



WN 37.00/05

Standardparameter der
Fernwirk- und Stationsleittechnik
Netzführung Hamburg (N)

	Erstellt	Geprüft	Genehmigt
Datum	05/2023	05/2023	05/2023
Unterschrift			
Name	AK-S/Lothar Köhler	AK-S/Hr. Dormann	Hr. Zickert

Stromnetz Hamburg GmbH
Bramfelder Chaussee 130
22177 Hamburg

info@stromnetz-hamburg.de
www.stromnetz-hamburg.de

Inhalt

Seite

1	Änderungsverzeichnis.....	4
2	Allgemeines.....	6
2.1	Geltungsbereich.....	6
2.2	Abweichungen.....	6
2.3	Abwicklung.....	6
3	Normen und Vorschriften.....	6
4	Einführung.....	7
5	Allgemeine Systemanforderungen.....	7
6	Systemverhalten.....	8
7	Anlagenstruktur.....	10
7.1	Allgemeines.....	10
7.2	Adresskonzepte.....	10
7.2.1	IP-Adressen.....	10
7.2.2	Geräteadressen gemäß IEC 60870-5-103.....	11
7.2.3	Fernwirkadresse gemäß IEC 60870-5-104.....	11
7.2.4	Konfigurator SA.....	12
7.2.5	Konfigurator UW.....	13
8	Anwendungen.....	14
8.1	Übersicht Kommunikationsbeziehungen.....	14
8.1.1	Kommunikationsbeziehungen SA.....	14
8.1.2	Kommunikationsbeziehungen UW.....	15
8.2	Befehlsebenenverwaltung.....	16
8.3	Anlagenverriegelung.....	17
8.3.1	„1 aus N-Kontrolle“.....	18
8.3.2	Ablauf der „1 aus N-Kontrolle“.....	18
8.4	Feldverriegelung.....	25
8.5	Zeitsynchronisation.....	25
8.6	Ablauf Synchrocheck.....	25
9	Meldungserfassung.....	29
9.1	Gefahrenmeldungen.....	29
9.2	Stellungsmeldungen / Doppelmeldungen.....	29
9.3	Sammelmeldungen.....	30
9.4	Kommunikationsmeldungen.....	30
9.5	Unterdrückung Flattermeldungen (Flattersperre).....	30
9.6	Melde-/Messwertsperre.....	31
9.7	Wischermeldung.....	31
10	Befehlsverarbeitung.....	32

Seite/Umfang

2/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

10.1	Befehlsausgabezeiten	32
10.2	Fernlöschbefehl (FELO).....	33
10.3	Ferngesteuerte Türentriegelung (Riegel)	33
10.4	Nachsteuern	33
11	Messwertverarbeitung	33
11.1	Messwertschwellen.....	35
11.2	Genauigkeit der Messwerte.....	36
11.3	Richtungsdefinition der Leistungen.....	36
11.4	Fehlerort.....	36
12	Systemmeldungen	38
13	2. MW.....	38
14	Abkürzungsverzeichnis	39

Anlagen

WN 37.00/05

Seite/Umfang

3/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

1 Änderungsverzeichnis

Die Werknorm wird kontinuierlich und bedarfsgerecht angepasst. Um Veränderungen nachzuvollziehen, enthält diese Werknorm ein Änderungsverzeichnis, welches Änderungen und Ergänzungen in dem jeweiligen Ausgabestand der Werknorm aufführt. Bei dem Änderungsverzeichnis wird darauf hingewiesen, dass durch den Auftraggeber nicht garantiert wird, dass alle Änderungen und Ergänzungen enthalten sind.

WN 37.00/05

Seite/Umfang

4/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

Version	Datum	Kapitel	Seite	Änderungen
01	01.03.2014			Einleitungskapitel ergänzt
02	20.2.2017	Alle		Überarbeitung 90.00/01 Meldemesswertsperr e eingefügt
03	7.2.2018	Alle	Alle	Redaktionelle Änderungen
		7 – 8	7-8	Knotenanlage entfernt
		9	9ff	9.3 Sammelmeldungen überarbeitet Kapitel 9.4 Kommunikationsmeldung eingefügt
		11		Messwerttyp 11 eingeführt. + Standardwerte für Öl-druck + 4-20mA
04	1.3.2019	Alle	Alle	Komplette Überarbeitung u.a. Konfigurator SA und UW Abläufe für 1 aus N-Kontrolle Abläufe für Synchrocheck IP-Adressen

WN 37.00/05

Seite/Umfang
5/40
Zuständig
ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler
Herausgeber
AK-S
Ausgabe
05.2023

Version	Datum	Kapitel	Seite	Änderungen
05	16.5.2023	5	6	Anforderungen ergänzt
		11.1	35	Messwertschwellen + Nullpunktunterdrückung bearbeitet
		Alle	Alle	Neue Zeichnungsnorm ergänzt Neues WN Design übernommen
		10.4	35	Überwachungsplatz durch (Z) → Nur Nahsteuerplatz Alle Bilder angepasst Neues Kapitel "Nachsteuern von Betriebsmitteln"
		11.4	35	Fehlerortbehandlung aufgeschrieben
		Alle	Alle	Überwachungsplatz in Nahsteuerplatz geändert
			5	WN 37.00/01 Name aktualisiert
		9.7	31	Kapitel Wischermeldungen dazu

Tabelle 1: Änderungsverzeichnis

2 Allgemeines

2.1 Geltungsbereich

Die vorliegende Werknorm gilt für die Anwendung von Kennzeichnungen von elektrischen Betriebsmitteln in Anlagen der Energieverteilung (Netz). Sie beruht auf IEC 81346 (Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichen), schränkt diese jedoch wesentlich ein.

2.2 Abweichungen

Abweichungen von dieser Werknorm sind unzulässig. Abweichungen bei der Lieferung sind nur zulässig, wenn eine schriftliche Zustimmung seitens des Auftraggebers vorliegt.

Die Zustimmung zu Abweichungen hat der jeweilige technische Bearbeiter des Auftraggebers bei dem zuständigen Bearbeiter der Werknorm einzuholen. Gegebenenfalls ist diese Thematik durch den zuständigen Bearbeiter der Werknorm an die übergeordneten Gremien des Auftraggebers zur Entscheidung zu übergeben.

2.3 Abwicklung

Die Abwicklung und der Schriftverkehr müssen in deutscher Sprache erfolgen. Dieses gilt auch für die gesamte technische Dokumentation.

Zu jedem Zeitpunkt im Projekt muss eine technisch-verantwortliche Person (Auftragnehmer) für den Auftraggeber zur Verfügung stehen. Ein Wechsel der Verantwortlichkeit seitens des Auftragnehmers muss dem Auftraggeber schriftlich angezeigt werden.

3 Normen und Vorschriften

Die Beachtung der vorliegenden Werknorm ist zwingend. Die vorliegende Werknorm entbindet den Auftragnehmer nicht von seiner Pflicht, die Errichtung, Ertüchtigung und Erweiterung entsprechend den in der Bundesrepublik Deutschland

- aktuellen geltenden einschlägigen Normen (DIN, DIN-VDE) oder
- vergleichbaren geltenden Europäischen Normen (EN) sowie
- vergleichbaren geltenden internationalen Normen (IEC) sowie

- geltenden anerkannten Regeln der Technik auszuführen.

Eventuelle Abweichungen zwischen den einschlägigen Normen/Vorschriften und der Werknorm sind dem Auftraggeber unverzüglich schriftlich anzuzeigen, der Auftraggeber wird erforderlichenfalls über die Ausführung entscheiden.

Bei Nichtbeachtung gehen notwendige Änderungen zu Lasten des Auftragnehmers.

Seite/Umfang

7/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

4 Einführung

Diese technische Beschreibung gilt für Netzanlagen im Verteilungsnetz Hamburg, welche vom Auftraggeber betreut werden.

Sie ist für die Errichtung neuer Netzanlagen oder beim Sekundärtechniktausch mit digitaler Stationsleittechnik anzuwenden.

5 Allgemeine Systemanforderungen

Für alle Komponenten ist Hardware einzusetzen, die für den Einsatz in einer Netzanlage (≤ 380 kV) geeignet ist und den hier geltenden besonderen EMV-Anforderungen genügt.

- Hohe Zuverlässigkeit der Hard- und Software
- Verhinderung von Über- und Unterfunktion
- Wartungsfreie Systeme ohne rotierende Teile, Akkus oder Batterien
- Erfassung und Signalisierung von Hard- und Softwarefehlern aller Komponenten der digitalen Stationsleittechnik
- Reaktion auf Störungen durch Übergang in den sicheren Betriebszustand.
- Einfachfehler müssen erkannt und gemeldet werden. Sie dürfen nicht zur Beeinträchtigung nicht betroffener Teile der Leittechnik führen.
- Hohe Verarbeitungs-/Reaktionsgeschwindigkeit der eingesetzten Hard- und Software insbesondere bei der Anwendung von Logikelementen.
- Die Stationsleittechnik einschließlich der Anbindung an die Primärtechnik soll so aufgebaut sein, dass keine Flattermeldungen entstehen.
- Das Gesamtsystem ist so auszuführen, dass zur Betriebsführung und Bedienung keine speziellen Software-, Betriebssystem- und Programmierkenntnisse erforderlich sind.
- Alle Komponenten der Stationsleittechnik müssen mit einheitlichen Tools parametrierbar und bedienbar sein. Bedienung und Parametrierung müssen bei jedem Schritt auf Plausibilität geprüft werden.
- Die Leittechnikssysteme müssen modular und steckbar aufgebaut sein. Leittechnikgeräte müssen bei einer Unterbestückung weiterhin anlaufen.

WN 37.00/05

Seite/Umfang

8/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

- Das Laden der Parametrierung in die Geräte der Stationsleittechnik darf nicht länger als 5 Minuten dauern.
- Die Parametrierung einer Anlage muss folgende Punkte erfüllen:
 - Bei der Erweiterung eines Feldes dürfen nur folgende Geräte betroffen sein:
 - LZG (Leittechnikzentralgerät)
 - ☐ Neues FLG (Feldleitgerät)
 - ☐ Nahsteuerplatz (z)
 - ☐ FLG ANL-VER (Anlagenverriegelung) falls vorhanden
 - ☐ WALLG (bei Synchrocheckfunktion)
 - Datenmodelländerungen eines FLG dürfen keinen Einfluss auf andere FLG haben.
 - Im LZG muss eine Übermenge parametrierbar sein.

Für die Stationsleittechnik und für die Fernwirktechnik sind neben den hier aufgelisteten Systemanforderungen die folgenden Werknormen (WN) zu beachten:

WN 21.00/01	Steuerung von 110-kV-Leistungsschaltern in synchronisierfähigen Netzabzweigen SA 2000
WN 33.00/05	Verarbeitungsprinzip 2. Meldeweg nach N (Netzführung) SA 2000
WN 33.00/06	Verarbeitungsprinzip 2. Meldeweg nach N UW 2000
WN 35.00/01	Verriegelungsbedingungen in Schaltanlagen und Umspannwerken
WN 37.00/01	Digitale Stationsleittechnik SA / UW Nahsteuer-Überwachungsplatz und Feldleitgeräte
WN 37.00/02	Vorschriften Digitale Stationsleittechnik
WN 37.00/03	Ergänzung zu IEC 870-5-101, Verbindung zur Netzführung Hamburg (N)
WN 37.00/04	Ergänzung zu IEC 870-5-103
WN 37.00/06	Ergänzung zu IEC 870-5-104, Verbindung zur Netzführung Hamburg (N)
WN 37.00/07	Digitale Stationsleittechnik SA / UW Steckerschnittstelle

6 Systemverhalten

Alle Komponenten des Gesamtsystems müssen bei Spannungswiederkehr selbstständig einen automatischen Wiederanlauf durchführen.

Die Zeitdauer für einen Anlauf des Gesamtsystems bei Spannungswiederkehr muss ≤ 5 min. betragen.

Verarbeitungszeiten

Das Gesamtsystem „Digitale Stationsleittechnik“ muss den Anforderungen an die Informationsverarbeitung im Betrieb sowie im Störfall genügen.

Bei Anregung eines **Datenschwells** müssen alle Informationen **ohne Datenverlust** vom System zeitfolgerichtig verarbeitet werden.

