

# Zählerfernauslesung

**IEC 60870-5-102**

*Interoperabilität  
Datenschnittstelle*

Dieses Dokument richtet sich an Systembetreuer und Personen, die sich mit der Arbeitsweise, Konfiguration und Diagnose der Interoperabilität IEC 60870-5-102 befassen wollen.

Für weitere Informationen und technische Details steht Ihnen unser Vertriebsteam in der Zentrale Köln unter +49 (0)221 59808-0 gerne zur Verfügung.  
Direkte Hilfestellung bei technischen Problemen erhalten Sie bei unserer Hotline unter +49 (0)221 59808-55.

## Zählerfernauslesung Interoperabilität IEC 60870-5-102

Ausgabe

Datei

29.11.2007

Datenschnittstelle-Interoperabilität für ZFA.doc

Herausgeber:

© 2007 SAE IT-systems GmbH & Co. KG

Kopien und Auszüge aus diesem Dokument sind ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers nicht gestattet. Die hier enthaltenen Informationen sind vertraulich zu behandeln. Das Dokument wurde mit Sorgfalt erstellt. Die SAE IT-systems GmbH & Co. KG übernimmt jedoch für eventuelle Fehler in diesem Dokument keine Haftung.

Technische Änderungen vorbehalten.

Microsoft® und die Produkte der Microsoft Corporation sind ein Warenzeichen der Firma Microsoft. Lotus Freelance Graphics® ist ein Warenzeichen der Fa. LOTUS Development Corporation. Die Nennung sonstiger Warenzeichen in diesen Unterlagen erfolgt ohne Erwähnung etwa bestehender Patente, Gebrauchsmuster oder Warenzeichen. Das Fehlen eines solchen Hinweises begründet also nicht die Annahme, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.



Die Produkte der SAE IT- systems GmbH & Co. KG sind zertifiziert  
nach ISO 9001 seit Nov. 1996  
Z-Reg-Nr: 09 100 6152

SAE IT-systems GmbH & Co. KG

Zentrale Köln

Im Gewerbegebiet Pesch 14

D-50767 Köln

Tel +49 (0)221 59808-0

Fax +49 (0)221 59808-60

Sitz Köln

Amtsgericht Köln HRA15207

e-mail: [info@sae-it.de](mailto:info@sae-it.de)

[http:// www.sae-it.de](http://www.sae-it.de)

Ust-IDNr DE812996839

Steuernr 223/5818/2459

Pers. haft. Gesellschafterin

SAE IT-Verwaltungs GmbH

Sitz Köln AG Köln HRB 33731

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Joachim Schuster

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Grundlagen.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>IEC - Datenarchive.....</b>	<b>7</b>
	Messperiodenarchive .....	7
	Tagesarchiv .....	7
	Monatsarchiv.....	8
<b>3</b>	<b>IEC - Meldungsverarbeitung.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>IEC - Telegramme.....</b>	<b>10</b>
	Abfrage Absolutzähler .....	10
	Abfrage Produktinformation .....	10
	Uhrzeitsynchronisation im IEC Protokoll .....	11
	Fernladen einer Konfiguration.....	11
	Definitionen.....	11
<b>5</b>	<b>Datenabfrage über Telefon .....</b>	<b>12</b>
	Ohne Rückruffunktion .....	12
	Anruf von der Leitstelle .....	12
	Anruf vom ZFA-Gerät.....	12
	Mit Rückruffunktion.....	12
	Anruf von der Leitstelle .....	12
	Anruf vom ZFA-Gerät.....	12
<b>6</b>	<b>Kompatibilitätsliste nach DIN EN 60870-5-102 ....</b>	<b>13</b>
	Netzkonfiguration.....	13
	Physikalische Schicht.....	13
	Verbindungsschicht.....	14
	Anwendungsschicht .....	14
	Grundlegende Anwendungsfunktionen.....	17



# 1 Allgemeine Grundlagen

Basis der Archivierung der Messperioden-, Tages- und Monatswerte, der Kommunikation mit übergeordneten Leitstellen, sowie der Erzeugung von Meldungen bildet das internationale Standardkommunikationsprotokoll:

