95 10 540 200 - EAN nr. 57 038 140 618 72

Papa-Mia Lyn version 2 kan også monteres som parallel beskyttelse. Vi kan også levere andre sikringsindsatse med overspændingsafledere. Har du ældre sikringsindsatse som er Klasse 2, kan vi sikkert finde en løsning, når du ønsker beskyttelse til ny LED gadebelysning.
For flere oplysninger kontakt venligst afdelingsleder Ole Pedersen på tlf. 46 75 76 77 eller på mail op@dmf-el.dk

Datablade på overspændingsafledere kan rekvireres

1897 128 år 2025

DMF

Frederiksborgvej 300 . 4000 Roskilde . Tlf. 46 75 76 77 . Mail dmf@dmf-el.dk . www.dmf-el.dk

Grundlagt 1897 - EL-branchens ældste danske selskab og bedste leverandør til det danske EL-folk!

Stor nok til at servicere dig - lille nok til at kende dig!

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup, tlf. 43 24 26 28 | **Abonnementshenvendelser:** abonnement@techmedia.dk



JUNISTAR ECO

Effektiv downlight til indendørs- og udendørsbrug



Junistar Eco Outdoor er en effektiv downlight til både indendørs og udendørs brug med en lysspredningsvinkel på 42° og 30° vip i to retninger. Den er 100 % lufttæt mod gips- og fermacell-lofter og har bestået 60 minutters brandmodstandstest (EN 1365-2) samt lydisoleringstest (EN ISO 10140-2:2021 og 10140-3:2021, del E).

Med en fleksibel huldiameter på Ø68–83 mm er Junistar Eco Outdoor et godt valg til både renovering af ældre lofter og nybyggeri. Med over 500 lumen kræves der 30–40 % færre spots sammenlignet med installation med GU10.

Der er garanti for perfekt lysdæmpning i kombination med alle SG-lysdæmpere. Installationen er lynhurtig og kræver ikke brug af værktøj.

60 MIN