Geforderte Verarbeitungszeiten im System:

Lfd. Nr.	Aktion	Reaktionszeit
1	Bereitstellung von Daten an dem Überwachungsplatz - Gefahren- und Ereignismeldungen - Rückmeldungen - Messwerte - Störschriebe	$t \leq 1$ s $t \leq 1$ s $t \leq 1$ s $t \leq 5$ min
2	Bereitstellung von Daten an den Fernwirkchnittstellen - Gefahren- und Ereignismeldungen - Rückmeldungen - Messwerte	$t \leq 1$ s $t \leq 1$ s $t \leq 1$ s

WN 37.00/05

Seite/Umfang

9/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

7 Anlagenstruktur

7.1 Allgemeines

Im folgenden Kapitel werden die Konfiguratoren der SA (Schaltanlage) und des UW (Umspannwerk) dargestellt. Die spezifische Ausgestaltung erfolgt projekt- und technikspezifisch.

Grundsätzlich werden über den Stationsbus FLG, Z und LZG zu Ringen mittels IEC 60870-5-104 zusammengeschlossen. Schutzgeräte, Kombischutzgeräte und Regler werden mittels IEC 60870-5-103 im Stern an das LZG angeschaltet.

Parallel zum Stationsbus gibt es ein Netz zur Fernauslesung. Dieses dient derzeit der Schutzdatenauslesung.

7.2 Adresskonzepte

7.2.1 IP-Adressen

7.2.1.1 Stationsbus

Auf Stationsleitebene werden folgende Adressen verwendet. Die Werksnummer (Wnr) wird durch N vorgegeben.

Komponente	IP-Adresse (v4)			
	1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. Byte
FLG = -E1-Q<nn>	172	22	2 × Wnr	<nn>
FLG = -E1-Q<nn>	172	22	2 × Wnr	100
Optionaler Feldswitch E1-Q<nn>	172	22	2 × Wnr	<nn>+50
FLG Feldsimulator	172	22	2 × Wnr	101
FLG WALLG(1)	172	22	2 × Wnr	201
FLG WALLG2	172	22	2 × Wnr	202
FLG WALLG3	172	22	2 × Wnr	203
FLG ANL-VER	172	22	2 × Wnr	204

FLG EB	172	22	2 × Wnr	205
FLG SIAL	172	22	2 × Wnr	206
LZG (Stationsbus)	172	22	2 × Wnr	207
Zentraler Switch	172	22	2 × Wnr	208
Z	172	22	2 × Wnr	209
SKS1-SKS8	172	21	2 × Wnr	240-247
LZG (N)	172	21	Vorgabe Leittechnik	Wnr
Gateway-Router (NTP-Server)	172	21	Vorgabe Leittechnik	250
Zentrale 1	171	21	1	Vorgabe Leittechnik
Zentrale 2	171	21	2	Vorgabe Leittechnik

WN 37.00/05

Seite/Umfang

11/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

7.2.1.2 Fernauslesung

Befinden sich UW und SA an einem Standort, wird die Wnr der SA verwendet.

Bei Bedarf wird das Netzwerk für eine Rollenverwaltung der Leittechnikanlagen erweitert. Die notwendige zusätzliche Schnittstelle ist an allen im Netzwerk eingebauten Komponenten vorzusehen.

Komponente	IP-Adresse (v4)			
	1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. Byte
Z 110 kV	172	22	2 × Wnr+1	251
Z 10 kV	172	22	2 × Wnr+1	252
Serial Hub	172	22	2 × Wnr+1	253

7.2.2 Geräteadressen gemäß IEC 60870-5-103

Die Geräteadressen befinden sich in der WN 37.00/04.

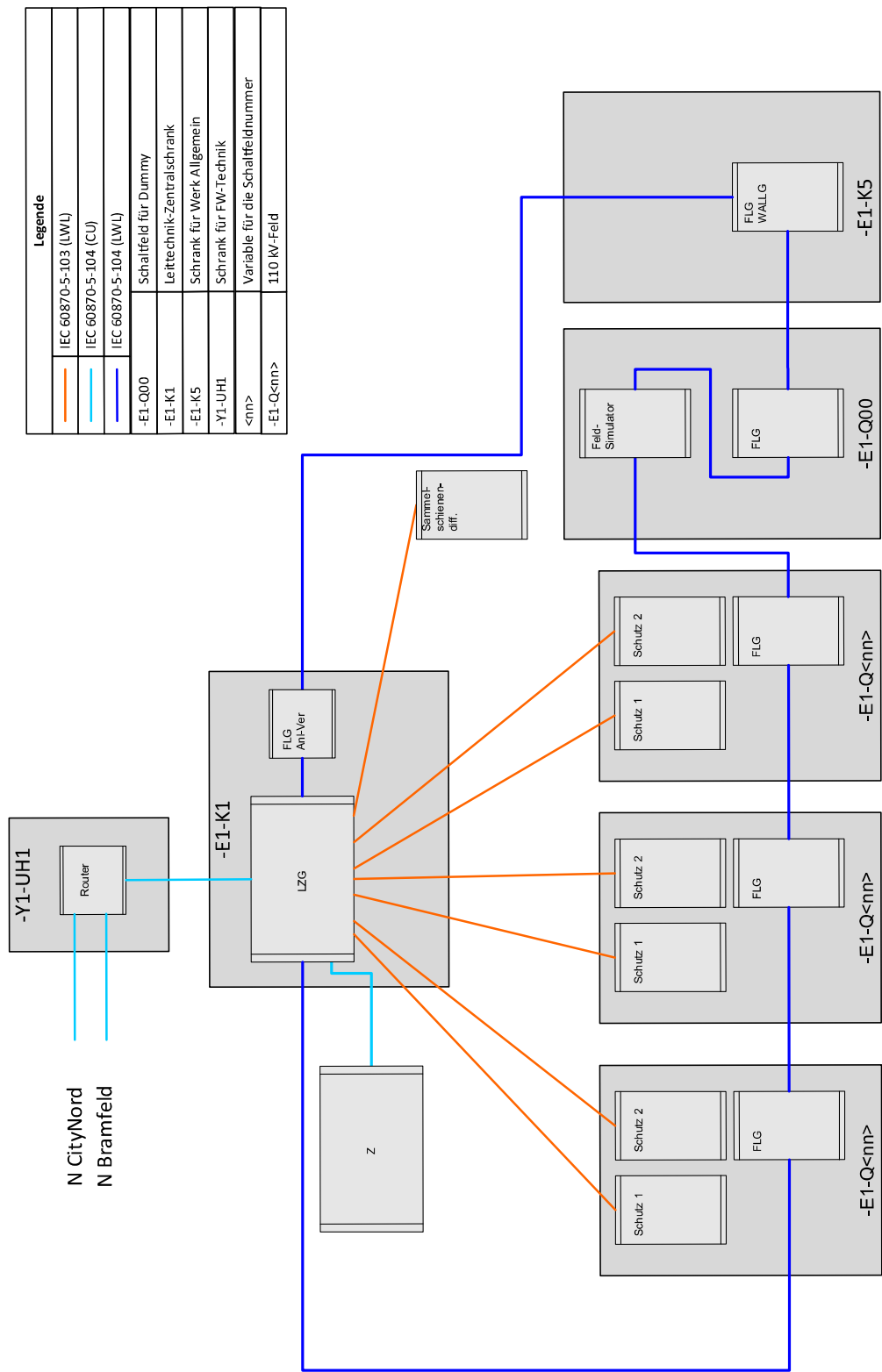
7.2.3 Fernwirkadresse gemäß IEC 60870-5-104

Die Adressvorgaben für die Fernwirkanbindung befinden sich in der WN 37.00/06. Die Adressstruktur der WN 37.00/06 ist für den Stationsbus zu übernehmen.

7.2.4 Konfigurator SA

WN 37.00/05

Seite/Umfang
12/40
Zuständig
ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler
Herausgeber
AK-S
Ausgabe
05.2023



7.2.5 Konfigurator UW

WN 37.00/05

Seite/Umfang

13/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

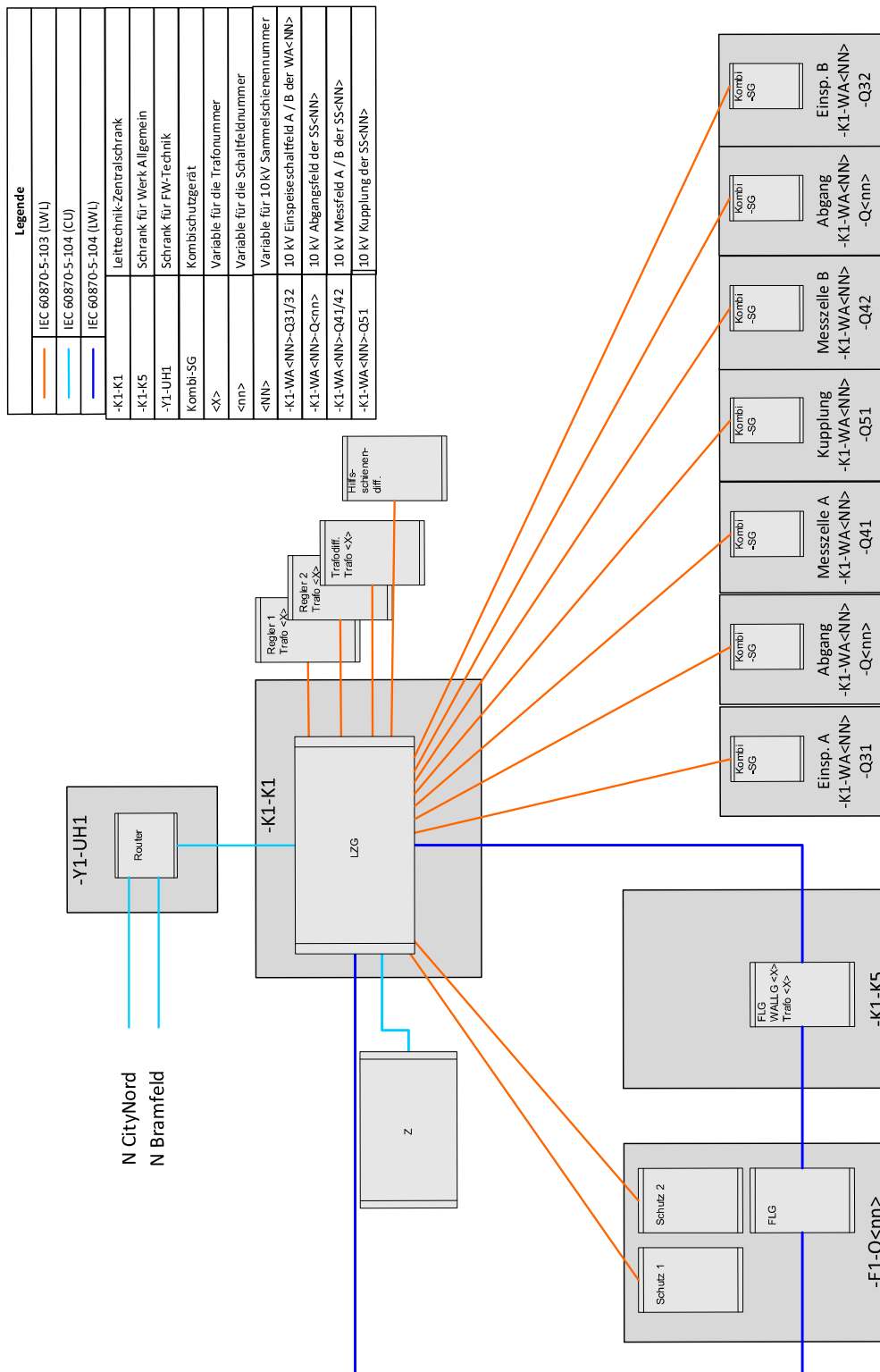


Abbildung 2 Konfigurator eines UW

8 Anwendungen

8.1 Übersicht Kommunikationsbeziehungen

Im folgenden Kapitel sind die logischen Kommunikationsverbindungen einer SA und eines UW dargestellt. Die verwendeten Kommunikationsbeziehungen sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu sehen. Die **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** gilt für die Abbildungen in den Kapiteln **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**





Legende	
	Client IEC 60870-5-104
	Server IEC 60870-5-104
	Master (Leitstelle) gemäß IEC 60870-5-103
	Slave (Schutz) gemäß IEC 60870-5-103
<nn>	Variable für die Schaltfeldnummer
<X>	Variable Trafonummer

Abbildung 3 Legende der Kommunikationsbeziehungen

8.1.1 Kommunikationsbeziehungen SA

In einer SA stellt das LZG einen Server für die N City Nord und N Bramfeld, als auch für den Z zur Verfügung. Auf Stationsebene stellen alle Feldgeräte einen Server für das LZG zur Verfügung. Zusätzlich muss das LZG einen Master für IEC 60870-5-103 Geräte zur Verfügung stellen. Zu beachten sind bei der SA die zusätzlich erforderlichen „Querkommunikationen“ auf dem Stationsbus für das Verfahren des Synchrocheck als auch für die Anlagenverriegelung (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Die beschriebenen Kommunikationsbeziehungen sind nach Abbildung 4 umzusetzen.

