

SPOTLIGHT

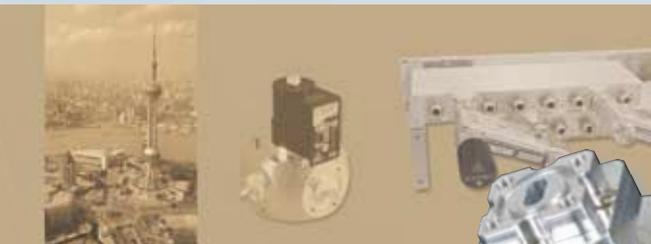
High Frequency Performance Worldwide



04/2014



REDUCE COSTS



FRESH AIR
FOR
MORE POWER



HIGH
PERFORMANCE
AT THE KA BAND



PREVENT DOWNTIMES
AND THEREFORE
MAINTENANCE COSTS





EXHIBITIONS 2014

EuMW, Rome Italy
07.10.-09.10.2014, Booth 182

Radar, Lille France
13.10.-17.10.2014, Booth 4

Caper, Buenos Aires Argentina
29.10.-31.10.2014, Booth J-24

IME, Shanghai China
29.10.-31.10.2014

CommuniCast Myanmar
18.11.-20.11.2014

EDITORIAL

3 Drehkupplungen und mehr...
Rotary Joints and more...

COMMUNICATION

4 PIMpen Sie Ihre HF-Umgebung
PIMp your RF environment

6 Kosten senken mit SpinnerFlex® MultiFit Jumpfern
Reduce costs with SpinnerFlex® MultiFit Jumpfern

BROADCAST

7 Frische Luft für mehr Leistung in UHF-Filtern und -Weichen
Fresh air for more power in UHF filters and combiners

8 Zeitgleiche Übertragung von DRM+ und DAB+
Simultaneous transmission of DRM+ and DAB+

10 Quo vadis DAB – Digital Audio Broadcast

RADAR & SATELLITE

12 SPINNER geht in die Optogenetic
SPINNER enters Optogenetics

13 High Performance im Ka-Band
High performance in the Ka band

15 Kampf den Partikeln...
The war on particles...

INDUSTRY & SIENCE

17 Easy Launch – Elegante Leiterplattenanschlusstechnik
Easy Launch – Smart PCB launch connector

18 SPINNER HF Gelenkleitungen vermeiden Produktionsausfälle
SPINNER RF Articulated Lines prevent downtimes

Publisher

SPINNER GmbH • Erzgiessereistrasse 33
80335 München • Germany
Tel. +49 89 12601-0
Fax +49 89 12601-1292
www.spinner-group.com | info@spinner-group.com
Circulation 3,200, published quarterly
Issue 38

Editorial

Katharina König (responsible)
Katja Limp

Free subscription with specifying
activity and company belonging

Follow us at: Facebook, Twitter, Google+



DREHKUPPLUNGEN UND MEHR...

In den letzten Jahren haben wir unser Portfolio durch Neu- und Weiterentwicklungen stark ausgebaut. Heute finden sich SPINNER Drehverbindungen für HF, Optik, Fast Ethernet, Medien (Wasser, Luft) und Signalübertragung in zahlreichen zivilen, militärischen und industriellen Applikationen.

Auch für extreme Bedingungen, sei es in der Luft- und Raumfahrt (siehe auch Spotlight 2/2014), im Offshore Windpark oder demnächst vielleicht auf dem Meeresgrund, finden Sie bei uns Lösungen.

Kontaktlose Drehkupplungsmodulare im Bereich Faseroptik und Fast Ethernet verfolgen den Ansatz verschleißfreier Systeme. Anwendungen im medizinischen Bereich und in der Militärtechnik treiben mit ihren Anforderungen viele Neuentwicklungen voran.

Unsere mehr als 40-jährige Erfahrung bei der Herstellung von Drehkupplungen und unsere große Fertigungstiefe befähigen uns zur Entwicklung und Produktion von Drehübertragern für fast jede nur denkbare Anwendung.

In dieser Ausgabe möchten wir Ihnen wieder einige Lösungen und Produkte für Drehkupplungen aus unseren verschiedenen Geschäftsbereichen näherbringen. Vielleicht finden Sie hier für Ihre speziellen Anwendungsfälle neue Ideen und Anregungen.

...let's rotate.

Ihr Klaus Beck

ROTARY JOINTS AND MORE...

In the last few years, we have many new and further developments in our portfolio. Today, SPINNER rotary joints for RF, optic, Fast Ethernet, media (water, air) and signal transmission are used in countless civil, military and industrial applications.

We provide solutions for extreme conditions, be it aerospace (see Spotlight 2/2014), offshore wind farms and soon even on the seabed.

Contactless rotary joints in the fields of fiber optics and Fast Ethernet use a wear-free system approach. Applications in the medical field and in military technology drive forward many new developments with their requirements.

We have more than 40 years of experience in manufacturing rotary joints and a great vertical range of manufacture, both of which enable us to develop and produce rotary joints for almost any conceivable application.

In this edition, we would like to show you some of our solutions and products for rotary joints from our various business fields.

Maybe you will find new ideas and suggestions for your special applications.

...let's rotate.

Yours, Klaus Beck

PIMPEN SIE IHRE HF-UMGEBUNG

HEUTE IST PIM EIN SCHLÜSSELWORT. NAHEZU ALLE ANBIETER BEHAUPTEN "LOW PIM-PRODUKTE" ZU HABEN. ABER WAS STECKT EIGENTLICH HINTER DEM BEGRIFF "LOW PIM" UND WORIN BESTEHT DER KUNDENNUTZEN?

Bei PIM handelt es sich um ein unerwünschtes Signal, das immer dann auftritt, wenn zwei oder mehr Frequenzen in einer Einheit wie z. B. einem Steckverbinder miteinander kombiniert werden. Wenn dieses Signal im Frequenzbereich des Empfängers mit einem entsprechenden Leistungspegel erscheint, kann es den Empfänger der mobilen Basisstationen erheblich beeinträchtigen. Die Probleme der Endnutzer können von einer schlechten Verbindung bis hin zu unerwartet beendeten Verbindungen reichen.

Für die Betreiber kann das Problem zu zusätzlichen Wartungs- und Servicekosten für die Fehlererkennung, für den Einsatz eines Technikers vor Ort oder für den Austausch von Produkten führen. Im schlimmsten Fall riskieren sie unzufriedene Kunden und deren Abwanderung zu anderen Anbietern.

SPINNER war der erste Anbieter, der das Risiko von PIM in der Anfangszeit der mobilen Kommunikationssysteme erkannt hat. Mobile Netzwerke mit unterschiedlichen Technologien nutzen heutzutage etwa 4 bis 5 Frequenzen gleichzeitig. Low PIM-Produkte sind daher wichtiger denn je, und Netzbetreiber auf der ganzen Welt sind sich des Einflusses von PIM auf die Gesamtleistung ihres HF-Netzwerkes bewusst. Das Verständnis des auf zusätzlichen Frequenzbändern basierenden Wachstums in Mobilfunknetzen macht bei SPINNER eine Entscheidung sehr deutlich: ein starker Fokus auf die Entwicklung eines umfassenden Low PIM-Portfolios – und das seit mehr als zwanzig Jahren!

Wir bei SPINNER haben für Low PIM die Grenze bei -160 dBc gezogen. Die meisten unserer Massenprodukte wie

zum Beispiel Steckverbinder oder Jumper halten diese Grenze leicht ein und sind sogar besser. Indem wir die Grenze bei -160 dBc gezogen haben, verpflichten wir uns, dass 100 % aller betroffenen Produkte die Spezifikation erfüllen. Zudem gibt SPINNER auch einen typischen Wert an, der von mehr als 80 % aller Produkte eingehalten wird. Dies ist ein ziemlich konservativer Ansatz. SPINNER steht jedoch für mehr als nur die im Datenblatt angegebenen Leistungsdaten. Unser Ziel ist die langfristige Einhaltung der Performance – unter allen Umgebungsbedingungen.

Bevor Netzwerkkomponenten auf Low PIM geprüft werden können, muss eine geeignete Messumgebung vorliegen, die noch strengere PIM-Anforderungen erfüllt. Dies liegt an der Intermodulation, die innerhalb des Prüfsystems auftritt, aber auch an der Intermodulation anderer an der Prüfung beteiligter Komponenten wie beispielsweise Messkabel, Absorber oder Dämpfungsglieder. Denn alle Komponenten innerhalb des Testsystems müssen diesen Low PIM-Anforderungen gerecht werden.

