

Information zur Einreichung von EZA-Konformitätserklärungen für Erzeugungsanlagen mit Anschluss am Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers (NB)

Alle Betreiber von Erzeugungsanlagen (EZA), die ein Anlagenzertifikat zu erbringen haben, müssen nach Vorlage des Anlagenzertifikates eine zugehörige EZA-Konformitätserklärung erstellen lassen. Die EZA-Konformitätserklärung weist nach, dass die Erzeugungsanlage konform zum Anlagenzertifikat und den Anforderungen des Netzbetreibers errichtet worden ist. Sie ist innerhalb der Gültigkeit des Anlagenzertifikates, spätestens jedoch 12 Monate nach der Inbetriebnahme der letzten Erzeugungseinheit (EZE) innerhalb der EZA beim Netzbetreiber vorzulegen.

Die grundsätzlichen Inhalte der EZA-Konformitätserklärung sind in der „Technischen Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen“ der FGW e. V. Teil 8 in der jeweils aktuellen Fassung beschrieben. Details, z. B. über die Art der Weise der Nachweisführung, sind darin jedoch nur teilweise vorhanden.

Im Folgenden werden deshalb detaillierte Anforderungen beschrieben, die in der EZA-Konformitätserklärung enthalten sein müssen. Grundsätzlich sind alle in der FGW-Richtlinie beschriebenen Nachweise zu erbringen, die folgenden Anforderungen sind somit als eine Ergänzung und Erläuterung zu verstehen, wie die erforderlichen Nachweise zu erbringen sind.

Änderungen gegenüber der Version vom Februar 2015 sind **blau** markiert.

Unter Anderem sind folgende Nachweise und Dokumentationen in der EZA-Konformitätserklärung vorzulegen:

1. Umsetzung der Auflagen gemäß Anlagenzertifikat
 - z. B. dauerhafte Reduzierung der Einspeiseleistung.
 - Einhaltung Oberschwingungspegel, usw.
2. Dokumentation und Nachweis über die Prüfungen des Einspeisemanagement
 - a) Nachweis der erfolgreichen Wirkleistungsregelung (Einspeisemanagement 0%, 30%, 60%, 100%) in der kompletten Wirkungskette von der Netzführung der **Bayernwerk AG (BAG)** bis zu den Erzeugungseinheiten.
 - b) Nachweis der erfolgreichen Blindleistungsregelung der Regelstufen $\cos\phi = 0,95_{ind.}$, $0,98_{ind.}$, 1 , $0,98_{kap.}$ und $0,95_{kap.}$ in der kompletten Wirkungskette von der Netzführung der **BAG** bis zu den EZE

Hinweis: Auf Wunsch des Kunden erstellt die **BAG** ein Protokoll über die Wirk- und Blindleistungsregelung (EinsMan-Test) auf Basis der Sollwert-Vorgaben durch **BAG** und der in der Netzführung angezeigten Messwerte. Ansprechpartner bei der

Netzführung der BAG ist Herr Thomas Bösl (Tel. 09672/9272-2419, email: thomas.boesl@bayernwerk.de). Dieses Protokoll dient als Nachweis für die hier aufgeführten Punkte 2a und 2b.

