

**GASNETZBESCHÄDIGUNGSMELDER (GBM)  
SICHERHEIT FÜR IHR GASNETZ**

**WWW.LEUTRON.DE**



## SmartKKS ist die neue Fernüberwachung im Kathodischen Korrosionsschutz

Der kathodische Korrosionsschutz (KKS) ist ein technisches System, das zum zuverlässigen Schutz erdverlegter Stahlrohrleitungen gegen Außenkorrosion eingesetzt wird.

Für Gashochdruckleitungen der öffentlichen Gasversorgung mit einem Betriebsdruck von mehr als 4 bar ist die Einrichtung dieses Schutzverfahrens sogar vorgeschrieben.

Für die messtechnische Überprüfung der Wirksamkeit des KKS werden u. a. auch Fernüberwachungssysteme eingesetzt, deren Messwerte auch zur Zustandsbewertung kathodisch geschützter Rohrleitung herangezogen werden können.

### Anwendungsgebiet

Das SmartKKS-System wird im Kathodischen Korrosionsschutz von metallischen, erdverlegten Schutzobjekten wie z. B. Gasrohrleitungen eingesetzt. Durch die Einprägung von Fremdstrom wird dabei der Korrosionsprozess auf eine technisch vernachlässigbare Rate minimiert.

**Die SmartKKS-Gerätetechnik stellt dabei eine Kombination von Schutzstromgerät, integrierte Messtechnik und integrierte Fernüberwachungstechnik dar.**

Die Abbildung unten zeigt das Prinzip des Kathodischen Korrosionsschutzes (KKS) mit der SmartKKS-Gerätetechnik.

Die Kommunikation der SmartKKS-Geräte mit der Steuerungs- und Auswertesoftware, auch Leitebene bezeichnet, findet im Normalfall über das Mobilfunknetz statt. Eine Anbindung der Geräte über bestehende Kommunikationsinfrastruktur des Betreibers ist möglich.

Für die Steuerung und Auswertung der SmartKKS-Geräte steht eine Software zur Verfügung. Zusätzlich zum KKS-Betrieb nach den Vorschriften des DVGW Regelwerkes ist das System in der Lage, Fremd-

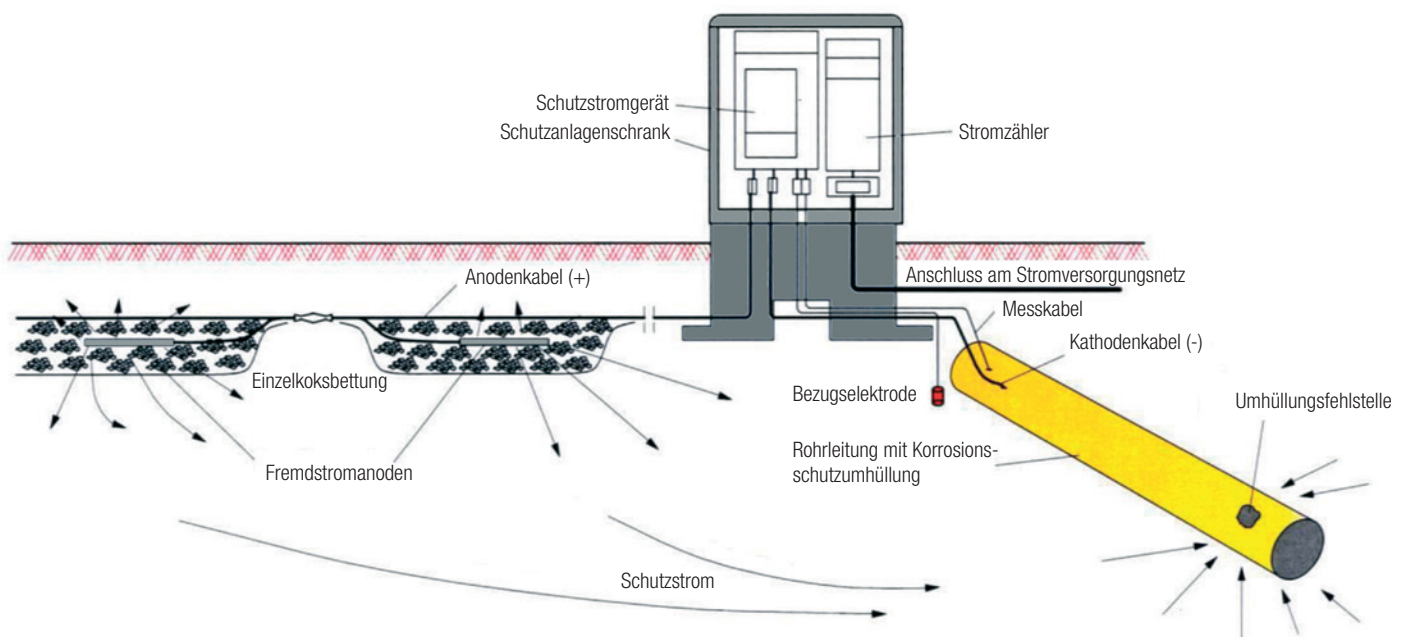
Die aktuell verwendete KKS-Fernüberwachungstechnik ist darauf ausgelegt, die für den Nachweis der Wirksamkeit des KKS notwendigen Messgrößen zu erfassen und diese unverarbeitet an die Auswertzentrale zu senden.

