
Technische Spezifikation für Hochspannungsmesswandler

Diese technische Spezifikation hat Gültigkeit für die EAM Netz GmbH.

Für den Fall, dass ein Widerspruch zwischen dieser Spezifikation und den nationalen Anlagen auftritt, ist die nationale Anlage bestimmend.

Mit dieser Spezifikation werden über bestehende Publikationen hinaus technische Festlegungen getroffen.

Ansprechpartner:

EAM Netz GmbH
Monteverdistr. 2
34131 Kassel

Dipl.-Ing. Christian Willim
Telefon: +49 561 933-3438
Fax: +49 561 933-2516
E-Mail: Christian.Willim@EAM-Netz.de

B. Eng. Elektrotechnik Nikolai Hanselmann
Telefon + 49 171 4753737
Fax: +49 561 933-2516
E-Mail: Nikolai.Hanselmann@eam-netz.de

Inhalt

1	Anwendungsbereich	3
2	Allgemeine Anforderungen	3
3	Technische Anforderungen	3
3.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	3
3.2	Teilentladungen	4
4	Elektrische Daten	4
4.1	Spannungswandler	4
4.1.1	Ausschwingverhalten, Kippschwingungen.....	4
5	Aufbau	5
5.1	Stromwandler	5
5.2	Spannungswandler	5
5.3	Kombiwandler	5
6	Anschlüsse	5
7	Anschlusskästen	6
8	Mechanische Daten	7
9	Schilder	7
10	Unterlagen, Dokumentation	7
11	Abnahmen	8
12	Entsorgung	8
13	Verpackung, Fracht und Abladen	8
14	Eichung	8
15	Anhänge	8

1 Anwendungsbereich

Diese Technische Spezifikation gilt für Stromwandler, Spannungswandler (induktiv und kapazitiv) und Kombiwandler für die Nennspannung 123 kV, mit einer Bemessungsfrequenz von 50 Hz für Freiluftaufstellung.

Die Anlagen der EAM Netz sind dem Hochspannungsnetz der AVACON Netz nachgelagert. Daher gelten die in der „Netzrichtlinie NT-10-32 der AVACON Netz GmbH: Technische Bedingungen für den Anschluss und Be-trieb von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz (TAB Hochspannung)“, Anhang F gemachten Angaben für die Anforderungen der EAM Netz.

2 Allgemeine Anforderungen

Vervielfältigung und Weitergabe dieser Technischen Spezifikation an Dritte – auch auszugsweise – sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung von EAM Netz zulässig.

Die Messwandler müssen die Anforderungen der geltenden Normen und Bestimmungen erfüllen, soweit in dieser Technischen Spezifikation keine abweichenden Forderungen gestellt werden.

Grundsätzlich sind alle in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Normen, Bestimmungen, Vorschriften, Verordnungen und Gesetze einzuhalten, auch wenn sie in dieser Technischen Spezifikation nicht ausdrücklich genannt werden.

Die Geschäfts- und Verkehrssprache ist deutsch.

Es gilt deutsches Recht. Gerichtsstand ist am Sitz des Auftraggebers.

In dieser Technischen Spezifikation werden Bemessungswerte gemäß den Normen angegeben.

Grundsätzlich sind alle alternativ angefragten Varianten anzubieten.

Sollten einzelne Nenndaten der Messwandler eines Herstellers von den geforderten Daten konstruktionsbedingt abweichen, so ist dies unbedingt zum Ausdruck zu bringen. Es sind nur Messwandler mit solchen Nenndaten anzubieten, wie sie in den Typprüfungen nachgewiesen sind; eine „Herabdotierung“ – z. B. nur auf dem Leistungsschild – ist nicht zulässig!

Sofern angebotene Geräte oder deren Einzelheiten sich von bisher an EAM Netz gelieferten oder angebotenen Ausführungen unterscheiden, ist dies im Einzelnen zu erläutern.

Messwandler sind eichfähig, wenn sie von der Physikalisch-Technischen-Bundesanstalt in Braunschweig zur Eichung bauartzugelassen sind. Die Kosten der Bauartzulassung trägt der Hersteller.

3 Technische Anforderungen

3.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Die Messwandler dienen dem Anschluss von Zähl-, Mess- und Schutzeinrichtungen und werden in Freiluftanlagen aufgestellt.

In Freiluftanlagen können Betauung, Nebel, Regen, Schnee, Eis, Raureif, Wind, Sonneneinstrahlung und schnelle Temperaturwechsel einwirken. Die Umgebungsluft kann durch Staub, Rauch, Salze, aggressive Gase und Dämpfe verunreinigt sein.

Die Messwandler sind für Umgebungstemperaturen von mindestens -40 °C bis +40 °C (Klasse – 40) auszuliegen.

