Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse

Band: 98 (2007)

Heft: 9

Rubrik: Technologie

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

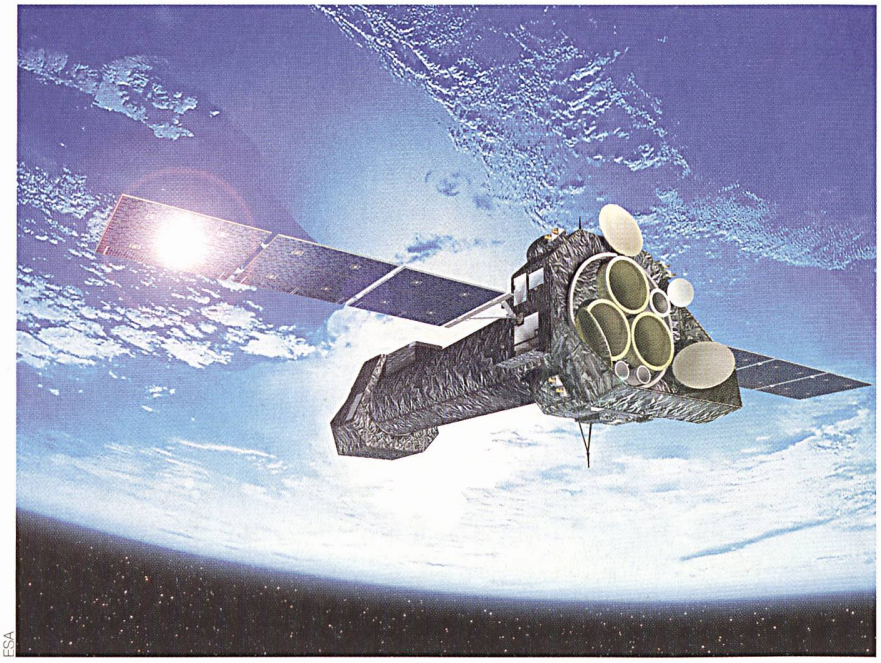
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.09.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Sicherungen in Satelliten für 30 Jahre



ESA

30 Jahre Lebensdauer gefordert für Elektronikbauteile in Satelliten

An Elektronikbauteile in der Raumfahrt werden spezielle Anforderungen gestellt – die Toleranzen sind kleiner, die Lebensdauer ist länger –, so auch für SMD-Sicherungen: Die Konstruktion muss robust und hermetisch abgedichtet sein, dass bei einem Kurzschlussstrom, wenn die Sicherung auslösen soll, keine Funken oder Gase entweichen.

Zudem dürfen die Bauteile bei den extremen Temperaturschwankungen, wie sie im Weltraum vorkommen, nur langsam altern, damit die engen Toleranzen nach 30 Jahren noch eingehalten werden. Da die Bauteile insbesondere in den ersten Betriebsstunden altern und sich die Kennwerte ändern, wird beispielsweise bei Schurter, einem Hersteller für SMD-Sicherungen, die weltraumtauglich sind, jedes einzelne Bauteil in einer Burn-in-Prozedur auf seine Funktion getestet – und das Ergebnis protokolliert. Diese Sicherungen basieren auf einer Dünnfilmtechnologie (Metall-Sputter-Verfahren), deren homogene Kristallstruktur der Metallschicht die Langzeitbeständigkeit erhöht. Konventionelle Sicherungen erfüllen die Lebensdauer von 30 Jahren nicht, was vor allem auf die Alterung des verzinnten Schmelzleiters zurückzuführen ist. Tatsache ist, dass die Ausfallhäufigkeit von Bauteilen am Anfang des Lebenszyklus am höchsten ist. Deshalb dauert der Burn-in dieser SMD-Sicherungen mindestens 168 Stunden, mit 64% des Nennstroms und einer Umgebungstemperatur von 80 Grad. Wobei die Messwerte nach dem Burn-in maximal 10% abweichen dürfen. Sind 5% der Sicherungen aus einer Serie ausserhalb dieser Toleranz, wird das ganze Produktionslot entsorgt und eine neue Serie von Sicherungen produziert.

Die ESA (European Space Agency) besorgt ihre Bauteile über die Abteilung ESCC (European Space Component Coordination), die für die Spezifikation, Qualifikation und Beschaffung von Bauteilen für die Raumfahrt verantwortlich ist. ESCC ist die höchste Instanz für Dokumentationen und qualifiziert neue Lieferanten und Bauteile für Anwendungen im Weltraum. Dabei werden sowohl der Hersteller als auch das Bauteil evaluiert. Erst wenn der Herstellungsprozess auditiert und die Qualität sichergestellt ist, darf ein Hersteller die Bauteile liefern. Dieser ganze Prozess dauerte bei Schurter zweieinhalb Jahre.