- c) Bei Anschlüssen im Mittelspannungsnetz (nicht UW oder Selektivstation): Vollständig ausgefülltes Protokoll „Errichterbestätigung/Protokoll für Funktionstest Einspeisemanagement (EinsMan) in Übergabestationen“ mit Bestätigung des erfolgreichen Tests der Fernwirkschnittstelle IEC60870-5-101 durch den NB (siehe <https://www.bayernwerk.de/cps/rde/xchg/bayernwerk/hs.xsl/490.htm>)
 - d) Bei Anschlüssen im UW oder in Selektivstationen: Vollständig ausgefülltes Protokoll „Protokoll für Funktionstest Einspeisemanagement (EinsMan) im UW/SH“ mit Bestätigung des erfolgreichen Tests der Fernwirkschnittstelle IEC60870-5-101 durch den NB (siehe <https://www.bayernwerk.de/cps/rde/xchg/bayernwerk/hs.xsl/490.htm>)
3. Dokumentation des Konzepts der statischen Blindleistungsfahrweise:
- Umsetzung eines Parkreglers und eines Daten-Übertragungsweges zwischen Netzverknüpfungspunkt (NVP) und EZE,
 - Für EZA mit Anschluss im MS-Netz und in Selektivstationen (nicht UW): Dokumentation der Einstellwerte der Q(U)- bzw. $\cos\phi(U)$ -Regelung, Darstellung von U_1 , U_2 , U_{tot} , (Achtung: ab 01.12.2013 gelten neue Einstellwerte, siehe Seite 4)
 - Eingestellter Blindleistungswert Q_{max} . (inkl. Einheit) bzw. des $\cos\phi$,
 - Dokumentation des Messpunktes der Spannung für die spannungsabhängige Blindleistungsregelung,
 - Nachweis/Dokumentation, auf welche Messwerte der $\cos\phi$ bzw. die Blindleistung geregelt wird
 - Für EZA mit Anschluss im MS-Netz und in Selektivstationen (nicht UW): Nachweis, dass bei FW-Vorgabe von $\cos\phi=1$ die Q(U)- bzw. $\cos\phi(U)$ -Regelung (wieder) aktiviert wird (Kennlinie).
 - Einregelung der geforderten Blindleistung nach max. 50s
 - Bei Angabe $\cos\phi$: untererregt (oder übererregt) oder Verbraucherzählpeilsystem
4. Dokumentation der Schutzprüfprotokolle und Bewertung der Einhaltung der Schutz-Vorgaben des Netzbetreibers
- Schutz-Prüfprotokolle am Netzverknüpfungspunkt (Schutzprüfung konvertiert in PDF-Format)
 - Schutz-Prüfprotokolle des zentralen Entkuppelungsschutzes an den EZE (Schutzprüfung konvertiert in PDF-Format)
 - Schutz-Prüfprotokolle nachgelagerter Schutzgeräte im Kundennetz z. B. Trafoschutz (die Dokumentation bedarf keiner festgelegten Form.)
 - Bei Anschlüssen im Mittelspannungsnetz (nicht UW oder Selektivstation): Vollständig ausgefülltes Protokoll „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung Prüfprotokoll Übergabeschutz“ und „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung Prüfprotokoll Entkuppelungsschutz MS-Netz“

- (siehe <https://www.bayernwerk.de/cps/rde/xchg/bayernwerk/hs.xsl/490.htm>)
- Bei Anschlüssen im UW oder in Selektivstationen: Vollständig ausgefülltes Protokoll „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung Prüfprotokoll Entkopplungsschutz UW / SH“. Sofern die Schutzprüfung im UW bzw. in der Selektivstation des NB durchgeführt worden ist, kann auf die Seiten 2-5 verzichtet werden, weil beim NB entsprechend eigene Prüfdokumente vorliegen.
(siehe <https://www.bayernwerk.de/cps/rde/xchg/bayernwerk/hs.xsl/490.htm>)
 - Kontrolle der eingebauten Wandler nach NB-Spezifikation (siehe TAB)
 - Eingestelltes Übersetzungsverhältnis des MS/NS-Trafos
 - Prüfklemmleiste an NVP und EZE vorhanden
 - Die vom NB vorgegebenen Abschaltzeiten beinhalten die Schaltereigenzeit. Erfüllen die Abschaltzeiten der EZA diese Anforderung?
5. Dynamische Netzstützung: Einstellung des k-Faktors
6. Wiederaus Schaltbedingungen:
- Untere Zuschaltspannung: $U_{Zu} \geq 0,95 U_C$
 - Obere Zuschaltspannung nach Auslösung des Spannungssteigerungsschutzes: $U_{Zu,MS} < (U>-\text{Wert}) - 2\% U_{N,MS}$ (bei NS-seitiger Messung: geteilt durch das Trafo-Übersetzungsverhältnis \ddot{u})
 - untere und obere Zuschaltfrequenz
7. Kurzschlussströme: Stromschaltfähigkeit des 20-kV-Leistungsschalters am NVP
8. **Aktuelles und vollständiges Übersichtsschaltbild der Anlage inkl. Schutz (von der Übergabestation bis zu den EZE)**