Der Wind-Stau-Druck beträgt 760 N/m² (entspr. Windgeschwindigkeit 35 m/s).

Durch geeignete konstruktive Maßnahmen (z.B. Abdeckbleche, Siebe) ist sicherzustellen, dass das Nisten von Vögeln oder anderer Kleintiere in Winkeln und Hohlräumen des Gerätes verhindert wird.

3.2 Teilentladungen

Der Messwandler muss konstruktiv so ausgebildet sein, dass ein störungs- und schadensfreier Betrieb auch an klimatisch und geographisch schwierigen Standorten, auch unter Fremdschicht-, speziell Salznebel-Beanspruchung, gewährleistet ist.

Die Teilentladungsanforderungen sind als zusätzliche Stückprüfungen auf Verlangen der EAM Netz durchzuführen.

4 Elektrische Daten

4.1 Spannungswandler

Die Wicklungen sind ohne Sicherungen auszuführen. Klemmenkurzschlüsse dürfen jedoch nicht zu einer Zerstörung der Wicklungen führen. Zum Schutz gegen thermische Überbelastung der Wicklungen ist der Spannungswandler mit querschnittsgeminderten „Sollbruchstellen“ für die Beherrschung von Klemmenkurzschlüssen auszustatten.

Der sekundäre Kurzschlussstrom der Mess- und Schutz- bzw. Zählwicklungen je Wicklung beträgt mindestens 70 A.

4.1.1 Ausschwingverhalten, Kippschwingungen

Ausschwingverhalten bei primärem Kurzschluss (transiente Bedingungen) und Kippschwingungen (Ferroresonanz) nach IEC 60186.

Die Auslegung der Spannungswandler ist so vorzunehmen, dass stehende Kippschwingungen vermieden werden.

4.1.1.1 Einphasige Kippschwingungen

Spannungswandler sind so auszulegen, dass sie beim Öffnen des zugehörigen Leistungsschalters nicht zu Kippschwingungen mit dessen Steuerkapazitäten angeregt werden. Steuerkapazitäten von Leistungsschaltern betragen 20 pF. Durch parallele Anlagenkapazitäten kann sich dieser Wert auch auf 50 pF erhöhen. Zusätzlich zur Wandlerkapazität kann fallweise noch eine Erdkapazität bis 700 pF vorhanden sein. Die bei der Auslegung zu beachtende Spannung (Betriebsspannung) liegt dabei im Bereich von 0,8 bis $1,5 U_n/\sqrt{3}$.

4.1.1.2 Kippschwingungen im Drehstromsystem (3 phasig)

Stehende Kippschwingungen sind durch geeignete Dimensionierung des Spannungswandlers zu vermeiden. Der Nachweis wird als Typprüfung durch Messung in einem Umspannwerk erbracht.

4.1.1.3 Entladevermögen induktiver Spannungswandler

Induktive Spannungswandler (auch Kombiwandler) müssen Kabel und Freileitungen bis zu folgenden Kapazitäten entladen können.

Bemessungsspannung U_m in kV	Leitungskapazität in μF
123	$\leq 5,5$
Der Nachweis der Entladungsfestigkeit ist durch zehn Entladungen zu erbringen, wobei die Kapazität auf den Scheitelwert der Leiter-Erde-Spannung aufzuladen ist.	

Vor und nach dem Versuch sind folgende Messungen durchzuführen:

- Fehlermessung (Betrag- und Winkelfehler)
- Teilendladungsprüfung
- Eigenfrequenzmessung (bis ca. 5 MHz)
- Widerstandsmessung, Temperaturmessung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn keine Abweichungen zwischen beiden Versuchsreihen auftreten.

5 Aufbau

Alle Messwandler sind einpolig isolierte, einteilige Stützerwandler. Die Verbindung der Ausleitungsrohre sowie deren Anlenkungen an das Wandlergehäuse am Sockel bzw. am Kopf sind so zu bemessen, dass sie bei einem inneren Fehler weder elektrisch noch mechanisch unterbrochen werden können.

Alle Verbindungen und Ausleitungen müssen den thermischen-Kurzzeitstrom über 0,5 s führen können.

5.1 Stromwandler

Stromwandler sind in Kopf-Bauweise aufgebaut. Es sind Metallkernschalen zu verwenden.

Eine kapazitive Spannungs-Anzapfung mit herausgeführter CK-Klemme ist nicht vorzusehen.

Die Wandlerkerne sind als Ringkerne auszuführen.

5.2 Spannungswandler

Spannungswandler sind in Topfbauweise aufgebaut.

Kapazitive Spannungswandler sind aus einem kapazitiven Spannungsteiler mit induktivem Teil zusammengebaut.

