Bewertung von Messanlagen, die in Dreiphasensystemen aus Wattmetern oder Elektrizitätszählern in Kunstschaltung zusammengesetzt sind

Autor(en): **Drechsler, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **62 (1971)**

Heft 14

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-915840

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bewertung von Messanlagen, die in Dreiphasensystemen aus Wattmetern oder Elektrizitätszählern in Kunstschaltung zusammengesetzt sind

Von *R. Drechsler*, Prag

621.317.049:621.3.025.3

Das Ziel dieser Arbeit ist die numerische Bewertung von Messanlagen, die in Dreiphasensystemen aus Wattmetern oder Elektrizitätszählern in Kunstschaltung zusammengesetzt sind, und zwar mit Hilfe des höchstmöglichsten Wertes des methodischen Fehlers. Dieser Fehler bezieht sich auf die Menge der Energieabnahmen, die durch die Strom- und Spannungsunsymmetrie sowie der Strom- und Spannungsschwankungen und durch die Phasenverschiebung gegeben ist. Diese Veröffentlichung würde ihren Zweck erfüllen, wenn sie eine Diskussion von Fachleuten über die allfällige Zweckmässigkeit hervorrufen würde.

Ce travail est destiné à l'évaluation numérique des installations de mesure, formées dans les systèmes triphasés par des wattmètres ou des compteurs électriques combinés dans des circuits artificiels, et cela à l'aide de la valeur la plus élevée de l'erreur méthodique. Cette erreur se rapporte à la quantité de diminution d'énergie par suite de la dissymétrie du courant et de la tension, ainsi qu'aux variations de courant et de tension causées par le décalage de phase. Cette publication atteindrait son objectif, si elle susciterait parmi les spécialistes compétents une discussion sur son opportunité éventuelle.

Kunstschaltung von Messwerken in einem Dreiphasensystem Fehler der Messmethode

Es ist allgemein bekannt, dass Messwerke eines jeden physikalischen Systems, das zur Messung oder Integration der Leistung einer Gleich- oder Wechselstromanlage bestimmt ist, in Mehrleiter-Verteilanlagen meistens in klassischer Weise nach dem bekannten Blondelschen Prinzip geschaltet werden. Dabei sind die gemessenen oder integrierten Werte mit Fehlern der verwendeten Messinstrumente belastet.

Ferner ist allgemein bekannt, dass z. B. in Dreiphasensystemen die Messinstrumente nicht immer nach dem Blondelschen Prinzip geschaltet werden, das für die Messung und Integration der Leistung des elektrischen Stromes die richtige klassische Schaltungsweise repräsentiert. Aus wirtschaftlichen Gründen zwecks Ersparnis von Messgeräten, ferner zwecks Verminderung des Sortimentes der erzeugten Messgeräte wird häufig eine und dieselbe Messanlage für die Messung und Integration der Wirk- und der Blindleistung verwendet. Ebenso wird in einer Dreiphasenverteilung zur Messung oder Integration der Wirk- oder der Blindleistung eine kleinere Anzahl von Messwerken verwendet, als dies die klassische Methode erfordert. Es handelt sich um die sog. Kunstschaltung der Messwerke der Wirkleistung für die Messung oder Integration der Blindleistung und um die Kunstschaltung von Messwerken mit geteilten Stromspulen. In diesen Fällen ist die Messung mit dreiphasigen Messinstrumenten und Meßsätzen, die in Dreiphasensystemen aus einphasigen Messinstrumenten zusammengesetzt sind, mit einem Fehler behaftet, auch wenn die Fehler aller Messwerke und Einrichtungen als solche gleich Null sind. Es handelt sich um die Fehler der Messmethode (sog. methodischen Fehler):

$$\left.\begin{aligned} \delta &= \frac{P' - P}{P}\,100 \qquad [\%] \\ \delta &= \frac{Q' - Q}{Q}\,100 \qquad [\%] \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

deren Grösse von der Art der Schaltung der entsprechenden Mess- oder Integrationsgeräte im Dreiphasensystem abhängt. Diese Fehler äussern sich nur bei unsymmetrischer Abnahme und hängen in keiner Weise mit den Fehlern der verwendeten Messwerke zusammen. In Gl. (1) sind

P und Q die richtigen Werte der Wirk- und der Blindleistung,
P' und Q' die mit den Messwerken gemessenen integrierten Werte der Wirk- und der Blindleistung.

