

Kabellose Technologien / Wireless technologies



**SICHERE SCHALTGERÄTE FÜR ANSPRUCHSVOLLE UND
BRISANTE ANWENDUNGEN / SAFE SWITCHGEAR FOR COMPLEX
AND CRITICAL APPLICATIONS**

**// Steuerungstechnik, Explosionsschutz und Medizintechnik
Control technology, Explosion protection and Medical equipment**



// OHNE KABEL ZUM SCHALTGERÄT CONNECT SWITCHGEAR WITHOUT WIRE



Wireless Automation ist ein Trend-Thema: Viele Unternehmen befassen sich damit, ob in ihrem Bereich der Verzicht auf die kabelgebundene Signalübertragung möglich ist. Was im privaten Alltag jedoch gut funktioniert – vom Handy über die TV-Fernbedienung bis zur Öffnung des Garagentors –, stößt in der industriellen Produktion oft auf Hindernisse. Denn dort sind die Bedingungen für Wireless-Technologien sehr viel ungünstiger, weil es viele Störstrahlungen gibt. Zugleich sind die Anforderungen an die Signalstabilität sehr hoch.

Wireless Automation – Das sind die Vorteile

Inzwischen stehen Wireless-Technologien zur Verfügung, die diese hohen Anforderungen erfüllen. Aus guten Gründen gilt »Wireless Automation« als Wachstumsmarkt der Elektro- und Automatisierungstechnik. Der Einsatz von industriellen Schaltgeräten mit kabelloser Signalübertragung bietet – je nach Anwendungsfall – unterschiedliche Vorteile:

Wireless automation is hot property nowadays: a growing number of companies are interested in the advantages of wireless signal transmission. Whereas this feature is already perfectly integrated in our daily lives, e.g. mobile phones, television remote controls, garage door openers, etc., industrial applications include a number of obstacles for wireless signal transmission, due to the presence of interfering radiation. Wireless technologies furthermore have to meet high requirements regarding signal stability.

The advantages of wireless automation

The wireless technologies currently available meet these stringent requirements. Wireless automation is considered to be the future of electrical engineering and automation technology. The use of industrial switchgear with wireless (radio) signal transmission offers many advantages for each specific application:

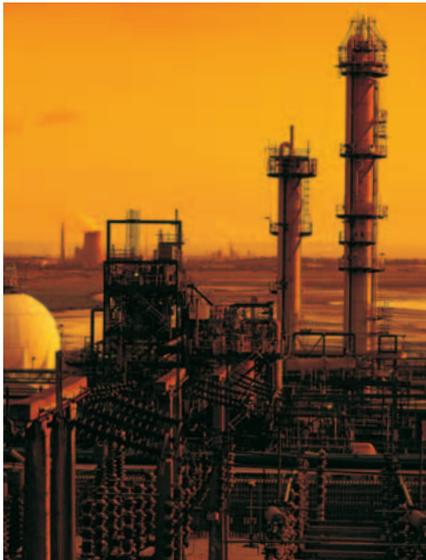
// KABELLOS / WIRELESS



- Flexibilität – Die Schaltgeräte können frei platziert werden. Schnellere Installation – Kabelverlegung und -anschluss können entfallen
- Verminderter Verschleiß bei der Signalübertragung von rotierenden und beweglichen Teilen
- Verbesserte Ergonomie durch bessere Anordnung von Bedienelementen
- Höhere Arbeitssicherheit – weil keine Kabel zu »Stolperfallen« werden
- Höhere Produktivität durch optimale Integration in die Arbeitsabläufe
- Transparenz – verbesserter Informationsfluss durch integrierte Sensorik.

- Flexibility – any mounting position and no more wiring required, therefore faster installation
- Less wear of rotating and moving parts
- Improved ergonomics because of the better positioning of actuating elements
- More safety at work – cables disappear and along with them potential tripping hazards
- Optimal integration in production processes, therefore higher productivity
- Transparency – the integrated sensors improve the information flow.

// TECHNOLOGIEN FÜR DREI GESCHÄFTSBEREICHE TECHNOLOGIES FOR THREE BUSINESS FIELDS



steute hat sich frühzeitig mit dem Thema »Wireless Automation« beschäftigt, um dem Anwender die Vorteile kabelloser Schaltgeräte zu erschließen. Dabei zeigte sich: Es gibt nicht die optimale Wireless-Technologie. Vielmehr bieten die verfügbaren Standards jeweils unterschiedliche Eigenschaftsprofile z.B. im Hinblick auf die Reichweite und die übertragbaren Datenmengen.

Energieautarke Schaltgeräte für Steuerungstechnik und Explosionsschutz

Für die Schaltgeräte der steute-Geschäftsbereiche Steuerungstechnik und Explosionsschutz bietet der von EnOcean entwickelte Daten- und Gerätestandard einen unschätzbaren Vorteil: Die Schaltgeräte sind in der Lage, die zur Übertragung des Funksignals nötige Energie selbst zu erzeugen. Damit kann der Maschinen- und Anlagenbau erstmals völlig energieautarke Schaltgeräte – ohne Kabel und ohne Batterie – einsetzen. Mehr darüber lesen Sie auf den Seiten 14 bis 19.

Medizintechnik: Hohe Sicherheitsstandards für kabellose Fußschalter

Die Medizintechnik stellt hohe Anforderungen an die Übertragungssicherheit der Signale zwischen Geräten und ihren Stelleinrichtungen. steute bietet hier zwei Technologien, die einen Verzicht auf Kabel erlauben: Kabellose Fußschalter mit Infrarot-Schnittstelle und Stelleinrichtungen, die für die zuverlässige Signalübertragung ein Bluetooth-Protokoll nutzen, das speziell für die Anforderungen der Medizintechnik modifiziert wurde.

steute early has put "wireless automation" into practice to offer its customers the advantages of radio technology. It appears that there is no such thing as an optimum wireless technology. The available standards rather provide for different profile features, e.g. regarding the range and transmissible data volumes.

Energy-autarkic switchgear for control technology and explosion protection

The industrial and Ex switching devices from steute are based on the innovative EnOcean radio technology. The energy required for this radio technology is generated from process or ambient energy, e.g. from the switching process, vibrations, etc. Using this method, switching devices can be operated without batteries – they are self-sustaining and therefore wireless and maintenance-free. For more details, see pages 14 to 19.

Medical equipment: high safety standards for wireless foot switches

Medical equipment makes extraordinarily high demands on the transmission safety of signals between switching devices and their components.

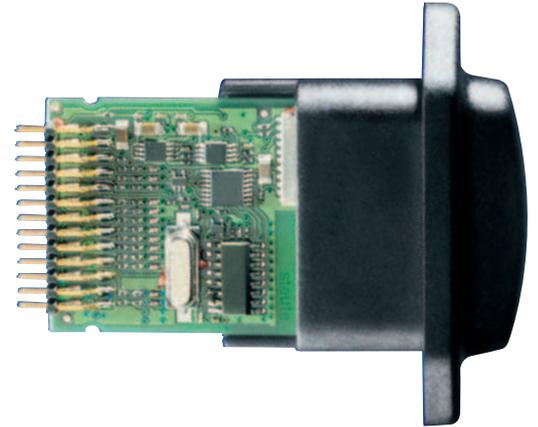
steute has extensive experience in the development and production of controls based on infrared transmission or the Bluetooth protocol, which was especially modified to adhere to the highest requirements of medical equipment.



5



// KABELLOSE STELLEINRICHTUNGEN FÜR DIE MEDIZINTECHNIK WIRELESS FOOT-OPERATED CONTROLS FOR MEDICAL EQUIPMENT



In der gesamten Medizintechnik verwendet man häufig Fußschalter, weil das Personal im OP, in Arztpraxen und Reha-Zentren im wahrsten Sinne des Wortes »alle Hände voll zu tun« hat. Die Fußschalter in diesem Anwendungsbereich haben sich teilweise zu sehr komplexen, kundenspezifischen Stelleinrichtungen entwickelt, mit denen z. B. Kameras oder OP-Systeme in der Chirurgie bedient werden.

So sinnvoll der Einsatz der Fußschalter in diesem kritischen Einsatzbereich auch ist – die Kabel zwischen Fußschalter und Gerät erweisen sich aus zwei Gründen als nachteilig. Einmal lassen sich die Kabel und die Kabelverbindungen aus Hygiene-Sicht nicht optimal reinigen. Zum anderen kann das Personal über die Kabel stolpern.