WN 37.00/05

Seite/Umfang

15/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

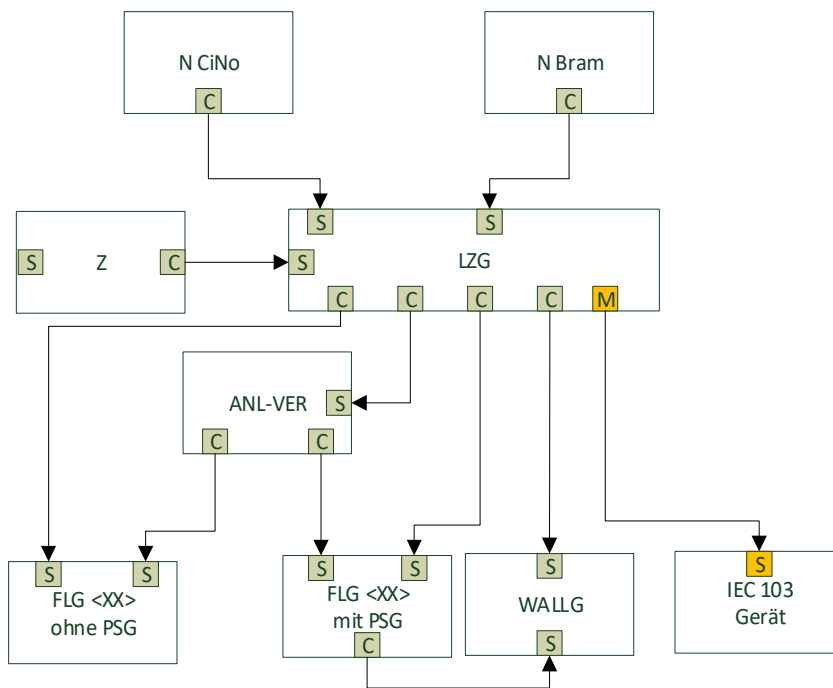


Abbildung 4 Kommunikationsbeziehungen einer SA

8.1.2 Kommunikationsbeziehungen UW

In einem UW stellt das LZG einen Server für die N City Nord und N Bramfeld, als auch für den Z zur Verfügung. Auf Stationsebene stellen alle Feldgeräte einen Server für das LZG zur Verfügung. Zusätzlich muss das LZG einen Master für IEC 60870-5-103 Geräte zur Verfügung stellen. Die beschriebenen Kommunikationsbeziehungen sind nach Abbildung 5 umzusetzen.



WN 37.00/05

Seite/Umfang

16/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

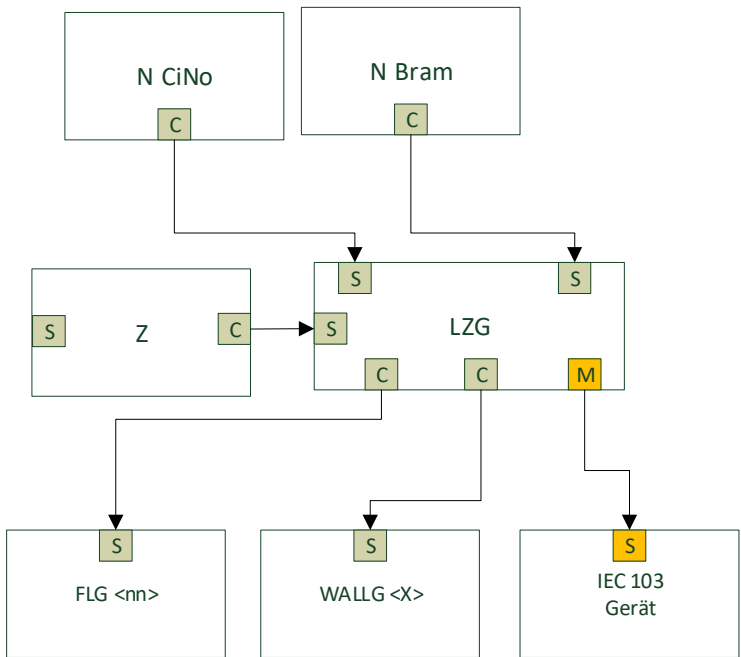


Abbildung 5 Kommunikationsbeziehungen eines UW

8.2 Befehlsebenenverwaltung

Beim Auftraggeber sind folgende Steuermöglichkeiten vorgesehen

- Ortsteuerung von 110-kV-Feldern über die FLG
- Z
- Fernbefehle der Netzführung Hamburg
- Steuerung von 110-kV-LS durch angeschlossene 110-kV-Kunden (siehe WN 21.00/03)
- Vor-Ort-Steuerung von 10-kV-Zellen über mechanische Betätigungen

Der folgende Teil ist abweichend zur Norm IEC 60870-5-101(104) umzusetzen.

Um den Steuerort auf dem Z sichtbar zu machen, sind Befehle und deren Bestätigung mit den Herkunftsadressen gemäß **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu versehen. Die Bestätigung (ACT CON) muss auf den Z gespiegelt werden (Siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und ff).

Tabelle 2 Herkunftsadressen

Herkunftsadresse bei	Herkunftsadressen	Darstellung „ORT“ auf dem Überwachungsplatz
Fernsteuerung	0	N
Nahsteuerung	1	Z
Ortsteuerung am FLG	2	O

Steuerung der LS über binäre Eingänge	3	E
---------------------------------------	---	---

Für die Rückmeldungen der Befehlssteuerung sind folgende Ursachen zu verwenden

Tabelle 3 Rückmeldeursachen

Rückmeldungsursache bei	Ursache
Fernbefehl	11
Vor-Ort-Steuerung am FLG	12
Steuerung der LS über binäre Eingänge	12
Mechanische Betätigung am Schalter	3
Nahsteuerung	12

WN 37.00/05

Seite/Umfang

17/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

8.3 Anlagenverriegelung

Die Bildung der feldübergreifenden Verriegelung erfolgt in dem FLG ANL-VER. Jedes FLG sendet alle relevanten Informationen, wie z.B. Schalterrückmeldungen bei Änderungen oder Generalabfrage (GA), auch zur ANL-VER. Dort werden laufend die Freigaben bzw. Sperren für die Verriegelung gebildet und an alle FLG verteilt. Änderungen sind innerhalb von 100 ms vom FLG ANL-VER zu verarbeiten und die entsprechenden Informationen zu versenden. Dieses Verfahren gewährleistet, dass alle FLG die aktuellen Verriegelungsfreigaben bzw. -sperren besitzen. Die Signale für die ANL-VER sind in den Datenpunktlisten (DPL) und in der WN 35.00/01 enthalten. Die Signale gemäß DPL und der WN 35.00/01 sind an alle FLG zu verteilen.

Ausgefallene FLG oder ungültigen Rückmeldungen (Qualifier (QF): IV oder NT) sind im FLG ANL-VER als nicht definierte Zustände zu behandeln und betroffene Steuerungen dürfen nicht frei gegeben werden.

Freigabe- und Sperrsignale sind so zu verteilen, dass ein Schalten ggf. nicht mehr möglich ist, oder nur noch unter Umgehung der ANL-VER am Feldsteuerschrank. Beim Ausfall des FLG ANL-VER ist generell kein verriegeltes Schalten mehr möglich.

Mit dem Schlüsselschalter „S6 EIN“ je Feld wird signalisiert, dass die Schaltgeräte des entsprechenden Feldes nicht in die Verriegelungsprüfung eingehen sollen (abgemeldete oder nicht in Betrieb befindliche Felder). Die Schlüsselschalterstellungen sind auf Meldeeingänge des FLG ANL-VER zu führen.

Der Zustand der Verriegelungsbedingungen ist auf einem Display des FLG ANL-VER anzuzeigen. Auf dem Display sind die Zustände der Schlüsselschalter S6 und die logischen Zustände der Anlagenverriegelung („INFOXX“) aus der WN 35.00/01 darzustellen. Die Darstellung erfolgt über eine LED-Matrix oder über ein Display, dass eine solche Matrix inklusive Beschriftungstext anzeigen kann.

Die Anzahl der LEDs ist dabei mindestens die Summe der maximal anzunehmenden Schaltfelder einer SA und der größtmöglichen Anzahl an mit „INFOXX“ gekennzeichneten Betriebszuständen aus der WN 35.00/01.

8.3.1 „1 aus N-Kontrolle“

Von allen Hochspannungsschaltgeräten, welche Einfluss auf die Anlagenverriegelung haben, darf zeitgleich nur ein Schaltgerät gesteuert werden. Zusätzlich erfolgt eine „1 aus N-Kontrolle“ auf jedem FLG um eine Umgehung der Feldverriegelung zu verhindern.

8.3.2 Ablauf der „1 aus N-Kontrolle“

Im folgenden Kapitel wird der Mechanismus für die anlagenweite „1 aus N-Kontrolle“ beschrieben. Eine Umgehung der Anlagenverriegelung durch zeitgleiches Schalten von verriegelten Betriebsmitteln soll verhindert werden.

Fehler bzw. Lücken in diesem beschriebenen Ablauf, die einer reibungslosen Funktion entgegenstehen, sind zu benennen und in Absprache mit dem Auftraggeber zu beheben.

Die verwendeten Datenpunkte sind vor der Umsetzung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Der kommunikationstechnische Ablauf der „1 aus N-Kontrolle“ ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** bis **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

zu sehen. Für eine bessere Übersicht sind nur zwei FLG (FLG <x> und FLG <y>) dargestellt.

Die Funktion ist auf alle weiteren Geräte einer Anlage zu übertragen. Die erforderlichen Logikfunktionen sind in den FLG unterzubringen.

Für die **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** bis **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** gilt folgende Legende:

Name in der Abbildung	Erläuterung
Anlagen 1 aus N EIN/AUS	Anforderung eines FLG, dass die Anlagenweite „1 aus N-Kontrolle“ aktiviert/deaktiviert wird
Anl-Bf-Sperre EIN/AUS	Befehlssperre/Befehlsfreigabe für weitere Befehle welcher der Anlagenverriegelung unterliegen
Anl-Bf-Sperre ein/aus	Meldung eines FLG, dass die Befehlssperre für Schaltgeräte, welche der Anlagenverriegelung unterliegen, gesetzt/zurückgesetzt wurde
Anlagen 1 aus N ein/aus	Meldung, dass alle Felder die Befehlssperre für weitere Befehle, welche der Anlagenverriegelung unterliegen, gesperrt/entsperrt wurden

8.3.2.1 Erfolgreiche „1 aus N-Kontrolle“

WN 37.00/05

Der Ablauf einer erfolgreichen „1 aus N-Kontrolle“ ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

Bei der Steuerung eines Schaltgerätes, welches der Anlagenverriegelung unterliegt, sendet das FLG <y> eine Anforderung („Anlagen 1 aus N EIN“) an das FLG ANL-VER und startet einen Timer $T_{ü}=1,5$ s. Das FLG ANL-VER sendet ein Telegramm „Anl-Bf-Sperre EIN“ an alle FLG. Erst nachdem alle FLG dieses Telegramm, mit dem Telegramm „Anl-Bf-Sperre ein“ bestätigt haben, erteilt das FLG ANL-VER dem anfragenden FLG <y> die Freigabe zum Schalten („Anlagen 1 aus N ein“). Bei anstehender „Anl-Bf-Sperre ein“ in einem Feld sind weitere Befehle für Schaltgeräte, welche der Anlagenverriegelung unterliegen, abzuweisen. Ein zeitgleicher Befehl, welcher nur Feldverriegelungsbedingungen unterliegt darf in allen FLG, außer im FLG <y> ausgeführt werden.