Diese Technik ist nicht für eine zeitkontinuierliche Überwachung der kathodisch geschützten Rohrleitung geeignet. Für ein permanentes Monitoring ist der Einsatz einer neuen Technik erforderlich, die die KKS-Messgrößen kontinuierlich und mit hoher Abtastrate erfasst und vor Ort verarbeitet und auswertet, sodass nur die relevanten Informationen an die Auswertzentrale übertragen werden (Onlineüberwachung).



kontakte mit dem Schutzobjekt zu erkennen, die zeitlich kurzfristig einwirken und im Vergleich zum Schutzobjekt hochohmig sind. Hierdurch wird eine zusätzliche Gefahrenabwehr an z. B. Gashochdruckleitungen auf Basis des Kathodischen Korrosionsschutzes realisiert.

Mit SmartKKS kann dadurch eine permanente Überwachung des Schutzobjektes erreicht werden, die sogenannte KKS-Onlineüberwachung.



## Erkennung von Fremdkontakten

SmartKKS bietet die Möglichkeit, Fremdkontakte mit kathodisch geschützten, erdverlegten Rohrleitungen zu erkennen. Diese können zeitlich kurzfristige metallische Kontakte, die im Vergleich zum Ausbreitungswiderstand der Rohrleitung hochohmig sind, sein.

Dazu gehören z. B. Bagger- oder Grabenfräsenkontakte mit der Rohrleitung bei Straßen- und Grabungsarbeiten.

Die Überwachung läuft autonom ab. Die SmartKKS-Geräte messen permanent die entsprechenden Größen an der Rohrleitung und werten diese

aus. Sobald ein Fremdkontakt erkannt wurde, wird eine Alarmmeldung an die Softwareplattform, per SMS an ein Mobiltelefon, per E-Mail oder an eine Leitwarte versendet.

Die Erkennung von Fremdkontakten hängt von der Länge des Schutzbereiches, dessen Ausbreitungswiderstandes und der Fremdbeeinflussung ab. Die Abhängigkeiten sind von Schutzobjekt zu Schutzobjekt unterschiedlich und müssen situationsabhängig bezüglich der zu erwartenden Erkennungsleistung bewertet werden.



### Neue SmartKKS-Technik und KKS-Technik im Vergleich

Features	bisherige KKS-Technik	neue SmartKKS-Technik
KKS-Anlage steuerbar über Fernzugriff	✓	✓
Ermittlung der KKS-Messgrößen u. übertragen an Auswertezentrale	✓	✓
Prüfrichtlinien: CE, VDE, AfK, EMV	✓	✓
Zeitsynchronisierung DCF77, GPS	✓	✓
Erkennen von Fremdkontakten, z. B. Baggerangriffe	✗	✓
Wirtschaftliche Einrichtung einer KKS-Fernüberwachung nach DVGW GW 16 Kategorie 2c	✗	✓
Zeitlich lückenlose Messung und Auswertung aller elektrischen Signale auf der Rohrleitung	✗	✓
Getrennte Auswertung der elektrischen Signale auf der Rohrleitung nach Störgrößen und dem durch den KKS induzierten Anteil	✗	✓
Intelligente Steuerung des KKS-Schutzstromes an wechsellspannungsbeeinflussten Rohrleitungen	✗	✓
Fernzugriff jederzeit	✗	✓
Datenübertragung Fernzugriff über Mobilfunk GPRS/UMTS	✗	✓
Datenübertragung Fernzugriff über Ethernet, LWL	✗	✓
Logger Funktion über Fernzugriff	✗	✓
Parametrierung, Softwareupdates, Datenzugriff, Steuerung:	✗	✓
Vor-Ort über Displayeingabe, Laptop, Tablet, Smartphone	✗	✓
Fernzugriff über PC, Tablet, Smartphone mit Internetzugang	✗	✓
Serverbasierte Auswertepattform mit Schnittstellen zu anderen Softwareprodukten inklusive Benutzerverwaltung und Datenexport	✗	✓
Modularer Aufbau der Leistungselektronik und Messtechnik für individuelle Erfordernisse	✗	✓