Es hat keinen Sinn, die methodischen Fehler durch Messung oder durch Berechnung zu bestimmen, denn ihre Werte hängen in komplizierter Weise von allen Parametern der Energieabnahme ab. Es ist jedoch zweckmässig, für jede Kunstschaltung der Messwerke einen Ausdruck abzuleiten, der für die Menge der Energieabnahmen, die durch die Faktoren der Strom- und der Spannungsunsymmetrie und der Unausgewogenheit und die Phasenverschiebung gegeben ist, den grösstmöglichen Wert dieses Fehlers definiert. Es wird im weiteren gezeigt, dass der theoretisch abgeleitete Ausdruck für den grösstmöglichen methodischen Fehler auch imstande ist, jede Kunstschaltung der Messwerke eindeutig zahlenmässig zu klassifizieren.

Wirk- und Blindleistung in einem unsymmetrischen Dreiphasensystem

Wenn man sich mit einer Analyse des Einflusses der Unsymmetrie und der Unausgewogenheit des Dreiphasensystems auf die Messung oder Integration mit den entsprechenden dreiphasigen Instrumenten oder Anlagen befassen will, so muss man zwischen der Unsymmetrie und Unausgewogenheit des Dreiphasensystems der Spannung bzw. des Dreiphasensystems des Stromes unterscheiden. Es ist allgemein bekannt, dass die Wirk- und die Blindleistung eines unsymmetrischen und unsymmetrisch belasteten Dreiphasensystems in symmetrischen Komponenten durch folgende Gleichungen ausgedrückt werden können:

$$\left.\begin{aligned} P &= U_1 I_1 \cos\alpha + U_2 I_2 \cos\beta + U_0 I_0 \cos\gamma \\ Q &= U_1 I_1 \sin\alpha + U_2 I_2 \sin\beta + U_0 I_0 \sin\gamma \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

In diesen Gleichungen sind U_1, U_2, U_0 die Mit-, die Gegen- und die Nullkomponente des unsymmetrischen Spannungs-

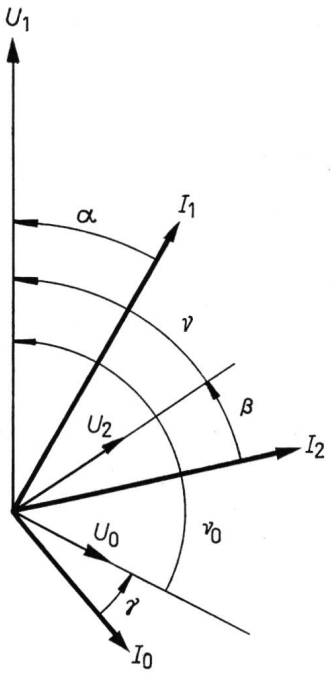

Fig. 1
Zeigerdiagramm der symmetrischen Spannungs- und Stromkomponenten in Phase R
I_0, I_1, I_2 Null-, die Mit- und die Gegenkomponente des unsymmetrischen Stromsystems
U_0, U_1, U_2 Null-, die Mit- und die Gegenkomponente des unsymmetrischen Spannungssystems

systems, U_R, U_S, U_T, und I_1, I_2, I_0 die Mit-, die Gegen- und die Nullkomponente des unsymmetrischen Stromsystems I_R, I_S, I_T. Die Bedeutung der Winkel α, β, γ ist aus Fig. 1 ersichtlich. Während die Unsymmetrie und die Unausgewogenheit des dreiphasigen Stromsystems im Betrieb je nach der Art der Abnahme der elektrischen Energie die Werte im Bereiche

$$\left.\begin{aligned} 0 < \varrho_I < 1{,}0; \qquad \varrho_I &= \frac{I_2}{I_1} \\ 0 < \varepsilon_I < 1{,}0; \qquad \varepsilon_I &= \frac{I_0}{I_1} \end{aligned}\right\} \tag{3}$$