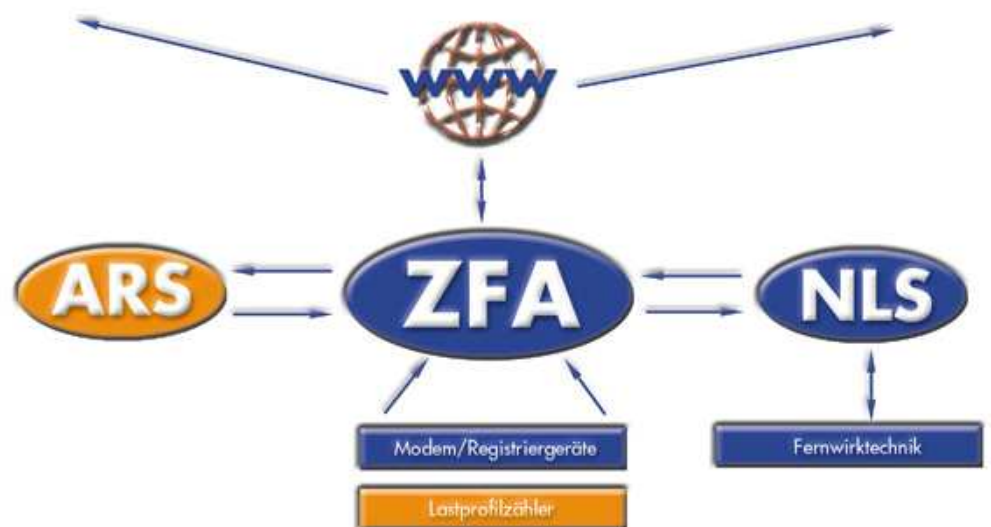
## IEC 870-5 Teil 102 : Standard für die Übertragung von Zählwerten in elektrischen Energiesystemen

*bzw. die deutsche Übersetzung EN 60870-5-102.*

Auf Grund dieses Standards werden 3 Messperiodenarchive, ein Tagessummenarchiv und ein Monatsarchiv in der ZFA-Station verwaltet. Diese Archivwerte können mit Hilfe dieses IEC-Kommunikationsprotokolls über eine Leitstelle ausgelesen werden.

Weiterhin existiert ein Archiv zur Aufnahme von Betriebs- und Störungsmeldungen, die nach dem IEC-Standard definiert sind.

In den folgenden Kapiteln werden die Archive und die unterstützten Meldungsarten, sowie die verwendeten IEC-Telegrammarten erläutert.





## 2 IEC - Datenarchive



### Messperiodenarchive

Laut IEC 870-5 - Standard können aus 3 Messperiodenarchiven die Werte von Zählern oder Operationsergebnissen ausgelesen werden.

Jeder dieser IEC-Zählwertadressen (1...128) kann ein logischer Zähler oder das Ergebnis einer Operationsvorschrift (Summengruppe, Mittelwert, mathematische Funktion) über eine sogenannte IEC - Liste zugeordnet werden. Für jede der 3 Messperioden existiert eine IEC - Liste.

z.B. IEC - Zählwertadressen 1 -> logischer Zähler Nr. 3

IEC - Zählwertadressen 2 -> Mittelwert Nr. 1

...

Nach Abschluss der konfigurierten Messperiodenzeit wird für jeden zu archivierenden Zähl- oder Operationsergebniswert ein Eintrag im Archiv erzeugt.

### Tagesarchiv

Ebenso können laut IEC 870-5 - Standard die Tageswerte von Zählern oder Operationsergebnissen ausgelesen werden.

Jeder dieser IEC-Tageswertadressen (1...128) kann ein logischer Zähler oder das Ergebnis einer Operationsvorschrift (Summengruppe, Mittelwert, mathematische Funktion) ebenfalls über eine sogenannte IEC - Liste zugeordnet werden.

z.B. IEC - Tageswertadressen 1 -> logischer Zähler Nr. 123

IEC - Tageswertadressen 2 -> Summengruppe Nr. 3

...