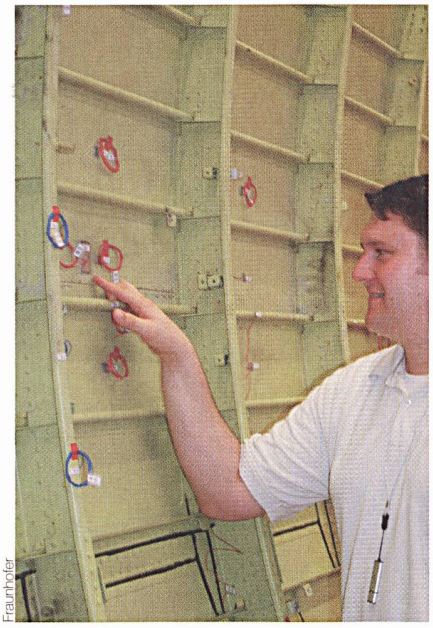
Heute sind die Sicherungen in der zentralen Speiseeinheit des Tesat-Sendemoduls eingebaut, das in Deutschland hergestellt wird. Dieses verstärkt die Datensignale, die über die Antenne zur Erde zurückgesendet werden. Dabei werden mehrere Kanäle parallel geführt. Bei einem Überstrom, verursacht durch einen Fehler auf einem Kanal, unterbricht die Sicherung kontrolliert. Das System schaltet in diesem Fall auf einen anderen Kanal um. Die Sicherung gewährleistet, dass im defekten Kanal kein unnötiger Strom mehr fliesst.

Bei Anwendungen, die einen höheren Nennstrom verlangen, als von einer einzigen Sicherung abgedeckt werden kann, dürfen übrigens zwei oder mehrere Sicherungen parallel geschaltet werden. Durch den Strom- und Temperaturausgleich zwischen den Sicherungen ist ein gleichzeitiges Abschalten gewährleistet. Die Sicherungen müssen natürlich denselben Wert aufweisen. *(gus)* – Quelle: Schurter

Mikrorisse in Flugzeugen

Flugzeuge sind heute fast rund um die Uhr im Einsatz. Die Maschinen müssen jederzeit zuverlässig und sicher funktionieren. Bleibt ein kleiner Riss im Flugzeugrumpf für längere Zeit unentdeckt, kann er sich leicht ausbreiten – mit lebensbedrohlichen Folgen für die Insassen. Daher gibt es für jedes Bauteil internationale Wartungsvorschriften: Der Flugzeugrumpf muss, je nach Flugzeugtyp, etwa alle 15 bis 18 Monate genau überprüft werden. Teilweise müssen die Techniker dafür die Innenverkleidung des Flugzeugs abmontieren – ein zeit- und kostenintensives Verfahren, das einige Tage Stillstand im Hangar bedeutet. Forscher vom Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF entwickeln deshalb ein Sensorsystem, mit dem Ingenieure den Zustand ihrer Flieger kontinuierlich überwachen und mögliche Schäden früher erkennen können.

Die Basis bilden piezokeramische Sensoren, die die Forscher netzwerkartig auf dem Flugzeugrumpf anbringen. Das Besondere an diesen Sensoren: Legt man eine elektrische Spannung an, fangen sie an zu schwingen – und übt man Druck auf sie aus, erzeugen sie elektrische Span-



Fraunhofer

Piezosensoren überwachen den Flugzeugrumpf – und melden kleine Risse

nung. Beide Effekte nutzen die Wissenschaftler: Während die Piezofolien einen Teil des Rumpfes in Schwingungen versetzen, messen die anderen die Antwort des Bauteils auf diese Anregung. «Wir haben das Schwingungsverhalten an intakten und beschädigten Streben und Nieten im Flugzeugrumpf ermittelt und verglichen», erklärt Dirk Mayer, der das Projekt am LBF geleitet hat. «Ist ein Bauteil defekt, schwingt es nach der Anregung durch die Piezokeramiken in einer anderen Frequenz als ein intaktes Bauteil. Das ist ein ähnlicher Effekt wie bei einem Glas, das man mit dem Fingernagel anschlägt: Ein gesprungenes Glas klingt anders als ein heiles.» So können die Forscher Defekte präzise aufspüren und ihre Veränderung beobachten – egal, ob es sich dabei um Ermüdungsrisse in Rumpf und Flügel handelt oder sich Nieten oder andere Bauteilverbindungen lösen. *(gus)* – Quelle: Fraunhofer-Institut

Kälter als das Weltall

Der erste Abschnitt des Teilchenbeschleunigers LHC bei Genf hat seine Betriebstemperatur von –271 °C erreicht. Das ist rund ein Grad kälter als das Universum, wie das europäische Forschungszentrum Cern berichtete. Das mehr als 3 km lange Teilstück habe damit einen wichtigen Belastungstest erfolgreich bestanden. Die 27 km lange unterirdische Stahlkonstruktion des Large Hadron Colliders (LHC) schrumpft beim Abkühlen um insgesamt knapp 10 m.

