



Netværksuafhængig strømforsyning

Solceller på kanten af mellemspændingsniveauet

I dag arbejder PV anlæg ved spændingsniveauer op til 1.500 V DC. Det skaber nye udfordringer for teknologien helt generelt og for DC/DC konvertere i særdeleshed. For eksempel kan delvis afladning forårsage uoprettelig skade på isolationen i systemet. TRIO Power DC/DC konverterne fra Phoenix Contact er udviklet specifikt til dette applikationsområde – og kan nu benyttes i spændingsområdet op til 1.500 V DC.

Reducering af CO2 udledningen kræver en stor indsats af både industrialiserede lande og udviklingslande. Den globale andel af strøm, der er genereret af vedvarende energikilde vokser konstant. En stor del af denne elektriske energi kommer allerede i dag fra PV anlæg. Hvis den totale energicyklus skal baseres på elektricitet fra vedvarende energikilder, skal også solceller udvikles.

Solcellesystemer har brug for strømforsyninger til deres interne energibehov. Her skal der skelnes mellem to forsyningsmuligheder: AC-forsyningen og DC-forsyningen fra strengen. Hvis strømforsyningerne forsynes via konventionelle 1- eller 3-faserede AC netværk, kan man uden problemer anvende kommercielle strømforsyninger til industrien. Men hvis der som forsyningskilde til strømforsyningerne anvendes en meget højere DC spænding, som kan nå op på 1.500 V

DC, og som genereres direkte af solcellepanelerne, er der behov for nye metoder inden for elektrisk sikkerhed samt koordineret isolering af komponenterne. I det tilfælde er der behov for DC/DC konvertere, som kan imødekomme disse høje krav.



(© maroke@shutterstock)
PV systemer bliver stadig større – med ligeså stigende krav til de komponenter, der installeres

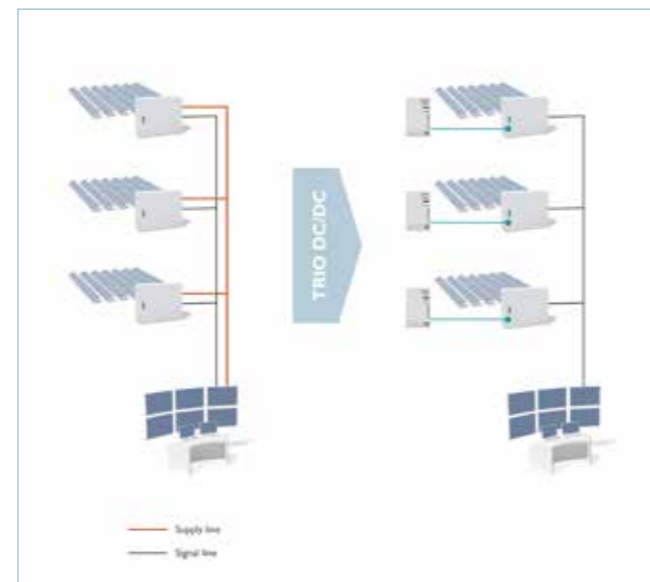
(© Wang An Qi@shutterstock/Phoenix Contact)

Til store PV systemer og høje strømme: TRIO Power DC/DC konverteren anvendes i spændingsområder op til 1.500 V

Netværksuafhængig solenergiforsyning

Applikationer med DC/DC konvertere, som forsynes direkte fra solcellerne er alsidige. En af de mest almindelige applikationer til TRIO Power DC/DC konvertere fra Phoenix Contact er deres anvendelse i SCB'er (String Combiner Boxes). Disse komponenter – også kendt som combiner boxes – har brug for 24 V DC til den integrerede overvågnings- og kommunikationselektronik, der benyttes til at give information om status for PV anlæggets ydelse. Derudover benyttes DC/DC konvertere også i solcelleinvertere til at generere den nødvendige forsyningspænding. Det muliggør forsyning af 24 V DC direkte fra solcellerne. Denne metode benyttes til at reducere antallet af 1- og 3-fasede AC forsyningslinjer samt antallet af AC fordelings-systemer og reducerer omkostninger. TRIO Power DC/DC konverteren til 1.500 V muliggør nu drift som en netværksuafhængig strømforsyning forsynet af solenergi. Konverteren muliggør anvendelse af en central inverter og opstart uden en AC netværksforsyning. Solcelleanlæg kan derfor forsynes autonomt og uafhængigt af AC forsynings-systemet. Det åbner også op for flere muligheder som etablering af netværk, "island operation" og "black starting" af PV anlægget

Fordi TRIO Power DC/DC konvertere kan forbindes parallelt, kan deres effektområde udvides. Det sikrer, at den centrale inverter fortsat vil blive forsynet pålideligt i tilfælde af fejl.



Indgangsspændinger fra 500 V DC til 1.650 V DC muliggør 24 V DC forsyning direkte fra combinerboxen via signallinjen – uden en ekstra AC forsyning



TRIO Power 1.500 V DC/DC konverter: den nye komponent har en særlig isolation og er den eneste komponent på markedet, der overholder de relevante standarder.