Nach Abschluss eines Tages wird für jeden zu archivierenden Zähl- oder Operationsergebniswert ein Eintrag im Archiv erzeugt.

## Monatsarchiv

Des Weiteren können laut IEC 870 - Standard die Vormonatswerte von Zählern oder Operationsergebnissen ausgelesen werden.

Jeder dieser IEC-Monatswertadressen (1...128) kann ein logischer Zähler oder das Ergebnis einer Operationsvorschrift (Summengruppe, Mittelwert, mathematische Funktion) ebenfalls über eine sogenannte IEC - Liste zugeordnet werden.

z.B. IEC - Monatswertadresse 1 -> logischer Zähler Nr. 123

IEC - Monatswertadresse 2 -> Summengruppe Nr. 3

...

Nach Abschluss eines Monats wird für jeden zu archivierenden Zähl- oder Operationsergebniswert ein Monatswert gebildet und als Vormonatswert gespeichert.

Es wird nur jeweils ein Vormonatswert pro Monatswertadresse gespeichert.

### 3 IEC - Meldungsverarbeitung



Im ZFA-Gerät werden bestimmte Ereignismeldungen in einem Histogramm gespeichert, das mit Hilfe von IEC-Telegrammen ausgelesen werden kann. Die Bedeutung dieser Meldungen ist entsprechend dem IEC-Standard einem bestimmten Schema zugeordnet. Dieses Schema teilt die Meldungen in bestimmte Gruppen ein.

Nachfolgend sind die unterstützten Meldungen in einer Tabelle dargestellt :

Grp. nr.	Typnr.	Richtung	Meldungsgruppe	Meldungen
1	1	Kommt	Initialisierung	Warmstart
	2	Kommt		Kaltstart
	18	Kommt		Messperiodenarchive
3	1	Kommt/geht	Spannungsausfall	Powerfail
5	Mp	Kommt	Datenüberlauf	Messperiodenpuffer
	10	Kommt		Meldungspuffer
6	1,2,3	Kommt	Datenverlust	Erfassungsfunktionsfehler
	10	Kommt		Tagesdatenberechnung
	33	Kommt		Archivspeicher Messperiode 1
	34	Kommt		Archivspeicher Messperiode 2
	35	Kommt		Archivspeicher Messperiode 3
7	42	Kommt	Zeitmeldungen	Archivspeicher Tagesdaten
	1	Kommt/geht		DCF-Empfang gestört
	3	Kommt		Wechsel zur Sommerzeit
	4	Kommt		Wechsel zur Winterzeit
	5	Geht		Systemzeit gesetzt
	6	Kommt		Zeitabweichung System<->DCF zu hoch
	7	Kommt		Zeitabweichung System<->IEC-Uhrzeittelegramm zu hoch
	8	Kommt		DCF-Empfang gestört seit > 24h
	9	Geht		DCF Uhr Empfangsfehler
8	17	Kommt/geht	Hardwarefehler	Kartenfehler (IO-Karten)
	49	Kommt		Konfigurationsfehler IEC-Schnittstelle
9	Nr	Kommt/geht	Eingangsfehler	Log. Zähler gestört
11	Nr	Kommt/geht	Status-Alarm	Meldungseingang gesetzt
13	Nr	Kommt	Grenzwert	Mittelwertabweichung zu hoch
15	1	Kommt	Konfigurationsänderung	ZFA-Variablen neu gesetzt
	2	Kommt		Dateifehler
	3	Kommt		Parameterfehler
	49	Kommt		Änderung der Schnittstellenparameter

Die Meldungen werden in einem Histogrammarchiv gespeichert und können von der Leitstelle über das IEC-Protokoll ausgelesen werden.

## 4 IEC - Telegramme



Die unterstützten Telegramme gehen aus der nachfolgenden Kompatibilitätsliste hervor.

Vorzugsweise können die Telegramme 102 und 121 verwendet werden.