Die tiefen Temperaturen nur rund 2 °C über dem absoluten Nullpunkt sind zur Erzeugung der Magnetfelder nötig, mit denen Protonen im LHC beschleunigt werden. Physiker wollen mit den Kollisionen der fast lichtschnellen Teilchen dem Urknall so nahe kommen wie nie zuvor. Die insgesamt rund 4 Milliarden Euro teure Wissenschaftsmaschine soll im Herbst in Betrieb gehen.

Kürzlich war bei einem Drucktest eine Halterung in einem der zahlreichen Magneten im LHC-Tunnel gebrochen. Alle Magneten derselben Baureihe müssen nun überprüft werden. Ob dies Auswirkungen auf den Starttermin des Teilchenbeschleunigers hat, kann das Cern nach eigenen Angaben noch nicht abschätzen. *(gus)* – Quelle: www.pro-physik.de

ETH Science City halbiert CO_2-Ausstoss

Die ETH Zürich reduziert den CO_2-Ausstoss in Science City (ETH-Standort Hönggerberg) innerhalb von 10 Jahren um 50%. Um dieses Ziel zu erreichen, wird ab 2008 ein dynamisches Erdspeichersystem aufgebaut. Diese und weitere Massnahmen sind Teil eines umfassenden Energie- und Nachhaltigkeitskonzepts für Science City.

«Hochschulen tragen in Fragen der Nachhaltigkeit eine ganz besondere Verantwortung. Dies gilt nicht nur für Forschung und Lehre. Hochschulen sind auch gefordert, ihren Campus und dessen Betrieb nach Prinzipien der Nachhaltigkeit zu planen und zu führen und den CO_2-Ausstoss zu reduzieren», erklärte Gerhard Schmitt, Vizepräsident der ETH Zürich für Planung und Logistik, vor den Medien. Da sich der ETH-Standort Hönggerberg zu Science City entwickelt und die zentrale Heizanlage ersetzt werden muss, bietet sich die Chance, die Frage der Nachhaltigkeit exemplarisch anzugehen.

Das Energiekonzept Science City ging für die Energieversorgung von verschiedenen Szenarien aus. Dabei zeigte sich, dass ein dynamisches Erdspeichersystem auf dem Hönggerberg mittel- und langfristig das effizienteste und flexibelste Konzept darstellt, um den CO_2-Ausstoss um mindestens 50% zu reduzieren. Damit werden die Ziele des Kyoto-Protokolls weit übertroffen, und die CO_2-Emissionen liegen unterhalb der Forderungen der 2000-Watt-Gesellschaft. Der Bau eines Erdspeichersystems kostet rund 11,5 Millionen Franken. Das jährliche Einsparungspotenzial

transatlantic21.org

Das Solarboot Sun21 erreicht nach 7 Monaten New York

Mit Solarenergie über den Atlantik

Der Atlantik ist nicht immer so zahm wie die türkisblauen Flächen in der Karibik, er kann seine Wellen haushoch türmen. Für ein 14 m langes Boot, das den Atlantik überquert, also eine Herausforderung. Insbesondere, wenn man auf bewährte Antriebsmittel wie Dieselmotoren oder Segel verzichtet und mit Solarenergie fährt. Die Crew des Schweizer Solarboots Sun21 schaffte es aber ohne nennenswerte Pannen und traf am 8. Mai in der Metropole New York ein. Der Route von Christoph Kolumbus folgend, legten sie mit reiner Solarenergie 13 000 km zurück. Am 16. Oktober letzten Jahres war die Sun21 in Basel gestartet. Mit dem Arzt Martin Vosseler, Bootsbauer Mark Wüst und dem Skipper Michel Thonney an Bord. Während der eigentlichen, rund zweimonatigen Atlantiküberquerung vom europäischen Festland bis zur Martinique in der Karibik produzierte das 65 m² grosse Fotovoltaikdach rund 2000 kWh Solarenergie. Über den Tag wird ein Teil der Energie in Batterien gespeichert, womit die Jacht in der Nacht fährt. Im Durchschnitt erreicht sie eine Geschwindigkeit von 10 bis 12 km/h – ist also etwa gleich schnell wie eine Segeljacht. *(gus)* – Quelle: www.transatlantic21.org

gegenüber den heutigen Energiekosten wird auf 1,5 Millionen Franken geschätzt. *(gus)* – Quelle: ETH

«Achtung Hochwasser – bitte Flussbett verlassen!»

