

ipRoute-IEC101/104

Der IEC 60870-5-101/104 Router



DIE MOTIVATION

Eine zunehmende Rolle bei der Prozessdatenübertragung über Ethernet (TCP/IP) spielt das Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-104.

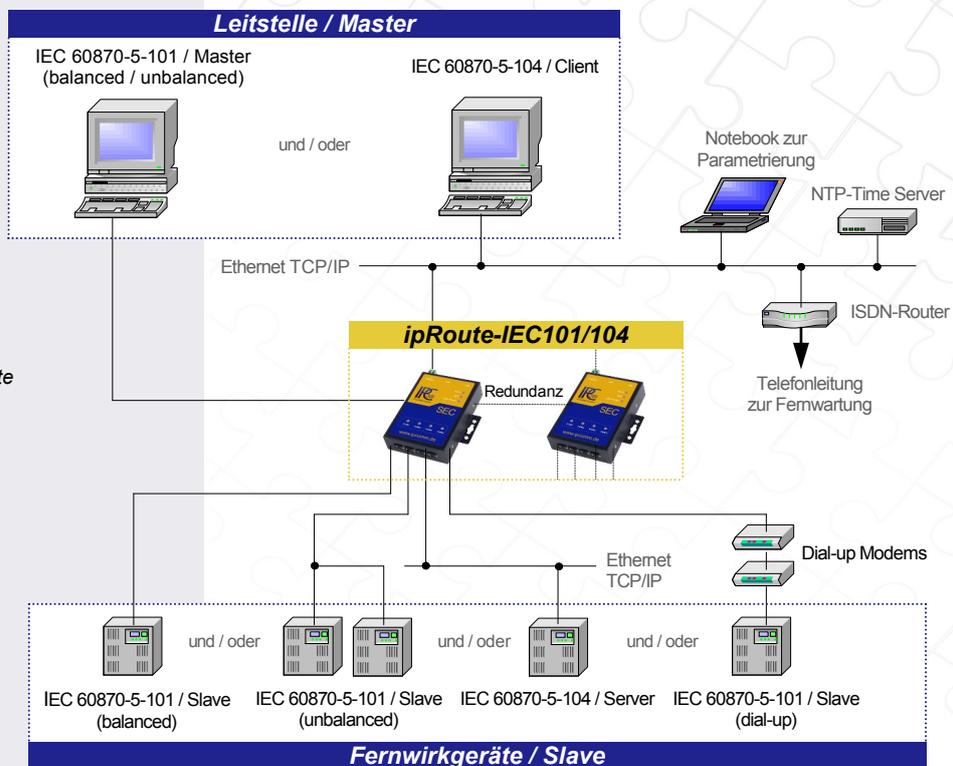
Immer mehr Unternehmen denken daran, ihre „101er“ Leitstelle auf das TCP/IP-fähige „104er“ Protokoll umzurüsten. Im Vergleich zur seriellen Datenübertragung bietet das Netzwerk erhebliche Vorteile:

- + Höhere Sicherheit
- + Flexible Gestaltung des Netzwerkes
- + Verschiedene Dienste im Netz
- + Einfaches Management der angeschlossenen Geräte
- + Reduzierung des Wartungsaufwandes

Eine Umrüstung der „101er“ Leitstelle wird sich somit in kürzester Zeit amortisieren, vorausgesetzt die angeschlossenen Fernwirkgeräte können weiterhin betrieben werden.

DIE LÖSUNG

ipRoute-IEC101/104 erlaubt mit Hilfe der Kommunikationsstandards IEC 60870-5-101 und IEC 60870-5-104 eine schnelle und kostengünstige Kopplung zwischen Leitstellen und Unterstationen, bei der die weitgehende Kompatibilität der Protokolle auf der Anwender Ebene genutzt wird.



DIE SOFTWARE

ipRoute-IEC101/104 funktioniert nach dem Router Prinzip. Die Datenpakete der Anwenderschicht (ASDUs = Application Service Data Unit) werden transparent zwischen den einzelnen Kommunikationsteilnehmern ausgetauscht.

Die Funktionen der einzelnen Linkschichten bei IEC 60870-5-101 bzw. Transportschichten bei IEC 60870-5-104 werden dagegen direkt von ipRoute-IEC101/104 ausgeführt.

Die von einer Leitstelle gesendeten Pakete werden in Abhängigkeit von der Konfiguration entweder an alle oder nur an eine bestimmte Unterstation durchgeleitet. Umgekehrt werden von einer Unterstation empfangene Datenpakete entweder an alle oder nur an bestimmte Leitstellen weitergegeben. Die Entscheidung, an welche Linie die Pakete weitervermittelt werden, wird mit Hilfe der gemeinsamen ASDU-Adresse getroffen.