Seite/Umfang

19/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

Nach freigegebener Befehlsausführung sendet das FLG <y> ein „ACT CON+“. Der „ACT CON+“ ist immer auf den Überwachungsplatz zu spiegeln. Nach erfolgreicher Befehlsausführung wird der Befehl mit Rückmeldung und „ACT TERM+“ beendet. FLG <y> sendet nach Befehlsausführung das Telegramm „Anlagen 1 aus N AUS“ an das FLG ANL-VER. Das FLG AN-VER wiederum schickt das Telegramm „Anl-Bf-Sperre AUS“ an alle FLG und gibt weitere Befehle nach erfolgter Quittung („Anl-Bf-Sperre aus“) aller Felder wieder frei.

Durch den beschriebenen Mechanismus wird das Zeitfenster nicht erkannter Verbindungsstörungen minimiert, welches durch die Überwachungszeiten (t_0 , t_1 , t_2 , t_3) der Norm IEC 60870-5-104 entsteht.

8.3.2.2 Negative „1 aus N-Kontrolle“ bei erkannter Kommunikationsstörung

In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ist der Ablauf bei gestörter Kommunikationsverbindung zum FLG <x> beschrieben. Nachdem das FLG <y> das Telegramm „Anlagen 1 aus N EIN“ schickt, kann das FLG ANL-VER durch die gestörte Kommunikation keine „Anl-Bf-Sperre EIN“ zum FLG <x> schicken. Eine Freigabebestätigung für die „1 aus N-Kontrolle“ mittels des Telegramms „Anlagen 1 aus N ein“ kann dem Feld FLG <y> somit nicht gegeben werden. Das FLG <y> weist den Befehl nach Ablauf des Timers $T_{ü}$ mit „ACT CON-“ ab. Zusätzlich ist in dem Feld die Meldung „1 aus N-Kontrolle“ zu erzeugen. Im Anschluss schickt das FLG <y> noch die Ausschaltanforderung „Anlagen 1 aus N AUS“

Bei eingeschaltetem Schlüsselschalter S6 ist das FLG <x> aus dem Ablauf zu nehmen. Ebenfalls werden die Zustände der Betriebsmittel für dieses Feld in der ANL-VER in „aus“ simuliert. (Siehe WN 35.00/01).

8.3.2.3 Negative „1 aus N-Kontrolle“ bei nicht erkannter Kommunikationsstörung

WN 37.00/05

Durch die nicht erkannte Verbindungsunterbrechung zu FLG <x> in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** erhält das FLG ANL-VER keine Bestätigung für das Einschalten der „Anl-Bf-Sperre EIN“. Somit kann dem FLG <y> keine Freigabe für die Befehlsausführung mittels „Anlagen 1 aus N ein“ gegeben werden. Der Befehl ist vom FLG <y> wie im vorherigen Beispiel mit „ACT CON-“ und der Meldung „1 aus N-Kontrolle“ zu beenden. Im Anschluss wird der Befehl „Anlagen 1 aus N AUS“ vom FLG <y> gesendet.

Seite/Umfang

20/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

8.3.2.4 Negative 1 aus N-Kontrolle bei parallelem Befehlslauf

In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** werden zwei Befehle gleichzeitig ausgeführt. Die Befehlsausführung in FLG <y> läuft bis zur „ACT CON+“ identisch wie in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ab. Zu diesem Zeitpunkt wird ein zweiter Befehl für das FLG <x> gegeben, welcher der Anlagenverriegelung unterliegt. Bei eintreffendem Befehl am FLG <x> wird dieser durch die eingeschaltete „Anlagen-Bf-Sperre ein“ mit einer „ACT CON-“ und der Meldung „1 aus N-Kontrolle“ beantwortet. Der Befehlslauf in FLG <y> bleibt hiervon unberührt.

WN 37.00/05

Seite/Umfang

21/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

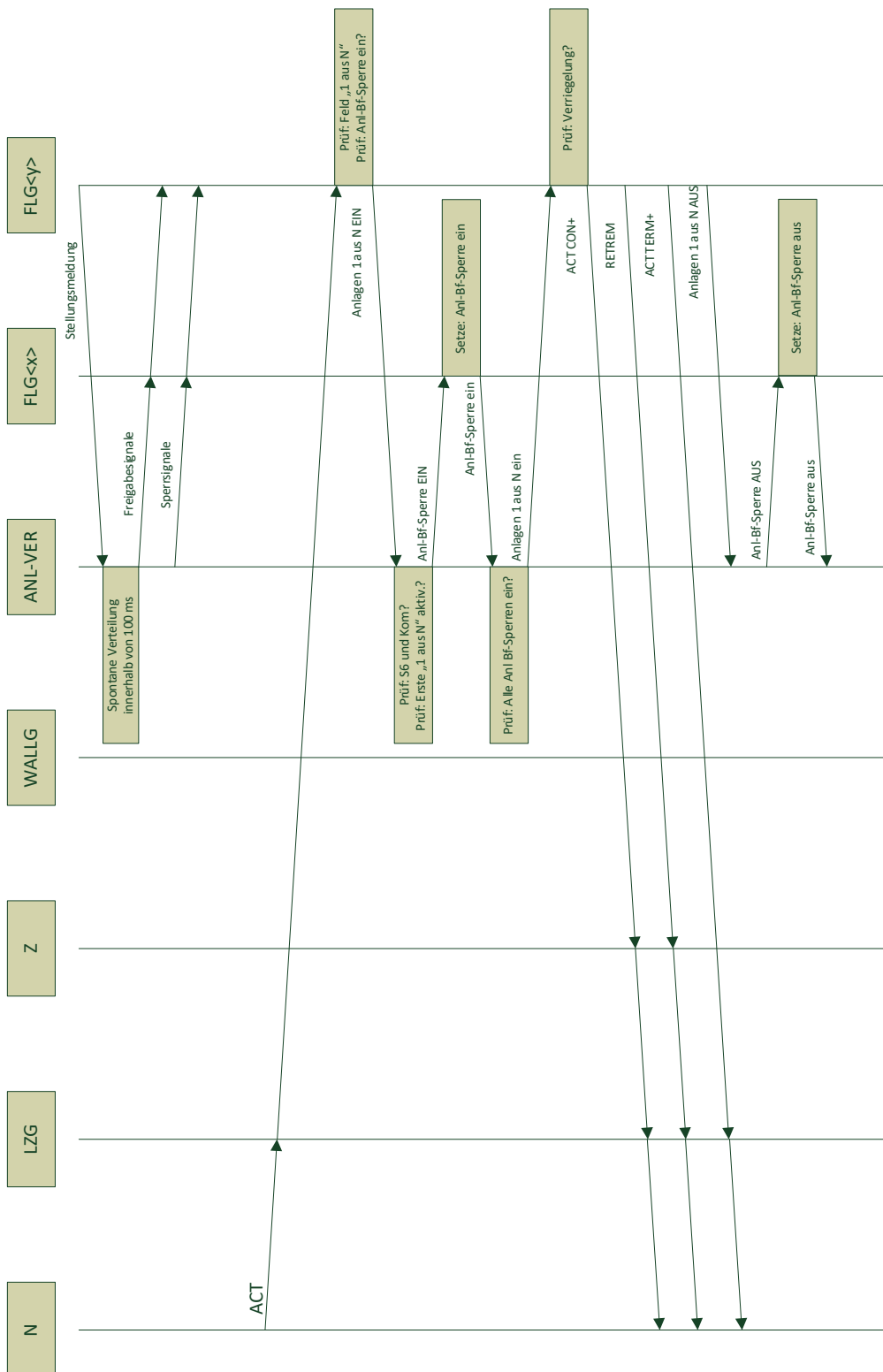


Abbildung 6 Erfolgreiche „1 aus N-Kontrolle“

WN 37.00/05

Seite/Umfang
22/40
Zuständig
ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler
Herausgeber
AK-S
Ausgabe
05.2023