### Abfrage Absolutzähler

Das ZFA – Gerät kann so konfiguriert werden, dass es entweder die Differenzzähler oder die Absolutzählerstände als Lastprofil abspeichert. Normalerweise enthält das Lastprofil die Differenzzähler im Intervall. In diesem Fall können die Absolutzähler und die Tarifzähler mit der Telegrammkennung 120 abgefragt werden.

Das Abfrageintervall muß so gewählt werden, dass der letzte Archivierungszeitpunkt enthalten ist.

Es werden nacheinander die Absolutzähler übertragen und dann die Tarifzähler. Im Zeitstempel der Daten ist die jeweilige Tarifzugehörigkeit enthalten.

### Abfrage Produktinformation

Die Abfrage erfolgt mit der Telegrammkennung 100.

Das Antworttelegramm besitzt die Kennung 72. Darin enthalten ist der Normstand, Herstellernummer und Produktcodierung.

Herstellernummer ist 101.

Produktcodierung ist eine 4-Byte Zahl. Darin enthalten ist die Firmware-Version und der Gerätetyp.

Beispiel :

Produktcodierung : 0C198E38 = 0203001400 =>



Version 02.030.01 ; Gerät 400

Gerät	Typ
000	ZFA-10
300	ZFA-4
400	ZFA-2

## Uhrzeitsynchronisation im IEC Protokoll

Da die Norm kein Synchronisationstelegramm vorsieht, wurde eine Telegrammkennung dafür definiert. Das Uhrzeitsetztelegramm ist mit dem Standard-Uhrzeitletegramm identisch bis auf die Type Identifikation und die Record Adresse.

<b>125 (Dezimal)</b>	<b>Type Identification</b>
<b>1</b>	<b>Variable Structure Qualifier</b>
<b>6</b>	<b>Cause of Transmission (activation)</b>
<b>Defined in 7.2.4</b>	<b>Common Address of ASDU</b>
<b>80</b>	<b>Record Address</b>
<b>Time information b defined in 7.2.7.3</b>	<b>7 Octet Binary Time</b>

Quittiert wird das Uhrzeitletegramm mit der gespiegelten ASDU und als Übertragungsgrund wird "Activation Confirm " eingesetzt.

## Fernladen einer Konfiguration

Über vorhandene Leitungswege sollen Geräte, die keine Eichplombe haben, vom Leitsystem aus konfigurierbar sein.

Die Implementierung wird in Anlehnung an das IEC 870-5-101 Protokoll realisiert.

## Definitionen

Die Telegrammkennungen werden gegenüber dem Teil IEC-870-5-101 um jeweils 100 erhöht, da es sonst zu Überschneidungen mit dem Protokoll IEC-870-5-102 kommt.

Folgende Telegramme werden eingesetzt:

Telegramm-kennung	Bedeutung	Leitst.	ZFA
220	Datei bereit	x	
221	Abschnitt bereit	x	
222	Dateiabfrage, Abschnittsabfrage		x
223	Letzter Abschnitt, letztes Segment	x	
224	Dateibestätigung, Abschnittsbestätigung		x
225	Segment	x	

## 5 Datenabfrage über Telefon



### Ohne Rückruffunktion

#### Anruf von der Leitstelle

Bei Zustandekommen einer Verbindung sendet die ZFA-Station einen Text „PASSWORD : <CR>“ aus. Daraufhin muß das Leitsystem sein Passwort senden, bevor mit der IEC – Kommunikation begonnen werden kann.

#### Anruf vom ZFA-Gerät

Bei Zustandekommen einer Verbindung sendet die ZFA-Station einen Text „PASSWORD : <CR>“ aus. Daraufhin muß das Leitsystem sein Passwort senden, bevor mit der IEC – Kommunikation begonnen werden kann.

Die ZFA-Station kann mit der Broadcast-Adresse 0xffff gepollt werden. Die Station antwortet dann mit Ihrer tatsächlichen Adresse. Eine normale Kommunikation kann daraufhin durchgeführt werden.

### Mit Rückruffunktion

#### Anruf von der Leitstelle

Nachdem die Verbindung hergestellt wurde und das Passwort korrekt übertragen wurde, legen beide Teilnehmer wieder auf. Die ZFA-Station ruft dann die Leitstelle zurück.