Bei den Kommando- bzw. Abschaltzeiten der Schutzeinstellwerte sind folgende Toleranzen zulässig:

1) Anschlüsse im Mittelspannungsnetz (nicht UW oder Selektivstation):

1.1 Schutz in der Übergabestation (Anschluss Mittelspannungsnetz – RESPE)

Funktion	Primärseitige Einstellwerte (xxxkV)	Abschaltzeit ¹⁾	Abschaltzeit incl. Toleranz
Hochstromstufe I>>	Anreg I>> = xxxA	$t_{I>>} \leq 0,10s$	$\leq 0,15s$
Überstromstufe I>	Anreg I> = xxA	$t_{I>} = 0,30s$	$\leq 0,35s$
Erdschlussrichtungs-schutz	ES in Richtung Kunde (ICE-EG = xxxA)	$t_{IEE} \leq 5,00s$	+/- 1s
Spannungssteigerungsschutz U>>	xxx*Un (entspricht xxxkV)	$t_{U>>} = 0,15s$	$\leq 0,20s$
Spannungssteigerungsschutz U>	xxx*Un (entspricht xxxkV)	$t_{U>} = 90s$	+/- 1s

1.2. Entkopplungsschutz in den Erzeugungseinheiten

Funktion	Primärseitige Einstellwerte U_{MS} (auf NVP bezogen)	Abschaltzeit ¹⁾	Abschaltzeit incl. Toleranz
Spannungssteigerungsschutz $U_{>>}$	$xxx \cdot U_N$ (entspricht xxxkV)	$t_{U_{>>}} \leq 0,15s$	$\leq 0,20s$
Spannungssteigerungsschutz $U_{>}$	$xxx \cdot U_N$ (entspricht xxxkV)	$t_{U_{>}} = 60s$	+/- 1s
Spannungsrückgangsschutz $U_{<}$	$0,8 \cdot U_N$ (entspricht xxxkV)	$t_{U_{<}} = 0,30s$	$\leq 0,40s$
Spannungsrückgangsschutz $U_{<<}$	$0,45 \cdot U_N$ (entspricht xxxkV)	$t_{U_{<<}} \leq 0,15s$	$\leq 0,15s$
Frequenzsteigerungsschutz $f_{>}$	51,5Hz	$t_{f_{>}} \leq 0,15s$	$\leq 0,20s$
Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$	47,5Hz	$t_{f_{<}} \leq 0,15s$	$\leq 0,20s$

2) Anschüsse im UW oder in Selektivstation:

2.1) Schutz in der Übergabestelle (MS-Schaltfeld UW oder Selektivstation)