Bluetooth-Technologie als Basis

Deshalb ist der Wunsch der Anwender in der Medizintechnik nach kabellosen Fußschaltern verständlich. steute hat diesem Wunsch Rechnung getragen und zunächst nach einer universell einsetzbaren Funkschnittstelle gesucht. Das Bluetooth-Protokoll erwies sich hier als grundsätzlich am besten geeignet.

Die drahtlose Bluetooth-Technologie verwendet das global nutzbare, lizenzfreie ISM (Industrial, Scientific and Medical)-Frequenzband bei 2,4 GHz. Mit einer Reichweite von 10 bis 100 Metern ist Bluetooth für den Ersatz herkömmlicher Arbeitsplatz-Verkabelungen sehr gut geeignet. Obwohl die Datenrate von maximal 720 kbit/s unter der anderer aktueller kabelloser Datenstandards, wie Infrarot oder Wireless-LAN, liegt, ist das Datenprotokoll auf Grund einer einfachen, aber trotzdem sicheren und störstesten Technik gerade für sicherheitsrelevante industrielle Einsätze hervorragend geeignet. Außerdem können zahlreiche Bluetooth-Geräte störungsfrei parallel betrieben werden.

Foot-operated controls are particularly important in the field of medical equipment.

As staff in operating theatres or rehabilitation centres often literally have their hands full and concentration is required, cameras and other therapeutic and diagnostic medical equipment are best operated using pedals.

Conventional foot controls with wires, however, have two major disadvantages: the cables connecting the foot control and the medical device do not allow for optimal hygienic cleaning; moreover, they constitute a potential tripping hazard.

Based on Bluetooth equipment

In order to develop its wireless foot-operated controls for medical technical applications, steute had to find a suitable technology for the signal transmission.

With a range of 10 to 100 metres, the wireless Bluetooth technology is a method suited perfectly to replace conventional cables in the workplace.

Bluetooth uses the ISM (industrial, scientific and medical) radio frequency band at 2.4 GHz, which is globally available without a licence. Although its data transmission rate of max. 720 kbit/s is below that of other state-of-the-art wireless technologies, such as infrared or Wireless-LAN, Bluetooth is the most interesting technology for wireless data transmission currently available, due to its relatively simple, but still safe and interference-proof technology, especially in safety-relevant industrial applications. Furthermore, different Bluetooth devices can be operated in parallel without any interference.

// BLUETOOTH

Der Name »Bluetooth« geht zurück auf den Wikingerkönig Harald Blatand (Blauzahn = engl. Bluetooth), der im 10. Jahrhundert große Teile Dänemarks, Schwedens und Norwegens unter seiner Herrschaft vereinte. Genauso soll Bluetooth die Kommunikation verschiedenster elektronischer Geräte zusammenführen - sicher und vertrauenswürdig. The name Bluetooth traces back to the Viking king Harald Blåtand (Bluetooth) who in the tenth century united wide parts of Denmark, Sweden and Norway under his dominion. In the same way Bluetooth should unite the communication of various electronic devices - safely and reliably.

Hohe Sicherheitsstandards

Der hohe Sicherheitsstandard wird u.a. durch mehrere Verfahren zur automatischen Erkennung und Korrektur von Übertragungsfehlern gewährleistet - zum Beispiel durch das Frequenz-Hopping-Verfahren. Hierfür wird der Bluetooth-Frequenzbereich von 2,4 bis 2,483 GHz in 79 Kanäle aufgeteilt, die alle gleichwertig für die Übertragung verwendet werden können. Während der Übertragung werden die Kanäle permanent gewechselt, so dass gestörte Datenpakete bei der nächsten Übertragung auf einem anderen, ungestörten Kanal wiederholt werden können.

Modifizierung für die Medizintechnik

Trotz der hohen Sicherheitsstandards zeigte sich aber, dass das Bluetooth-Protokoll für den sensiblen Einsatzbereich der Medizintechnik noch modifiziert werden musste. Denn wenn zwei Geräte dieselbe Funktechnologie verwenden, können sie prinzipiell miteinander kommunizieren und Daten austauschen.

Genau diese Eigenschaft war eine wesentliche Motivation für die Entwicklung und Nutzung der Bluetooth-Technologie. In der Medizintechnik muss jedoch sichergestellt sein, dass ein Fußschalter nur mit dem zugehörigen Gerät kommuniziert. Deshalb hat steute in dem Bluetooth-Modul RF/BT einen individuellen Konfigurationsbereich vorgesehen.

High safety standards

Besides numerous techniques for the automatic detection and correction of transmission errors, Bluetooth also provides additional safety by avoiding sources of interference using its frequency hopping technique.

The frequency band from 2.4 up to 2.483 GHz used by Bluetooth is divided into 79 channels, which can all be equally used for data transmission. During transmission, these channels are permanently changing, so that data batches with interference can be re-transmitted on another channel with no interference.

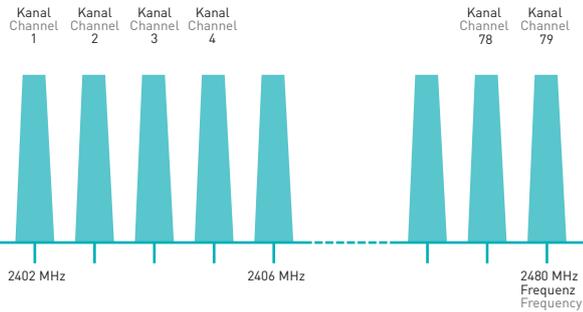
Adaptation for medical equipment

Notwithstanding its high safety standard, the Bluetooth protocol still had to be modified for the critical field of medical equipment. If two wireless devices use the same radio technology, they can basically communicate with each other and swap information.

This feature, which at first sight seems extremely positive and which was actually the motivation behind development of the Bluetooth technology, also involves a whole series of dangers. In medical equipment, it is imperative that a foot control (the transmitter) communicates exclusively with the corresponding device (the receiver). In order to ensure that transmitter and receiver definitely match, steute has incorporated an individual configuration area in the RF/BT Bluetooth module.

// EINE SICHERE UND ZUVERLÄSSIGE TECHNOLOGIE A SAFE AND RELIABLE TECHNOLOGY

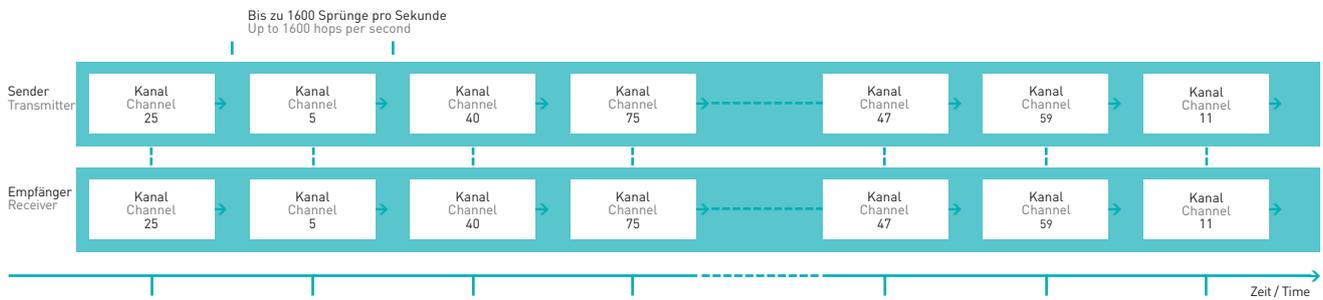
Das Frequenzband wird in 79 Kanäle aufgeteilt.
The frequency band is divided up into 79 channels



Kundenspezifische Konfiguration
Customised configuration

Klassifikation Classification	Konfiguration Configuration	Serielle Schnittstelle Serial interface
Hersteller-ID Manufacturer-ID	Digitale E/A Digitale I/O	
Geräte-ID Device-ID	Analoge E/A Analogue I/O	
Geräteklasse Device class	Warnzeiten Warning times	
Kompatible Geräte Compatible device	Alarmzeiten Alarm times	
		Baudrate Baud rate

Sender und Empfänger wechseln synchron die Kanäle, auf denen übertragen wird
Transmitter and receiver synchronously change the transmission channels



Individuelle Konfiguration für jedes Bluetooth-Modul

In dem Modul können Herkunft und Fähigkeiten des Gerätes eingegeben werden. Neben den Daten zur Klassifikation des Moduls, wie Name des Herstellers, Gerätetyp und Geräteklasse (z. B. Fußschalter), sind hier auch Daten zur Konfiguration des Moduls hinterlegt – z. B. die Anzahl und Funktion der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge. Darüber hinaus können auch Betriebseinstellungen, wie Alarm- und Warnzeichen sowie die Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle eingestellt werden. Über diese Konfigurationsdaten können Sender und Empfänger schon während des Verbindungsaufbaus überprüfen, ob sie kompatibel sind und damit ein gefahrloser Betrieb möglich ist.