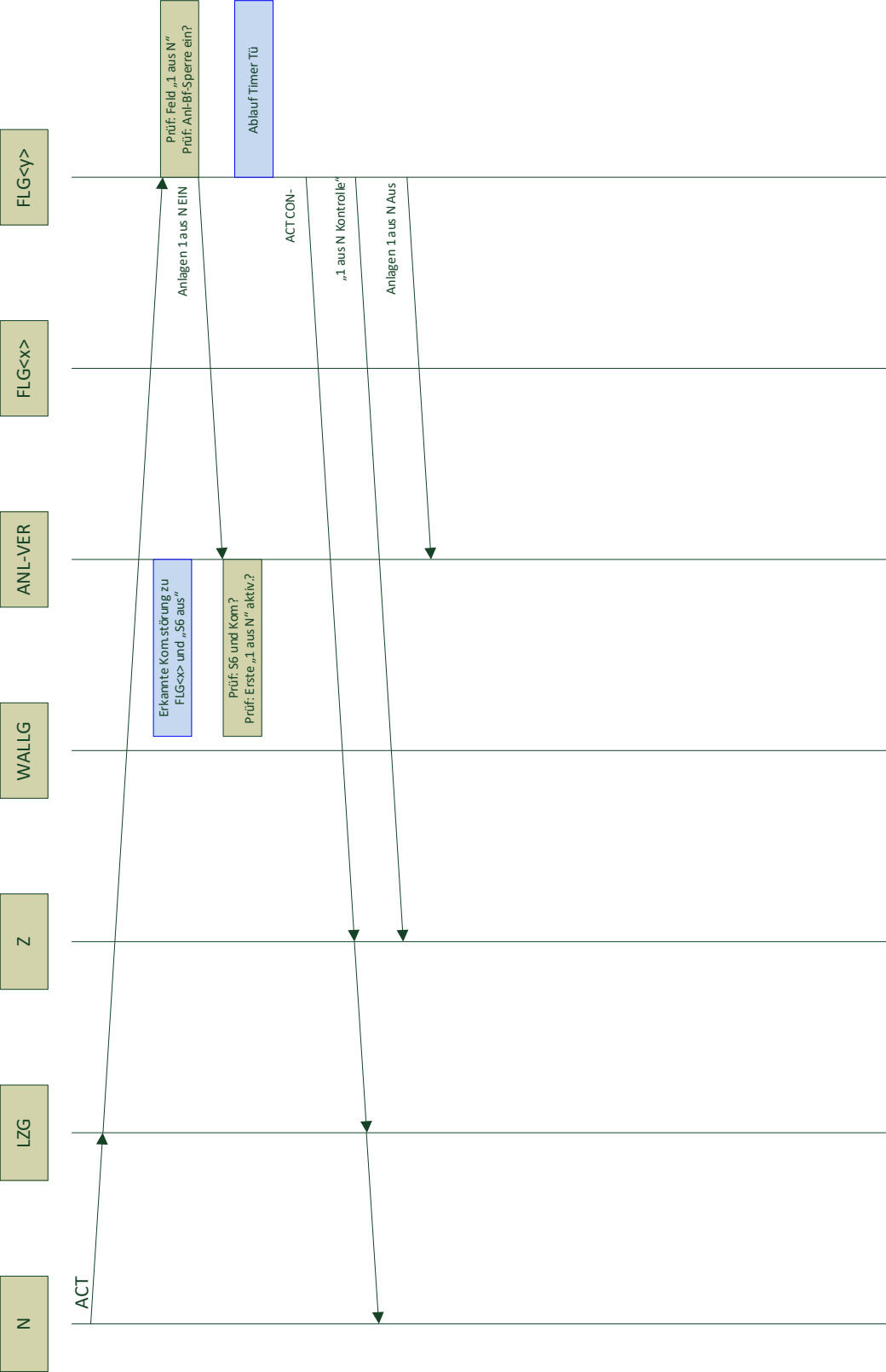


Abbildung 7 Negative „1 aus N-Kontrolle“ bei erkannter Kommunikationsstörung

WN 37.00/05

Seite/Umfang

23/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

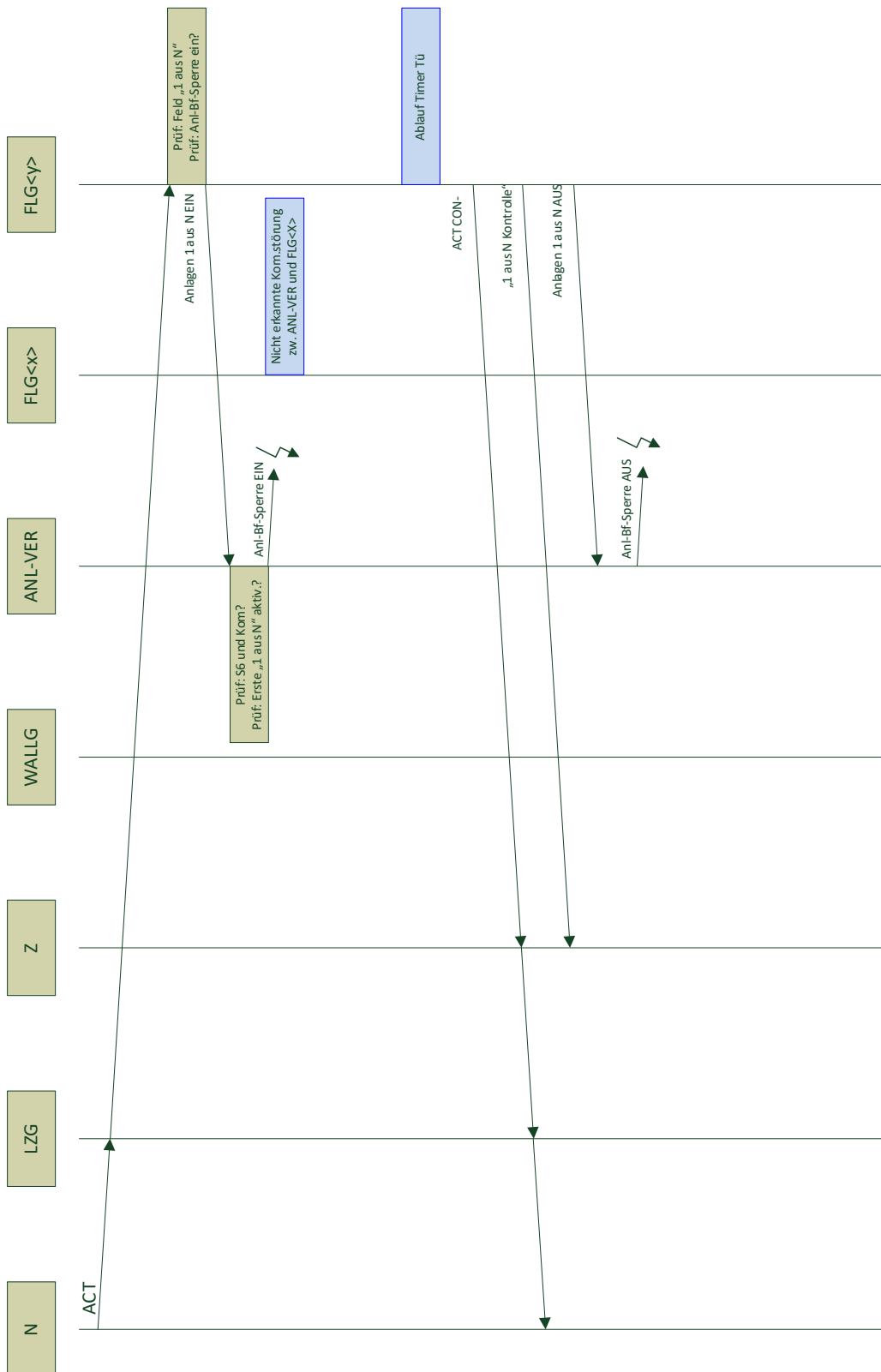


Abbildung 8 Negative „1 aus N-Kontrolle“ bei nicht erkannter Kommunikationsstörung

05.2023

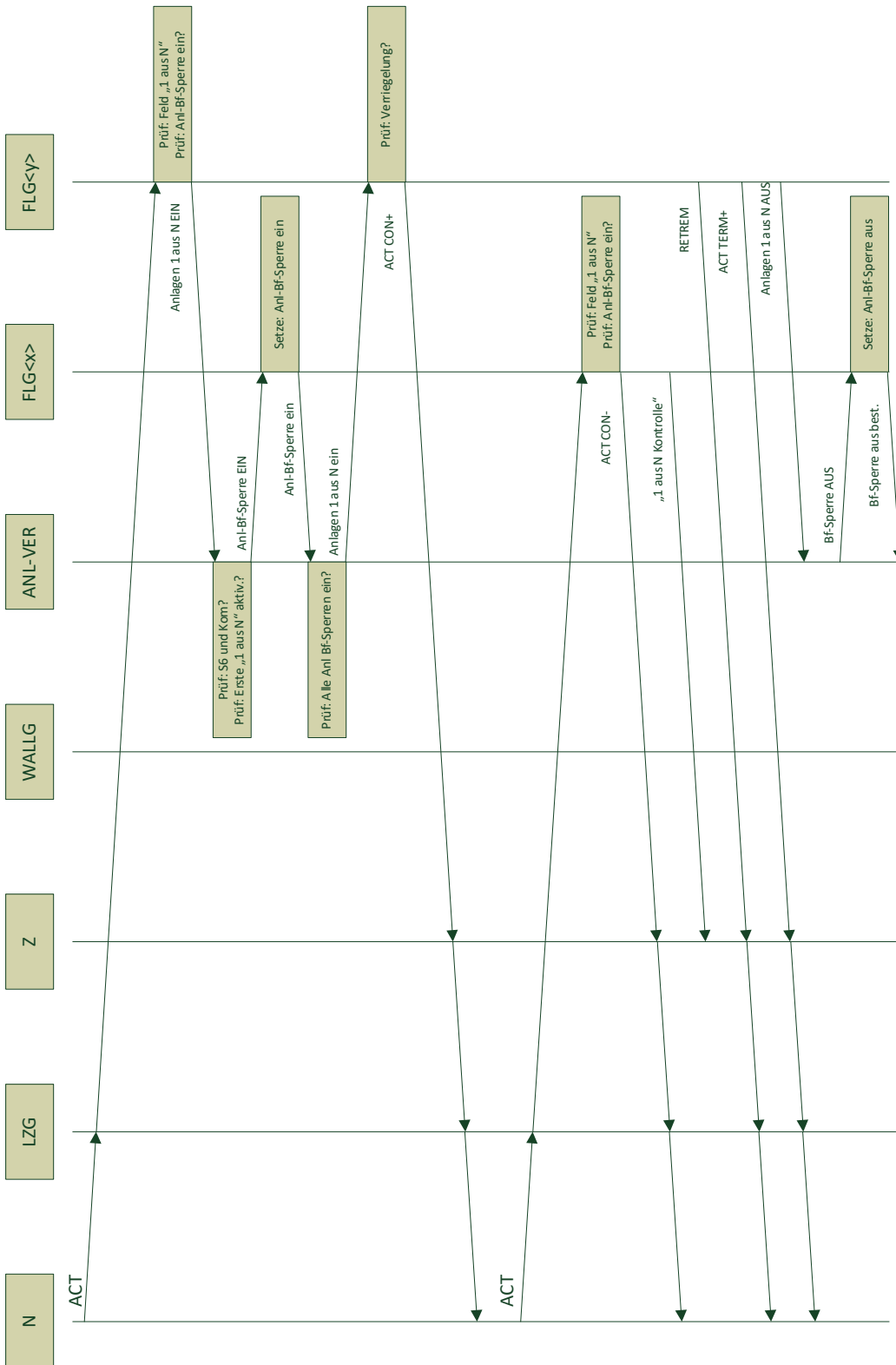


Abbildung 9 Negative „1 aus N-Kontrolle bei parallelem Befehlslauf

8.4 Feldverriegelung

Die Feldverriegelung ist als Logikfunktion gemäß WN 35.00/01 in die FLG zu integrieren.

8.5 Zeitsynchronisation

Die Uhrzeitsynchronisierung der Stationsleittechnik ist in der WN 37.00/06 beschrieben. Innerhalb des Gesamtsystems der digitalen Stationsleittechnik und weiterer, seriell angeschlossener Komponenten ist eine einheitliche vorgegebene Systemzeit zu führen. Die Systemzeit soll durch einen in der Stationsleittechnik integrierten zentralen Zeitserver realisiert werden.

Alle durch das System zu erfassenden bzw. im System generierten Informationen oder Ereignisse sind am jeweiligen Entstehungs- oder Ursprungsort mit dieser Systemzeit zu stempeln.

Die folgenden Parameter gelten innerhalb der Stationsleittechnik:

- Maximale Abweichung vom integrierten Zeitserver = 10 ms
- Auflösung = 1 ms

Bei einem Ausfall der Zeitsynchronisation ist nach spätestens eine Stunde die Meldung „LEIT-TECHNIK FEHLER“ auszugeben und die Daten sind mit dem entsprechenden Qualitätsbit (IV=INVALID) im Zeitstempel zu versehen. Der übergeordnete Zeitserver stellt eine Zeit mit einem Stratum kleiner oder gleich 5 zur Verfügung. Bei einem höheren Stratum ist die Zeit der Stationsleittechnik als ausgefallen anzuzeigen.

8.6 Ablauf Synchrocheck

Die Synchrocheck-Funktion gemäß WN 21.00/01 wird in einem eigenen Gerät in einer zentralen Aufstellung realisiert. Hierfür müssen über die Stationsleittechnik in Schaltanlagen einige Signale zwischen Stationsleitebene und Feldebene ausgetauscht werden. Dies betrifft insbesondere die Meldung „SYN LÄUFT“ und den Befehl „PSG AUS“

Zusätzlich ist eine Zeit- und Parameterüberwachung gemäß WN 21.00/01 in die Stationsleittechnik zu integrieren. Für zwei Parameter (S5 und PSG AUS) sind die Kommunikationsbeziehungen in der Stationsleitebene angegeben. Das Prinzip ist auf alle weiteren Bedingungen gemäß WN 21.00/01 zu übertragen.

Um die Bilder zu vereinfachen, werden ACT CON, ACT TERM und ähnliches nicht dargestellt. Nach erfolgreicher Verriegelungsprüfung gibt das FLG die beiden Ausgänge „LS EIN“ und „ANWURF SYN“ aus. Mit diesen beiden Befehlen wird das Parallelschaltgerät gestartet. Spätestens

WN 37.00/05

Seite/Umfang

26/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

10 s nach dem Start gibt das Parallelschaltgerät die Meldung „SYN LÄUFT“ auf das FLG WALLG. Das FLG WALLG gibt die Meldung an die Senken FLG <y>, Ü-Platz und N weiter. Der beschriebene Ablauf ist sowohl in Abbildung 10 als auch in Abbildung 11 gleich.

In Abbildung 10 ist der Abbruch auf Feldleitebene durch den Schlüsselschalter S5 dargestellt. Wird der Schlüsselschalter betätigt, wird die Ausgabe des „LS EIN“ und „ANWURF SYN“ sofort abgebrochen und der Befehl „PSG AUS“ an das FLG WALLG geschickt. Der Abbruch darf nicht mehr als 1 s dauern. Dieses wiederum schaltet das PSG aus und verteilt die Rückmeldung an FLG <y>, NF und den Ü-Platz.

Bei Abbildung 11 erfolgt der Abbruch durch den Fernbefehl „PSG AUS“, welcher über das FLG WALLG ausgegeben wird. Nachdem die Meldung „SYN LÄUFT“ durch das PSG ausgeschaltet wird, verteilt das FLG WALLG die Information an FLG <y>, Ü-Platz und N. Im FLG führt die Meldung „SYN LÄUFT aus“ zum Abbruch des Synchrocheck.

Die in Abbildung 10 und Abbildung 11 dargestellten Abläufe sind auf alle weiteren Bedingungen gemäß WN 21.00/01 zu überführen.