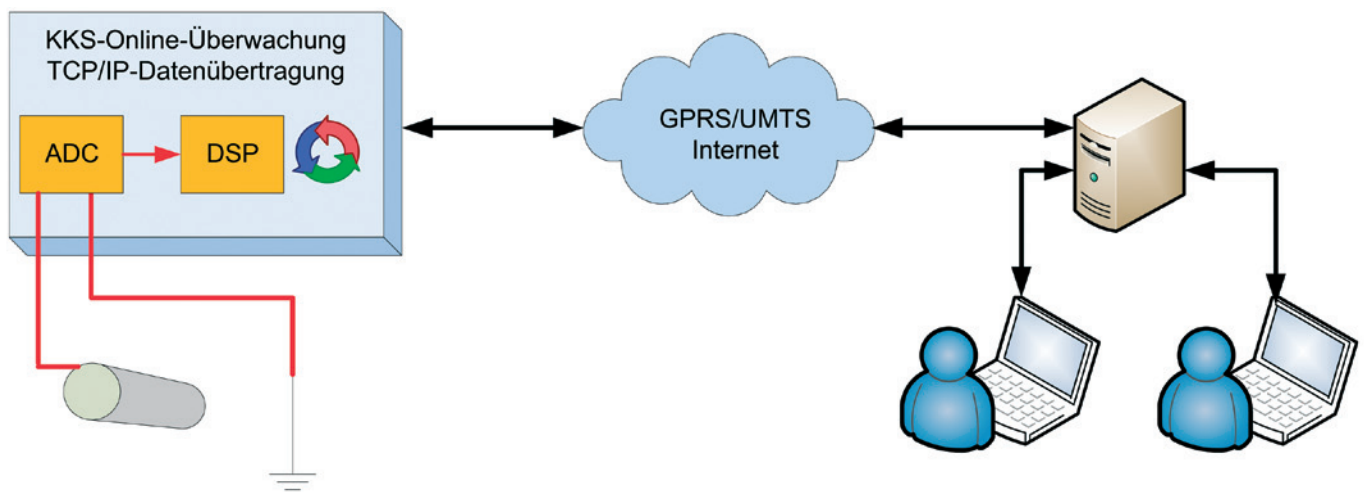
## Ihr Mehrwert

- Zustandsbewertung von Rohrleitungen -> Asset Management
- Reduzierung der Betriebskosten -> autonom arbeitendes System
- Erhöhung der Betriebssicherheit der Rohrleitung -> Fremdeinwirkung
- Vermeidung von Folgeschäden -> Beschädigung von Fremdkontakt wurde erfasst
- Schadensersatzforderung im Falle einer Beschädigung der Rohrleitung durch Dritte -> verhindert Folgekosten bei Beschädigung

## Webinterface Gerät

Das Hauptmodul stellt ein Webinterface zur Verfügung, um die lokale Parametrierung des SmartKKS-Gerätes komfortabel anzubieten. Es lassen sich zusätzlich zur Eingabe/Anzeige des Touch-Displays vertiefte Einstellungen durchführen sowie detailliertere Betriebsdaten anzeigen.