Anmeldeverfahren überprüft Kompatibilität von Schalter und Gerät

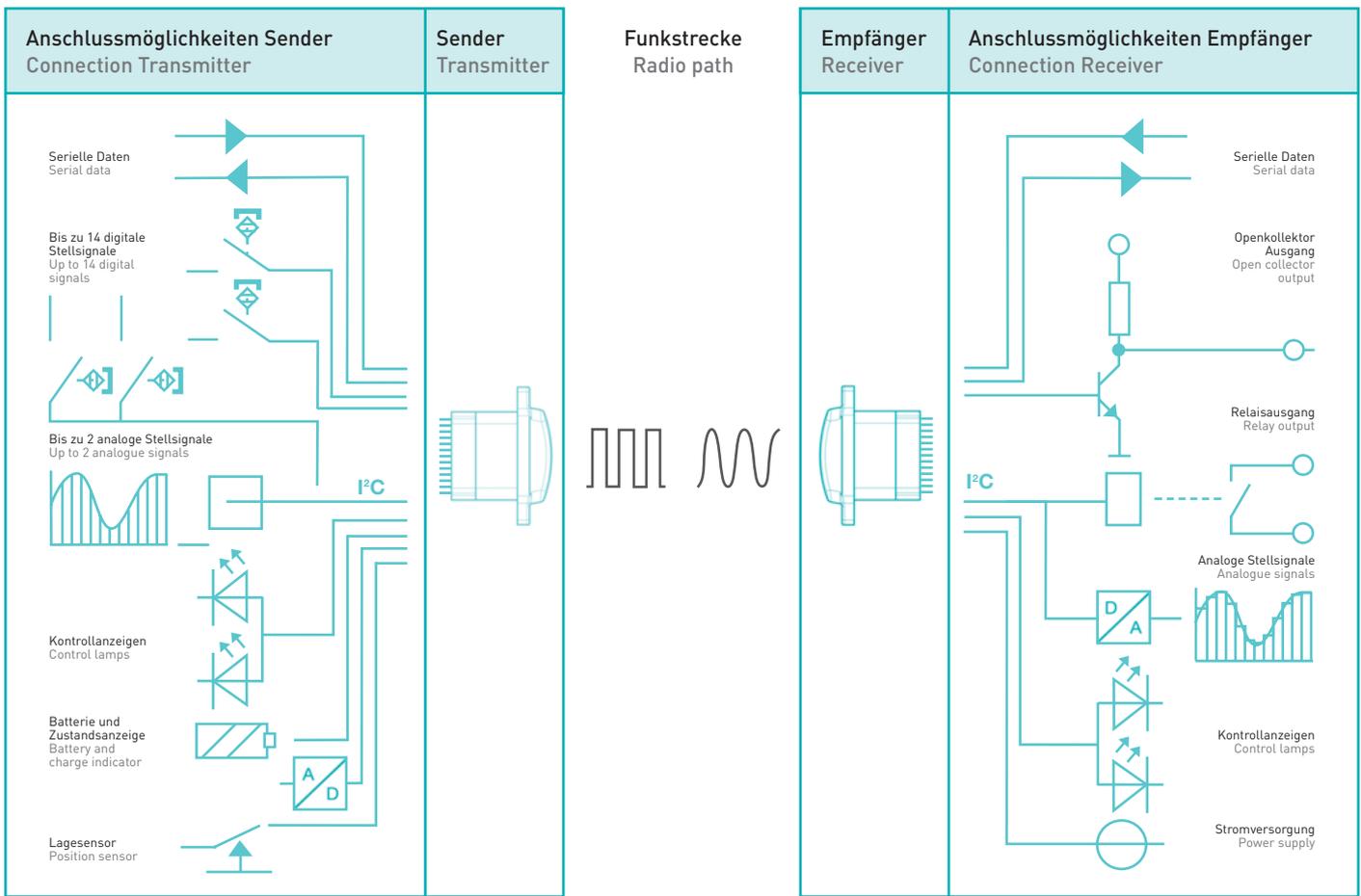
Um die Betriebssicherheit noch weiter zu erhöhen und die Kompatibilität von Fußschalter und Gerät sicherzustellen, hat steute eine Reihe weiterer innovativer Funktionen integriert. So wurde ein spezielles Anmeldeverfahren entwickelt, über das die Fußschalter wie über ein elektrisches Kabel an das Gerät »angeschlossen« werden. Dabei wird über eine Infrarot-Strecke ein zweiter Datenkanal aufgebaut, auf dem Sender und Empfänger Kenndaten austauschen. Neben einer individuellen und weltweit nur einmal vergebenen Identifikationsnummer tauschen Sender und Empfänger auch die Hersteller- und Konfigurationsdaten aus.

Individual configuration of each Bluetooth module

In this module, the origin and functions of each different module can be individually entered. Apart from classification data such as manufacturer, device type and device class (e.g. foot control), the module's configuration data can be stored as well. These are the number and function of the digital and analogue I/Os, operational settings such as alarm duration and warning delay, as well as the baud rate of the serial interface. With these configuration data, the transmitter and the receiver can establish during the connection process whether they are compatible and whether safe operation is therefore possible.

Initialisation procedure checks compatibility of transmitter (switch) and receiver (device)

In order to increase operational safety even more and to guarantee compatibility of the foot control and the device, steute has integrated a whole series of innovative functions. To enable Bluetooth controls to be »connected« ad hoc to any device as if a cable were used, steute employs a special initialisation procedure. Via an infrared path, a second data channel is established, along which the transmitter and the receiver can exchange data. In addition to an individual and globally unique identification number, manufacturer and configuration details are also exchanged.



Sensorik vermeidet Fehlbedienungen

Weil kabellose Fußschalter nicht mehr ortsgebunden sind, muss man besondere Vorsorge treffen, um versehentliche Fehlbedienungen zu vermeiden. Deshalb überwachen Sensoren permanent die Lage des Fußschalters. Wird der Schalter vom Boden abgehoben, werden automatisch alle Schaltfunktionen gesperrt und ein Warnsignal erzeugt. Wenn der Schalter dann über einen längeren Zeitraum (der im Bereich zwischen 1 und 60 Sekunden konfigurierbar ist) nicht zurückgesetzt wird, unterbricht er automatisch die Funkübertragung.

Universell einsetzbar: Das RF/ BT-Modul

Anstelle der Kabeleinführung bzw. des Kabelanschlusses verfügen die Bluetooth-Fußschalter für die Medizintechnik über ein extrem kompaktes, robustes Einsteckmodul mit der Bluetooth-Platine. Dieses Modul ist universell in den steuerte-Stelleinrichtungen für die Medizintechnik einsetzbar.

Alle Ein- und Ausgangssignale des RF/BT-Moduls sind auf den 26-poligen Steckverbinder am Platinenrand geführt. Mit einer minimalen externen Beschaltung lassen sich bis zu vier digitale Schaltfunktionen verwirklichen. Auf der Geräteseite kommt ein kompaktes Empfangsmodul zum Einsatz, das in der Regel in das Kundensystem integriert wird.