#### Anruf vom ZFA-Gerät

Es findet keine Passwortabfrage statt. Die ZFA-Station kann mit der Broadcast-Adresse 0xffff gepollt werden. Die Station antwortet dann mit Ihrer tatsächlichen Adresse. Eine normale Kommunikation kann daraufhin durchgeführt werden.

## 6 Kompatibilitätsliste nach DIN EN 60870-5-102

Zur Ankopplung von ZFA Stationen an Auslesesysteme fremder Hersteller ist ein projektspezifisches Funktionsprofil zu erstellen. Die Partner müssen den Parametern und Funktionen zustimmen.

### Netzkonfiguration

- End – End – Konfiguration
- Mehrfach – End – End – Konfiguration
- End – End – Wählverbindung
- Linienkonfiguration ( Partyline )
- Sternkonfiguration ( Partyline )

### Physikalische Schicht

Übertragungsgeschwindigkeit ( gilt für Überwachungs- und Steuerrichtung )  
Unsymmetrische Schnittstelle

- 300 Bit/s
- 600 Bit/s
- 1200 Bit/s
- 2400 Bit/s
- 4800 Bit/s
- 9600 Bit/s
- 19200 Bit/s

## Verbindungsschicht

Es wird ausschließlich das Telegrammformat FT 1.2 und Einzelzeichen 1 verwendet.

### Adreßfeld der Verbindungsschicht

- Nicht vorhanden       strukturiert  
 Ein Oktett               unstrukturiert  
 Zwei Oktette

### Telegrammlänge

maximale Länge: 255 Byte

### Dienstofffunktion der Verbindungsschicht

- Rücksetzen des Anwendungsprozesses nicht vorhanden

## Anwendungsschicht

### Übertragungsmodus für Anwendungsdaten

Es wird ausschließlich Modus 1 (niedrigwertiges Oktett zuerst) nach 4.10 von IEC 60870-5-4 benutzt.

### Herstellercodierung

(herstellerbezogener Parameter)  
Systemspezifische Codierungen für verschiedene Hersteller

Nummer	Hersteller
101	

### Adresse der Zähler-DEE

- Ein Oktett               Zwei Oktette

### Signatur

- Signatur               keine Signatur

## Listenadresse

- Grundwerte
- Periode 1            Periodenzeit: 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60 Minuten
- Periode 2            Periodenzeit: 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60 Minuten
- Periode 3            Periodenzeit: 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60 Minuten
  
- Tageswerte             Monatswerte             Jahreswerte
- Periode 1             Periode 1             Periode 1
- Periode 1             Periode 1             Periode 1
- Periode 1             Periode 1             Periode 1
- Zählerstände vom Beginn der Abrechnungsperiode
- Monatliche Abrechnungsperiode             Vierteljährliche Abrechnungsperiode
- Jährliche Abrechnungsperiode
- Älteste Einzelmeldung
- Gesamtliste mit Einzelmeldungen
- Teilliste 1 mit Einzelmeldungen
- Teilliste 2 mit Einzelmeldungen
- Teilliste 3 mit Einzelmeldungen
- Teilliste 4 mit Einzelmeldungen

## Tarifinformation

- Tarifinformation  Keine Tarifinformation

## Typkennungen der ASDU

Prozeßinformationen in Überwachungsrichtung

- <1>            := Einzelmeldung mit Zeitmarke
- <2>            := Abrechnungszählerstände, je vier Oktette
- <3>            := Abrechnungszählerstände, je drei Oktette
- <4>            := Abrechnungszählerstände, je zwei Oktette
- <5>            := Periodisch rückgesetzte Abrechnungszählerstände, je vier Oktette
- <6>            := Periodisch rückgesetzte Abrechnungszählerstände, je drei Oktette
- <7>            := Periodisch rückgesetzte Abrechnungszählerstände, je zwei Oktette
- <8>            := Betriebszählerstände, je vier Oktette
- <9>            := Betriebszählerstände, je drei Oktette
- <10>           := Betriebszählerstände, je zwei Oktette
- <11>           := Periodisch rückgesetzte Betriebszählerstände, je vier Oktette
- <12>           := Periodisch rückgesetzte Betriebszählerstände, je drei Oktette
- <13>           := Periodisch rückgesetzte Betriebszählerstände, je zwei Oktette

