



**STACJA Z WBUDOWANYM SYSTEMEM ZDALNEJ TRANSMISJI DANYCH  
OCHRONY KATODOWEJ I ZDALNEJ KONTROLI BLOKU  
TRANSFORMATOR/PROSTOWNIK**

**SWITCHBOARD WITH BUILT-IN REMOTE TRANSFER SYSTEM FOR  
CATHODIC PROTECTION DATA AND FOR REMOTE CONTROL OF  
TRANSFORMER/RECTIFIER UNITS**

Hans-Jürgen Georgi  
Ingenieurbüro Grundschock und Winkler  
Leipzig, Niemcy

Słowa kluczowe: ochrona katodowa, zdalny przesył danych, sieć radiowa GSM  
Keywords: cathodic protection, remote-transfer system, radio GSM network

**Streszczenie**

Zaprezentowano stację ochrony katodowej, która zawiera system zdalnego przesyłu danych. Wyjściowe napięcie prostownika, potencjał rura-ziemia oraz prąd ochrony lub prąd w rurociągu mogą być przesyłane drogą radiową ze stacji do centralnego PC w dyspozytorni poprzez sieć GSM.

System zdalnej kontroli połączony jest z zasilaczem tak, że jest możliwa bieżąca regulacja z telefonu komórkowego napięcia wyjściowego prostownika i tym samym wyjściowego prądu. Jeśli zajdzie taka potrzeba, po uzupełnieniu oprogramowania, jednostka mocy może być zdalnie sterowana przez komputer.

Stacja jest produkowana w kooperacji niemiecko-polskiej. Część elektryczna produkowana jest w Polsce stosownie do wymagań zakładów energetycznych.

**Summary**

A switchboard for cathodic protection is presented which contains a remote-transfer system. The transformer/rectifier output voltage, the pipe-to-soil potential and either the protection current or the pipeline current can be transferred by radio from the switchboard to the central PC in the control room via the GSM network.

A remote-control system is integrated in the power supply unit so that it is currently possible to adjust the transformer/rectifier output voltage and therefore the output current using a mobile telephone. After completion of the software, the power supply unit can be remote-controlled by computer as required.

The switchboard is a German/Polish co-production. The electrical part is produced in Poland corresponding to the requirements of the Polish utility companies.

## 1. Schaltschrankaufbau

Für den konventionellen Einsatz im kathodischen Korrosionsschutz ist der Schaltschrank mit der üblichen Standardausrüstung versehen. Diese besteht aus

- Hausanschlusskasten und Energiezähler für den Anschluß an das Elektrizitätsnetz (aufgebaut nach polnischer Norm und mit polnischen Produkten);
- Gleichrichter (Netzgerät), wahlweise umschaltbar auf Hand- oder Fernsteuerbetrieb;
- Klemmleiste für Kabelanschlüsse (Pluskabel, Minuskabel, 1 Messkabel für Dauerbezugselektrode und 4 Messkabel für 2 Rohrstrommeßstrecken).

Aufbauend auf dieser Grundausstattung kann auf Kundenwunsch der Schaltschrank zum Zweck der Datenfernübertragung mit den Systemkomponenten „MiniTrans“ nachgerüstet werden.

Dazu gehören

- MiniTrans - Sensor (für Datenerfassung und Funkübertragung);
- Antenne;
- Netzteil mit Lastschalter.

Um die Funkanlage nicht nur zum Datentransfer sondern auch zur Fernsteuerung des Gleichrichters zu nutzen, kann der Schaltschrank noch durch folgende Einheiten komplettiert werden:

- Modul Minicontrol (Aufbereitung und Ausgabe der Steuerimpulse für das Steuermodul);
- Steuermodul (Einstellung der Gleichrichterspannung).

## 2. Datenfernübertragungssystem „MiniTrans“

MiniTrans ist speziell für die Fernüberwachung des kathodischen Korrosionsschutzes entwickelt worden. Es kann an der Messstelle die Werte der Ein- und Ausschaltpotentiale, Wechselspannungen, Gleichrichterausgangsspannung, Schutzstromstärke und Rohrströme aufnehmen und drahtlos an die Betriebsstelle weiterleiten.

Durch die Möglichkeiten der kompletten Fernprogrammierung für alle Mess- und Funkparameter kann MiniTrans von der Betriebsstelle aus bedient werden.