Wir bei SPINNER unterstützen derartige Messeinrichtungen und können eine große Vielzahl an Low PIM-Produkten anbieten. Wir unterstützen unsere Kunden weltweit im Aufbau professioneller und zuverlässiger Messumgebungen.

Unsere SF3/8"-PE-50 Low PIM-Messkabel werden von Antennenherstellern, Mobilfunkherstellern sowie von vielen industriellen und wissenschaftlichen Einrichtungen genutzt. Diese Kabel sind mit bestimmten Low PIM-Kom-

ponenten ausgestattet, um eine Unterstärkung bis zu -170 dBc zu gewährleisten. Daher überrascht es nicht, dass diese Jumper von Messgeräteherstellern als Referenzkabel eingesetzt werden und mehr als 50 % aller Antennen weltweit mit Hilfe der SpinnerFlex®TopFit Messjumper PIM geprüft werden.

Dieses Kabel eignet sich in Kombination mit Low PIM-Absorbern bestens für PIM-Messungen und wird bei SPINNER und bei vielen Mobilfunkherstellern eingesetzt.

Bei der Entwicklung von HF-Produkten konzentriert sich SPINNER weiterhin auf Low PIM. Low PIM bedingt durch Material, Konstruktion und Produktionsverfahren ist nicht einfach modern, sondern eine wirtschaftliche Notwendigkeit.

Unsere Erfahrungen bei der Entwicklung von Low PIM-Produkten seit mehr als zwei Jahrzehnten führen zu echten wirtschaftlichen Vorteilen für Kunden. Niedrigere Wartungs- und Servicekosten und zufriedene Kunden sind nicht immer das offensichtliche Ergebnis von ausgezeichneten HF-Komponenten.

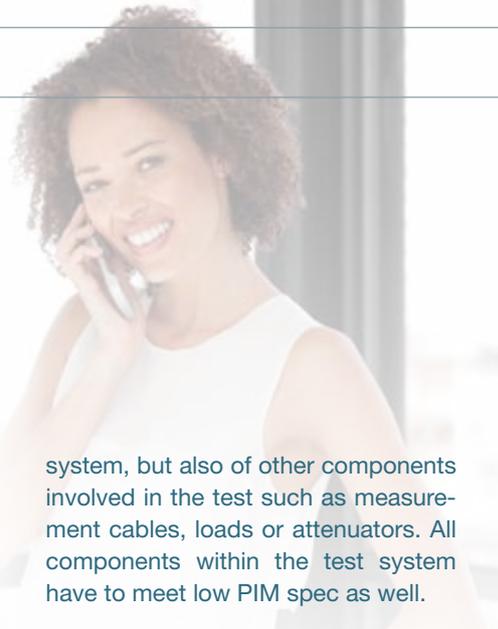
Unsere Kunden bestätigen jedoch, dass dies heutzutage eine entscheidende Rolle spielt.



Low PIM jumper and load for measurement



SPINNER'S FIRST PIM TEST BENCH WITH CABLE LOADS, CONTINUOUSLY DEVELOPED SINCE MORE THAN 20 YEARS



system, but also of other components involved in the test such as measurement cables, loads or attenuators. All components within the test system have to meet low PIM spec as well.

At SPINNER we support such measurement equipment and can offer a variety of low PIM products. We support our customers worldwide with setting up professional and reliable measurement environments. Antenna manufacturers, network manufacturing OEMs as well as many industry and science facilities are demanding our low PIM SF3/8"-PE-50 measurement cables. These cables are featured with specific low PIM components to support up to -170 dBc. So it doesn't surprise that these jumpers are used as reference cables for test equipment manufacturer, and more than 50 % of all antennas worldwide are PIM tested using SpinnerFlex® TopFit measurement jumpers. This cable in combination with low PIM loads is perfectly suitable for PIM measurement and is used by SPINNER and many mobile network vendors.

SPINNER keeps focusing on low PIM when developing RF products. Low PIM by material, design and production process is not fashionable – it's a business need. Our experience in developing low PIM products for more than two decades results in real business advantages for customers. Lower service cost and satisfied customers are not always an obvious results of excellent RF components, but our customers confirm this to be a crucial piece in today's world where PIM became quite critical for mobile communication.

Stefan Kober / Hermann Schamoni

PIMP YOUR RF ENVIRONMENT

TODAY, PIM IS A BUZZ. NEARLY ALL VENDORS CLAIM TO HAVE "LOW PIM PRODUCTS". BUT WHAT IS BEHIND LOW PIM AND WHAT'S THE CUSTOMER VALUE?

PIM is an unwanted signal always occurring, when two or more frequencies are combined in one entity such as a connector. If this signal appears in the frequency range of the receiver with adequate power level, it can significantly disturb the receiver of mobile base stations.

The end-user problem can range from a bad connection being dropped. For carriers, the problem can result in additional service cost for fault detection, truck-roll, product replacement, or even worse, they risk unsatisfied customers and churn.

SPINNER has been the first vendor notifying the risk of PIM in the early time of mobile communication systems. Today, mobile networks with various technologies are using approximately 4 to 5 frequencies in parallel. Low PIM products are more important than ever and network carriers around the globe are aware of the influence of PIM to their overall RF network performance. Understanding the growth in

cellular networks taking place based on additional frequency bands makes one decision very obvious to SPINNER: strong focus on developing a comprehensive low PIM product portfolio – since more than two decades!

At SPINNER we've been drawing the line for low PIM at -160 dBc. Most of our commodity products such as connectors or jumpers can meet easily, even exceed. By drawing the line at -160 dBc we commit 100 % of all related products to meet the spec while SPINNER also shows a typical value which is kept by more than 80 % of related products – a quite conservative approach. SPINNER stands for more than datasheet performance – long-term real life performance is our target.

Before network components can be tested for low PIM, the adequate measurement environment has to be in place meeting even tougher PIM requirements. This is due to the intermodulation occurring within the test

KOSTEN SENKEN MIT SPINNERFLEX® MULTIFIT JUMPERN

Es ist seit jeher ein Bestreben von SPINNER, seinen Kunden bestmögliche Produkte mit maximalem Nutzen anzubieten. Die ursprüngliche Idee für den SpinnerFlex® MultiFit Jumper war, einen möglichst effizienten Übergang zwischen Feeder und Jumper zu schaffen, der die Installationszeit verkürzt und gleichzeitig das PIM-Risiko minimiert.

Der SpinnerFlex® MultiFit ist ein SF1/2" Jumper, welcher direkt auf ein LF7/8" Feeder montiert werden kann. Das bietet mehrere Vorteile. Durch die Einführung von LTE sind die technischen Anforderungen nach Low PIM-Produkten nochmals gestiegen. Jede Kontaktstelle, also auch jeder Übergang von Stecker auf Kuppler erzeugt PIM und genau hier liegt der Vorteil des SpinnerFlex® MultiFit Jumpers, er minimiert PIM.

Er hat keinen manuell steckbaren Übergang vom Jumper zum Feeder. Der Übergang ist unter optimalen Bedingungen im Werk gefertigt worden und minimiert jegliches Risiko bei der Installation. Er hat bessere PIM-Werte als eine herkömmlich gesteckte Jumper-Feeder Kombination, und das Risiko, die Verbindung durch Schmutz zu verschlechtern, wird von vorn heraus ausgeschlossen.

Ein anderer wesentlicher Vorteil ist die Einsparung von Installationszeit. Der Steckverbinder zwischen Jumper und Feeder muss nicht gesteckt und angezogen werden. Das spart einerseits Zeit und minimiert andererseits auch wieder das technische Risiko durch eine nicht korrekt angezogene Steckverbindung.

Der SpinnerFlex® MultiFit Jumper kann in verschiedenen Längen auf Basis SF1/2"-50-PE Jumper bestellt werden, und der MultiFit-Anschluss passt auf alle gängigen LF7/8" Feeder-Kabel.



REDUCE COSTS WITH SPINNERFLEX® MULTIFIT JUMPERN

SPINNER has always offered its customers the best possible products with the maximum benefits. The original idea behind the SpinnerFlex® MultiFit jumper was to create an optimized connection between feeder and jumper that was as efficient as possible and which reduces the installation time and minimises the PIM risk at the same time.

The SpinnerFlex® MultiFit is a SF1/2" jumper, which can be installed directly onto a LF7/8" feeder. This offers several advantages. Through the introduction of LTE, the technical requirements for low PIM products increased again. Every contact point, also between plug and socket creates PIM, and this is the precise advantage of the SpinnerFlex® MultiFit jumper – it minimises PIM.

