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-/Messwertsperre

Die Melde-/Messwertsperre ist für die Prüfung „Während des Betriebes“ notwendig.
Bei Geräten, welche mit IEC 60870-5-103 angebunden sind, wird eine Melde-/Messwertsperre nach Vorgabe der Datenpunktlisten vorgesehen. Bei kommender Melde-/Messwertsperre werden keine Meldungen mehr durch das angeschlossene IEC 60870-5-103-Gerät übertragen. Das Leittechnikzentralgerät muss die Kommunikation in Richtung Netzführung und Überwachungsplatz als ausgefallen signalisieren.
Bei gehender Melde-/Messwertsperre muss eine Generalabfrage auf das Gerät ausgelöst 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 8 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 Leittechnikzentralgerät) 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.

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 Wandlerdirektanschaltung 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)
- 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*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

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

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

Alle Schwellen beziehen sich auf den Messbereichsendwert (100 % Wert).
Für unipolare Messwerte wird eine Nullpunktunterdrückung gefordert:

Messwert	Schwelle
Nullpunktunterdrückung	0 % bis 0,2 %

11.2 Genauigkeit der Messwerte

Genauigkeit ≤ 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).
Da der „Fehlerort“ im Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-103 nicht GA-pflichtig ist, muss das Leittechnikzentralgerät bei Anlauf des Feldgerätes für den Messwert „Fehlerort“ den Ersatzwert „0“ mit dem Qualitätsbit „SB“ (SUBSTITUTED) setzen.