5.3 Kombiwandler

Kombiwandler sind mit dem Stromwandlerteil als Kopfbauweise und mit dem Spannungswandlerteil als Topfbauweise aufgebaut. Kombiwandler sind induktiv und aus Strom- und Spannungswandlern (kombinierter Wandler) zusammengebaut. Der Spannungsanschluss A (U) ist mit dem Stromanschluss P2 (L) zu verbinden und zu A/P2 zu vereinigen.

6 Anschlüsse

Die Primäranschlüsse sind Aluminium-Flachanschlussfahnen nach DIN 46206 Teil 3 auszuführen. Die Ausführung F1 oder F2 ist abhängig von der zugeordneten Stromstärke.

Die Messwandler haben horizontale Anschlussfahnen. Die Umschaltvorrichtung primär umschaltbarer Messwandler ist konstruktiv so auszuführen, dass Lage und Abmessungen der Primäranschlussflächen durch die Umschaltung nicht verändert werden.

Bei vorhandener Primärumschaltung muss ein Schild mit den Schaltungsvarianten in der Nähe jeder Primärumschaltung angebracht sein.

Sekundäranschlüsse sind Bolzenklemmen M10.

Erdungsanschlüsse sind zwei äußere Erdungsanschlüsse nach DIN 46011. Die Auswahl ist abhängig von der thermischen Bemessungs-Kurzzeitstromstärke. Die Anordnung (F2 oder F4) oder (A2 oder A4) erfolgt nach DIN 42601 diagonal gegenüber. Ein Satz Schraubenverbindungen (M12) je Messwandler gehört zum Lieferumfang.

Erdungsanschlussflächen sind blank, d. h. frei von Farbanstrich.

Die Gerätebefestigung erfolgt nach DIN 42601 entsprechend der zugeordneten Spannungsebene, Schraubenverbindungen zur Befestigung des Messwandlers auf der Unterkonstruktion gehören nicht zum Lieferumfang. Die Ausführung ist ohne Fahrgestell.

123 kV
450 x 450 mm
4 x 19 (M16)

Am Kopf oder am Sockel des Messwandlers sind Tragösen vorzusehen.

7 Anschlusskästen

Sekundäranschlusskästen müssen mindestens mit Schutzart IP 54 nach DIN VDE 0470 ausgeführt sein.

Die Anschlusskästen sind nicht beheizt und mit Öffnung(en) für Be- und Entlüftung und sowie mit Insekenschutz-Sieb(en) aus korrosionsbeständigem Metall dauerhaft und kleintiersicher auszuführen.

Es sind Erdungsklemmenschienen innerhalb des Anschlusskastens zur Erdung der Sekundärkreise mittels Laschenverbindungen und zusätzliche Erdungsanschlusspunkten für die Kabelschirme vorzusehen. Ebenfalls sind Laschen für das Verbinden von Spannungswicklungen (100V / 200V) beizulegen.

Alle Klemmen, Anschlusspunkte und Erdungspunkte sind mit dauerhaften Bezeichnungsschildern zu kennzeichnen. Anschlusskastendeckel dürfen in geöffnetem Zustand nicht in den Spannungsbereich des Messwandlers hineinragen.

Anschlusskastendeckel können seitlich drehbar, nach unten klappbar oder nach vorn abnehmbar sein. Die Deckel sind mit unverlierbaren Verschlusschrauben (keine Flügelschrauben) oder Handgriffen (Drehgriffen oder Sterngriffen), nicht abschließbar (ohne Schloss) auszustatten.

Die Anschlusskastendeckel sind mit flexibler Cu-Litze (Mindestquerschnitt 4 mm², Kennzeichnung grün-gelb) als Potentialausgleichsleiter zu erden. Der Anschlusskasten ist am Wandlerfuß so anzubringen, dass ein ausreichender Freiraum zur Kabeleinführung gewährleistet ist.

Stromwandleranschlusskästen sind mit den erforderlichen Laschen zum Kurzschließen nicht benutzter Sekundärkreise vorzusehen. Spannungswandleranschlusskästen sind ohne elektrische Sicherungen, aber mit querschnittsgeminderten „Sollbruchstellen“ auszustatten.

Bei eichfähigen Messwandlern müssen die sekundären Anschlusskästen plombierbar sein.

Die untere Abdeckplatte ist mit Stopfbuchsverschraubungen nach DIN 46320 zu versehen (korrosionsbeständig aus vernickeltem Messing, mit integrierter Zugentlastung). Nicht belegte Öffnungen sind dauerhaft und kleintiersicher zu verschließen.

Maximalanzahl Stopfbuchsverschraubungen mit metrischen Gewinden:

- Stromwandler: 5 x M32
- Spannungswandler: 3 x M40 und 2 x M32

Bei Kombiwandlern ist die Summe dieser Kabelverschraubungen unterzubringen. Eine Konkretisierung ist mit dem entsprechenden Besteller (Mandatsunternehmen) entsprechend der Kernausslegung abzustimmen.