It does not have a manually mated connector pair between jumper and feeder. The connection has been manufactured under optimum conditions and minimises all risks during the installation. It has better PIM values than the conventionally plugged jumper feeder combination, and the risk of worsening the connection through dirt is excluded right from the start.

Another key advantage is the saving of installation time. The connection between the jumper and the feeder does not have to be plugged and tightened. On the one hand this saves time, and on the other, also minimises the technical risk due to a not sufficiently torqued connection.

The SpinnerFlex® MultiFit jumper can be ordered in different lengths on the basis of SF1/2"-50-PE and the MultiFit connection matches all established LF7/8" feeder cables.

Stefan Kober

FRISCHE LUFT FÜR MEHR LEISTUNG IN UHF-FILTERN UND -WEICHEN

Für höhere Senderleistungen oder Nachbarkanalweichen reicht die natürliche Kühlung der Filter oft nicht mehr aus. Bisher hat man in solchen Fällen die Filter mit einer Flüssigkeitskühlung ausgerüstet, die sehr effektiv und geräuschlos arbeitet. Die Installation der Kühlschläuche zur Senderkühlung oder gar einer eigenen Kühlanlage mit Pumpe, Tank und Kühler kann aber sehr aufwändig sein.

Als Alternative hat SPINNER eine Gebläsekühlung für Filter entwickelt, die genauso effektiv wie eine Flüssigkeitskühlung wirkt, aber viel einfacher zu installieren ist.

Im Werk werden Luftleitbleche und Lüfter so montiert, dass die heißesten Teile der Filter angeblasen werden. Auf der Station muss nur noch das Netzgerät zur Stromversorgung der Lüftermotoren angeschlossen werden.

WELCHE AUSWIRKUNGEN HAT SO EINE GEBLÄSEKÜHLUNG AUF DEN SENDERBETRIEB?

Der Strombedarf ist mit 30 W bis 40 W pro Filter geringer als für die Pumpen einer Flüssigkeitskühlung.

Die Lüfter (leicht verfügbare Standardtypen mit 24 VDC) haben bei Dauerbetrieb eine Lebenszeit von etwa 8 Jahren und können danach einfach und ohne Betriebsunterbrechung ausgewechselt werden.

Der kurzfristige Ausfall eines oder mehrerer Lüfter kann toleriert werden, weil die Masse der Filter (40 – 70 kg) so groß ist, dass es 10 bis 15 Minuten dauert, bis die Temperatur wesentlich steigt. Selbst der längere Ausfall eines Lüfters kann unter Umständen (Leistung kleiner als Maximalleistung, niedrige Frequenz und moderate Umgebungstemperatur) toleriert werden.

Die Temperatur des Filters darf jedoch 85 °C bis 90 °C nicht überschreiten, da sonst die Filterkurve zu weit verschoben wird und es im Inneren zu Überschlügen wegen Überhitzung kommen kann. Zur Überwachung ist ein Temperaturschalter (Kontakt öffnet bei Temperatur über 85 °C) auf dem Filter installiert und zur Klemmleiste verkabelt. Dieser Temperaturwächter soll mit der Sendersteuerung so verbunden werden, dass bei Alarm die Leistung auf 50 % reduziert wird; danach kann der Betrieb mit natürlicher Kühlung der Filter fortgesetzt werden.

Zur Frühwarnung kann optional ein zweiter Temperaturschalter installiert werden, der bei 71 °C Filtertemperatur

Alarm gibt. Dann kann die Funktion der Kühlung geprüft und gegebenenfalls instandgesetzt werden.

Die Gebläsekühlung kann als Alternative zur Flüssigkeitskühlung bei UHF-Filtern und -Weichen eingesetzt werden.

Welche Kühlungsart günstiger ist, hängt von den Rahmenbedingungen wie Verfügbarkeit einer Flüssigkeitskühlanlage oder Leistungsfähigkeit der Raumkühlung ab.



UHF DTV MASK FILTER
WITH FAN COOLING
BN 616669C4090

FRESH AIR FOR MORE POWER IN UHF FILTERS AND COMBINERS

Natural cooling of filters often isn't sufficient for higher transmitter power or adjacent channel combiners.

Until now the problem was cured by liquid cooling the filters which works very efficiently and silently. However, the installation of the connection hoses to the transmitter cooling system or even an independent cooling system with pump, reservoir and cooler can be very complex.

As an alternative SPINNER has developed a fan cooled system for filters which performs as effectively as a liquid cooled system but is much simpler to install.

In the factory fans and air guides are installed which blow against the hottest parts of the filters. On site only the main adaptor for the power supply of the fan motors needs to be installed.

WHAT ARE THE CONSEQUENCES OF FAN COOLING FOR THE TRANSMITTER SERVICE?

The power consumption of 30 W up to 40 W per filter is less than of the pumps used for liquid cooling.

The fans (freely available, standard models with 24 VDC) have a life time expectancy of approx. 8 years and can be replaced simply and without interruption of service.

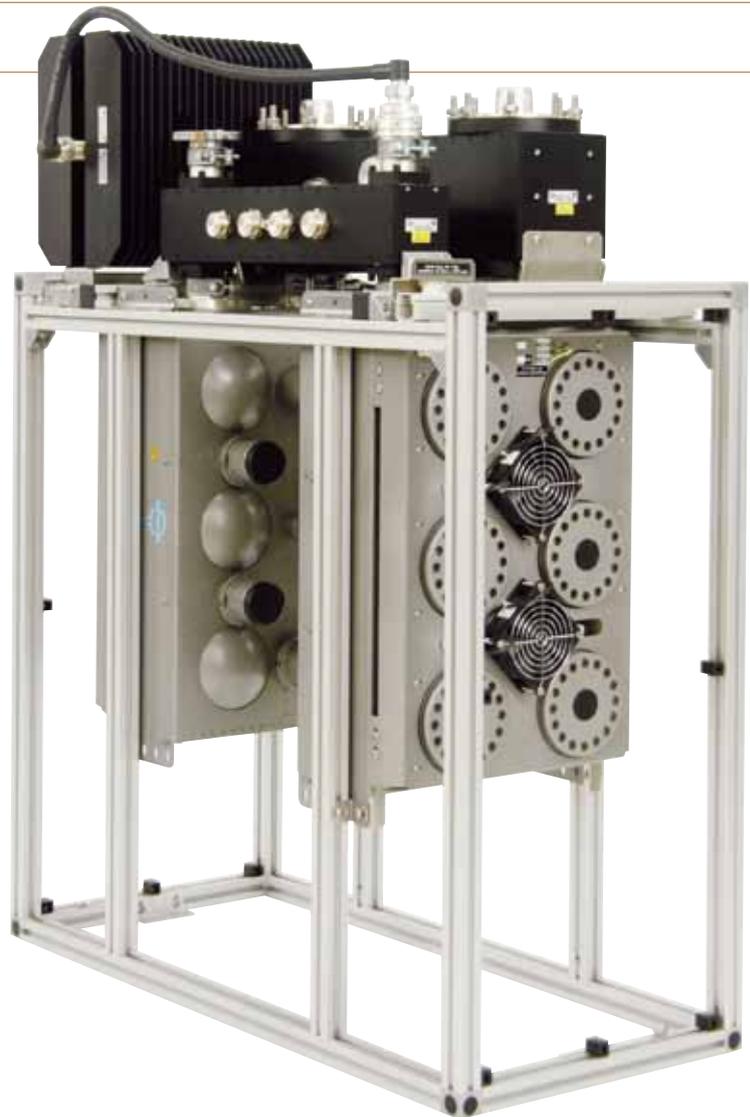
A brief stoppage of one or more fans can be tolerated because the mass of the filters (40 - 70 kg) is so big that 10 up to 15 minutes will pass before temperature rises significantly. Under favourable circumstances (actual power below maximum permissible power, low frequency and moderate ambient temperature) even a longer dropout of one fan may be tolerable.

The temperature of the filter must not exceed 85 °C – 90 °C, otherwise the filter will drift too much and flashover may occur inside because of overheating. Switches are installed on the filter (contact opens at temperatures higher than 85 °C) for monitoring temperature and are wired to the termination block. This temperature switch should be connected to the transmitter control in such a way that the power is reduced to 50 % after an alarm. Then, operation can be continued with natural cooling of the filters.

To get an early alert a second temperature switch can be installed which opens at 71 °C. Thus, time can be gained for control and eventual repair of the cooling system.