Über die Anforderungen der KKS-Messtechnik hinaus kontrolliert und überträgt MiniTrans kontinuierlich eigene Daten über Batteriezustand, Elektro-Netz-Ausfall, DCF- (Zeitzeichensender) und Funkversorgung (GSM), Umgebungstemperatur und Synchronitätszustand.

Die zentrale Betriebsstelle (Office-station) besteht aus einem Computer mit Modem und Funkantenne.

Die Messwertaufnahme im Schaltschrank und die Übertragung zur Betriebsstelle erfolgt mit Hilfe des MiniTrans-Sensors. Er erhält seine Betriebsspannung von einem separaten Netzteil, welches außerdem den Takt für den Lastschalter liefert. Durch die eingebaute Batterie ist der Sensor auch bei Netzausfall voll funktionsfähig. Die Kommunikation zwischen Sensor und Betriebsstelle vollzieht sich über das GSM (Global System for Mobile communication)-Netz in Form von SMS (Short Message System)-Nachrichten. Zu diesem Zweck ist der Sensor an eine Funkantenne angeschlossen.

Mit Hilfe einer zweiten Antenne, die im Gehäuse der Funkantenne integriert ist, kann der Sensor die DCF-Signale des Zeitzeichensenders bei Frankfurt/Main empfangen, so daß eine Synchronisation für den Echtzeitbetrieb möglich ist.

Zusätzlich zum Daten- und Befehlstransfer zwischen Sensor und Betriebsstelle besteht auch die Möglichkeit, per Handy sowohl die Messwerte vom Sensor zu empfangen als auch das Taktverhalten der Schutzanlage zu programmieren.

### **3. Gleichrichter (Netzgerät)**

Als Schutzstromgerät dient ein Gleichrichter, der wahlweise im Normalbetrieb oder Fernsteuerbetrieb arbeiten kann.

Im Normalbetrieb wird die Höhe der Ausgangsspannung auf konventionelle Weise mittels Potentiometers an der Frontplatte eingestellt. Durch Umlegen des Schalters „Spannung“ - „Potential“ kann entweder die Ausgangsspannung des Gleichrichters oder das Rohr-Boden-Potential zur Anzeige gebracht werden.

Die Ausgangsspannung ist stabilisiert und einstellbar von 0 ... 20 V. Das Gerät ist kurzschlussfest und ist für Ströme von 5 A, 10 A und 20 A lieferbar.

Zum Übergang in den Fernsteuerbetrieb ist der Tastenschalter an der Rückwand zu drücken und der Gleichrichter mit dem Steuermodul zu beschalten. Die Verbindung zwischen Steuermodul und MiniTrans wird über das Modul Minicontrol hergestellt. Minicontrol stellt die decodierten Befehlsinformationen für das Steuermodul bereit, so daß dieses den Gleichrichter in die gewünschte Richtung regeln kann. Das Potentiometer ist jetzt außer Betrieb gesetzt, und die Grundeinstellung der Gleichrichterausgangsspannung erfolgt über die Tasten am Steuermodul. Für den „step up“ und „step down“ - Betrieb steht je eine Taste für Grob- und Feineinstellung zur Verfügung (2 V-Schritte bzw. 0,2 V-Schritte). Die eingestellten Werte werden gespeichert und bleiben auch bei Stromausfall erhalten. Der Sensor erfasst die Höhe der Gleichrichterspannung und sendet diese an die Betriebsstelle.

Von hier aus kann die Gleichrichterspannung mit Hilfe des Computers beliebig nach oben und unten korrigiert werden. Die Schrittweite beträgt nun 1 V für Grob- und 0,2 V für Feineinstellung, wobei der 1 V - Step in fünf 0,2 V - Steps aufgeteilt ist, die im Abstand von 10 s selbständig nacheinander folgen.

Zur Zeit kann für Demonstrationszwecke die Fernsteuerung nur über Handy erfolgen, da die erforderliche Software für die direkte Computereingabe noch nicht installiert ist.

Mit Hilfe dieses Schaltungsaufbaues hat der Betreiber der Schutzanlage die Möglichkeit, sowohl vor Ort per Hand als auch per Funk von der Betriebsstelle aus die KKS-Parameter aktiv zu beeinflussen.