Sensors avoid incorrect operation

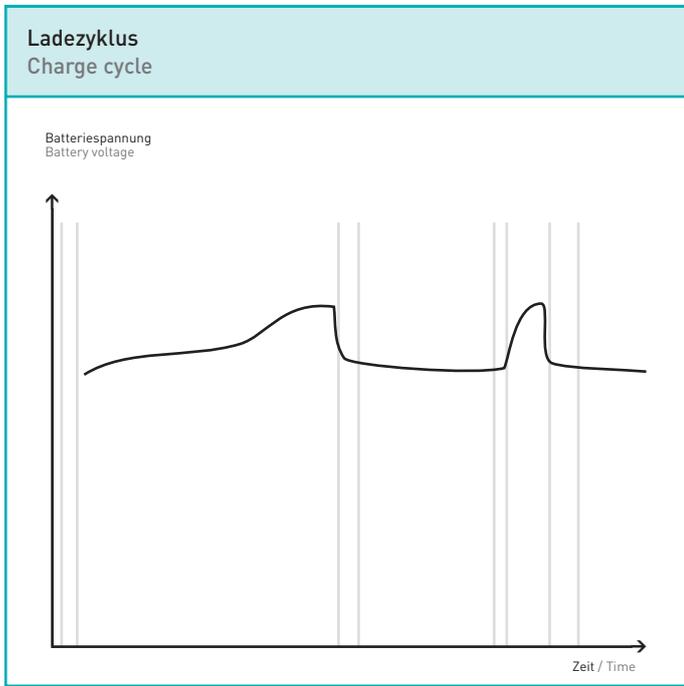
Wireless foot controls have no cables to tie them down to one location. In order to overrule unintentional incorrect operation, sensors permanently monitor the location of each control. If a control is lifted off the floor, all switching functions are automatically blocked and a warning signal is emitted.

If the control is not replaced within a certain period of time (configurable between 1 and 60 seconds), the radio transmission automatically ceases.

Universally applicable: the RF/ BT module

Instead of cable entries or cable connections, the Bluetooth foot controls for medical equipment are equipped with an extremely compact, robust plug-in module containing the Bluetooth board. This module can be universally used in the steuerte controls for medical equipment. All input and output signals of the RF/BT module are handled on the 26-pin connector located on the edge of the board. With a minimum of external configuration, up to 4 digital switching functions can be realized. In the receiver, a compact receiving unit is implemented, generally integrated in the customer's system.





Vielseitig: Die Peripherie des RF/ BT-Moduls

Zusätzliche Peripherie-Bausteine können über den I2C-Bus an das RF/ BT-Modul angeschlossen werden. So lassen sich bis zu vierzehn digitale und zwei analoge Stellsignale übertragen. Die maximale Reaktionszeit beträgt dabei 50 ms. Außerdem ist eine serielle Schnittstelle mit einstellbarer Übertragungsgeschwindigkeit vorgesehen. Abhängig von der externen Beschaltung erlaubt dieses kabellose Interface, asynchrone kabelgebundene Schnittstellen, wie RS 232, durch das RF/ BT-Modul zu ersetzen.

Spannungsversorgung: Auf lange Betriebszeit eingerichtet

Die Spannungsversorgung wird über herkömmliche Akkus realisiert. Um den Stromverbrauch niedrig zu halten und damit eine möglichst lange Betriebszeit zu erreichen, wurden bei der Entwicklung des Moduls konsequent stromsparende Bauteile eingesetzt. Ein intelligentes Ladeverfahren garantiert ein schnelles und schonendes Laden und damit eine lange Akku-Lebensdauer.

In der Praxis bewährt

Inzwischen bewähren sich die steute-Fußschalter mit Bluetooth-Technologie in der Praxis. Viele Hersteller von medizintechnischen Geräten haben die Vorteile erkannt, die die kabellosen Fußschalter bieten. Der steute-Geschäftsbereich Medizintechnik arbeitet zurzeit an interessanten Projekten, die ebenfalls diese innovative Technologie nutzen werden.

Multifunktional: the periphery of the RF/ BT module

Additional peripheral components can be connected to the RF/BT module via the I2C bus. In this way, up to 14 digital and 2 analogue signals can be transmitted. The maximum reaction time is 50 ms.

A serial interface with adjustable transmission speed (baud rate) is also integrated. Depending on the external configuration, asynchronous interfaces with cables (e.g. RS 232) can be replaced by the RF/BT module.

Power supply for a long operating period

The wireless foot control is powered by a conventional rechargeable battery. In order to lower the electricity consumption and guarantee a maximum operating time, the module includes energy-saving components. An intelligent charging procedure additionally guarantees fast and proper charging and therefore an extended battery life.

Practice-tested

Foot controls from steute with Bluetooth technology are frequently used in medical technology. Many manufacturers of medical appliances have discovered the advantages of wireless foot controls. The steute Medical Equipment Department is currently examining and developing some interesting projects based on this innovative technology.

// FUßSCHALTER FÜR DIE MEDIZINTECHNIK MIT INFRAROT-SCHNITTSTELLE FOOT CONTROLS FOR MEDICAL EQUIPMENT WITH INFRARED INTERFACE



Im direkten Vergleich zum Bluetooth-Protokoll ist die Infrarot-Datenübertragung die »ältere« Technologie, die sich in vielen Bereichen bereits bewährt hat. Als nachteilig erweist sich jedoch die Tatsache, dass die Übertragung zwischen konventionellen IR-Sende- und Empfangsgeräten sehr gerichtet erfolgen muss.

Sicherer Empfang auch von ungerichteten Signalen

Die Fußschalter, die steuerte mit Infrarot-Schnittstellen ausrüstet, werden in der Medizintechnik eingesetzt und individuell für jeden Einsatzfall projektiert. Ein Beispiel: Für eine Oralkamera wurde ein Fußschalter entwickelt, der eine kabellose Steuerung der Kamera per Infrarotsignal erlaubt. Dabei ist es gelungen, den für die IR-Technologie typischen Nachteil – die gerichtete Datenübertragung – auszugleichen. Man setzt hier ein energiereiches Signal ein und nutzt bewusst die Reflexionen und Abstrahlungen, die z.B. von den Wänden des OP ausgehen. Zudem werden IR-Strahlen in verschiedenen Frequenzbereichen genutzt, um eine hohe Übertragungssicherheit zu gewährleisten.

Mit dieser Technologie hat steuerte das Anwendungsspektrum der IR-Datenübertragung erweitert und die Voraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz in der Medizintechnik geschaffen.

// INFRAROT / INFRARED

Wilhelm Herschel entdeckte 1800 die Infrarotstrahlung, indem er Sonnenlicht durch ein Prisma lenkte und hinter dem Ende des sichtbaren Spektrums ein Thermometer legte. Die Temperatur stieg in diesem Bereich, und Herschel schloss daraus, dass dort eine unsichtbare Form von Energie sein musste.

Wilhelm Herschel discovered in 1800 the infrared radiation by leading sunlight through a prism and laying a thermometer behind the visible spectrum. The thermometer arose in this place and Henschel concluded that an invisible energy must be present.

Compared to Bluetooth, infrared data transmission is an »older« technology which has already proved in many fields of application. Transmission between conventional IR transmitters and receivers must, however, be highly directed.

Safe reception, even of undirected signals

The medical foot controls from steute with an infrared interface are individually projected for each application. One example: when developing a foot control enabling wireless operation of an oral camera via infrared signals, steute managed to eliminate the typical disadvantage of IR technologies, i.e. directed data transmission. This foot control uses an energetic signal instead and consistently takes advantage of reflections and radiations from the walls of the operating theatre. In order to ensure high transmission safety, different frequency ranges are used for the IR radiation.

With this technology, steute has extended the application range of IR data transmission.

// ENERGIEAUTARKE SCHALTGERÄTE FÜR DIE STEUERUNGSTECHNIK ENERGY-AUTARKIC SWITCHGEAR FOR CONTROL TECHNOLOGY



14

Wer von Wireless Automation spricht, meint die kabellose Signalübertragung, die in der gesamten Industrie erhebliche Vorteile bietet. Allerdings können die Sensoren und Aktoren in Wireless-Netzwerken nicht ganz auf Kabel verzichten, denn sie sind auf Energiezufuhr von außen angewiesen.

Neue Möglichkeiten für die Industrieautomation

Die neuen kabellosen Schaltgeräte, die steute für die Steuerungstechnik entwickelt hat, bieten nochmals größere Vorteile als die bisherigen Wireless-Schaltgeräte, weil sie gänzlich ohne Kabel und auch ohne Batterie auskommen. Damit ergeben sich ganz neue Möglichkeiten in vielen Anwendungsfeldern der Industrieautomation.