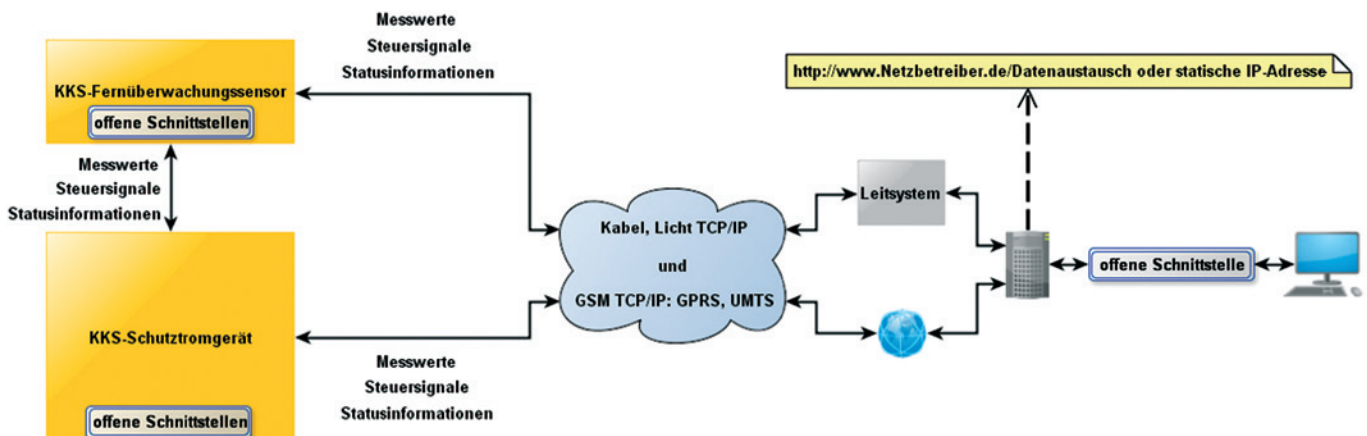
Das Webinterface kann z. B. mit einem Notebook aufgerufen werden. Hierzu muss dieses mit einem Ethernet Kabel mit dem Hauptmodul verbunden werden. Es ist ebenfalls möglich, einen entsprechend geeigneten und konfigurierten WLAN-Router an die Ethernet Schnittstelle des Hauptmoduls anzuschließen, um dann per WLAN das Webinterface aufzurufen.



## Anbindung an ein Leitsystem

Viele Energieversorger und Betreiber von Rohrleitungsnetzen setzen Leitsysteme für die Steuerung und Entgegennahme von Messdaten und Zustandsinformationen ihrer Anlagen ein. In einem Leitsystem laufen alle relevanten Netzdaten zusammen. Warnmeldungen, Störungsmeldungen und aktuelle Zustandsmeldungen werden gebündelt und über ein Verwaltungs- und Anzeigesystem dargestellt. Ein Leitsystem bietet die Möglichkeit, über standardisierte Schnittstellen neu hinzukommende Komponenten fernwirktechnisch einzubinden, sofern diese über dieselben Schnittstellen verfügen.

Eine im europäischen und asiatischen Raum weit verbreitete Schnittstelle ist das Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-104, über das die meisten Leitsysteme kommunizieren können. Es stellt ein allgemeines Übertragungsprotokoll zwischen Netzleitsystemen und deren Unterstationen dar. Hierbei werden die Daten per TCP/IP-Protokoll übertragen und über das darauf aufsetzende IEC 60870-5-104 Protokoll können die Teilnehmer miteinander kommunizieren. Das Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-104 ist in Deutschland als [1] veröffentlicht.