8 Mechanische Daten

Höchste Spannung für Betriebsmittel (U_m)		123-170 kV
Mindestbruchkraft / Kurzzeitlast	100 %	5 kN
Max.-Wert aller gleichzeitig auftretenden Lasten im Kurzschlussfall (VDE 0103)		
Statische Steh-Prüfkraft		
Kraft die der Prüfling eine Minute ohne Beschädigung aushalten muss	70 %	3,5 kN
Betriebslast	40 %	2 kN
Max.-Wert aller im Betrieb gleichzeitig auftretenden Lasten (ohne Kurzschluss)		

9 Schilder

Alle Schilder sind dauerhaft lesbar, witterungs- und korrosionsbeständig auszuführen und mit mindestens 2 mm Abstand vor Flächen zu montieren; Befestigungselemente ebenfalls korrosionsbeständig.

Die Ecken von Schildern sind ausreichend zu runden. Eine Beschriftung von Schildern mittels Schlagzahlen ist nicht zulässig. Die Beschriftung erfolgt in deutscher Sprache.

Allgemein sind die Schilder nach DIN EN 61869 / VDE 0414-9-1 errichten.

10 Unterlagen, Dokumentation

Die Dokumentation hat in deutscher Sprache zu erfolgen.

Ausnahme: Typ-Prüfberichte dürfen in englischer Sprache abgefasst sein.

Prüfberichte sind alle einzureichen, soweit diese nicht bereits bei EAM Netz vorliegen.

Die Dokumentation ist dem Auftraggeber 1x im Datenformat pdf pro Variante zu liefern. Auf Wunsch des Auftraggebers sind die Zeichnungsunterlagen vom Auftragnehmer zur Weiterverarbeitung in primärtechnischen Schnittzeichnungen in zwei - bzw. dreidimensionaler Form im dwg- oder dxf-Format bereitzustellen. Sollte die Möglichkeit einer dreidimensionalen Bereitstellung nicht gegeben sein, behält sich der Auftraggeber das Recht vor, entsprechende Geräte zu scannen und deren Kostenanteil bei der Vergabe zu bewerten. Des Weiteren behält sich der Auftraggeber das Recht vor, weitere Ausfertigungen der Dokumentation anzufordern.

11 Abnahmen

Der Besteller behält sich die Teilnahme an Prüfungen und Messungen vor. Der diesbezügliche Termin ist dem Besteller mindestens 14 Tage vor Ausführung bekanntzugeben. Der Bestellnehmer stellt dem Besteller die erforderlichen Arbeitskräfte und Geräte unentgeltlich zur Verfügung.

12 Entsorgung

Der Bestellnehmer verpflichtet sich, den Vertragsgegenstand einschließlich der Betriebsstoffe am Ende der Lebensdauer oder im Falle der technischen Erneuerung auf Wunsch des Bestellers zurückzunehmen, entsprechend den rechtlichen Vorschriften ordnungsgemäß zu verwerten bzw. zu entsorgen und dies dem Besteller nachzuweisen. Die hierbei entstehenden Kosten sind im Vorfeld zwischen Bestellnehmer und Besteller schriftlich zu vereinbaren.

13 Verpackung, Fracht und Abladen

Die Lieferung soll "frei Verwendungsstelle" im EAM Netz-Netzbereich erfolgen. Falls die Messwandler nicht über längere Zeit liegend gelagert werden dürfen, aber liegend transportiert werden, sind sie nach dem Abladen aufzurichten und zu sichern.

Das sachgemäße Abladen, ggf. das Aufrichten, gehört zum Leistungsumfang des Herstellers.

Die Verpackung der Produkte hat so zu erfolgen, dass Schäden beim Transport vermieden werden. Umverpackungen aus Kunststoff sind zu vermeiden. Der Hersteller/Lieferant gewährleistet eine kostenlose Rücknahme der Verpackungs- und Befestigungsmaterialien sowie den Einsatz von einem Umlaufverbund angeschlossenen Transportmitteln (z.B. Euro-Flachpaletten, Euro-Gitterboxen, KTG-Kabelspulen). Auf Wunsch des Anwenders sind dem Liefergebinde bzw. auf der Einzelverpackung die von ihm gewünschten Angaben individuell anzubringen.

14 Eichung

Enthalten die bestellten Wandler Zählwicklungen oder Zählkerne, so sind diese durch eine staatlich anerkannte deutsche Prüfstelle amtlich geeicht auszuliefern. Die Kosten für die Eichung werden gemäß Eichkostenordnung zusätzlich auf Nachweis vergütet.

15 Anhänge

- Variantenbezogene Daten aller Wandler nach DIN EN 61869-1 / VDE 0414-9-1
- Einbaustellen der 110-kV-Wandler im Netz