Durch die transparente Funktionsweise ist die Integration von Systemen mit Hilfe von ipRoute-IEC101/104 sehr einfach und schnell realisierbar. Die Konfiguration beschränkt sich auf Parameter wie Baudrate bzw. Größe der Informationsobjektadresse. Einzelne Informationsobjekte werden nicht konfiguriert.

UNTERSTÜTZTE PROTOKOLLE:

In Richtung Leitstelle (Up-Link)

- **IEC 60870-5-101 balanced / unbalanced, Slave**

Dient der Kopplung von Leitstellen über eine konventionelle, serielle Standleitung. Hierbei wird die „balanced“ bzw. „unbalanced“ Transportprozedur verwendet. Zum Anschluss einer Datenübertragungseinrichtung stehen mehrere V.24 Schnittstellen zur Verfügung.

- **IEC 60870-5-104 Server**

Damit lassen sich eine oder mehrere IEC 60870-5-104 Leitstellen über Ethernet (TCP/IP) koppeln. Die Leitstellenverbindungen können sowohl einzeln (1 aus n) als auch gleichzeitig mit Daten versorgt werden. ipRoute-IEC101/104 unterstützt die Konfiguration mehrerer IP-Adressen und die Einstellung unterschiedlicher Ports. Die physikalische Verbindung wird über eine 100BaseT Schnittstelle ausgeführt.

In Richtung Unterstation (Down-Link)

- **IEC 60870-5-101 balanced, Master**

Dient der Kopplung von Unterstationen über eine konventionelle, serielle Standleitung entsprechend dem symmetrischen Übertragungsverfahren.

- **IEC 60870-5-101 unbalanced, Master**

Dient der Kopplung von Unterstationen über eine konventionelle, serielle Standleitung entsprechend dem unsymmetrischen Übertragungsverfahren. Mehrere Unterstationen können gleichzeitig angeschlossen werden.

- **IEC 60870-5-104 Client**

Ermöglicht die Anbindung von IEC 60870-5-104 Unterstationen über TCP/IP Verbindungen. Sowohl die Verbindung mit redundanten Geräten als auch die Kommunikation über redundante Kommunikationswege wird unterstützt.

- **IEC 60870-5-101 dial-up, Master**

Dieses Protokoll dient der Kopplung von Unterstationen über Wählleitungen. Obwohl vom IEC 60870-5-101 Standard nicht abgedeckt, findet diese Art der Kommunikation immer mehr Anklang. Das Protokoll kann sowohl mehrere Wählmodems als auch mehrere anzuschließende Unterstationen verwalten. Die Kommunikation kann entweder symmetrisch (balanced) oder unsymmetrisch (unbalanced) erfolgen.

Die einzelnen Protokolle können beliebig miteinander kombiniert werden, wodurch sehr komplexe Netzwerkstrukturen realisiert werden können.

ISO/OSI MODELL

LAYER:	IEC 60870-5-104 Leitstelle	ipRoute-IEC101/104	IEC 60870-5-101 Unterstation
Application	●	●
Presentation			
Session			
Transport	●	
Network			
Link			●
Physical	●	●

FUNKTIONSUMFANG:

- **Transparente ASDU-Übertragung**

ipRoute-IEC101/104 überträgt ASDUs transparent, ohne sie zu interpretieren. Dadurch können auch ASDUs aus dem privaten Bereich der Norm vermittelt werden, ohne diese in irgendeiner Form konfigurieren zu müssen.

- **Konfiguration verschiedener Adresslängen**

Die Größen der gemeinsamen Adresse der ASDU (CA = Common Address of ASDU), der Übertragungsursache und der Informationsobjektadresse (IOA = Information Object Address) können für jede Übertragungsrichtung unterschiedlich konfiguriert werden und müssen nicht identisch sein.

- **Anpassung der IEC 60870-5-101/104 ASDU-Typen**

ipRoute-IEC101/104 erlaubt die Konvertierung von ASDU-Typen der Überwachungsrichtung mit langem Zeitstempel (M_SP_TB_1, M_DP_TB_1, usw.) in ASDU-Typen mit kurzem Zeitstempel (M_SP_TA_1, M_DP_TA_1, usw.) und umgekehrt. Das gleiche gilt für ASDU-Typen der Steuerrichtung mit langem Zeitstempel (C_SC_TA_1, C_DC_TA_1, usw.), die in ASDU-Typen ohne Zeitstempel (C_SC_NA_1, C_DC_NA_1, usw.) umgewandelt werden können und umgekehrt. Zusätzlich können für jeden Kommunikationskanal unterschiedliche Größen der Originator-Adresse eingestellt werden. Damit können die meisten Unterschiede zwischen IEC 60870-5-104- und IEC 60870-5-101-Geräten ausgeglichen werden.