## Eingebettete Systeme

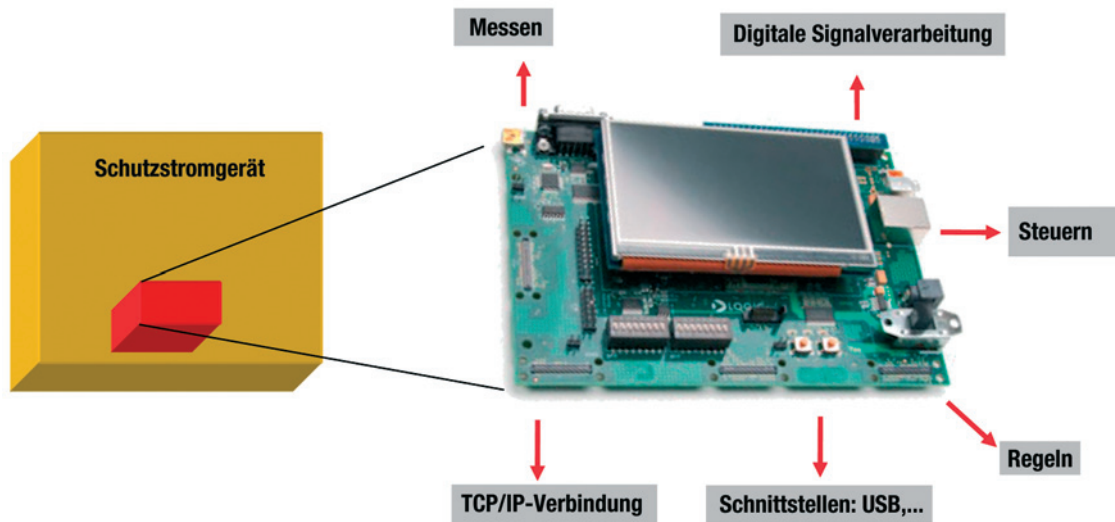
Zur Erfüllung der im letzten Abschnitt dargelegten Anforderungen sind auch entsprechende Anforderungen an Schutzstromgeräte und Fernüberwachungssensoren zu stellen. Zum Aufbau eines aus Schutzstromgeräten und Fernüberwachungssensoren bestehenden Teil-Netzwerks müssen diese Geräte die netzwerkbasierenden Kommunikationsverfahren beherrschen. Eine Implementierung des TCP/IP-Protokolls und des Fernwirkprotokolls IEC 60870-5-104 setzt voraus, dass die Schutzstromgeräte und Fernüberwachungssensoren eine Steuereinheit besitzen. Des Weiteren ist es empfehlenswert, dass die Kommunikationsschnittstellen dieser Geräte an die IT-Infrastruktur des jeweiligen Netzbetreibers oder KKS-Dienstleisters anpassbar sind.

Für die Umsetzung dieser Anforderungen bieten sich die in der IT-Welt bekannten sogenannten „Eingebetteten Systeme“ an. Unter einem „Eingebetteten System“ versteht man eine aus Hard- und Software bestehende Einheit welche z. B. in der Lage ist, Schutzstromgeräte oder

Fernüberwachungssensoren mit der entsprechenden Intelligenz auszustatten, damit diese in einem IT-Netzwerk entsprechend kommunizieren und integriert werden können.

Die Hardware eines „Eingebetteten Systems“ besteht aus einem Mikroprozessor, der mit zahlreichen Komponenten für die Signalverarbeitung und Kommunikation ausgestattet ist. Die auf diesem Prozessor arbeitende Software verleiht diesem die erforderliche Funktionalität.

Als Grundlage hierfür dient ein Betriebssystem wie z. B. das frei verfügbare Linux-System. Dieses sorgt für die Kommunikation zwischen den Schutzstromgeräten und Fernüberwachungssensoren untereinander sowie zwischen diesen und der Zentrale. Für die Messwertaufnahme und -verarbeitung sowie die Erfüllung entsprechender Steuerungs- und Regelungsaufgaben können dann die Softwarealgorithmen verwendet werden, die für die jeweilige Aufgabenstellung adäquat sind.





## SmartKKS Softwareplattform

Das SmartKKS-System besteht aus den SmartKKS-Geräten und einer dazugehörigen SmartKKS-Softwareplattform.

Über die Softwareplattform werden die Geräte ferngesteuert und fernüberwacht. Die Messdaten der Geräte werden an die Softwareplattform übertragen, dort gesichert und dem Benutzer zur weiteren Analyse bereitgestellt.