So, fan cooling can substitute for liquid cooling of UHF-filters and combiners. Which cooling system is more beneficial will depend on general conditions like availability of an existing liquid cooling system or capacity of the air conditioning.

Dr. O. Gotthard



UHF MULTI CHANNEL COMBINER WITH FAN COOLING
BN 575522A4060

ZEITGLEICHE ÜBERTRAGUNG VON DRM+ UND DAB+ IM FELDVERSUCH ERFOLGREICH

Ein Kooperationsprojekt der TU und FH Kaiserslautern sowie der Landeszentrale für Medien und Kommunikation (LMK) Rheinland-Pfalz.

Im Auftrag der Landeszentrale für Medien und Kommunikation Rheinland-Pfalz (LMK) baute die TU Kaiserslautern mit Unterstützung der FH Kaiserslautern in einem Kooperationsprojekt einen portablen digitalen Hörfunksender zur Ausstrahlung von DAB und DRM+ im VHF-Band III (174 - 230 MHz).

Das digitale Hörfunksystem DAB findet nach und nach einen Platz im Hörfunkmarkt für die nationalen und landesweiten Hörfunkveranstalter in Deutschland.

Für den lokalen Hörfunk bietet sich neben DAB das Sys-

Ein Bericht von:

Joachim Lehnert, LMK Ludwigshafen

Prof. Dr. Andreas Steil, Fachhochschule Kaiserslautern

tem DRM im OFDM-Mode E (genannt DRM+) an. DRM+ ist sozusagen „der kleine Bruder“ von DAB, auf dem bis zu drei Hörfunkprogramme in einer geringeren Bandbreite (100 kHz) übertragen werden können. DRM+ ist mit DAB im VHF-Band III nutzbar und kann dort flexibel mit geringerer Sendeleistung als DAB für lokale Verbreitungsgebiete eingesetzt werden, ohne den DAB-Ausbau zu behindern. Für DRM+ als relativ neues Übertragungssystem (standardisiert bei der ITU in 2011 und bei ETSI in 2012) werden zur Zeit die Markt Voraussetzungen geschaffen.

Auf technischer Ebene sind dies die Integration der Empfangsmöglichkeit von DRM+ in DAB-Multinormempfängern und die Entwicklung kostengünstiger Senderinfrastrukturen für den lokalen Hörfunk.

Mit dem Kooperationsprojekt zum Bau eines portablen digitalen Hörfunksenders für DRM+ und DAB sind die TU Kaiserslautern, die FH Kaiserslautern und die LMK einen ersten Schritt gegangen. Die Erzeugung des DAB- und des DRM+-Multiplexes wird als Software Defined Radio mit kostengünstiger Software in einem ersten Flightcase vorgenommen. Die HF-Signalgenerierung (USRP), die Senderendstufe (100 W ERP) sowie das DAB Maskenfilter sind in einem zweiten Flightcase untergebracht (siehe Bild 1 und Bild 2 rechts). Dank der kompakten Bauweise steht damit erstmals ein kostengünstiger DAB/DRM+ Sender für lokale Veranstalter und Bürgerradios für Demonstrationen und Feldtests zur Verfügung. Die Funktionsfähigkeit des Senders wurde im Rahmen des Symposiums „Einstieg in die digitale Verbreitung über DAB und DRM+ für den lokalen Hörfunk und Bürgermedien – Meilensteine aus Rheinland-Pfalz, Deutschland und Europa“ demonstriert: Ausgestrahlt wurde ein DAB und ein DRM+-Multiplex (Simulcast). Dazu wurde im Flightcase zur HF-Signalgenerierung ein zweiter Sendezweig (USRP, 10 W ERP Endstufe, Maskenfilter der Firma SPINNER) implementiert – siehe Übersicht Seite 10.

Weitere Informationen über das gesamte Projekt finden Sie unter www.drm-radio-kl.eu

SIMULTANEOUS TRANSMISSION OF DRM+ AND DAB+ SUCCESSFULLY TESTED IN A FIELD TRIAL

A cooperation project between Kaiserslautern University of Technology, Kaiserslautern University of Applied Sciences and the State Office for Media and Communication (LMK), Ludwigshafen

A report by:
Joachim Lehnert, (LMK), Ludwigshafen
Prof. Dr. Andreas Steil, Kaiserslautern University of Applied Sciences, Kaiserslautern

On behalf of the State Office for Media and Communication of Rheinland-Pfalz (LMK), with the support of Kaiserslautern University of Applied Sciences, as part of a cooperation project, Kaiserslautern University of Technology constructed a portable digital radio transmitter for the transmission of DAB and DRM+ in the VHF frequency III (174 – 230 MHz).



DAB/DRM+ RECEIVER

The digital radio system DAB is gradually finding a place in the radio market for the national and state-wide radio broadcasters in Germany. For local radio, in addition to DAB, the DRM system in the OFDM mode E (called DRM+) is also available. DRM+ is the "little brother" of DAB as it were, on which up to three radio programmes can be transmitted at a low frequency range (100 kHz). DRM+ can be used with DAB in the VHF frequency III, where it can be used on a flexible basis with a lower transmission output than DAB for local ranges of distribution without hindering the extension of DAB.

The market conditions are currently being created for DRM+ as a relatively new transmission system (standardised at the ITU in 2011 and at ETSI in 2012). At the technical level, this includes the integration of the reception possibility of DRM+ in DAB multi-standard receivers and the development of low cost broadcasting infrastructures for local radio.

With the cooperation project for the construction of a portable digital radio transmitter for DRM+ and DAB, Kaiserslautern University of Technology, Kaiserslautern University of Applied Sciences and the LMK have taken a first step. The creation of the DAB and DRM+ multiplex is being completed as a software defined radio with low cost



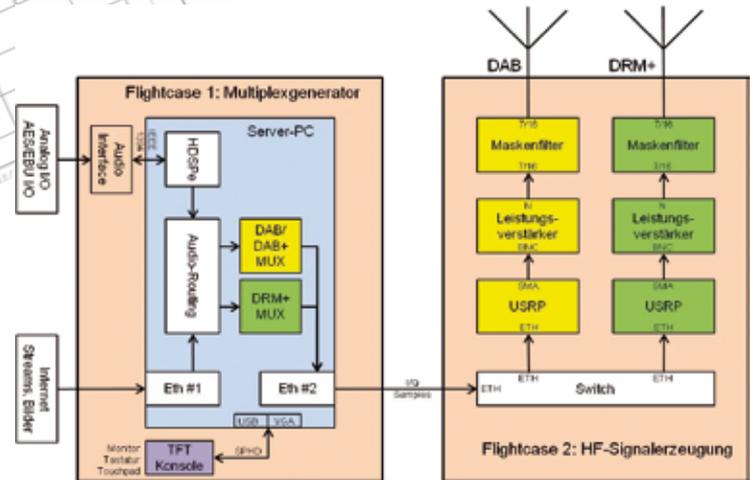
software in first flightcase. The RF signal generation (USRP), the transmitted outputs (100 W ERP) and the DAB mask filters are housed in a second flightcase, please see figure 1 and figure 2.



Thanks to the compact configuration, for the first time, a low cost DAB/DRM+ transmitter is therefore available for local operators and citizens' radio, for demonstrations and field tests. The functionality of the transmitter was demonstrated in the scope of the "entry into the digital distribution via

DAB and DRM+ for the local radio and citizens' media – milestones from Rheinland-Pfalz, Germany and Europe" symposium: A DAB and a DRM+ multiplex (simulcast) was transmitted. In order to do this, a second transmission path was implemented in the flight-case for the HF signal generation (USRP, 10 W ERP output, mask filter from SPINNER). figure 3 shows the measured spectrum of DRM+ and DAB.

Further information on the full project is available at: www.drm-radio-kl.eu.



QUO VADIS DAB – DIGITAL AUDIO BROADCAST DIGITALER HÖRFUNK IM AUFWIND

Diese Frage wurde, wenn es um digitalen Hörfunk ging, in den letzten Jahren immer wieder gestellt.

Ein Auf und Ab prägt die Entwicklung und den Ausbau der DAB-Sendernetz Infrastruktur in Deutschland wie auch in Gesamteuropa.

Aktuell wird in Deutschland und in einigen weiteren europäischen Ländern wieder verstärkt in den DAB-Ausbau investiert, wobei ein kompletter Umstieg von UKW auf DAB bisher nur in Norwegen in naher Zukunft stattfinden wird. Eine flächendeckende Versorgung ähnlich UKW wird weltweit noch einige Zeit dauern.