Krav til elektrisk sikkerhed

De nye TRIO Power DC/DC konvertere fra Phoenix Contact er en langtidsholdbar løsning til spændingsniveauet op til 1.500 V DC. Med omfattende sikkerhedsfunktioner og en sikker koblingstopologi til forskellige jordingskoncepter sikrer konverteren sikker drift af PV systemet, selv i tilfælde af korte overspændinger på op til 1.800 V DC. Følsomme belastninger kan også forsynes pålideligt takket være den lave ripple på udgangsspændingen.

Komponenten er karakteriseret af høj effektivitet og fejlfri performance – MTBF (Mean Time Between Failures) er ca. 800.000 timer. Det innovative kredsløbsdesign kombineret med et robust metalhus sikrer en høj grad af immunitet over for elektromagnetisk støj. Derudover understøtter det innovative design lang levetid for isoleringen og sikker drift i højspændingssystemer. Omfattende sikkerhedsfunktioner og en høj overspændingsbeskyttelse sikrer også den nødvendige driftssikkerhed.

Langvarig modstand for isolationsmaterialet

Den høje DC spænding og den sikre elektriske isolation gør det nødvendigt, at konverteren lever op til standarden for elektrisk sikkerhed. DIN EN 62109-1 standarden (Omformere til brug i solcelleanlæg – sikkerhed – Del 1) definerer minimumskrav for design og produktion af strømkonvertere og tilbehør til beskyttelse mod elektrisk stød, elektrisk energi, brand og andre farer. Blandt andre ting beskriver standarden også kravene til delvis afladningstest. I kombination med kravene til elektrisk sikkerhed er de delvise afladningstests af væsentlig betydning (se også bokstekt på næste side).

(fortsættes næste side)



Delvise afladninger opstår særligt med ofte tilbagevendende afladning og overspændinger. Det resulterer i erosion af organiske isolationsmaterialer, som ofte fører til en dramatisk reduktion af levetiden [1]. De delvise afladningsmålinger er derfor et væsentligt kriterie for at evaluere isolationskvaliteten og den elektriske sikkerhed, som er afhængig heraf. Her specificerer standarden EN 62109, at den dobbelte og øgede isolation skal bestå den delvise afladningstest, hvis den periodiske peak værdi for driftsspændingen på tværs af isolationen er større end 700 V, og spændingsbelastningen på isolationen er højere end 1 kV/mm.

Den mest almindelige form for delvis afladning i kobling af strøm-forsyningsteknologi er en intern, delvis afladning i den solide isolation i transformeren. Her påvirkes den delvise afladnings karakteristisk i en transformer kraftigt af en række faktorer. De omfatter for eksempel typen af isolationsmateriale, isolationens mekaniske design og snoede struktur. Geometrien – hvordan snoningen er indlejret – lednings-diameter og bøjningsradius har også en effekt.

Konsekvenser i praksis

I praksis betyder det, at komponenter og materialer med dobbelt eller øget isolation skal designes med delvis afladningsmodstand i baghovedet. Disse komponenter inkluderer isolationstransformere og optokoblere til primær-sekundær isolering. Disse krav giver udviklere

store udfordringer ved valg af materialer og komponenter samt print-korttopologi. Phoenix Contact har påtaget sig denne udfordring ved designet af TRIO Power DC/DC konverteren: valget af topologi og materiale samt designtiltag sikrer, at komponenten er fri for delvis afladning ved anvendelse i spændingsniveauet op til 1.500 V.

Dette er dokumenteret med godkendelse UL62109-1 og den passende type test udført i forbindelse med denne godkendelse. Alle isolationskomponenter som transformere og optokoblere gennemgår en delvis afladningstest i serier.

Overblik

Ved at vælge TRIO Power DC/DC konverteren investerer operatøren af solcellesystemet i en sikker og langtidsholdbar infrastruktur. Hurtig og testet DIN-skinne montage gør sammen med værktøjsfri installation med Push-in tilslutning installationen enkel. En anden fordel ligger i den enkle betjening af konverteren – funktionen kan altid overvåges via en LED med betegnelsen "DC OK" og en relæudgang.

Hvad er en delvis afladning (PD – Partial Discharge) egentlig?

“Partial discharges (PD) – delvise afladninger er afladninger, som kun påvirker en del af isolationafstanden og ikke omgående fører til nedbrud. Årsagerne til delvise afladninger er lokale forøgelser i spændingen (f.eks. ved peaks eller via forskydning i systemet) eller lokale spændingsfald (f.eks. på grund af gasfyldte hulrum)”. [2]

Referencer

- [1] Andreas Küchler: High Voltage Engineering: Fundamentals - Technology - Applications. Berlin: Springer Vieweg 2017. 4th Edition, starting on page 249.
- [2] Ibid.

Mere information om TRIO POWER

Du kan finde meget mere information om TRIO POWER og anvendelsen [på vores hjemmeside](#). Her kan du også gå direkte til konfiguratoren for TRIO POWER.