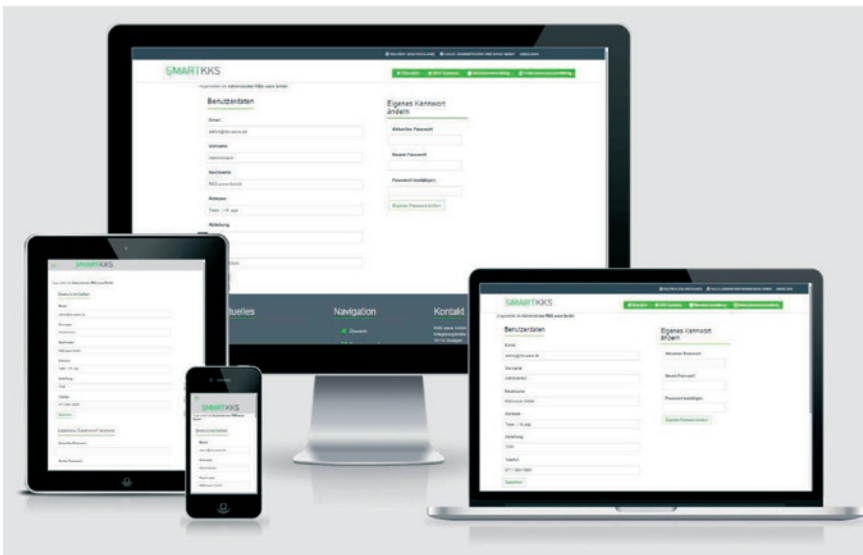
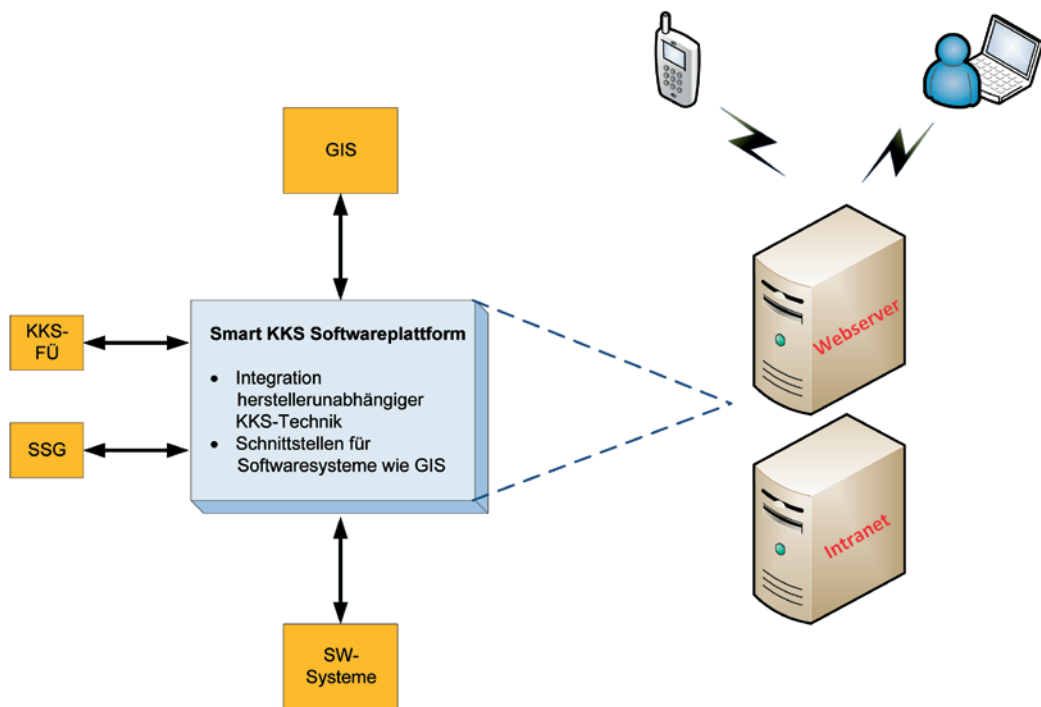
Die Kommunikation zwischen Softwareplattform und Geräten kann zu jedem Zeitpunkt erfolgen, die Geräte sind jederzeit erreichbar.

Über die Softwareplattform werden die eingerichteten KKS-Schutzbereiche und sämtliche KKS-Geräte organisiert und verwaltet. Zur Auswertung der KKS-Messdaten stehen eine tabellarische und eine graphische Darstellung zur Verfügung.

Die für die Bewertung der Wirksamkeit des KKS notwendigen routinemäßig auszuführenden Messungen werden über in der „Routinemessung“ parametrisiert. Hierbei werden die Zeitpunkte der Messungen und die aufzunehmenden Messerwerte gewählt.

Mit der Funktion „Onlinemessung“ können ausgewählte Messgrößen in Echtzeit an die Softwareplattform übertragen werden.

Hiermit können die momentan am Schutzobjekt erfassten Messgrößen wie z. B. der aktuelle Schutzstrom oder die Fremdbeeinflussung des Schutzobjektes durch Wechselstrombahnen sichtbar gemacht werden. Eine Erweiterung der Funktionalitäten, die Anbindung von KKS-Fernüberwachungstechnik anderer Anbieter sowie die Bereitstellung von IT-Schnittstellen zum Datenaustausch mit anderen Softwareprogrammen ist ein fester Bestandteil des SmartKKS-Konzeptes.