Trotz aller Verzögerungen im Netzausbau wurde der DAB-Standard zu DAB+ weiterentwickelt. Mit DAB+ lassen sich heute 18 Hörfunkprogramme in einem Ensemble übertragen (DAB-Frequenzblock mit 1,54 MHz Bandbreite). Das bedeutet mehr als eine Verdoppelung der bisher übertragbaren Programme in einem Frequenzblock, was damit auch zu deutlich reduzierten Kosten pro Hörfunkprogramm führt.

DAB STAR POINT COMBINER
BN 574904C3000

Die Sendernetzbetreiber verfolgen in den einzelnen Ländern unterschiedliche Ausbaustrategien. In Deutschland wird derzeit vor allem in medium und high power Stationen investiert – 2 kW bis 6 kW Senderleistung. In anderen Ländern werden kleinzellige Netze mit geringeren Senderleistungen aufgebaut – Senderleistung < 1 kW. SPINNER bietet dazu mit einem ausgereiften Produktportfolio ideale Lösungen an.

Dies kann eine einfache Sternpunkt-Weiche sein oder Systeme mit mehreren Filter-Weichen kombiniert mit Bypass- und Mess-Schaltfeldern. Weltweit sind unterschiedliche Forderungen bezüglich des gesendeten Ausgangsspektrums einzuhalten. Hier bietet SPINNER eine Vielzahl an DAB-Abgleichspezifikationen für seine

Filter an. In Abstimmung mit den Senderherstellern sind somit oftmals kostengünstige Lösungen bei Einhaltung der jeweiligen technischen Forderung an das gesendete DAB-Signal, möglich.

Mit einer niedrigen Einfügedämpfung der DAB-Maskenfilter bzw. Weichen, einer kompakten Bauweise, z. B. nur 0,5 qm Grundfläche für eine 10,2 kW DAB-Weiche, sowie der sehr hohen Betriebssicherheit tragen SPINNER DAB Produkte mit dazu bei, DAB-Netze ökonomisch zu realisieren und betreiben zu können.

Mit über tausend weltweit gelieferten DAB-Weichensystemen ist SPINNER der führende Hersteller im Bereich DAB-Filter und Weichensystemen.

QUO VADIS DAB – DIGITAL AUDIO BROADCAST DIGITAL RADIO GAINS MOMENTUM

In recent years, this question has often been asked when-ever the conversation has turned to digital radio.

The development and configuration of the DAB broadcasting network infrastructure in both Germany and Europe as a whole has been characterised by its ups and downs. Currently, in Germany and in certain additional European countries, increasing investments are once again being made in the expansion of DAB, in the context of which, however, a complete changeover from FM to DAB is so far only set to take place in Norway in the near future.

A comprehensive level of worldwide coverage similar to FM is set to take some time.

Despite all of the delays in the network configuration, the DAB standard has been further developed to DAB+. With DAB+ it is now possible for 18 radio programmes to be transmitted in a single ensemble (DAB frequency block with 1.54 MHz bandwidth). This means more than a doubling of the previously transmitted programmes in a frequency block, and thereby also leads to clearly reduced costs per radio programme. The broadcast network operators are pursuing different development strategies in the different countries.

In Germany, investments are above all else being made in medium and high power stations (2 kW to 6 kW transmitter power). In other countries, small cell networks with lower transmitter power (transmitter power < 1 kW) are being established.

In this field, SPINNER is offering the ideal solutions with a sophisticated range of products. This may be a straightforward neutral point combiner or systems with several filter combiners combined with bypass and measuring switch fields.

Different requirements regarding the broadcast output spectrum are to be complied with worldwide. Here, SPINNER offers a range of DAB adjustment specifications for its filters. In agreement with the transmitter manufacturers, low cost solutions are

therefore frequently possible, including compliance with the corresponding technical requirement regarding the DAB signal that is transmitted.

With a low insertion loss of the DAB mask filter and/or combiner, a compact configuration, e.g. an area of just 0.5 square meter for a 10.2 kW DAB combiner, as well as their very high operational safety, SPINNER DAB products contribute to the cost-effective realisation and operation of the DAB networks.

With over a thousand DAB combiner systems supplied worldwide, SPINNER is the leading manufacturer in the area of DAB filter and combiner systems.

Martin Herrmann



DAB COMBINER WITH HALF ANTENNAS
PATCH PANEL – BN 575423

SPINNER GEHT IN DIE OPTOGENETIK

In der Optogenetik wird Licht mit unterschiedlichen Wellenlängen auf lichtempfindliche Proteine appliziert, um Zell- oder Gewebeverhalten zu modifizieren. Bei Forschung an frei laufenden Säugetieren wird die entsprechende Lichtleistung über eine Glasfaser an Ort und Stelle gebracht. Um die Bewegungsfreiheit nicht einzuschränken, sind Drehkupplungen die optimale Lösung. SPINNER als etablierter Zulieferer der Medizintechnik stellt für diese Anwendung eine robuste, günstige und einfach zu verwendende Drehkupplung mit F-SMA oder FC-PC Anschlüssen für Dickkernfasern ab 200 µm Kerndurchmesser – siehe Abbildung 1 – zur Verfügung.

Ein geringes Anlaufdrehmoment und kleine Schwankungen der Lichtleistung bei Rotation zeichnen diese Drehkupplung aus. Durch den Aufbau als reinen Kuppler (Abb. 2) ist eine maximale Variabilität möglich, d.h. über das verwendete Kabel bzw. die Faser kann der Nutzer selbst entscheiden. Das schnelle Wechseln des Kabels erlaubt es, sowohl den Prüfling schnell zu wechseln, als auch später die Drehkupplung mit unterschiedlichem Faserstandard weiter zu verwenden.



Abb./fig. 1: SPINNER **BN 549706**
mit angesteckten 200µm Dickkernfasern
with thick core fibres from 200µm



Abb./fig. 2: SPINNER **BN 549706**
mit F-SMA Anschluss
with F-SMA connection

SPINNER ENTERS OPTOGENETICS

In the field of optogenetics, light is applied at different wavelengths to light-sensitive proteins in order to modify cell or tissue performance. With research conducted on freely moving mammals, the corresponding light output is applied in-situ via a glass fibre. To ensure that the freedom of movement is not limited, rotary joints are the optimum solution.

As an established supplier to the world of medical technology, for this application, SPINNER provides a robust, cost-effective and easy-to-use rotary joint with F-SMA or FC/PC connections for large core fibers with a core diameter starting from 200µm – see figure 1.

This rotary joint stands out due to its small operating torque and small insertion loss variation during rotation. Due to the design as a coupling joint (fig. 2) a maximum configurability is possible, which means the user are themselves able to decide on which optical fiber type is used. The rapid changing of the fiber cable also enables the rapid changing of the test subject, as well as being able to continue to use the rotary joint with a different fiber standard at a later point in time.

R. Huber / J. Kapser

Part number	BN 549706
Interface type / material	F-SMA-f / cooper alloy
Wavelength	400 - 2000 nm (depends on used fiber)
Insertion loss, max.	2.0 dB (with 200 µm core fiber patch cables)
Insertion loss WOW, max.	0.5 dB (with 200 µm core fiber patch cables)
Ambient temperature range operation	-32 °C ... +71 °C
Ambient temperature range storage	-40 °C ... +85 °C



HIGH PERFORMANCE IM KA-BAND

In den letzten SPOTLIGHT-Ausgaben wurden verschiedene Drehkupplungen für Satellitenkommunikation vorgestellt, die speziell für Anwendungen im wichtigen Ku-Band (10,75 GHz bis 14,50 GHz) ausgelegt sind. Zunehmend gewinnen allerdings auch Systeme im Ka-Band an Bedeutung, deren Betriebsfrequenzbereich um 30 GHz liegt.

Die im Vergleich zu Ku-Band Systemen doppelt so hohe Betriebsfrequenz erlaubt unter anderem eine wesentlich kompaktere Auslegung aller Hochfrequenz-Komponenten (z. B.: Antenne, Hohlleiter, Drehkupplungen) und hilft somit, Abmessungen und Gewicht derartiger Systeme zu verringern.

Mit den beiden neu entwickelten Hohlleiterdrehkupplungen bietet SPINNER zwei Drehkupplungen für diesen Frequenzbereich an, die in L-Bauform mit Montageflansch und R320 / WR28 Hohlleiteranschlüssen ausgeführt sind.