Funktion	Primärseitige Einstellwerte (20kV)	Kommando- zeit	Abschalt- zeit¹ incl. Toleranz
Distanzschutz: <u>Distanzzonen</u>	Zone 1: vorwärts (Kunden-Netz) $R_{prim} = x,xx\Omega$ $X_{prim} = x,xx\Omega$	$t_1 = 0,10s$	$\leq 0,20s$
	Zone Z1B: vorwärts (Kunden-Netz) $R_{prim} = x,xx\Omega$ $X_{prim} = x,xx\Omega$	$t_{Z1B} = 0,10s$	$\leq 0,20s$
	Zone 2: vorwärts (Kunden-Netz) $R_{prim} = x,xx\Omega$ $X_{prim} = x,xx\Omega$	$t_2 = 0,40s$	$\leq 0,50s$
	Zone 3: rückwärts (NB-Netz) $R_{prim} = 0,88\Omega$ $X_{prim} = 0,22\Omega$	$t_3 = 0,60s$	$\leq 0,70s$
	Gerichtete Endzeit vorwärts (Kunden-Netz)	$t_4 = 0,70s$	$\leq 0,80s$
	Ungerichtete Endzeit	$t_5 = 1,40s$	$\leq 1,50s$
Not-UMZ: I>>	xxxA	$t_{I>>} = 0,10s$	$\leq 0,20s$
Not-UMZ: I>	xxA	$t_{I>} = 0,40s$	$\leq 0,50s$
Erdschlussrichtungs- schutz	ES in Richtung Kunde (ICE-EG = xxxA)	$t_{IEE} \leq 5s$	+/- 1s
Systemautomatik Q&(U<)-Schutz)	$xxx \cdot U_N$ (entspricht xxkV) dreiphasig und Q-Bezug: $I_{Q-U} = xxA$	$t = 0,50s$	+/- 0,10s
Spannungssteigerungs- schutz U>>	$xxx \cdot U_N$ (entspricht xxxkV)	$t_{U>>} = 0,10s$	$\leq 0,20s$
Spannungssteigerungs- schutz U>	$xxx \cdot U_N$ (entspricht xxxkV)	$t_{U>} = 60s$	+/- 1s
Spannungsrückgangs- schutz U<	$0,8 \cdot U_N$ (entspricht xxxkV)	$t_{U<} = 2,70s$	+/- 0,10s
Frequenzsteigerungs- schutz f>	51,5 Hz	$t_{f>} \leq 0,15s$	$\leq 0,20s$
Frequenzrückgangs- schutz f<	47,5 Hz	$t_{f<} \leq 0,15s$	$\leq 0,20s$

¹ Die Abschaltzeit ergibt sich aus der Summe der Einstellzeiten und der Eigenzeiten von Schaltgerät und Schutz.

2.2) Entkopplungsschutz in den Erzeugungseinheiten

Funktion	Primärseitige Einstellwerte U_{MS} (auf NVP bezogen)	Abschaltzeit ²	Abschaltzeit ² incl. Toleranz
Spannungssteigerungsschutz $U_{>>}$	$xxx \cdot U_C$ (entspricht xxxkV)	$t_{U_{>>}} \leq 0,15s$	$\leq 0,20s$
Spannungsrückgangsschutz $U_{<}$	$0,8 \cdot U_N$ (entspricht xxxkV)	$t_{U_{<}} = 1,5-2,4s^2$	$+ 0,10s$
Spannungsrückgangsschutz $U_{<<}$	$0,45 \cdot U_N$ (entspricht xxxkV)	$t_{U_{<<}} = 0,30s$	$\leq 0,40s$
Frequenzsteigerungsschutz $f_{>}$	51,5Hz	$t_{f_{>}} \leq 0,15s$	$\leq 0,20s$
Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$	47,5Hz	$t_{f_{<}} \leq 0,15s$	$\leq 0,20s$

Für alle Abschaltzeiten incl. Toleranz gilt:

- Für EZA mit Inbetriebnahme vor dem 01.02.2015: Werden Überschreitung der angegebenen max. Abschaltzeiten (inkl. Toleranzen) festgestellt, ist der Sachverhalt mit dem NB zu klären.
- Für EZA mit Inbetriebnahme ab dem 01.02.2015: Bei diesen Anlagen sind die geforderten Abschaltzeiten (inkl. Toleranzen) strikt einzuhalten.

In EZA-Konformitätserklärungen, die ab dem **01.04.2014** beim NB eingereicht werden, ist für EZA mit Anschluss im MS-Netz und in Selektivstationen (nicht UW) ein messtechnischer Nachweis über die reale Funktionsweise der Q(U)- bzw. $\cos\phi(U)$ -Regelung zu erbringen³⁴ (wahlweise Test 1, 2 oder 3):

1. Test 1:

- Vorgabe einer realen oder simulierten Prüfspannung am Parkregler.
- Durchfahren des Spannungsbereiches, für den die Kennlinie vorgegeben wurde, für die ansteigende Spannung (von U_1 bis U_2) und die absinkende Spannung (von U_2 - U_{tot} bis U_1 - U_{tot}).
- Aufnahme der Messwerte von U und Q/cos ϕ in 100-V-Schritten oder kleineren Intervallen, beginnend mit U_1 (U bezogen auf den NVP als verkettete Spannung)
- Dokumentation der von der EZA gelieferten Blindleistung in einem Q/U- bzw. cos ϕ /U-Diagramm im Verbraucherzählpeilsystem (U bezogen auf NVP als verkettete Spannung).