- **Intelligente Datenflusssteuerung und Bandbreitenanpassung**

ipRoute-IEC101/104 verfügt über eine Datenflusssteuerung, die eine unnötige Pufferung von Daten vermeidet. Falls die Verbindung zur Leitstelle abbricht bzw. der Datenfluss von der Leitstelle angehalten wird, stoppt ipRoute-IEC101/104 automatisch den Datenfluss zu allen Verbindungen in Richtung Unterstation. Dadurch wird die Pufferung soweit wie möglich in die Unterstation verlagert.

Falls Leitstellenverbindungen langsamer sind als Unterstationsverbindungen, bremst ipRoute-IEC101/104 automatisch die Unterstationsverbindungen mittels Datenflusssteuerung aus, um einen Pufferüberlauf zu vermeiden.

Die flexibel konfigurierbare ASDU-Lebenszeitüberwachung sorgt dafür, dass bei Verbindungsausfällen keine unnötigen Daten an die Leitstelle und – besonders wichtig bei Befehlen – an die Unterstation übertragen werden.

Die exakte Überwachung der bestätigten ASDUs sorgt dafür, dass bei kurzzeitigen Verbindungsausfällen bzw. bei Kommunikationsstörungen keine Datenpakete verloren gehen. Unquitierte ASDUs werden bei erneutem Verbindungsaufbau wiederholt gesendet, auch wenn sie bereits vorher übertragen worden sind.

- **ASDU-Filterung**

ipRoute-IEC101/104 erlaubt die Filterung der ASDUs sowohl in Steuer- als auch in Überwachungsrichtung, entsprechend der ASDU-Adresse (Gemeinsame ASDU-Adresse). In Steuerrichtung können ASDUs wahlweise entweder an alle oder nur an bestimmte ASDU-Adressen gesendet werden. Broadcast-ASDUs werden an alle angeschlossenen Geräte vermittelt. In Überwachungsrichtung werden die ASDUs in der Regel an alle übergeordneten Systeme gesendet. Mittels Konfiguration kann aber auch für jede Up-Link Verbindung ein Filter eingestellt werden, so dass nur bestimmte ASDUs weitergereicht werden.

- **Generalabfrage**

Da die Leitstelle den Ausfall einer Unterstationsverbindung nicht direkt erfasst, erlaubt ipRoute-IEC101/104 das automatische Auslösen einer Generalabfrage an Unterstationen bei erneutem Verbindungsaufbau.

- **Virtuelle RTU**

Zusätzlich kann der Status der Unterstationsverbindung mittels einer virtuellen RTU an die Leitstelle gemeldet werden. Dabei verhält sich ipRoute-IEC101/104 selbst wie eine vollwertige IEC-101/104 Unterstation.

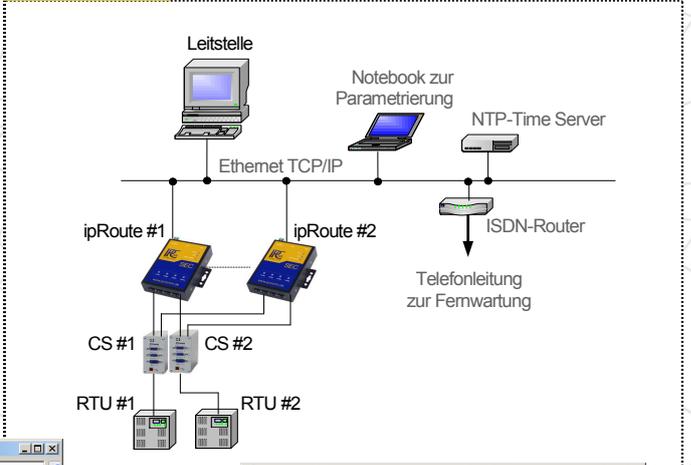
- **Zeitsynchronisation**

ipRoute-IEC101/104 ermöglicht die Synchronisation der Uhrzeit von Unterstationen. Dazu kann die interne Uhr von ipRoute-IEC101/104 mittels NTP-Protokoll oder über das IEC-Protokoll synchronisiert werden. Nachdem die eigene Uhrzeit synchron ist, wird in der nächsten Stufe die Uhrzeit der angeschlossenen Unterstationen synchronisiert.

- **Redundanz**

Um auch erhöhten Sicherheitsansprüchen zu genügen, ist ipRoute-IEC101/104 mit Einsatz eines zweiten Gerätes voll redundanzfähig. Die Redundanzkopplung erfolgt entweder über eine serielle Verbindung oder über Ethernet. Zum Anschluss von seriellen Kommunikationsleitungen an beide Geräte wird unser hauseigener Kanalschalter (CS) verwendet.