Mini-Solarzelle für die Energiegewinnung

Die Industrieschaltgeräte basieren auf der innovativen EnOcean-Funktechnologie. Bei der ersten Generation dieser Schaltgeräte wird die für die Funktechnik benötigte geringe Energiemenge aus einer miniaturisierten Solarzelle gewonnen, die in den Schalter integriert wurde und auch in der Lage ist, die Solarenergie zu speichern. Somit können die Schalter auch bis zu zwei Tage lang bei Dunkelheit betrieben werden. Für besondere Einsatzfälle werden langlebige Batterien genutzt, die Standzeiten von bis zu zehn Jahren aufweisen.

Wireless automation is generally used as a synonym for wireless signal transmission, which offers considerable advantages to the entire industry. This transmission, however, is never completely wireless, as the sensors and actuators must be wired to an external source for their energy supply.

New possibilities for industrial automation

The new wireless industrial switching devices from steute can be operated without batteries – they are self-sustaining and therefore wireless and maintenance-free.

Miniaturised solar cell supplies energy

These industrial switching devices are based on the innovative EnOcean radio technology. The first generation of these radio devices draws the required energy from a powerful, miniaturised solar cell which is integrated in the switch and which is capable of storing solar energy. In this way, energy-autarky is secured for up to 2 days in darkness. For special applications, long-life batteries with stand-by times of up to ten years are available.

// ENOCEAN

Energieautarke EnOcean-Technologie. Die geniale Idee, aus dem uns umgebenden Ozean ungenutzter Energien wie Licht, Bewegung und Wärme eine geringe Energiemenge zum Schalten abzuzweigen, stammt von Frank Schmidt, der von 1984 – 1989 an der Technischen Universität Chemnitz Physik studierte.

Energy-autarkic EnOcean technology. The genius idea to diverge a small amount of energy from the us surrounding ocean of unused energies like light, movement and heat for switching processes came from Frank Schmidt who studied physics from 1984 – 1989 at the technical university in Chemnitz.

Innovation: Der Schaltvorgang selbst erzeugt Energie

Die Funk-Schaltgeräte der zweiten Generation verfügen über einen elektrodynamischen Energiegenerator, der die Bewegungsenergie, die beim Betätigen des Schaltstößels entsteht, in elektrische Energie umwandelt. Die Energie wird genau dann erzeugt, wenn ein Signal gesendet werden soll – und sie ist vollkommen ausreichend für das Versenden des Signals an die Empfangseinheit. Die Schalter erzeugen somit selbst die benötigte Energie.

Signalübertragung mit höchster Zuverlässigkeit

Die Signalübertragung erfolgt auf dem lizenzfreien SRD-Band (Short Range Devices) bei 868 MHz mit 10 mW Sendeleistung. Die Energie, die für die Übertragung eines vollständigen Funkbefehls benötigt wird, ist mit etwa 50 μ Ws um den Faktor 100 geringer als bei marktüblichen batteriebetriebenen Funkschaltern.

Bei Betätigung des Schaltgerätes wird spontan ein sehr kurzes Telegramm ausgesendet, das eine individuelle 32 Bit-Identifikationsnummer sowie die Nutzinformation enthält. Ein Sicherheitsprotokoll und die Mehrfachaussendung dieser Information gewährleisten trotz der geringen Energiemenge höchste Übertragungssicherheit. Als zusätzliches Sicherheitsmerkmal wird ein periodisches Präsenzsinal gesendet, um Störungen im System rechtzeitig zu erkennen.

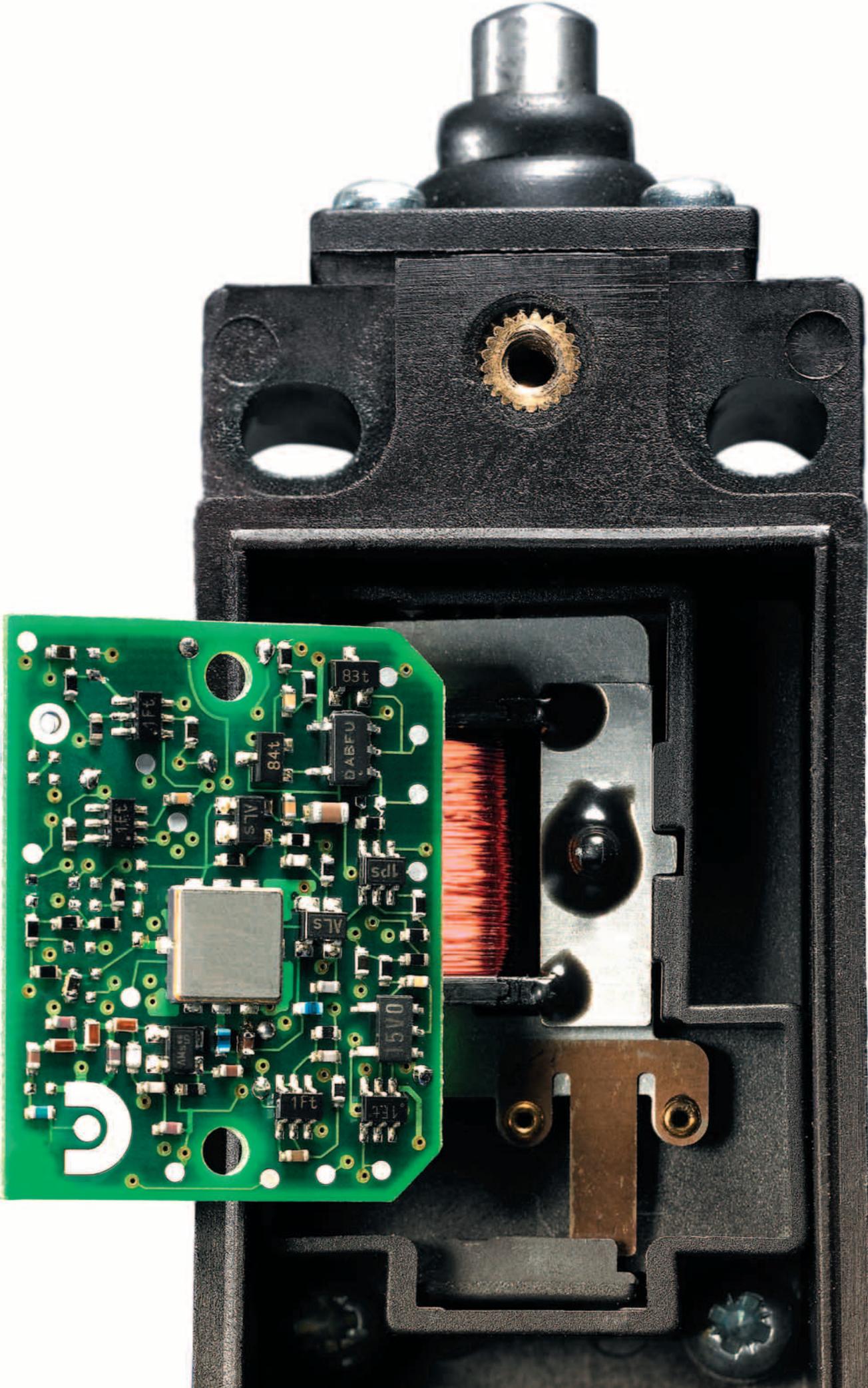
Innovation: the energy is drawn from the actuation of the switch

The radio switching devices of the second generation are equipped with an electro-dynamical energy generator which converts the kinetic energy generated upon actuation of the lever into electrical energy. The radio switch draws the energy required for signal transmission from the actuation process.

