
QST de PI4GAZ/A, PI4GAZ/A, PI4GAZ/A
Afdelingsstation van de VERON in Gouda, R17, JO22IA
Uitgezonden door PA0POS vanuit Haastrecht, JO21JX
Frequentie: 145.475 MHz, 11.45 uur lokale tijd
Zendsnelheid: 50 baud (normal)
Aflevering no.: 146, 22 december 1991

Glasvezel geschikt voor 'zwaar transport':

Spanningsloze overdracht van energie.

In het laboratorium van Siemens in Erlangen is een experimentele installatie gebouwd, waarbij een glasvezelkabel gebruikt wordt voor het transporteren van energie. In eerste instantie is het gelukt om zo'n 120 milliwatt door een glasvezelkabel van tien meter te sturen.

Op het eerste gezicht lijkt het erg omslachtig om elektrische energie eerst om te zetten in licht, om dat vervolgens weer te transformeren tot elektrische energie. De verschillende stappen in dit proces (opwekken van licht, inkoppelen in de glasvezel, divergeren tot een kegel en omzetten naar elektrische energie) leiden allemaal tot verliezen, waardoor het rendement van de gehele installatie niet meer dan een paar procent bedraagt.

Het grote voordeel is echter dat bij deze vorm van energie overdracht een volkomen galvanische scheiding bestaat tussen de stroomvoorziening en de te voeden schakeling. Dit opent mogelijkheden om schakelingen te kunnen voeden zonder last te hebben van storende invloeden zoals sterke magneetvelden of grote spanningsverschillen. Een traditionele koperen voedingsleiding kan door deze externe factoren teveel worden beïnvloed, waardoor de stabiele voedingsspanning wordt verstoord.

Het testsysteem dat bij Siemens is ontwikkeld, maakt gebruik van een aantal halfgeleiderlasers, uitgevoerd in gallium-arsenide (GaAs). De veertig lichtbronnen staan opgesteld in een vierkant. Via een lenzenstelsel wordt het uitgestraalde licht gecompri-meerd tot een smalle bundel, die een glasvezel met een diameter van 400 micron wordt ingestraald.

Aan de ontvangtzijde bevindt zich een matrix van 32 GaAs foto- elementen. De lichtstraal die uit de glasvezel komt, wordt via een convexe lens gedivergeerd, zodat een lichtkegel ontstaat. Door te experimenteren met de afmetingen van de lichtkegel hebben de onderzoekers een rendement van meer dan 30 procent weten te bereiken. Dit betekent dat ongeveer een derde van de lichtenergie kan worden omgezet tot elektrische energie.

De uitgangsspanning van de lichtgevoelige matrix bedraagt, door het in serie schakelen van een aantal cellen, ongeveer 7 volt. Vier groepen van acht in serie geschakelde lichtgevoelige elementen zorgen samen voor maximale stroom van bijna 20 milli-ampere. Dit is voldoende om bijvoorbeeld een schakeling bestaande uit een aantal CMOS-IC's te voeden.

Het overdrachtsmedium is een glasvezel van 0,4 millimeter, dikker dan de gebruikelijk is bij een vezel die dient voor de overdracht van signalen. De kabel is een zogeheten 'step-index'-vezel, een medium waarbij de brekingsindex van het glas varieert met de afstand tot het middelpunt van de kabel. Daarmee wordt verstrooiing van het licht in de vezel (en dus de demping van

het medium) zo gering mogelijk gehouden. Hedendaagse glasvezelkabels bezitten een demping van minder dan 1 dB per kilometer. De dikkere vezel in het experiment van Siemens is toegepast bezit een demping van 6 dB/km, wat betekent dat het licht na het doorlopen van 1 kilometer kabel nog een kwart van de oorspronkelijke intensiteit heeft.

Ondanks deze sterkere demping kan men toch een galvanisch volkomen geïsoleerde energie overdracht van zo'n 100 milliwatt realiseren over een afstand van een paar honderd meter.

De glasvezelkabel kan niet alleen worden gebruikt voor het overbrengen van energie. Het medium kan ook dienen voor transport van signalen, zodat een schakeling ook op dit terrein geheel kan worden geïsoleerd van de rest van het systeem.

Aan de eerste praktische toepassing voor deze manier van energie overdracht wordt reeds gewerkt. De firma Badenwerk AG gaat het principe gebruiken voor het voeden van een stuur- en regelschakeling voor een hoogspanningstransformator. In dit geval wordt gewerkt met een spanning van 400.000 volt. Bij gebruik van metalen voedingsleidingen is de kans op overslag veel te groot. Een stuurschakeling voor een transformator werkt het best wanneer de stuurlijnen tussen schakeling en transformator zo kort mogelijk zijn. Het Siemens procedé vervult wat dit betreft alle eisen.

Het combineren van twee verschillende lichtstromen (een voor de energievoorziening en een voor de overdracht van signalen) is te realiseren door voor beide typen een andere kleur te nemen. Door middel van kleurfilters kan de signaalstroom worden geïsoleerd van de energetische component. Andere mogelijkheden zijn ook denkbaar, zoals een optische verschildetector die het signaal kan 'losweken' van de stabiele component.

Het combineren van voeding en signalen over dezelfde lijn is overigens niet nieuw. Hetzelfde principe wordt toegepast bij bijvoorbeeld antenneversterkers bovenin de mast, die via de coax-kabel waarover het tv signaal wordt gestuurd ook van voedingsspanning worden voorzien. Een ander praktisch voorbeeld is de draadloze intercom, waarbij het geluid in de vorm van een FM signaal over het lichtnet geleid.

Ook de elektriciteitsmaatschappijen in Nederland gebruiken het net voor het doorsturen van informatie, bijvoorbeeld voor het op afstand omschakelen van de kilowattuurmeters of het aan- en uitzetten van boilers. Deze vorm van informatieoverdracht beperkt zich tot de netten met een lage spanning. Voor de hoogspanningsnetten worden al proeven genomen met gegevenstransport via een glasvezelkabel. Het nadeel hiervan is de (te) grote gevoeligheid voor onweer, een inslag kan de glasvezel namelijk laten smelten.

De genoemde glasvezeltoepassing leent zich overigens niet alleen voor installaties waar met hoogspanning wordt gewerkt. Men kan ook denken aan een produktie omgeving waar zeer zware machines of ovens worden bestuurd door een computer. Zo'n omgeving is erg 'onvriendelijk' voor een computersysteem. Dit laatste kan echter eenvoudig op grotere afstand worden geplaatst, zodat het apparaat geen last heeft van elektrische of magnetische storingen van de werkvloer. Sensoren en dergelijke zijn via de glasvezel verzekerd van een constante energieverzorging.

nnnn
□