Mit Beginn der wärmeren Jahreszeit pilgern die Leute an Flüsse und Seen. Wobei in den Flüssen unterhalb von Kraftwerken mit Schwallwasser gerechnet werden muss. Die Auenwälder, die lauschigen Uferabschnitte und Kiesinseln am alten Aarelauf bei den Kraftwerken Wildegg-Brugg und Rupperswil-Auenstein sind ein Eldorado für Wanderer, Sportler und Fischer. Zu ihrer rechtzeitigen Warnung vor plötzlich steigendem Wasser wurden spezielle Warnsysteme mit starkem Blinklicht und Lautsprechern installiert. Die Anlage verbreitet in drei Intervallen einen weithin hörbaren Sirenenton von 20 Sekunden Dauer, gefolgt jeweils von der Warnung «Achtung Hochwasser – bitte Flussbett verlassen!». Denn falls Turbinen im nahen Kraftwerk aus technischen Gründen unvermittelt abgestellt werden müssen, öffnen sich die Wehre zum alten Aarebett hin, weil das von der Aare zufliessende Wasser nicht gestaut werden kann. Dann strömt innert kurzer Zeit deutlich mehr als die gesetzlich vorgeschriebene Restwassermenge von 10 m^3/s durch den alten Aarelauf. Unverhoffte Hochwasser können aber auch durch weit entfernte Wettereinflüsse auftreten. Die als Picknickplätze beliebten Kiesinseln können dann plötzlich nicht mehr verlassen werden oder werden gar überschwemmt. *(gus)* – Quelle: NOK

veranstaltungen • manifestations

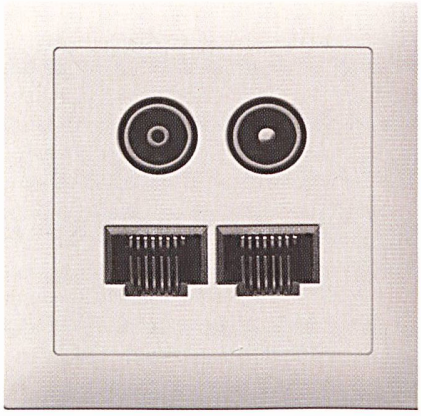
Triple Play

21 juin 2007, Fribourg

Triple Play est en marche! Triple Play, le service complet, englobant télévision, radio, internet et téléphonie, est devenu réalité. Les exploitants de réseaux, Swisscom et Cablecom, offrent le service, alors que les grossistes spécialisés vendent les équipements multimédias pour que, véritablement, tout sorte de la même prise. De plus, différentes plates-formes logicielles sont disponibles.

Fachgesellschaft von Electrosuisse
Société spécialisée d'Electrosuisse

Les raisons ne manquent pas pour participer à cette journée spécialisée dédiée aux planificateurs de réseaux, installateurs, responsables IT, architectes et maîtres



d'ouvrages. La journée permettra d'acquérir une vue d'ensemble large afin de ne pas rater le train du développement le plus actuel. La manifestation livrera un aperçu des technologies mises en œuvre et abordera la problématique du câblage. Elle permettra de comparer les concepts Triple Play de divers fournisseurs et présentera des expériences pratiques concrètes. En plus, une exposition d'équipements et de services vous apportera une bonne base de décision pour vos propres réalisations. Pour plus de détails voir sous www.electrosuisse.ch/itg. *(gus)*

Im Notfall soll nicht der Zufall regieren

Starke Schmerzen in der Brust, Atemnot und Todesangst – die Symptome für einen Herzinfarkt sind eindeutig. Innerhalb einer Stunde nach dem Auftreten akuter Beschwerden hört das Herz ohne Warnzeichen auf zu schlagen. Der Betroffene fällt um oder sinkt in sich zusammen und atmet

agenda der nächsten monate • agenda des prochains mois

6.6.2007	**Generalversammlung Electrosuisse mit Fachnachmittag**	Baden	www.electrosuisse.ch
21.6.2007	**Triple Play, tout par la même prise, le tout sur ethernet**	Fribourg	www.electrosuisse.ch/itg
6.9.2007	**Cigré SC D2-Colloquium**	HTA Luzern, Horw	www.cigre.ch

- Electrosuisse: verband@electrosuisse.ch
- ITG: ruedi.felder@electrosuisse.ch, ✆ 044 956 11 83
- ETG: beat.mueller@electrosuisse.ch, ✆ 044 956 11 83