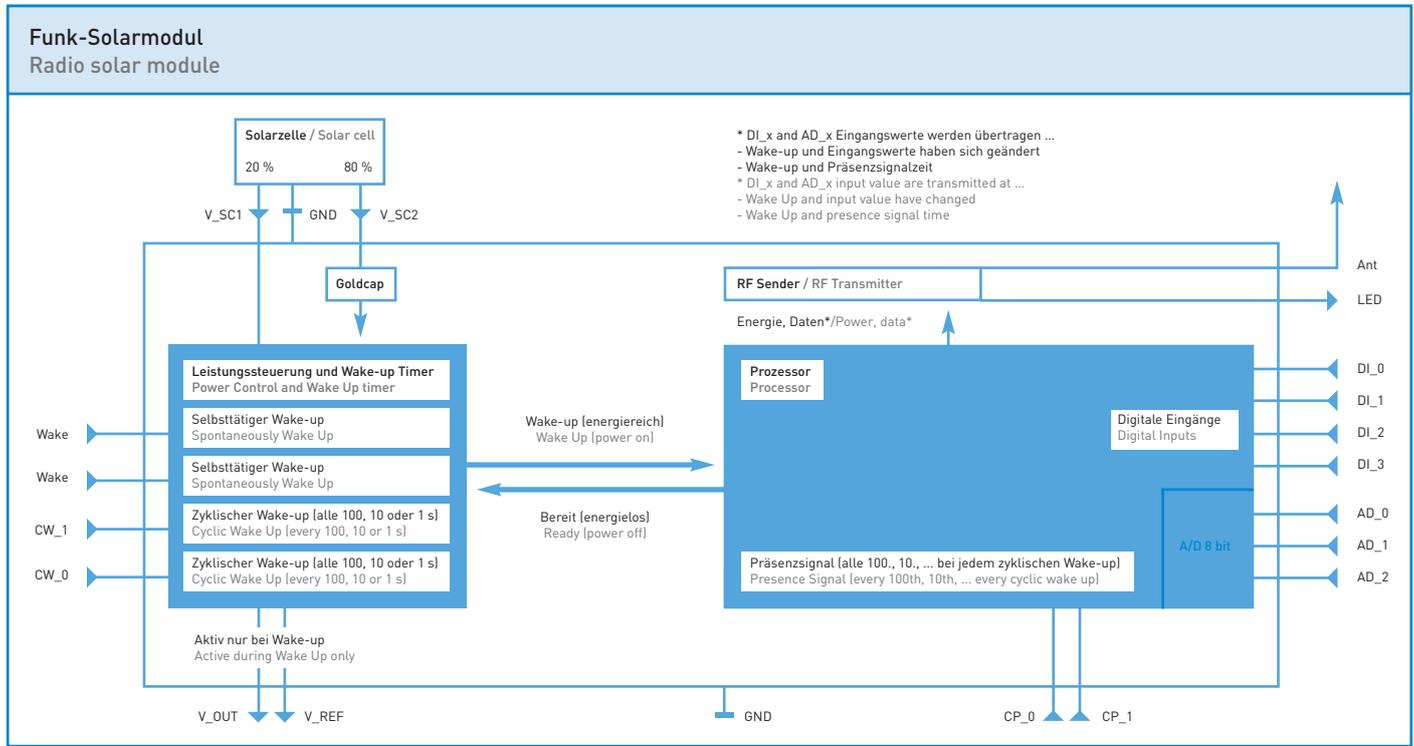
Extremely reliable signal transmission

Signal transmission is carried out on the licence-free SRD (Short Range Devices) band at 868 MHz at 10 mW transmission power. The energy required for transmission of the entire radio signal amounts to approximately 50 μ Ws, which is 100 times less than the conventional battery-operated radio switchgear.

On actuation of the switchgear, a very short telegram is sent out spontaneously, containing an individual 32-bit identification number and usable information. A safety protocol and multi-transmission of this information guarantee highest transmission safety. As an additional safety feature, a periodic presence signal is sent in order to detect interference in the system early on.



// DIE ERSTEN WIRKLICH AUTARKEN SCHALTGERÄTE THE FIRST REAL AUTARKIC SWITCHGEAR



17

Hohe Reichweite

Da die Technologie auf Radiowellen basiert, ist kein Sichtkontakt zwischen Sender und Empfänger erforderlich. Die Funk-Industrieschaltgeräte haben eine Reichweite von bis zu 300 m im Außenbereich und 30 m im Innenbereich. Das ist deutlich weiter als bei herkömmlichen Funkstandards, die für die Industriautomation genutzt werden können. Aufgrund der guten Regulierung des 868 MHz-Bandes sind die Verbindungsaufbauzeiten extrem kurz. Durch die extrem kurzen Telegramme können sehr viele Funksensoren in einer Anlage betrieben werden, ohne sich gegenseitig zu stören.

Kompatibel zu gängigen Standards

Die Funksignale werden von Empfangsbaugruppen mit integrierter EnOcean-Funktechnologie verarbeitet. Die Zuordnung der Schaltinformationen erfolgt in der kompatiblen Empfängerlösung. Hierzu sind sowohl spezifische Industrie-Empfängerlösungen mit Digitalausgängen zur direkten Signalauswertung als auch EnOcean-Empfangsklemmen für Industriesteuerungen, z. B. für das WAGO-System 750, verfügbar.

Mehrere Schalterbaureihen

steute bietet mehrere Schalterbauarten an, die völlig autark arbeiten und damit extrem flexibel in der Montage sind:

- Funk-Positionsschalter eignen sich für Einsätze, in denen bewegliche Teile an Maschinen und Anlagen positioniert, gesteuert und überwacht werden müssen.
- Wenn Signalgeber zum Starten von Maschinen oder zum Öffnen bzw. Schließen von elektrisch angetriebenen Türen, Toren und Schranken benötigt werden, vereinfachen Funk-Seilzugschalter die Installation.
- Drahtlose Türgriffschalter, die z. B. zur Freigabe von Sicherheitszuhaltungen an Schutzzumäunungen und seitlich verschiebbaren Schutztüren eingesetzt werden, erlauben den Verzicht auf verschleißanfällige Komponenten wie Kabelschleppeneinrichtungen und verbessern die Ergonomie am Arbeitsplatz.

High range

As this technology is based on radio waves, no visual connection is required between the transmitter and the receiver. The industrial radio switches have a range of up to 300 m outside and 30 m inside, which is considerably larger than the conventional radio standards used in industrial automation. Because of the excellent regulation of the 868 MHz band, the connections are established within a very short time. The telegrams are extremely short, therefore allowing many radio sensors to be used on one machine without interference.

Compatible with the applicable standards

The radio signals are processed by receiver units with integrated EnOcean radio technology. Assessment of the switching information is carried out in the compatible receiver solution. Specific industrial receiver solutions with digital outputs for direct signal evaluation, as well as EnOcean receiver terminals for industrial control units, e.g. the WAGO System 750, are available.

Multiple switch series

steute sells different series of energy-autarkic switchgear for flexible installation:

- Position switches with radio technology are applied where moving parts on machines and systems must be positioned, controlled and monitored.
- Radio pull-wire switches are mounted in the right place in no time at all and are applied to start machines or to open/close electrically operated doors, gates and fences.
- Wireless door-handle switches are used, for example, to unlock sole-noid interlocks on guards and doors. They provide improved ergonomics in the workplace and do not require wear-sensitive components such as cable guides.

// FUNK-SCHALTGERÄTE – IDEAL FÜR DEN EXPLOSIONSSCHUTZ RADIO SWITCHGEAR – IDEAL FOR EXPLOSION PROTECTION



18

Prozesseoptimierung durch energieautarke Schaltgeräte

Energieautarke Schaltgeräte bieten vielfältige Ansatzpunkte zur Prozesseoptimierung in der industriellen Produktion. Sie erlauben eine flexiblere Anordnung und eine verbesserte Informationsübertragung von bewegten und rotierenden Teilen. Installations- und Stillstandszeiten werden reduziert und Sensorik kann direkt im Verarbeitungsprozess platziert werden. Zudem wird die integrierte, kabellose Funktechnik in vielen Einsatzfällen eine optimierte Fehlerfrüherkennung ermöglichen. Nach Einschätzung von steute sind die Anwendungsmöglichkeiten der kabellosen, energieautarken Schaltgeräte mit EnOcean-Technologie noch lange nicht ausgelotet. Ein besonders interessantes Einsatzfeld sind Maschinen und Anlagen, die in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden – in diesem sensiblen Aufgabengebiet ist der steute-Geschäftsbereich Explosionsschutz erfolgreich tätig.

Vereinfachte Wartung

Hier ist das Thema »Wartung« ein zentraler Aspekt: In explosionsgefährdeten Bereichen kann nur eine für diese Aufgabe befähigte und benannte Person Wartungsarbeiten durchführen. Da die Funk-Schaltgeräte mit EnOcean-Technologie wartungsfrei sind, kann der Anwender hier Zeit und Kosten sparen. Zudem entfallen Kabeleinführungen, Steckverbinder etc., die als Verbindungselemente im Hinblick auf den Explosionsschutz hohe Anforderungen zu erfüllen haben: Die Antenne der Funk-Schaltgeräte ist schon als Standardmodul vollkommen gekapselt und somit gut geeignet für den Einsatz in Ex-Zonen.