² Die Abschaltzeit ergibt sich aus der Summe der Einstellzeiten und der Eigenzeiten von Schaltgerät und Schutz.

³ gemäß FGW TR8, Rev. 6, Anhang G, Kapitel 4.2

⁴ Für EZA mit Netzanschlussbegehren nach dem 01.07.2016 gelten neue Anforderungen an die Q(U)-Regelung. Für diese EZA gelten andere Einstellwerte.

- Vorgabe eines Spannungssprungs von U_1 auf U_2 in $t \leq 1s$: Bestimmung des Zeitverhaltens von $t(U_1)$ bis zur stationären Bereitstellung der maximalen Blindleistung z. B. durch ein Q/t -Diagramm oder Zeitmessung (NB-Forderung: im Zeitbereich $10s \leq t \leq 50s$ ist Q_{max} einzuregeln)

Der Test ist bei einer aktuellen Erzeugungsleistung von mehr als 15% der maximalen Eispeiseleistung durchzuführen.

2. Test 2:

Wenn die Funktionsweise der $Q(U)$ - bzw. $\cos\phi(U)$ -Regelung nicht auf Basis realer oder simulierter Prüfspannungen nachgewiesen werden kann, ist der Nachweis durch die Parametrierung unterschiedlicher Test-Kennlinien zu führen. Folgende Kennlinien sind auf Basis der aktuellen 20-kV-Spannung am NVP U_{IST} nacheinander zu parametrieren⁵:

1. $U_1 = U_{IST} + 100 \text{ V}$; $U_2 = U_1 + 400 \text{ V}$; $U_{tot} = 200 \text{ V}$
2. $U_1 = U_{IST} - 100 \text{ V}$; $U_2 = U_1 + 400 \text{ V}$; $U_{tot} = 200 \text{ V}$
3. $U_1 = U_{IST} - 300 \text{ V}$; $U_2 = U_1 + 400 \text{ V}$; $U_{tot} = 200 \text{ V}$
4. $U_1 = U_{IST} - 450 \text{ V}$; $U_2 = U_1 + 400 \text{ V} = U_{IST} - 50 \text{ V}$; $U_{tot} = 200 \text{ V}$

Bei den Testläufen 2 bis 4 ist zu beachten, dass sich die aktuelle Spannung U_{IST} am NVP verändern kann. Die o. g. Testläufe beziehen sich immer auf die aktuelle Spannung, ggf. ist eine Nachparametrierung erforderlich, um den exakten Wert von U_1 zu ermitteln.

Die Messwerte sind wie folgt zu erfassen:

- Als 1-Minuten-Mittelwerte über einen gemessenen Zeitraum von mind. 10 Minuten.

Für jede Kennlinie der Testläufe 1-4 sind Messwerte von U und $Q/\cos\phi$ am NVP zu erfassen und in einer Q/U -Grafik bzw. $\cos\phi/U$ -Grafik im Verbraucherzählpfeilsystem darzustellen (U als verkettete Spannung). Nach Möglichkeit ist auch das Zeitverhalten von Beginn eines Spannungssprunges bis zur stationären Bereitstellung der maximalen Blindleistung zu dokumentieren. Der Test ist bei einer aktuellen Erzeugungsleistung von mehr als 15% der maximalen Eispeiseleistung durchzuführen.

Nach Abschluss der Testphase sind die für den Standardbetrieb geforderten Werte wieder einzustellen (siehe Seite 4) und zu dokumentieren.