Für die Abbildungen gilt folgende Legende

PSG EIN/AUS	Befehl, dass das Parallelschaltgerät ein-/ausgeschaltet wird
PSG ein/aus	Rückmeldung, dass das Parallelschaltgerät ein-/ausgeschaltet wurde
T_Abw	Timer aus WN 21.00/01
Anwurf Sync	Ausgang des FLG
Timer „Syn läuft“	Zeit aus WN 21.00/01

WN 37.00/05

Seite/Umfang

27/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

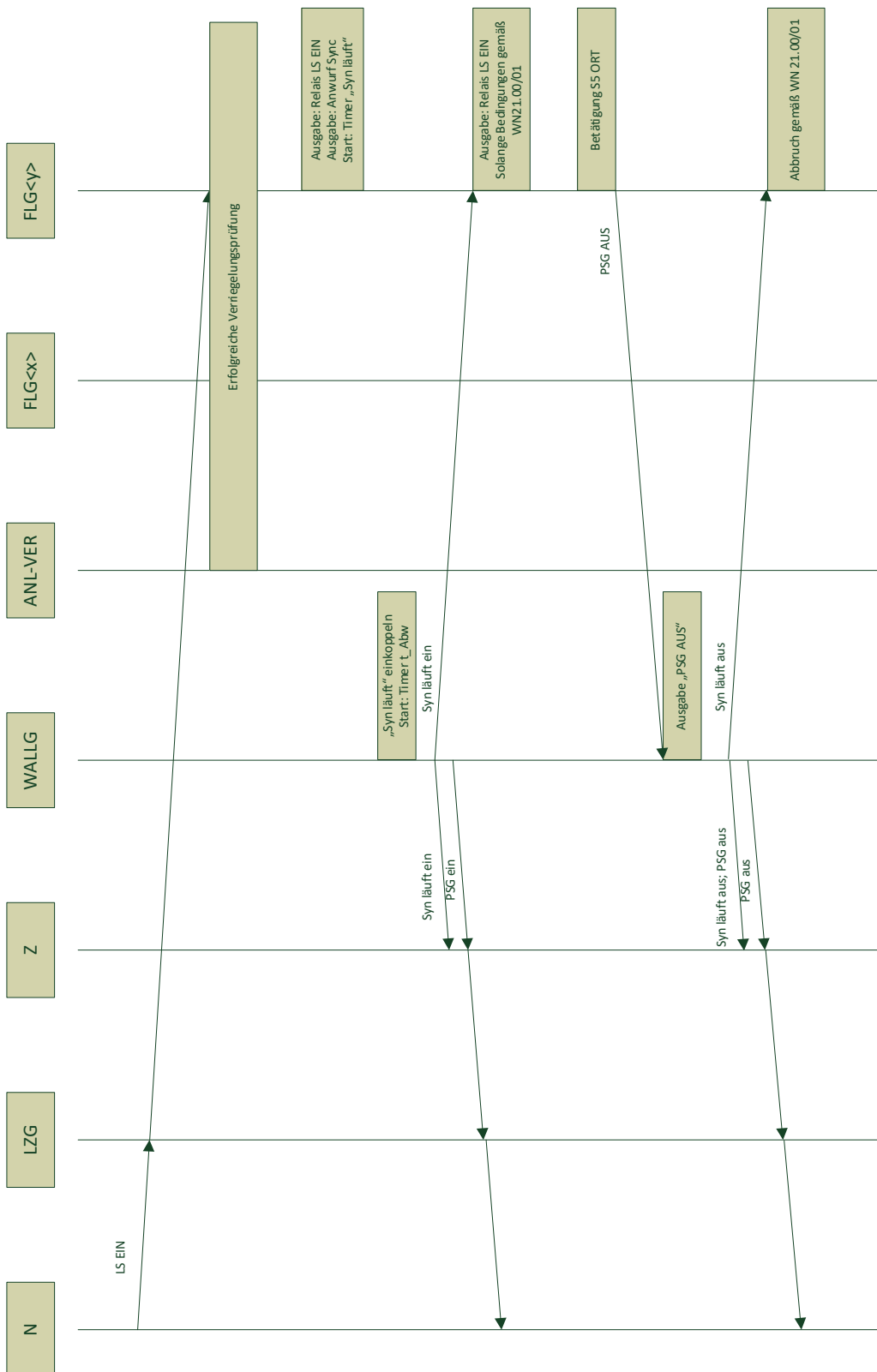


Abbildung 10: Kommunikation bei Synchrocheck (Abbruch durch S5)

WN 37.00/05

Seite/Umfang

28/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

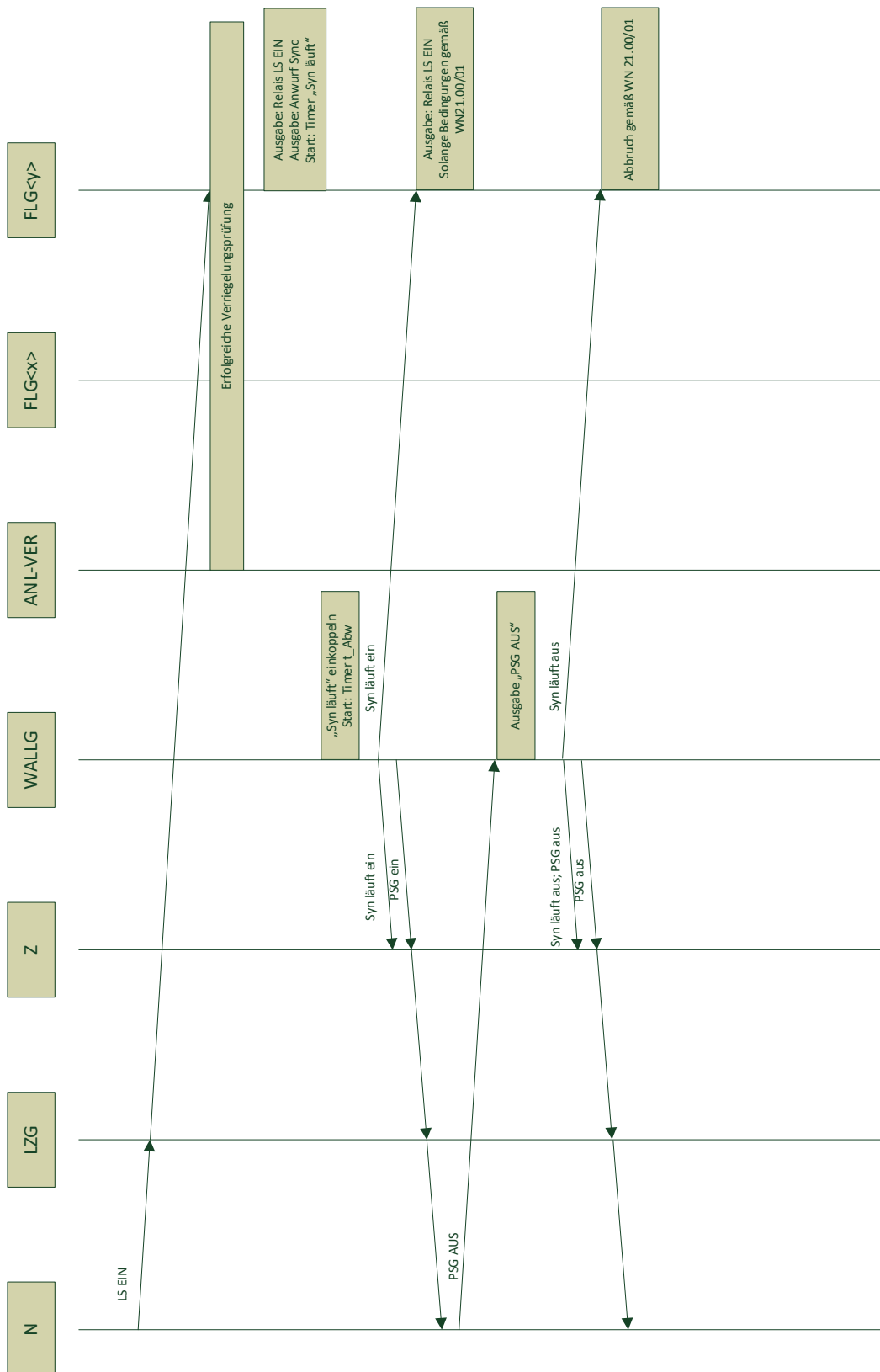


Abbildung 11: Kommunikation bei Synchrocheck (Abbruch durch PSG AUS)

9 Meldungserfassung

9.1 Gefahrenmeldungen

Die Ein-/Ausgabeeinheiten sollen die Erfassung von Gefahrenmeldungen über Meldeeingänge realisieren (Einzelmeldungen). Der Abfragezyklus für Systemeingänge, an die Gefahrenmeldungen angeschlossen sind, muss $\leq 10 \text{ ms}$ betragen. Gefahrenmeldungen mit einer Dauer von $> 10 \text{ ms}$ müssen vom System sicher erkannt und verarbeitet werden. Die Ausgabe auf der Stationsbedieneinheit hat zeitfolgerichtig zu erfolgen. Weitere Vorgaben sind dem Kapitel 13 zu entnehmen.

Werden quittierungspflichtigen Meldungen gemäß DPL auf dem FLG angezeigt, sind diese mittels des Befehls FELO (siehe Kapitel 10.2) zu quittieren. Das Verhalten der LEDs (bzw. Melde-matrix) erfolgt gemäß **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**5. Eine einfache Quittierungsmöglichkeit muss auch am FLG möglich sein.

Tabelle 4 Verhalten der Meldedisplays an den FLG

Zustand	Verhalten der LED
kommend / gehend (nicht quittiert)	Blinkend (Farbe Rot – Frequenz 1Hz)
kommend (quittiert)	Anstehend (Farbe Rot)
gehend (quittiert)	Aus

9.2 Stellungsmeldungen / Doppelmeldungen

Die Ein-/Ausgabeeinheiten der Feldleitebene sollen die Erfassung von Schalterstellungsmeldungen der Schaltgeräte realisieren (Doppelmeldungen). Die Stellungsmeldungen sollen als Doppelmeldung erfasst werden, dabei soll die Aus- und Ein-Stellung separat erfasst werden. Der Abfragezyklus für Systemeingänge, an die Stellungsmeldungen angeschlossen sind, muss $\leq 100 \text{ ms}$ betragen. Stellungsmeldungen mit einer Dauer von $> 100 \text{ ms}$ müssen vom System sicher erkannt und verarbeitet werden.

Störstellungsunterdrückung:

- Bei Doppelmeldungen erfolgt eine Überwachung der Störstellungen (0/0, 1/1).
- Die Störstellung (0/0 Zwischenstellung), welche während eines Schaltvorganges auftritt, soll für 0,75 s (max. 1 s) unterdrückt werden.
- Die oben genannte Störstellungsunterdrückungszeit muss unabhängig von der Befehlslaufzeit parametrierbar sein.

9.3 Sammelmeldungen

WN 37.00/05

Die Bildung von Sammelmeldungen auf der Ebene der Stationsleittechnik ist nicht zulässig. Sammelmeldungen müssen aus Gründen der Prüfbarkeit und Namenszuordnung auf der Feldleitebene gebildet werden. Für bestehende Meldekonzpte sind Sammelmeldungen auf der Stationsleitebene zulässig, sind aber bei Konzeptänderungen anzupassen. Sammelmeldungen werden mit Hilfe der Datenpunktlisten dargestellt. Bisher werden Sammelmeldungen nur über ein logisches ODER zusammengefasst. Die Leittechnik muss aber alle üblichen logischen Funktionen beherrschen. Jede Anregung durch eine weitere Quelle einer Sammelmeldung führt zur erneuten Ausgabe der Sammelmeldung. Hierfür muss die Sammelmeldung erst als gehend und dann wieder als kommand signalisiert werden.

Seite/Umfang
30/40
Zuständig
ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler
Herausgeber
AK-S
Ausgabe
05.2023

Jede „kommende“ und „gehende“ Quelle einer Sammelmeldung aktualisiert den Zeitstempel der gesamten Sammelmeldung. Das Aktualisierungsintervall darf nicht länger als 1 s sein.

Wird eine Sammelmeldung aus den Gefahrenmeldungen mehrerer Feldgeräte gebildet, dann dürfen gesetzte Qualitätsbits nicht berücksichtigt werden. Auch bei ausgeschalteten oder noch nicht vorhandenen (bspw. bei einem Teilausbau) Feldgeräten, wird eine fehlerfreie Sammelmeldung (ohne gesetztes Qualitätsbit) erwartet.

9.4 Kommunikationsmeldungen

Die Meldung einer Kommunikationsstörung wird immer von der hierarchisch höheren Einheit gemeldet.

Kommunikationsmeldungen dürfen nicht zu Sammelmeldungen zusammengefasst werden, weil die Prüfbarkeit und Übersichtlichkeit von Stationsleittechniken erschwert wird.

Bestehende Meldekonzpte dürfen bestehen bleiben. Bei einer Bearbeitung der Meldekonzpte sind Sammelmeldungen aufzuheben.