Prüfgrundlagen werden geschaffen

Jedes Schaltgerät, das in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden soll, muss umfangreiche Prüfungen durchlaufen. Für die Funkschaltgeräte mit EnOcean-Technologie müssen zunächst noch die nötigen Prüfgrundlagen geschaffen werden, da es sich um eine neue Technologie handelt. steute setzt sich mit Nachdruck dafür ein, kurzfristig kabellose, energieautarke Schaltgeräte anbieten zu können, die für den Einsatz in Ex-Bereichen zugelassen sind.

Optimise processes with energy-autarkic switchgear

This goal is playing an increasingly important role in the definition and design of industrial production systems and machines. Self-sufficient switching devices offer many advantages: flexibility of installation, information about moving and rotating parts, reduction in installation and standstill times, sensor technology directly integrated in the manufacturing process, early fault detection by integrated radio sensors. Wireless energy-autarkic switches from steute with EnOcean technology are suitable for many applications and especially for machines and systems operated in flammable atmospheres.

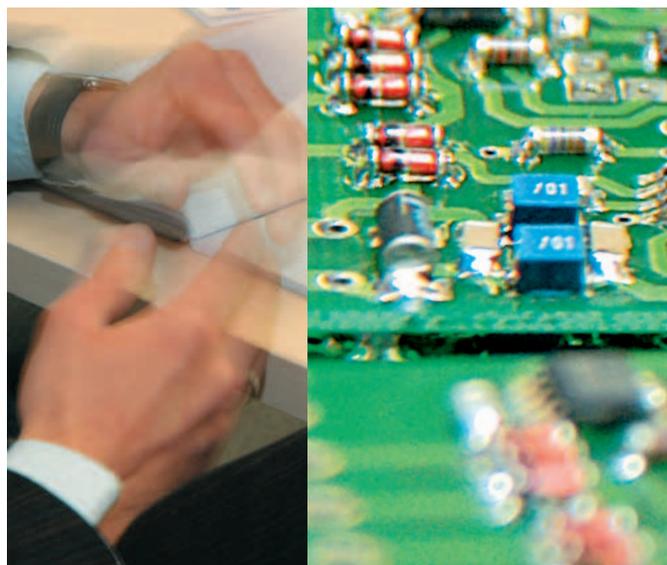
Simplified maintenance

In the critical field of explosion protection, »maintenance« is the key issue. Maintenance work in explosive endangered zones requires qualified and especially trained persons. The radio switches with EnOcean technology are maintenance-free, which allows users to save time and money. Furthermore, the use of explosion-proof, wear-sensitive wiring equipment is no longer required. The antenna of the radio switchgear is enclosed within the standard module and therefore suitable for use in Ex zones.

Test protocols under preparation

Switchgear destined for explosive-endangered areas is submitted to a comprehensive test procedure. For the new radio switching devices with EnOcean technology, no proper test protocols are available yet. steute is making all the necessary effort to ensure that its wireless, self-sufficient switchgear will be Ex-approved in the short term.





Nicht auf eine Technologie festgelegt

Kabellose Schaltgeräte bieten viele Vorteile – und es gibt verschiedene Wireless-Technologien, die man nutzen kann. Für anspruchsvolle Anwendungen in den Bereichen Steuerungstechnik, Medizintechnik und Explosionsschutz entwickelt steute »maßgeschneiderte« Schaltgeräte, die sich durch hohe Qualität und Funktionalität auszeichnen und auf die konventionelle Energie- und Signalübertragung per Kabel verzichten.

Dabei können wir auf umfassendes Know-how zurückgreifen und die für den Einsatzfall am besten geeignete Wireless-Technologie auswählen. Bei Bedarf werden auch – auf der Basis bestehender Technologien – anwendungsbezogene Standards entwickelt.

Eingestellt auf Kooperationen

In solchen Projekten arbeiten die Entwickler und Produktmanager von steute eng mit den Kunden zusammen: Solche Kooperationen werden bei steute geschätzt und geliebt. Darüber hinaus bestehen Kooperationen mit renommierten Technologie-Anbietern, wie EnOcean, mit Zertifizierungsstellen und mit unabhängigen Instituten, wie dem »Zentrum für Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit« und dem »Zentrum für Medizintechnik« der Fachhochschule Münster. Derartige Kooperationen tragen dazu bei, dass kabellose Schaltgeräte von steute höchsten Anforderungen genügen und exakt auf die jeweiligen Anwendungsbereiche abgestimmt sind.

Auf gute Zusammenarbeit

Namhafte Unternehmen aus verschiedenen Nationen und Tätigkeitsbereichen vertrauen auf steute, wenn es um die Entwicklung und Fertigung von kundenspezifischen kabellosen Schaltgeräten geht. Damit empfiehlt sich steute nicht nur als Lieferant von hochwertigen Schaltgeräten, sondern auch als Technologiepartner, der mit dem Kunden daran arbeitet, dass die Schnittstelle »Mensch-Maschine« oder das in der Automatisierungstechnik eingesetzte Schaltgerät so in den Gesamtprozess eingebunden ist, dass auch höchste Anforderungen an Ergonomie, Montagefreundlichkeit, Sicherheit und Verfügbarkeit erfüllt werden.

Not exclusively focussed on one technology

steute develops and manufactures customised wireless and radio switchgear with distinctive quality and functionality features for critical applications in control technology, medical equipment and explosion protection.

Our know-how is extensive, enabling us to choose the most suitable wireless technology for each specific application. If necessary, we develop application-specific standards on the basis of existing technologies.

The key word: cooperation

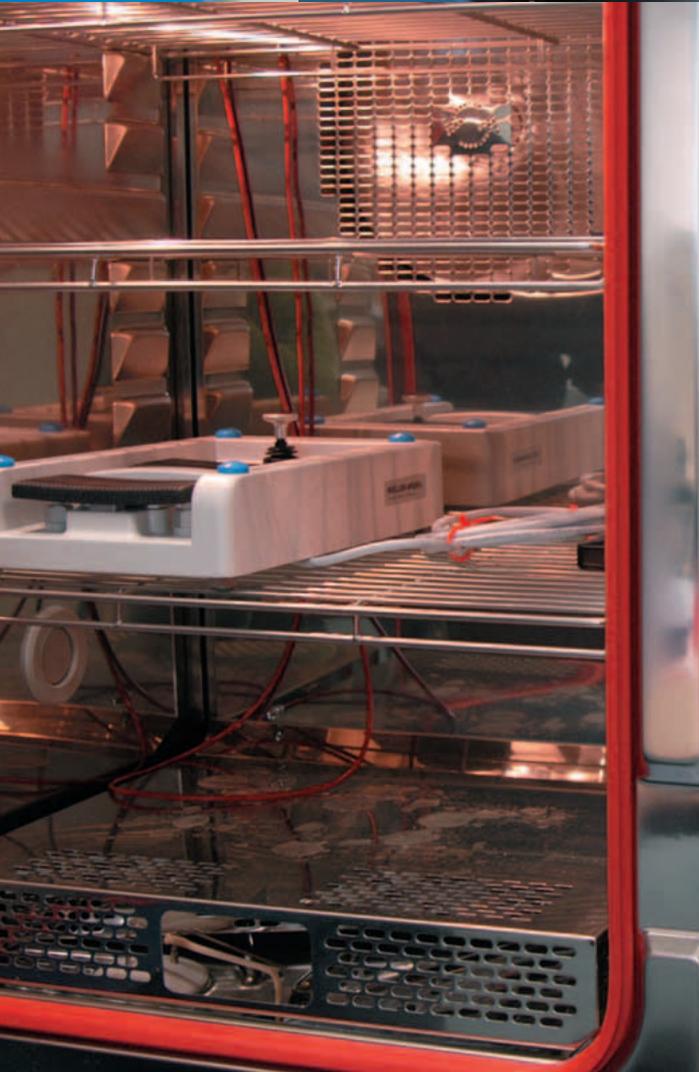
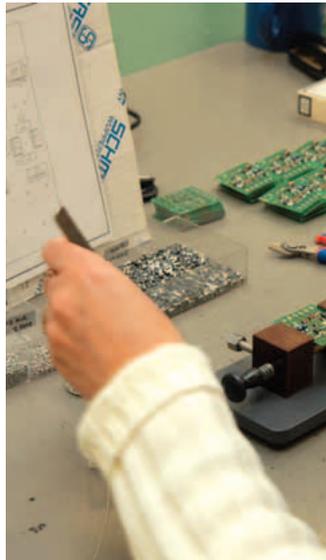
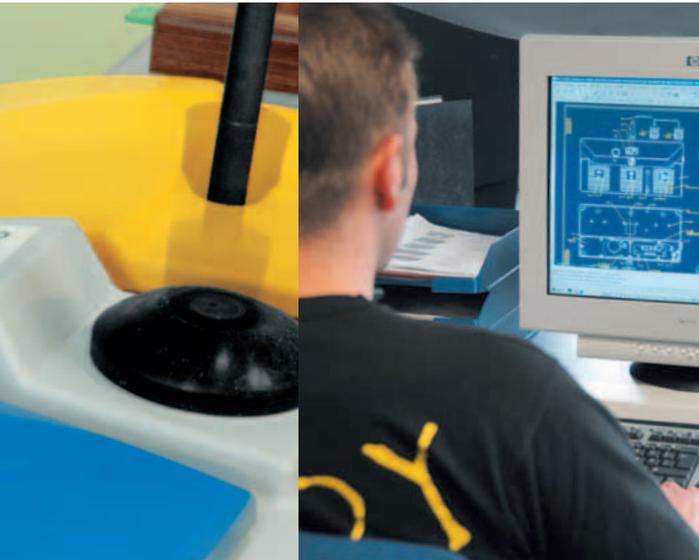
For such projects, the development engineers and product managers at steute collaborate closely with the customers, but also with certification bodies, technology providers such as EnOcean and independent institutes such as the »Centre for Ergonomics and Fitness for Use« and the »Medical Technology Centre« of Munster Polytechnic.