Dabei ist das Standardmodell in Schutzart IP40 ausgeführt, während die IP65-Version mit zusätzlichen Dichtungsbaugruppen für Anwendungen im Freien oder unter rauen Umgebungsbedingungen geeignet ist. Beide Modelle sind im gleichen lasergravierten Gehäuse aus einer chromatierten, seewasserbeständigen Aluminiumlegierung aufgebaut und besitzen daher identische Abmessungen sowie HF-Kennwerte. Der ausschliessliche Einsatz kontaktloser Koppelsysteme gewährleistet lange Lebensdauer und Wartungsfreiheit.

Wie bei allen Drehkupplungen aus dem Hause SPINNER sind auch hier engtolerante Einzelteile, beste Materialien sowie sorgfältige Montage die Grundlage für die hervorragenden Kennwerte, die in der Serienproduktion erzielt werden. Trotz kostenoptimierter Bauweise brauchen somit selbstverständlich keinerlei Kompromisse in Kauf genommen werden.

Der spezifizierte Frequenzbereich beider Modelle umfasst 29,0 bis 31,0 GHz, die Nenn-Dauerbelastbarkeit beträgt 50 Watt im gesamten spezifizierten Temperaturbereich. Die garantierten Werte für $VSWR \leq 1,30$ und Einfügedämpfung $\leq 0,3$ dB werden in der Serie deutlich unterschritten und liegen typischerweise bei 1,2 VSWR und 0,1 dB Einfügedämpfung (siehe Diagramm Seite 14). Selbstverständlich sind kundenspezifische Sonderversionen, beispielsweise mit angepasstem Montageflansch, ohne weiteres möglich.



HIGH PERFORMANCE IN THE KA BAND

In the recent editions of SPOTLIGHT, different rotary joints for satellite communications were presented which are specially configured for applications in the important Ku frequency (10.75 GHz to 14.50 GHz). Systems in the Ka frequency are also gaining in importance, however, the operational frequency range of which is around 30 GHz.

In addition to other benefits, this operational frequency, which is twice as high as the Ku frequency systems, enables a considerably more compact configuration of all of the radio frequency components (e.g. antenna, waveguide, rotary joints) and therefore helps to reduce the dimensions and weight of systems of that kind.

With the two newly developed waveguide rotary joints SPINNER is offering two rotary joints for this frequency range which are designed in the L-style with a mounting flange and R320 / WR28 waveguide connections.

The standard model is in safety class IP40, while the IP65 version has been equipped with an additional rotary gasket for outdoor applications or operation under tough environmental conditions.

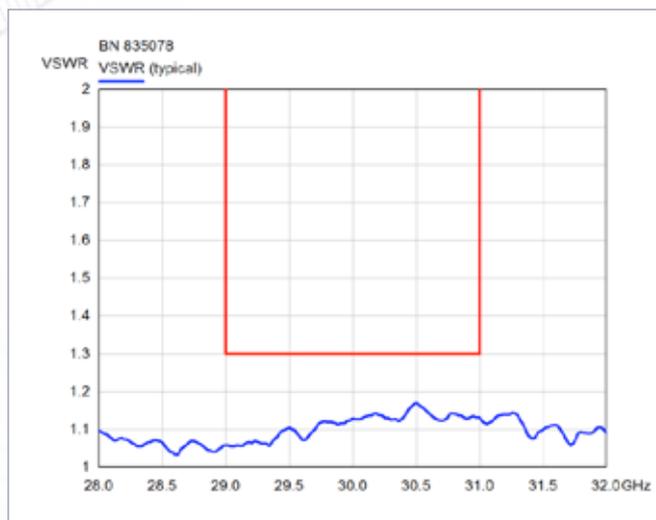
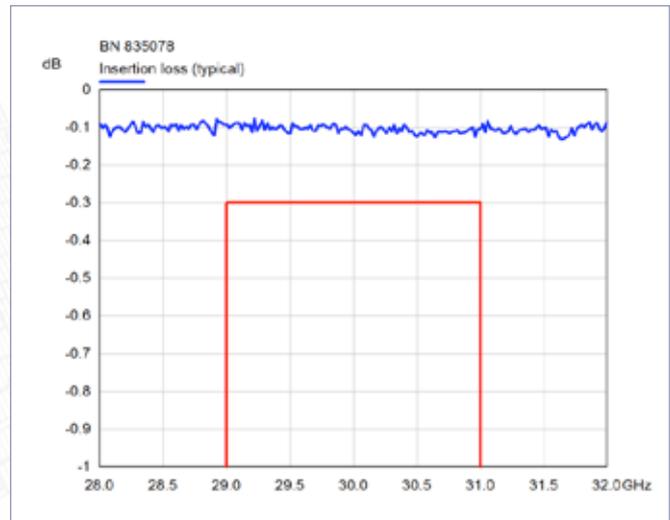
Both models are constructed in the same laser engraved casing which is made from a chromated, seawater resistant aluminium alloy, and therefore have identical dimensions as well as radio frequency characteristic values.

The exclusive use of non-contacting coupling systems guarantees a long lifespan and freedom from maintenance. As with all SPINNER rotary joints, low tolerance individual components, the best materials and careful assembly form the basis for the superb RF values which are achieved in the serial production. Despite a cost optimised design, it goes without saying that no compromises are made whatsoever.

The specified frequency range of both models consists of 29.0 to 31.0 GHz, the nominal power handling capacity totals 50 Watts in the entire specified temperature range. The guaranteed values for $VSWR \leq 1.30$ and insertion loss ≤ 0.3 dB are clearly fallen short of in the serial production and typically total 1.2 VSWR and 0.1 dB insertion loss.

Customer specific special versions (for example featuring a particular mounting flange) are also available without any problem if required.

Wolfgang Kiermeier





Seit 2011 besitzt SPINNER einen Reinraum nach ISO 14644-1:1999/ISO7. Diese ISO-Klasse bezeichnet eine sehr geringe Staubbelastung, wobei gerade die Partikel größer als 0.5 µm betrachtet werden.

Beim Reinraum selbst handelt es sich um eine vollklimatisierte Überdruckkammer, die aus Sicherheitsgründen rundum mit Sichtglas ausgestattet ist. Durch den Überdruck wird ein Luftstrom von Innen nach Außen erzeugt, um Staubpartikel nach Außen zu führen. Die Partikelkonzentration wird im Reinraum regelmäßig kontrolliert und dokumentiert.

DOCH WOHER KOMMEN DIE PARTIKEL?

Gerhard Kirchberger, Leiter der Drehkupplungsmontage, stellt fest: „Der größte Verschmutzer in einer Reinraumumgebung ist der Mensch!“. „Trotz aller Maßnahmen,“ so der Abteilungsleiter weiter, „ist ein reinraumgerechtes Verhalten von allen Benutzern der wichtigste Punkt.“ Dazu gehört z.B. die Reinigung von eingebrachten Gegenständen im Ultraschallbecken oder durch ionisierte Luft. Ebenso wichtig ist es, schnelle Bewegungen zu vermeiden um keine Partikel aufzuwirbeln.

Vor dem Betreten des Raumes muss jeder Mitarbeiter in der Personal-Material-Schleuse Schutzkleidung anlegen und kann dann über abziehbare Klebematten, die Verschmutzungen binden, den Reinraum betreten.

Ausgestattet mit Lichtmikroskop, Montagetisch mit Messuhr, PC, einem ESD-Spezialbereich für HF-Messungen, einem Setup mit Beam-Profilern zum Vermessen von optischen Bauteilen und einer schwingungsreduzierten optischen Granitbank mit einem Justageaufbau zur Montage der Drehkupplungen kann eine sehr hohe Produktqualität gewährleistet werden.

In den Räumlichkeiten erfolgt die Montage der optischen Bauteile. Sogenannte Kollimatoren, gerade so groß wie ein Streichholzkopf, werden durch Laser in vier Dimensionen, zwei Winkeln und zwei linearen Achsen, auf höchste Präzi-

sion justiert und dann dauerhaft fixiert. Grenzwerte bei der Justage sind einige Milligrad und einige Mikrometer. Dies gelingt im Reinraum zuverlässig, da die klimatischen Bedingungen kontrolliert werden, Klebestellen vergleichbar härten und die Partikelverunreinigung minimiert wird.

Die hohen Anforderungen an neue Produkte, insbesondere in der Optik, aber auch bei Raumfahrtanwendungen von HF-Drehkupplungen erfordern diese Anpassung des Arbeitsumfeldes. Im Fall von miniaturisierten optischen Bauteilen mit Durchmessern von einigen 100 µm können Partikel von wenigen Mikrometer Ausdehnung schon erhebliche Beeinträchtigungen der Güte der Bauteile verursachen. Des Weiteren verursachen derartige Partikel an dünnen Klebestellen von weniger als 100 Mikrometer grundlegende Probleme. Im Fall von Weltraumanwendungen ist jeder Schmutz zu vermeiden, der zu einer Beeinträchtigung im Vakuum des Weltalls führen könnte, da eine Rückführung oder Nacharbeit an Satelliten ausgeschlossen ist.