Kommunikationsstörungen müssen innerhalb von 5 s gemeldet werden, um eine Funktion des Zweiter Meldeweges (2. MW – siehe Kapitel 13) zu gewährleisten

9.5 Unterdrückung Flattermeldungen (Flattersperre)

Eine Meldung wird zur Flattermeldung, wenn innerhalb eines definierten Zeitraums eine definierte Anzahl Zustandswechsel überschritten wird. Schnelle Zustandswechsel (Flattermeldung) von externen Gefahrenmeldungen (keine Software-Meldungen) der Leittechnik sollen durch eine Flattersperre am jeweiligen Entstehungsort unterdrückt werden. Die Meldungen mit

Flattersperren werden in den DPL vorgegeben. Wird die Flattersperre wirksam, dann muss die entsprechende Gefahrenmeldung mit dem **Gefahrenzustand „eingefroren“** werden.

Geforderte Funktionsweise für die Flattersperre

Anzahl zulässige Zustandswechsel	6 (beim 7. kommt die Flattersperre)
Überprüfungszeit; Flutter-Testzeit; Umlaufzeit	10 s
Flattersperre (Unterdrückung der Meldung; Pause)	ca. 60 s
Prüfzeit (vor Freigabe der Meldung)	10 s

Das Ansprechen der Flattersperre setzt das Qualitätsbit BL= BLOCKIERT für die entsprechende Gefahrenmeldung. In Werken mit dem IEC 60870-5-103 Protokoll wird das Qualitätsbit BL= BLOCKIERT nicht übertragen.

In den Kombischutzgeräten mit Kommunikation gemäß IEC 60870-5-103 ist eine zusätzliche Sammelmeldung „Leittechnik Flattersperre“ zu bilden, die entsprechend Datenpunktliste übertragen wird.

Das Anstehen einer Flattersperre darf andere einlaufende Meldungen nicht blockieren bzw. beeinträchtigen.

9.6 Melde-/Messwertsperr

Die Melde-/Messwertsperr ist für die Prüfung „Während des Betriebes“ notwendig.

Bei Geräten, welche mit IEC 60870-5-103 angebunden sind, wird eine Melde-/Messwertsperr nach Vorgabe der Datenpunktlisten vorgesehen. Bei kommender Melde-/Messwertsperr werden keine Meldungen mehr durch das angeschlossene IEC 60870-5-103-Gerät übertragen. Das Leittechnikzentralgerät muss die Kommunikation in Richtung Netzführung und Z als ausgefallen signalisieren.

Bei gehender Melde-/Messwertsperr muss eine Generalabfrage auf das Gerät ausgelöst werden.

9.7 Wischermeldung

Bei Wischermeldungen handelt es sich um Meldungen, welche nur für eine sehr kurze Zeit anstehen, wobei der Gefahrenzustand nach dem „gehen“ nicht wieder verschwunden ist. Beispielsweise ist der LS SCHALTERFALL nur ein Impuls. Der ungewünschte Zustand besteht aber solange, bis der LS wieder eingeschaltet ist oder die Meldung quittiert wurde.

Es gibt für die Handhabung von Wischermeldungen keine eindeutigen Festlegungen in DIN, VDE, IEC oder FNN – Richtlinien.

Aus diesem Grund sollen Wischer als kommend/gehend an den prozessnahen Geräten verarbeitet werden..

10 Befehlsverarbeitung

Über die Ein-/Ausgabeeinheiten der Feldleitebene sollen die Befehle zur Steuerung der Schaltgeräte in der Schaltanlage (Doppelbefehle) sowie an nachgeschalteten Funktionseinheiten ausgegeben werden. Für Schaltbefehle, welche gegeneinander verriegelt sind, ist eine „1 aus N-Kontrolle“ nach Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** erforderlich. Befehlsausgaben auf in Störstellung befindliche Schaltgeräte müssen möglich sein.

Befehle müssen immer mit ACT CON und ACT TERM verarbeitet werden. Dies gilt auch für Befehle ohne Rückmeldung.

10.1 Befehlsausgabezeiten

Ein Befehl wird vom Feldgerät für die Dauer der Befehlsausgabezeit ausgegeben, nach Erfassen der zugehörigen Rückmeldung wird die Befehlsausgabe abgesteuert. Das Absteuern erfolgt nicht sofort mit der Rückmeldung (parametrierbar von 0-30 ms), sondern um die Nachdrückzeit (parametrierbar 0 bis 5 s) verzögert. Erst nach Ablauf der Nachdrückzeit ist der Befehl mit ACT TERM zu beenden.

Die Befehlsausgabezeiten müssen im Ausgabegerät (Feldgerät oder gegebenenfalls Leittechnik-zentralgerät) fest vorgegeben werden. Die Befehlsausgabezeit muss für jedes Schaltgerät frei parametrierbar sein (100 ms – 30 s). Die genauen Vorgaben erfolgen bei der Detailprojektierung. Sie sind durch die Primärtechnik bestimmt.

Befehlstelegramme der N werden immer mit der entsprechenden Kennung für kurze oder lange Befehlsausführungszeit gesendet. Diese Kennung wird in der Stationsleittechnik nicht ausgewertet, sondern es wird die parametrierte Befehlsausgabezeit herangezogen.

Direkte Befehlsübertragung	Standardwerte
Kurze Befehlsausführungsdauer	1 s
Rückmeldungsüberwachungszeit kurz	1 s
Lange Befehlsausführungsdauer	20 s
Rückmeldungsüberwachungszeit lang	20 s
Absteuerung durch zugehörige Rückmeldung	ja
Nachdrückzeit	1 s

WN 37.00/05

Seite/Umfang

32/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

10.2 Fernlöschbefehl (FELO)

WN 37.00/05

Eine kommende und wieder gehende Gefahrenmeldung wird in der Anzeige des Gefahrenmeldebausteins oder des Feldgeräts „gehalten“. Im Moment, in dem diese Gefahrenmeldung ordnungsgemäß von der Stationsleittechnik zur N übertragen und dort gespeichert wurde, kann die Speicherung dieser Meldung im Gefahrenmeldebaustein der Stationsleittechnik gelöscht werden. Das Löschen erfolgt mit dem Fernlöschbefehl FELO, hierbei handelt es sich um das „EIN“ Kommando eines Doppelbefehls ohne Rückmeldung, welcher vom Leitsystem der N automatisch gesendet wird.

Es wird nur ein FELO-Befehl pro Netzanlage gesendet, daher muss dieser vom Leittechnik-zentralgerät für die Feldgeräte oder Unterstationen vervielfältigt werden.

Der FELO unterliegt nicht der „1 aus N-Kontrolle“!

Seite/Umfang

33/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

10.3 Ferngesteuerte Türentriegelung (Riegel)

Dieser Befehl dient zum Öffnen oder Schließen der elektrischen Türriegel in den Netzanlagen.

Bei diesem Befehl handelt es sich um einen Doppelbefehl ohne Rückmeldung.

Riegel ZU = Doppelbefehl AUS; Riegel AUF = Doppelbefehl EIN

Der Riegel unterliegt nicht der **1 aus N-Kontrolle**!

10.4 Nachsteuern

Das Nachsteuern von Betriebsmitteln ist verboten. Nachsteuern versteht das wiederholte Steuern eines Betriebsmittels in die bereits erreichte Endlage.

11 Messwertverarbeitung

Messwerte sind prozessnah in den Geräten der jeweiligen Anlagenteile zu erfassen. Die sekundären Messgrößen der Strom- und Spannungswandler (1 A / 2 A / 5 A, 100 V / 118,2 V) sind direkt über geeignete Erfassungsmodule für Wandlerdirektanschlüsse anzuschalten. Der Einsatz von Zwischenstromwandlern, Messumformern usw. ist hierfür nicht zulässig.

Die Zykluszeit für Messwerterfassung und Schwellwertbearbeitung muss ≤ 250 ms sein.

Messbereichsendwert

Variante 1 (Normiert)

- Der Messbereichsendwert ist der maximal übertragbare Wert, er wird im Telegramm (IEC 60870-5-101 Typ 9 – M_ME_NA_1) mit 32760 = 100% übertragen.
- Bei einem Messwert größer als 100 % mit den Übertragungswerten 32761 bis 32767 ist das OV Bit (Qualitätskennung Überlauf) zu setzen. (siehe WN 37.00/06)

WN 37.00/05

Seite/Umfang

34/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

- Der Messbereichsendwert entspricht nicht zwangsläufig dem Nennwert der Wandler, z.B. in 110-kV-Anlagen mit zweifach überlastbaren Wandlern entspricht der Messbereichsendwert dem zweifachen Nennwert des Wandlers.

Variante 2 (Skaliert)

- Der Messbereich wird gemäß Datenpunktlisten vorgegeben. Es wird der skalierte Messwert vom Telegrammtyp IEC 60870-5-101 Typ 11– M_ME_NB_1 verwendet
- Der skalierte Messwert wird gemäß der Norm IEC 60870-5-101 Kapitel 7.2.6.7 verwendet. Dies bedeutet, dass der Wert in seiner SI-Einheit gemäß Datenpunktlisten übertragen wird. Das Komma wird durch den Skalierungsfaktor vorgegeben.
- Zusätzlich wird festgelegt, dass der Messbereichsendwert zwischen 1000 und 9999 im Telegramm M_ME_NB_1 liegen muss,
- Bei Überschreiten des Messbereichsendwertes ist das OV-Bit zu setzen und der Messbereichsendwert anzuzeigen bzw. zu übertragen. Ein Überschreiten des Messbereichsendwertes ist zu unterbinden.
- Beispiele aus den Datenpunktlisten:

Messbereich	Skalierung	Übertragener Bereich im Telegramm M_ME_NB_1	Interpretation
0-130 kV	0,1	0-1300	0-130,0 kV
-5-+5 MW	0,001	-5000-+5000	-5,000-+5,000 MW

Wenn für den Messwert 0-130 kV ein Messwert von 750 übertragen wird, ergibt sich folgende

Rechnung:

Wert = $750 \cdot 0,1$ (Einheit des Messbereiches) = 75 kV

Messumformer

Ist eine direkte Anschaltung von Messwerten nicht möglich (z. B. Widerstandswert eines Pt 100), so sind geeignete Messumformer vorzusehen.

Die Messumformer werden über 10 mA (20 mA) Signaleingänge an die Stationsleittechnik angebunden.

Für diese Eingänge wird eine 50 Hz Störunterdrückung von mindestens 60 dB gefordert.

Es sind Messumformer mit den folgenden Ausgangsgrößen zu verwenden:

- Unipolar 0 - 20 mA oder bipolar -20 mA - +20 mA
- Unipolar 4 - 20 mA
- Unipolar 0 - 10 mA oder bipolar -10 mA - +10 mA

Die Vorgabe erfolgt gemäß Datenpunktlisten.

11.1 Messwertschwellen

WN 37.00/05

Die Messwertschwellen müssen prozessnah, also im Feldleit- / Kombigerät, eingestellt werden. Die Messwertschwellen müssen so optimiert werden, dass für den Betrieb relevante Änderungen von Messgrößen schnell übertragen werden und dass häufige, aber kleine Änderungen (Rauschen) selten übertragen werden, um die Leittechnik und die N vor Überlastung zu schützen.

Bevorzugte Funktionsweise für die Messwertschwellen

- Die Einstellwerte für die Schwellen müssen in 0,1 %-Schritten bezogen auf den Messbereichsendwert parametrierbar sein.
- Messwerte werden spontan übertragen, wenn sie sich um einen definierten Wert ändern (absolute Schwelle).
- Eine Trafostufenverstellung um eine Stufe verändert die Spannung um ca. 1 % und soll an den Messwerten der Sammelschienenspannungen zeitnah erkennbar sein.
- Andere Messwerte sollen zur Reduktion der Belastung der Verbindung nach N mit höheren Schwellen übertragen werden.
- Die Messwerte für Strom, Temperatur und Pegelstand sollen nach einer absoluten (spontanen) Änderung von 10 % bezogen auf den Messbereichsendwert übertragen werden.
- Die additive (integrale) Schwelle soll bei einer Messwertänderung von 1 % (bezogen auf den Messbereichsendwert) die Übertragung nach 10 s anregen. Die Berechnung der additiven Schwelle soll durch vorzeichenrichtige Addition des Istwertes gegenüber dem zuletzt übertragenen Messwert erfolgen.
- Öldruckmesswerte werden mit 4-20 mA erfasst. Werte kleiner 4 mA werden mit IV übertragen
- Die geforderten Zeiten dürfen um 10% vom Sollwert abweichen.