REDUNDANZ



KONFIGURATIONSBEISPIEL

Hauptseite

Konfigurationsebene

Down-Link

Up-Link

KONFIGURATION

Mit Hilfe eines integrierten Webservers kann die Konfiguration sehr einfach mittels Webbrowser, wie z. B. Microsoft Internet Explorer oder Mozilla Firefox über die Ethernet Schnittstelle durchgeführt werden. Es ist keine zusätzliche Konfigurationssoftware erforderlich.

DIE HARDWARE

Als Hardwareplattform wird unser PC-basierter Embedded Controller eingesetzt (SEC2).

Der SEC2 ist zur Montage auf einer DIN-Schiene vorgesehen und benötigt durch das kompakte Design sehr wenig Platz. Der Embedded Controller verfügt über vier serielle RS232/RS485 Schnittstellen sowie einen Ethernet-Adapter. Über eingebaute LEDs stehen verschiedene Diagnosefunktionen zur Verfügung. Eine Poweranzeige, Send- und Empfangsanzeige für die seriellen Schnittstellen als auch eine Anzeige für den Netzwerkcontroller geben Auskunft über den aktuellen Betriebszustand. Eine CPU-LED zeigt den Betriebsmodus der Software an. Die Hardware ist komplett passiv gekühlt und enthält keine rotierenden Teile.



DIAGNOSE

TECHNISCHE DATEN

RS-232 Schnittstellen	4 x IEC 60870-5-101
Ethernet Adapter	1 x 100BaseT
Sende-/Empfangsanzeige	RS-232/RS-485, Ethernet
Spannungsversorgung	9 – 48 V DC
Montage	35 mm DIN-Schiene
Umgebungs-/Lagertemp.	0° C bis 70° C / - 20° C bis 80° C
Rel. Feuchte	5 % bis 95 % nicht kondensierend
Normen	CE Class A, FCC Class A
Abmessungen B/H/T	78/108/24 mm
Lieferumfang	ipRoute-IEC101/104, Dokumentation

Umfangreiche Diagnoseinformationen lassen sich ebenfalls mit Hilfe eines Webbrowsers abrufen. Die Diagnoseanzeige erlaubt eine schnelle Feststellung des Kommunikationszustandes auf allen konfigurierten Verbindungen. Zusätzlich kann der Kommunikationsverkehr auf allen Leitungen in einer lesbaren Form mitgeschrieben und abgerufen werden. Die Problemsuche wird dadurch erheblich vereinfacht.

DIE INBETRIEBNAHME

Konfiguration und Inbetriebnahme können problemlos durch Kundenpersonal erfolgen. Um Schwierigkeiten zu vermeiden, sollten allerdings Kenntnisse über die Protokolle IEC 60870-5-101/104 vorhanden sein. Als hilfreich hat sich grundsätzlich eine eintägige Schulung erwiesen. Dabei kann sowohl eine Konfiguration als auch ein Integrationstest durchgeführt werden. Unter diesen Voraussetzungen dauert die Inbetriebsetzung nur wenige Stunden.

DIE VORAUSSETZUNGEN

Um eine erfolgreiche Integration von IEC 60870-5-101/104 Systemen zu gewährleisten, müssen die im Folgenden beschriebenen Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die verwendeten ASDU-Adressen müssen auf allen Verbindungen eindeutig sein und dürfen nicht mehrfach vorkommen.
- Die verwendeten ASDU-Typen auf der Leitstellen- und Unterstationsseite müssen zueinander kompatibel sein. Um dies sicherzustellen, müssen die Interoperabilitätslisten beider Seiten aufeinander abgestimmt werden. ipRoute-IEC101/104 erlaubt die Konvertierung von folgenden ASDU-Typen (das Verhalten ist parametrierbar):
 - ⇒ ASDU-Typen der Überwachungsrichtung mit langem Zeitstempel (M_SP_TB_1, M_DP_TB_1, usw.) in ASDU-Typen mit kurzem Zeitstempel (M_SP_TA_1, M_DP_TA_1, usw.) und umgekehrt.
 - ⇒ ASDU-Typen der Steuerrichtung mit langem Zeitstempel (C_SC_TA_1, C_DC_TA_1, usw.) in ASDU-Typen ohne Zeitstempel (C_SC_NA_1, C_DC_NA_1, usw.) und umgekehrt. Auch die entsprechenden Rückmeldungen werden konvertiert.
 - ⇒ Der Testbefehl mit langem Zeitstempel C_TS_TA_1 kann in einen Testbefehl ohne Zeitstempel C_TS_NA_1 umgewandelt werden.

Wir sind gerne bereit, Sie bei der Prüfung der Kriterien zu unterstützen.



Gundstraße 15
D-91056 Erlangen

Telefon: +49 9131 92076-0
Fax: +49 9131 92076-10

info@ipcomm.de
www.ipcomm.de



DIN EN ISO 9001:2008
Zertifikat: 01 100 040757