Mit diesem Reinraum passt sich SPINNER den hohen Anforderungen in der Mikromontage von Metall- und Glas-Verbundbauteilen an. Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass durch diese Investition eine sehr hohe und gleichbleibende Qualität für die Produkte im optischen Bereich und für Weltraumanwendungen erreicht wurden.





"THE WAR ON PARTICLES..."

Since 2011, SPINNER has had a cleanroom in accordance with ISO 14644-1:1999/ISO7. This ISO class signifies very low dust exposure, under which only particles larger than $0.5\ \mu\text{m}$ are considered.

The cleanroom itself consists of a fully air-conditioned hyperbaric chamber which, for safety reasons, is fitted with all-round sight glass. The excess pressure creates an airflow from the interior to the exterior in order to carry dust particles out. The particle concentration in the cleanroom is regularly checked and recorded.

SO WHERE DO THE PARTICLES COME FROM?

Gerhard Kirchberger, Head of Rotary Joint Assembly, observes that: "The biggest polluters in a cleanroom environment are people!" "Despite all measures", the head of department continues, "proper conduct by all users in the cleanroom is the most important point." This includes, for example, the

cleaning of objects which are brought into the cleanroom in ultrasound baths or with ionised air. Just as important is avoiding fast movements in order not to stir up any particles.

Before entering the room, each employee must put on protective clothing in the personnel and material airlock and can then enter the cleanroom across the removable adhesive mats which attract contaminants.

Equipped with an optical microscope, an assembly table with dial gauge and PC, a special ESD area for RF measurements, a set-up with beam profilers for measuring optical components and a shock-absorbing optical granite bench with an alignment system for the assembly of the rotary joints, the cleanroom can guarantee a very high quality product.



The assembly of the optical components occurs in the rooms. Lasers are used to align the so-called collimators, only as big as a match head, with the greatest precision in four dimensions, two angles and two linear axes; those collimators are then permanently fixed. Threshold values for alignment are a few thousandths of a degree and a few micrometres. This can be reliably achieved because the climatic conditions are controlled, glue points cure similarly and particular contamination is minimised.

The high requirements for new products, in particular in optics, as well as in space-based applications for RF rotary joints necessitate the adjustment of the working environment. In the case of miniaturised optical components with diameters of a few $100\ \mu\text{m}$, particles with dimensions of

just a few micrometres can still cause significant impairment to the quality of the components. In addition, these types of particles can cause fundamental problems in fine glue joints of less than $100\ \mu\text{m}$. In the case of space applications, any contamination which could lead to damage in the vacuum of space needs to be avoided since returns or reworking are impossible on satellites.

With this cleanroom, SPINNER is adapting to the high requirements in the microassembly of metal and glass composite components. The experience of the last few years indicates that this investment has allowed us to achieve extremely high and consistent quality for products in the field of optics and for space applications.

Dr. Rupert Huber

EASYLAUNCH ELEGANTE LEITERPLATTENANSCHLUSS- TECHNIK FÜR KOAXIALE HF-KABEL

Soll die HF-Verkabelung Ihrer Leiterplatte für Frequenzen bis 110 GHz steckbar ausgeführt sein? Dafür hat SPINNER ab sofort die passende Lösung im Programm!

Unser lötfreier und auf der Leiterplatte frei positionierbarer PCB Launch Connector EasyLaunch mit koaxialem 1 mm Steckverbinderanschluss bietet mit seinem federnden Innenleiter gleichmäßig hohe Anpresskräfte bei größtmöglicher Auflagefläche. Dies garantiert optimale HF-Eigenschaften über die gesamte Lebensdauer. Durch die patentierte Innenleiterführung sind auf Kundenwunsch verschiedenste Abgangsrichtungen realisierbar. Zur Markteinführung bietet SPINNER mit dem EasyLaunch eine horizontale Anschlussrichtung an.

Weitere technische Daten finden Sie in unserem Product Finder auf unserer Website.

EASYLAUNCH SMART PCB LAUNCH CONNECTOR FOR COAXIAL RF CABLES

You need a simple, quick and safe solution for the PCB connection of RF coaxial cables up to 110 GHz? SPINNER provides a smart solution now.

Our solderless and on the board freely positionable PCB Launch Connector Easy Launch including 1 mm coaxial connector, provides with its resilient inner conductor consistent high contact pressures with the greatest possible bearing surface. This guarantees an optimum of RF performance over the entire service life. The patented inner conductor guiding makes various outlet direction possible on request. For market launch SPINNER offers a horizontal connection orientation as initial version of its EasyLaunch PCB connector.

You can find further technical data in the Product Finder on our website.

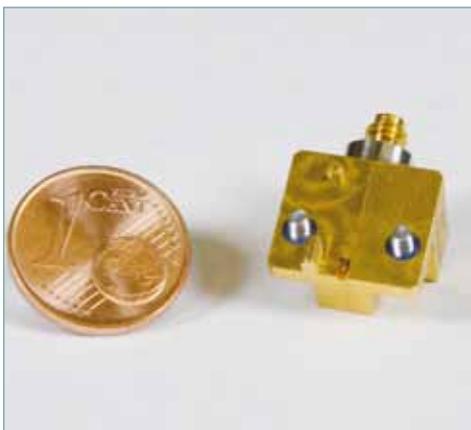
Robert Strehmann

Ihre Vorteile

- Mehr Flexibilität
 - freie Positionierbarkeit auf der Leiterplatte
- Lange Lebensdauer
 - durch ausgereifte Kontaktgeometrie
- Hohe Sicherheit der Verbindung
 - durch innovative Verriegelungstechnik
- Kein Fehlstecken
 - dank perfektem Codiersystem

Your advantages

- More Flexibility
 - free choice of on-board placement
- Long service life
 - to fully developed contact geometries
- Secure connection
 - thanks to innovative locking method
- Protection against incorrect connection
 - thanks to keying system



SPINNER HF GELENKLEITUNGEN VERMEIDEN PRODUKTIONSAUSFÄLLE UND SENKEN WARTUNGSKOSTEN

Durch Bewegung beanspruchte koaxiale Messleitungen sind immer noch eine große Schwäche in Test- und Produktionsanwendungen für Hochfrequenzkomponenten. Ihre Lebensdauer ist durch abgenutzte oder gebrochene Innenleiter oder Schirmdrähte bzw. beschädigtes Dielektrikum begrenzt, und sie müssen regelmäßig ersetzt werden.

SPINNER Gelenkleitungen helfen, die Ausfallzeiten im Test- oder Produktionslinien aufgrund einer deutlich längeren Lebensdauer zu reduzieren und damit auch die Gesamtkosten über den Lebenszyklus einer Anlage.

Die häufigste Ausfallursache der HF-Messleitungen ist der Kabelbruch in der Nähe der Knickschutztülle verursacht durch eine eingeschränkte Biegefähigkeit in diesem Kabelsegment. Normalerweise kann eine Torsion auf das konventionelle Messkabel durch den Einsatz von einzelnen Drehkuppelungen vermieden werden.



SPINNER bietet hier mit seinen Gelenkleitungen eine wirtschaftliche Alternative im Gegensatz zu typischen Testkabeln und zusätzlich erforderlichen Hilfsmitteln für den Kabelschutz.

Das durchdachte Design basierend auf den Einsatz von mehreren Drehgelenken und Winkeln zwischen starren Rohrleitungsabschnitten bietet höchstmögliche Flexibilität und Variabilität im Messaufbau.

Das Ende der Leitung kann bequem alle Punkte innerhalb einer Kugel bis zu einem Radius von 0,65 m erreichen, ganz ohne Einschränkungen wie Torsion oder beschränkten Biegeradius eines Kabels.

Darüber hinaus sind die Gelenkleitungen weniger durch Temperaturänderungen beeinflusst. Die Wahl der Materialien gewährleistet eine hohe Zuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer und damit eine höhere Anlagenverfügbarkeit und Durchsatz der zu testenden Produkte.

Austauschkosten durch beschädigte Testkabel können so vermieden werden. Das Diagramm zeigt einen direkten Kostenvergleich zwischen einem konventionellen Premiummesskabel im Gegensatz zur unserer Gelenkleitung.