## Technische Daten, Überblick Basisausführung

### Elektrische Leistung:

Einspeisung / Fremdbeeinflussung:	400 V
Schutzspannung:	max. 42 V, stufenlos wählbar
Schutzstrom:	max. 2 x 12,5 A = 25 A
Messung Spannungen:	Messauflösung wenige $\mu\text{V}$ bis 150 V
Messung Ströme:	Messauflösung wenige $\mu\text{A}$ bis >100 A
Zeitsynchronisation:	DCF77, Zeitserver
Kommunikation:	Mobilfunk UMTS, Kabelanbindung Ethernet, LWL, VPN-Verschlüsselung

Umgebungsbedingungen:	
Betriebstemperatur:	-20 °C bis +50 °C
Relative Feuchtigkeit:	max. 75 %
Schutzart:	IP 41
Basisschutz Überspannungen:	Basisschutz nach EMV-Richtlinien

Sonstige Richtlinien:  
Das Gerät entspricht den einschlägigen VDE-, AfK- und EMV-Richtlinien.



### Gehäuse

Das Gehäuse besteht aus Aluminium. Für die Montage des Gehäuses wird eine Winkelleiste an der Wand befestigt. Über eine Winkelkonstruktion wird das Gehäuse in die an der Wand befestigte Winkelleiste eingehängt. Zur Fixierung wird das Gehäuse zusätzlich an die Wand geschraubt. Hierfür sind am unteren Gehäuserand zwei Montagelaschen angebracht.

Abmessungen des Gehäuses: (H x B x T) 400 x 400 x 221 mm  
Gewicht: 7 kg

Gehäuseanschluss für Potentialausgleich

## Technische Regeln und Normen

### Beurteilung der Korrosionsbelastungen von erdüberdeckten Rohrleitungen und Behältern aus unlegierten und niedrig legierten Eisenwerkstoffen in Böden

DVGW-Arbeitsblatt GW 9 als Gelbdruck zur Veröffentlichung freigegeben

### Kathodischer Korrosionsschutz von erdverlegten Gasverteilungsnetzen und Gasverteilungsleitungen

Entwurf des DVGW Arbeitsblattes vom Projektkreis „G 412“ im Technischen Komitee

### Kathodischer Korrosionsschutz (KKS)

DVGW-Arbeitsblatt GW 10 und GW 16: neue Erkenntnisse und Betriebserfahrungen für die Inbetriebnahme und Überwachung des Kathodischen Korrosionsschutzes

### Planung und Einrichtung des kathodischen Korrosionsschutzes (KKS) für erdverlegte Lagerbehälter und Stahlrohrleitungen

Entwurf des DVGW-Arbeitsblattes GW 12 veröffentlicht

### Qualifikationsanforderungen für Fachunternehmen des kathodischen Korrosionsschutzes (KKS)

Veröffentlichung Gelbdruck DVGW-Arbeitsblatt GW 11 – Textgleich mit der FKKS-Richtlinie Güteüberwachung

### Abkürzung Bezeichnung

ADC	Analog-Digital-Converter
CE	Communautés Européennes
DCF77	Rufzeichen der Internationalen Frequenzliste IFRB
DCF77	Langwellensender der von der Atomuhr gesteuert die Funkuhren in Deutschland versorgt
DSP	Digital Signaling Processor
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Normen
GIS	Gas Insulated Switchgear
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System

GSM	Global System for Mobile Communications
IEC	International Electrotechnical Commission
IFRB	International Frequency Registration Board
KKS	Kathodischer Korrosionsschutz
LTE	Long Term Evolution
LWL	Lichtwellenleiter
SSG	Schutzstromgerät
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
USB	Universal Serial Bus
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VPN	Virtuell Private Network
WLAN	Wireless Local Area Network



**LEUTRON GMBH**

BLITZ- UND ÜBERSpannungSSCHUTZ

GAUSSSTR. 2

D-70771 LEINFELDEN-ECHTERDINGEN

T: +49 711-94771-0

F: +49 711-94771-70

INFO@LEUTRON.DE

**WWW.LEUTRON.DE**

**WWW.LEUTRON.DE**