As a consequence, the wireless switching devices from steute meet the highest quality standards, fulfil the most stringent requirements and perfectly match each field of application.

A tribute to close collaboration

Well-known companies from all over the world choose steute as their partner for developing and producing customised wireless switchgear.

Not only a supplier of high-quality switchgear, steute is also a technology partner working in close collaboration with its customers to achieve perfect integration of the »man-machine« interface in the entire production process, under observance of the highest requirements regarding ergonomics, flexibility of installation, safety and reliability.



// TGFM



// EEX F 95 WH/90°



// MKF 2-MED GP26



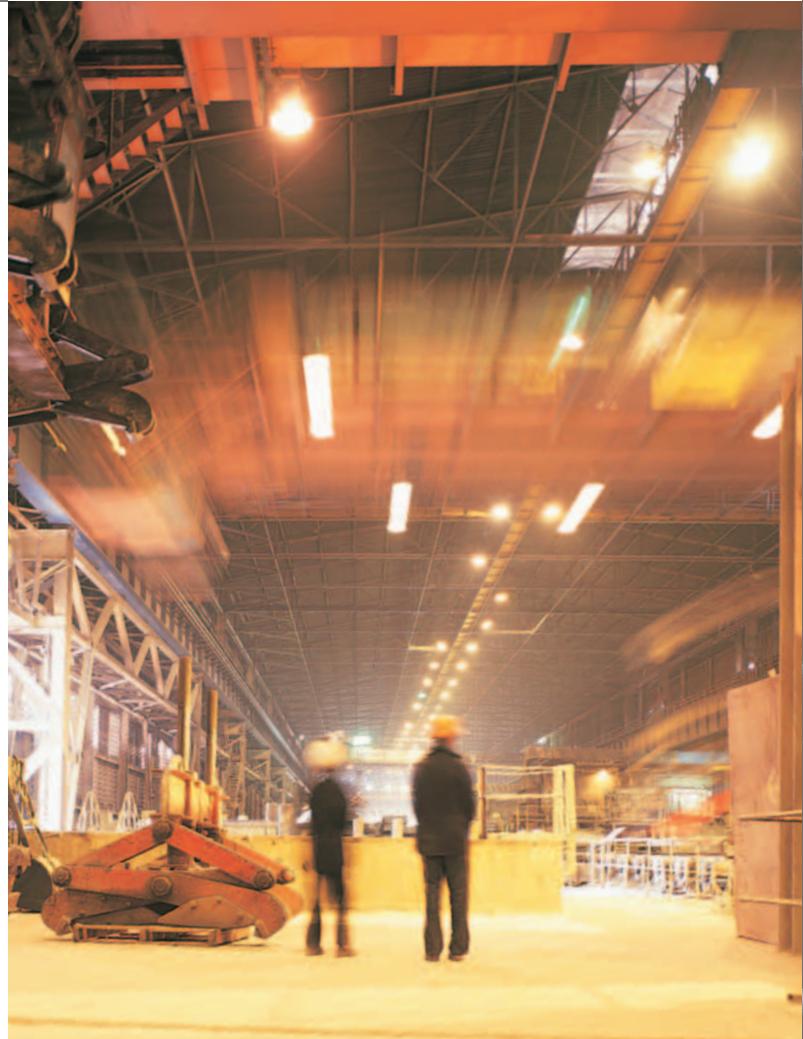
22

Wireless Automation – mit steute

Entwicklung und Produktmanagement von steute beobachten aufmerksam den gesamten Markt der Wireless-Technologien und evaluieren die einzelnen Standards im Hinblick auf ihre Eignung für die Medizintechnik, die Steuerungstechnik und den Explosionsschutz. Dabei stehen auch bisher nicht genutzte Technologien, wie ZigBee oder RFID im Fokus. Anwender, die die Vorteile kabelloser Schaltgeräte nutzen möchten, können daher bei steute mit hoher Kompetenz und neutraler Beratung rechnen und von den bereits vorhandenen Technologie-Plattformen profitieren.

Wireless automation – with steute

The steute development engineers and product managers keep close track of the latest developments in wireless technology and are permanently evaluating the various standards for medical equipment, control technology and explosion protection. We also focus on »new« technologies such as ZigBee or RFID. Customers who wish to know all about the advantages of wireless switchgear can rely on steute's extensive know-how, competent consultancy skills and experience with existing technologies.



// DIE KABELLOSEN ÜBERTRAGUNGSTECHNOLOGIEN IM ÜBERBLICK

OVERVIEW WIRELESS TECHNOLOGIES

	Infrarot	Bluetooth	EnOcean
Frequenz [MHz]	0,038	2450	868
Datenrate [KB/s]	< 1	720	120
Reichweite [m]	ca. 4	10–100	30–300
Energiebedarf	gering	mittel	sehr gering
Betrieb ohne Batterie möglich?	nein	nein	ja
Risiko der Datenkollision/ Belastung der Kanalkapazität	–	gering	sehr gering
Bidirektionale Signale	nein	ja	nein
Anwendungsbeispiele	Heimelektronik, kabellose Schalter für die Medizin- technik	kabellose Schalter für die Medizintechnik	Industrieschaltgeräte

	Infrared	Bluetooth	EnOcean
frequency [MHz]	0.038	2450	868
data rate [KB/s]	< 1	720	120
range [m]	approx. 4	10–100	30–300
energy requirement	low	high	extremely low
batteryless operation possible?	no	no	yes
risk of data collision/ channel capacity loading	–	low	very low
optimum solution for the following tasks	no	yes	no
application example	home electronics, wireless switches for medical equipment	wireless switches for medical equipment	industrial switchgear

steute entwickelt und fertigt ein breites Programm an Schaltgeräten für die Automatisierungstechnik, die in anspruchsvollen und brisanten Anwendungsbereichen zum Einsatz kommen. Dabei konzentriert sich das Unternehmen auf drei Geschäftsbereiche: Steuerungstechnik, Explosionsschutz und Medizintechnik.

steute develops and produces a wide program of switchgear for automation technology that are used in complex and critical applications. The company focusses on three business segments: Control technology, explosion protection and medical equipment.

steute
Schaltgeräte GmbH & Co. KG
Brückenstraße 91
32584 Löhne, Deutschland/Germany
Telefon/Phone + 49 (0) 57 31 745-0
Telefax + 49 (0) 57 31 745-200
E-mail info@steute.com
www.steute.com