3. Test 3:

Analog zu Test 2, jedoch mit folgenden Einstellwerten

1. $U_1 = U_{IST} + 100 \text{ V}$; $U_2 = U_1 + 400 \text{ V}$; $U_{tot} = 200 \text{ V}$
2. $U_1 = U_{IST} - 200 \text{ V}$; $U_2 = U_1 + 400 \text{ V}$; $U_{tot} = 0 \text{ V}$
3. $U_1 = U_{IST} - 200 \text{ V}$; $U_2 = U_1 + 400 \text{ V}$; $U_{tot} = 200 \text{ V}$
4. $U_1 = U_{IST} - 450 \text{ V}$; $U_2 = U_1 + 400 \text{ V} = U_{IST} - 50 \text{ V}$; $U_{tot} = 200 \text{ V}$

In begründeten Einzelfällen behält sich der NB vor, den Nachweis auch von EZA zu fordern, die ihre Konformitätserklärung vor dem 01.04.2014 vorgelegt haben.

⁵ Für EZA mit NVP in Spannungsebenen $\neq 20 \text{ kV}$ sind die Werte beim NB zu erfragen.

Für EZA mit Netzanschlussbegehren nach dem 01.07.2016 gelten neue Anforderungen an die Q(U)-Regelung. Mögliche Testszenarien müssen diese Anforderungen berücksichtigen.

Zusätzlich sind ab dem 01.06.2014 (Inbetriebnahme der EZA) folgende Nachweise zu erbringen:

1. Netzunabhängige Hilfsstromversorgung am NVP vorhanden
 - Angabe der Nennlast der angeschlossenen Verbraucher in A (siehe Protokoll des NB „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung, technische Daten der Übergabestation“)
 - Angabe der Kapazität der Batterie (gefordert: 8h Überbrückungszeit bei Netzausfall, (siehe Protokoll des NB „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung, technische Daten der Übergabestation“)
2. Störwerterfassung nach VDN-Richtlinie „Digitale Schutzsysteme 1. Auflage 2003“ vorhanden
3. Nachweis der Überwachungsfunktionen (siehe Protokoll des NB „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung, Prüfprotokoll Übergabeschutz“)

Bei Anschlüssen im UW oder in Selektivstationen kann auf diese Nachweise verzichtet werden, sofern das Schaltfeld des Kunden vom NB errichtet worden ist.

Einstellwerte der Q(U)- $\cos\phi(U)$ -Regelung für EZA mit Anschluss im MS-Netz und in Selektivstationen (nicht UW)⁶:

Ab dem 01.12.2013 gelten für die Kennlinie der Q(U)- $\cos\phi(U)$ -Regelung die folgenden aktualisierten Einstellwerte (bezogen auf den NVP):

- $U_1 = U_{>\text{Schutz}} \text{ minus } 2,75 \% U_{N, MS}$
- $U_2 = U_{>\text{Schutz}} \text{ minus } 0,75 \% U_{N, MS}$
- $U_{\text{tot}} = 1 \% U_{N, MS}$

Diese Werte können von denen im Netzbetreiber-Fragebogen, der dem Kunden vorliegt, abweichen. Die o. g. Werte sind einzustellen und in der EZA-Konformitätserklärung nachzuweisen.

Ist die Einstellung einer Hysterese mit $U_{\text{tot}} = 1 \% U_{N, MS}$ herstellerbedingt nicht möglich, ist $U_1 = U_{>\text{Schutz}} \text{ minus } 3,75 \% U_{N, MS}$ und $U_{\text{tot}} = 0$ einzustellen.

Beispiel:

Ist die EZA im 20-kV-Netz angeschlossen und der Wert für den $U_{>\text{Schutz}}$ mit 21,8 kV angegebene, errechnen sich die Werte wie folgt:

- $U_1 = 21,8 \text{ kV} - 550 \text{ V} = 21,25 \text{ kV}$
- $U_2 = 21,8 \text{ kV} - 150 \text{ V} = 21,65 \text{ kV}$.
- $U_{\text{tot}} = 200 \text{ V}$

⁶ Für EZA mit Netzanschlussbegehren nach dem 01.07.2016 gelten neue Anforderungen an die Q(U)-Regelung. Für diese EZA gelten andere Einstellwerte.