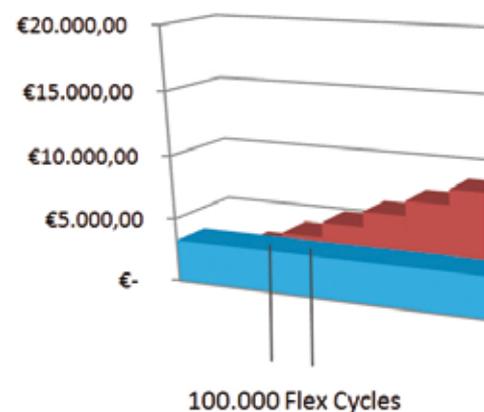
SPINNER Gelenkleitungen erleichtern die zuverlässige Verbindung hinauf bis 32 GHz in anspruchsvollen Test- und Messaufbauten und sind ideal für wiederkehrende Messaufgaben in industriellen Produktionslinien geeignet.

Anders als typische koaxiale Messleitungen garantieren Gelenkleitungen eine kontinuierlich hohe Phasen- und Amplitudenstabilität über ihre Lebensdauer, selbst in Bewegung und bei sehr hohen Signalfrequenzen.

Basierend auf den Anschlussgrößen N und 3,5 mm sind alle Steckerkombinationen erhältlich.



ARTICULATED LINES
WITH PORT SAVER
BN 533626C1111



■ Expenditures SPINNER Articulated L

SPINNER RF ARTICULATED LINES PREVENT DOWNTIMES AND THEREFORE MAINTENANCE COSTS

Coaxial microwave measurement cables in motion are still a major weakness in test and production applications for high frequency components. Their lifetime is limited and they have to be replaced on a regular base due to worn or broken center conductors or braids or damaged dielectric. SPINNER articulated lines help to reduce the downtime in test or production lines due to a significant longer lifetime and therefore reduce overall CAPEX and OPEX.

The most common failure of microwave test cables is the cable break close to the bend protection caused by moderate bending capability in this cable section. Usually the torsion on conventional coaxial test cables can be avoided by applying single rotary joints.

SPINNER provides with its articulated lines a productive alternative in contrary to typical microwave test cables and additional required utilities for cable protection.

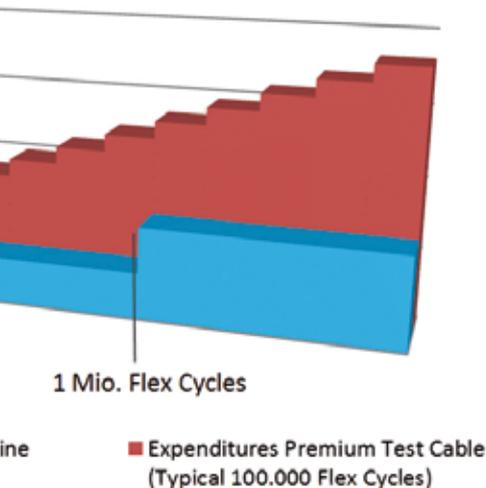
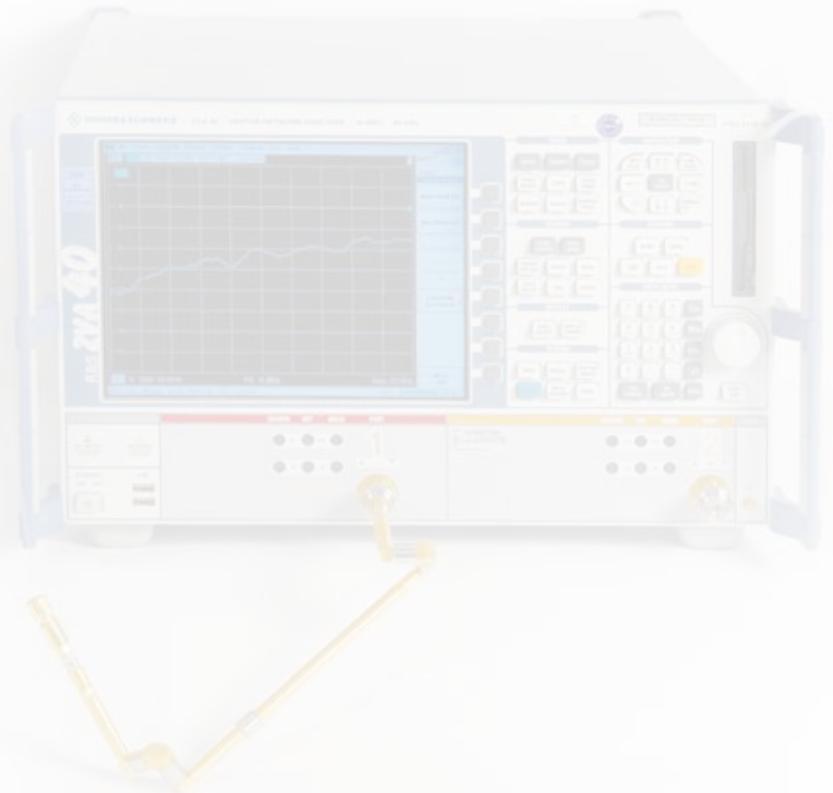
The sophisticated design based on the use of several numbers of rotary joints and coaxial elbows between rigid line sections allows the end of the line easily moved to all points within a sphere of approx. 0.65 m in radius without restrictions such like torsion or the limited bending radius of a cable. Furthermore, they are less affected by temperature drift.

The choice of materials ensures high reliability and a long life time and therefore a higher plant availability and throughput. Damaged cable costs are prevented by the way. The diagram shows a direct cost comparison of a conventional premium test cable in relation to the SPINNER articulated line.

SPINNER articulated lines facilitating the reliable connection of up to 32 GHz in challenging test and measurement topologies and are ideally suited for repetitive automated measurement tasks in industrial production lines.

Other than typical coaxial measurement cables articulated lines guarantee a continuous excellent phase and amplitude stability over their lifetime, even in motion and at very high signal frequencies. Based on connector sizes N and 3.5 mm are any gender configurations obtainable.

Robert Strehmann





SPINNER setzt Maßstäbe in der HF-Technik
SPINNER sets standards in RF technology

SPINNER SALES OFFICES

SPINNER GmbH

Headquarters
Erzgiesserei Strasse 33
80335 München
GERMANY
tel.: +49 89 126010 / fax: +49 89 126011292
info@spinner-group.com

SPINNER Austria GmbH

Triester Strasse 190
1230 Wien
AUSTRIA
tel.: +43 1 6627751 / fax: +43 1 662775115
info-austria@spinner-group.com

SPINNER Telecommunication Devices Co., Ltd.

351 Lian Yang Road
Songjiang Industrial Zone
Shanghai 201613
P.R. CHINA
tel.: +86 21 57745377 / fax: +86 21 57745379
info-china@spinner-group.com

SPINNER France S.A.R.L.

1, Place du Village
Parc des Barbannières
92632 Gennevilliers Cedex
FRANCE
tel.: +33 1 41479600 / fax: +33 1 41479606
info-france@spinner-group.com

SPINNER Elektrotechnik OOO

Kozhevnikeskaja str.1, bld. 1
Office 420
115114, Moscow
RUSSIA
tel.: +7 495 6385321 / fax: +7 495 2353358
info-russia@spinner-group.com

SPINNER Electrotécnica S.L.

c/Perú, 4 – Local nº 15,
28230 Las Rozas (Madrid)
SPAIN
tel.: +34 91 6305842 / fax: +34 91 6305838
info-iberia@spinner-group.com

SPINNER Nordic AB

Kråketorpsgatan 20
43153 Mölndal
SWEDEN
tel.: +46 31 7061670 / fax: +46 31 7061679
info-nordic@spinner-group.com

SPINNER Middle East FZE

Techno Park, Building B, Office 332
Jebel Ali Free Zone
PO 262 854
Dubai
UNITED ARAB EMIRATES
tel.: +971 4 880 7343 / fax: +971 4 880 7353
info-me@spinner-group.com

SPINNER United Kingdom Ltd.

Suite 8 Phoenix House
Golborne Enterprise Park, High Street
Golborne, Warrington
WA3 3DP
UNITED KINGDOM
tel.: +44 1942 275222 / fax: +44 1942 275221
info-uk@spinner-group.com

SPINNER ICT Inc.

5126 S. Royal Atlanta Drive
Tucker, GA 30084-3052
USA
tel.: +1 770 2636326 / fax: +1 770 9343384
info-atlanta@spinner-group.com

WWW.SPINNER-GROUP.COM