Systeminformationen in Überwachungsrichtung

- <70>           := Initialisierungsende
- <71>           := Hersteller- und Produktspezifikation der Zähler-DEE
- <72>           := Aktuelle Systemzeit der Zähler-DEE

## Systeminformationen in Steuerungsrichtung

- <100> := Abruf der Hersteller- und Produktspezifikation
- <101> := Abruf einer Liste von Einzelmeldungen mit Zeitmarke
- <102> := Abruf einer Liste von Einzelmeldungen mit Zeitmarke eines ausgewählten Zeitbereichs
- <103> := Abruf der aktuellen Systemzeit der Zähler-DEE
- <104> := Abruf der Abrechnungszählerstände der ältesten Messperiode
- <105> := Abruf der Abrechnungszählerstände der ältesten Messperiode und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <106> := Abruf der Abrechnungszählerstände einer bestimmten vergangenen Messperiode
- <107> := Abruf der Abrechnungszählerstände einer bestimmten vergangenen Messperiode und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <108> := Abruf periodisch rückgesetzter Abrechnungszählerstände der ältesten Messperiode
- <109> := Abruf periodisch rückgesetzter Abrechnungszählerstände der ältesten Messperiode und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <110> := Abruf periodisch rückgesetzter Abrechnungszählerstände einer bestimmten vergangenen Messperiode
- <111> := Abruf periodisch rückgesetzter Abrechnungszählerstände einer bestimmten vergangenen Messperiode und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <112> := Abruf der Betriebsszählerstände der ältesten Messperiode
- <113> := Abruf der Betriebsszählerstände der ältesten Messperiode und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <114> := Abruf der Betriebsszählerstände einer bestimmten vergangenen Messperiode
- <115> := Abruf der Betriebsszählerstände einer bestimmten vergangenen Messperiode und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <116> := Abruf periodisch rückgesetzter Betriebsszählerstände der ältesten Messperiode

- <117> := Abruf periodisch rückgesetzter Betriebsszählerstände der ältesten Messperiode und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <118> := Abruf periodisch rückgesetzter Betriebsszählerstände einer bestimmten vergangenen Messperiode
- <119> := Abruf periodisch rückgesetzter Betriebsszählerstände einer bestimmten vergangenen Messperiode und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <120> := Abruf der Abrechnungszählerstände eines ausgewählten Zeitbereichs und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <121> := Abruf periodisch rückgesetzter Abrechnungszählerstände eines ausgewählten Zeitbereichs und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <122> := Abruf der Betriebszählerstände eines ausgewählten Zeitbereichs und eines ausgewählten Adreßbereichs
- <123> := Abruf periodisch rückgesetzter Betriebszählerstände eines ausgewählten Zeitbereichs und eines ausgewählten Adreßbereichs

## Grundlegende Anwendungsfunktionen

### Übertragung von Zählwerten

Anzahl der Abrechnungszählerstände	128
Anzahl der periodisch rückgesetzten Abrechnungszählerstände	128
Anzahl der Betriebszählerstände	0
Anzahl der periodisch rückgesetzten Betriebszählerstände	0

- Zählerstände werden nur durch Abruffunktionen übertragen (einschließlich der jüngsten Periode)

### Abruf von Listen

Listenumfang:

- Gesamtliste  Anzahl der Einzelmeldungen:
- Teilliste 1  Anzahl der Einzelmeldungen:
- Teilliste 1  Anzahl der Einzelmeldungen:
- Teilliste 1  Anzahl der Einzelmeldungen:
- Teilliste 1  Anzahl der Einzelmeldungen:
- Keine Liste, Einzelmeldungen werden spontan übertragen

### Übertragung von Einzelmeldungen

- Übertragung örtlich quittierter Einzelmeldungen
- keine Übertragung örtlich quittierter Einzelmeldungen