Tabelle mit den Standard-Messwertschwellen

Messwerttypen	Absolute Schwelle	Additive Schwelle / Integrale Schwelle
Spannung 10 kV	0,5 %	0,2 % in 50 s / Integral (Fläche) 10 % s
Spannung 110 kV	0,5 %	0,2 % in 50 s / Integral (Fläche) 10 % s
Spannung 25 kV	0,5 %	0,2 % in 50 s / Integral (Fläche) 10 % s
Ströme	10 %	1 % in 10 s oder 0,5 % in 20 s / Integral 10 % s
Frequenzen	0,5 %	0,2 % in 50 s / Integral (Fläche) 10 % s
Leistungen	0,5 %	0,2 % in 50 s / Integral (Fläche) 10 % s
Öldruckmesswerte	0,5%	0,1 % in 5 s / Integral (Fläche) 0,5 % s
Temperaturen; sonstige Messwerte	10 %	1 % in 10 s oder 0,5 % in 20 s / Integral 10 % s

Seite/Umfang

35/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

Alle Schwellen beziehen sich auf den Messbereichsendwert (100 % Wert). Die geforderten Zeiten dürfen maximal um 10% vom angegebenen Wert abweichen.

Für Messwerte wird eine Nullpunktunterdrückung von 0,2 % gefordert. Auch für bipolare Messwerte ist eine Nullpunktunterdrückung erforderlich.

Neben den üblichen Messwertschwellen ist eine spontane Übertragung aller Messwerte eines Gerätes bei einer Stellungsänderung des LS vorgesehen.

Seite/Umfang

36/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

11.2 Genauigkeit der Messwerte

Genauigkeit $\leq 0,5$ % des Messbereichsendwerts für den gesamten Messwerterfassungskreis (ohne Berücksichtigung der Wandler).

11.3 Richtungsdefinition der Leistungen

Leistungsmesswerte (P, Q) erhalten das Vorzeichen des Lastflusses. Positive Leistungen fließen zur Sammelschiene, negative Leistungen fließen von der Sammelschiene weg.

Für Abzweige ist damit der Lastfluss vom Leistungsschalter in Richtung Wandler als negativ definiert.

Für Kupplungen ist der Lastfluss vom Leistungsschalter in Richtung Wandler jedoch als positiv definiert.

Das Feldgerät muss Frequenz und Phasenwinkel zur Verfügung stellen.

11.4 Fehlerort

Die Schutzgeräte bieten die Möglichkeit, bei Leitungsfehlern den Fehlerort auf der Leitung einzumessen und als normierten Widerstandswert der Leittechnik zur Verfügung zu stellen.

Bei jedem Leitungsfehler mit gemessenem „Fehlerort“ innerhalb des in der Datenpunktliste angegebenen Messbereichs, wird der Messwert spontan übertragen (0 Ohm wird nicht gefordert).

Wenn das Schutzgerät einen Fehlerort einmisst und überträgt, wird dieser als spontan an die Netzführung weitergeleitet. Der Fehlerort wird im Abbild des LZG gehalten. Der Fehlerort ist so lange gültig, wie die Kommunikation zum Schutzgerät stabil und ohne Störung läuft.

Sollte die Melde/Messwertsperrung eingelegt werden oder die Kommunikation zum Schutzgerät unterbrochen werden, wird die Information des Fehlerortes mit NT gebildet. Bei gehender Melde/Messwertsperrung oder wiederkehrender Kommunikation wird der Wert des Fehlerortes auf 0 (SB-ersetzt) gesetzt. Die Abbildung 12 gibt den Kommunikationsablauf in seinen Ausprägungen für den Fehlerort wieder.

WN 37.00/05

Seite/Umfang

37/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

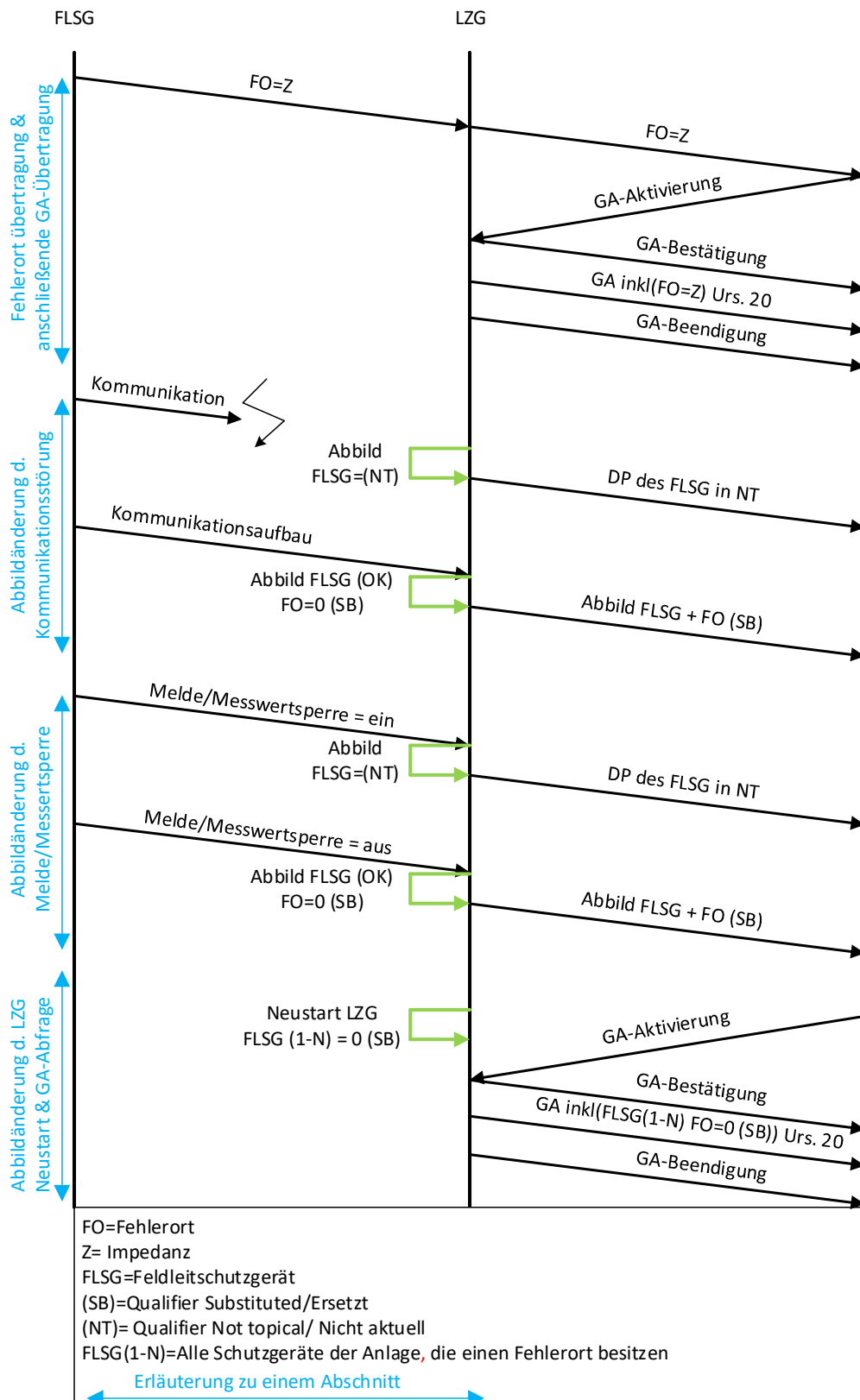


Abbildung 12 Kommunikationsablauf für Fehlerortbehandlung

12 Systemmeldungen

WN 37.00/05

Systemmeldungen sind Sammelmeldungen der leittechnischen Komponenten der Feld- und der Stationsleitebene, welche aus den Statusmeldungen der jeweiligen Geräte, wie z.B. Baugruppenstörung, Schnittstellenstörung usw. zusammengefasst werden. Die Bedeutung der einzelnen Systemmeldungen kann aus der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

Seite/Umfang
38/40
Zuständig
ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler
Herausgeber
AK-S
Ausgabe
05.2023

IGRULI	Meldung	Bedeutung
1294	LEITTECHNIK	a) Die Fernsteuerung oder Fernüberwachung der Unterstation steht der N nicht oder eingeschränkt zur Verfügung. b) Das Feldleitgerät steht der N nicht voll zur Verfügung, z.B. Baugruppen- oder Schnittstellenstörung.
1296	LEITTECHNIK FEHLER	Teilfunktionsstörungen sind aufgetreten (wie z.B. Uhrzeit, Speicherüberlauf). Details sind mit dem Auftraggeber abzustimmen. Die Fernsteuerung und Fernüberwachung steht der N voll zur Verfügung.

Der Ausfall der Übertragungstechnik zwischen Stationsleittechnik und N darf nicht die Systemmeldung „Leittechnik“ erzeugen.

13 2. MW

Der 2. MW ist eine von der Stationsleittechnik unabhängige Gefahrenmeldeeinrichtung. Der 2. MW hat die Aufgabe, beim Ausfall der Netzleittechnik in der N, bei Ausfall der Stationsleittechnik oder bei Ausfall der Übertragungswege zur N einen werksbezogenen Sammelalarm in der N zu signalisieren. Das bedeutet, alle Gefahrenmeldungen, die als Einzel- oder Sammelmeldungen zur N übertragen werden, müssen unter Umgehung des Stationsleitebene den 2. MW anregen. Die Werknormen zum Verarbeitungsprinzip 2. MW sind in der WN 33.00/05 und WN 33.00/06 detailliert ausgeführt.

Die Geräte der Stationsleittechnik müssen für den 2. MW je Gerät einen Life-Kontakt (Selbstüberwachung aller Gerätekompontenten) zur Verfügung stellen.

Außerdem müssen für den 2. MW folgende Kurzzeitmeldungen (2,5 s) zur Verfügung gestellt werden:

- 2. MW Sammelmeldung 110-kV-Schalterfall; diese Sammelmeldung soll im Leittechnik-zentralgerät gebildet werden

- 2. MW Sammelmeldung 10-kV-Schalterfall; diese Sammelmeldung soll im Leittechnikzentralgerät gebildet werden
- je Feldgerät eine Sammelmeldung aller Gefahrenmeldungen (nur Werk Allgemein und 110-kV-Feld im UW)

Die Verarbeitung erfolgt entsprechend Datenpunktlisten.

WN 37.00/05

Seite/Umfang

39/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023

14 Abkürzungsverzeichnis

2. MW	Notmeldesystem (genannt: Zweiter Meldeweg)
ACT CON+	Positive Bestätigung der Aktivierung
ACT CON-	negative Bestätigung der Aktivierung
ACT TERM+	Positive Beendigung der Aktivierung
ANL-VER	Anlagen-Verriegelung
DPL	Datenpunktlisten
EB	Eigenbedarf
SIAL	Kurzbezeichnung für den Objektschutz
FLG	Feldleitgerät
GA	Generalabfrage
Gehend	Auszustand einer Gefahrenmeldung
Kommend	Gefahrenzustand (EIN) einer Einzelmeldung
LS	Leistungsschalter
LZG	Leittechnikzentralgerät (auch Gateway oder Fernwirk-Kopf)
N	Netzführung Hamburg
Netzanlage	Schaltanlage, Umspannwerk
PSG	Parallelschaltgerät
RETERM	Positive/negative Rückmeldung zu einem Befehl
SA	110-kV-Schaltanlage
Schlüsselschalter S6	Der Schlüsselschalter S6 ist in der WN 35.00/01 beschrieben. Durch den Schlüsselschalter wird ein binärer Eingang auf der ANL-VER betätigt. Das FELD ist für die ANL-VER in AUS zu simulieren
Synchrocheck	Das PSG überprüft ob die Spannungen des Abzweiges und der Sammelschiene „gleich“ sind. In der WN 21.00/01 wird dieses System als Synchronisiereinrichtung bezeichnet.
QF	Qualifier (Qualitätsbits gemäß IEC 60870-5-104)
UW	10-kV-Schaltanlage inklusive 110-/10-kV-Trafos (teilweise auch zugehörige 110-kV-Schaltfelder)

WALLG	Werk Allgemein
WN	Werknorm
Wnr	Eine eindeutige Nummer für eine Fernwirkunterstation von N (SA, UW).
Z	Nahsteuerplatz (Der Buchstabe kommt von den Hochspannungsübersichtsbildern)

WN 37.00/05

Seite/Umfang

40/40

Zuständig

ST-AS-SE-LTS Hr. Köhler

Herausgeber

AK-S

Ausgabe

05.2023