annehmen können, sind die Unsymmetrie und die Unausgewogenheit des Spannungssystems sehr klein und sollen im Betriebe — aus allgemein bekannten Gründen — den Bereich

$$\left.\begin{aligned} 0 < \varrho_U < 0{,}02; \qquad \varrho_U &= \frac{U_2}{U_1} \\ 0 < \varepsilon_U < 0{,}02; \qquad \varepsilon_U &= \frac{U_0}{U_1} \end{aligned}\right\} \tag{4}$$

nicht überschreiten. Aus diesem Grunde kann man die Wirk- und die Blindleistung des Dreiphasensystems [Gl. (2)] einfacher durch folgende annähernde Ausdrücke angeben:

$$\left.\begin{aligned} P &\approx 3\, U_1 I_1 \cos\alpha \\ Q &\approx 3\, U_1 I_1 \sin\alpha \end{aligned}\right\} \tag{5}$$

so dass die Phasenverschiebung des unsymmetrisch belasteten Systems in der Praxis durch folgende Beziehung definiert werden kann:

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{Q}{P} \approx \sin\alpha \frac{1}{\cos\alpha} = \operatorname{tg}\alpha \qquad \varphi \approx \alpha \tag{6}$$

Ableitung des grösstmöglichen Wertes des methodischen Fehlers einer beliebigen Kunstschaltung der Messwerke

Als erstes Beispiel sei die Ableitung des grösstmöglichen Wertes des methodischen Fehlers der Kunstschaltung von drei klassischen Messwerken zur Messung oder Integration der Blindleistung in einem Vierleiter-Dreiphasensystem angeführt. Es handelt sich um dreiphasige Varmeter oder um einen dreiphasigen Varstunden-Elektrizitätszähler. Im Falle von Anzeigegeräten (Varmetern) handelt es sich in der Regel um elektrodynamische Messwerke, während Integrationsmesswerke Induktionsmesswerke mit einer inneren Phasenverschiebung von 90° sind. Das betreffende Schaltschema zeigt Fig. 2. Die gemessenen oder soeben integrierten Werte der einzelnen Messwerke sind folgendermassen definiert:

$$\begin{aligned} Q_1' &= \operatorname{Re}[\underline{U}_{ST}\, \underline{I}_R{}^*] \\ Q_2' &= \operatorname{Re}[\underline{U}_{TR}\, \hat{\underline{I}}_S{}^*] \\ Q_3' &= \operatorname{Re}[\underline{U}_{RS}\, \underline{I}_T{}^*] \end{aligned}$$

Wenn man das ursprüngliche unsymmetrische Spannungssystem $\underline{U}_R$, $\underline{U}_S$, $\underline{U}_T$ durch die symmetrischen Komponenten $\underline{U}_1$, $\underline{U}_2$, $\underline{U}_0$ und das ursprüngliche unsymmetrische Stromsystem $\underline{I}_R$, $\underline{I}_S$, $\underline{I}_T$ durch die symmetrischen Komponenten $\underline{I}_1$, $\underline{I}_2$, $\underline{I}_0$ ersetzt (Fig. 1), so kann der Ausdruck, der die Angabe aller drei Messwerke repräsentiert, nach vorhergehender Umformung in folgender Form geschrieben werden:

$$\begin{aligned} Q' = Q_1' + Q_2' + Q_3' = 3\operatorname{Re}[&-\mathrm{j}\, U_1 I_1 (\cos\alpha + \sin\alpha) + \\ &+ \mathrm{j}\, U_2 I_2 (\cos\beta + \mathrm{j}\sin\beta)] \end{aligned} \tag{7}$$

$$Q' = 3\, U_1 I_1 \sin\alpha - 3\, U_2 I_2 \sin\beta$$

Da dieser Ausdruck nicht mit dem Ausdruck in (Gl. 2) identisch ist, so ist die erwogene Kunstschaltung der Messanlage durch folgenden methodischen Fehler belastet [Gl. (1)]:

$$\begin{aligned} \delta &= \frac{Q' - Q}{Q} 100 = \\ &= \frac{-6\, U_2 I_2 \sin\beta - 3\, U_0 I_0 \sin\gamma}{3\, U_1 I_1 \sin\alpha + 3\, U_2 I_2 \sin\beta + 3\, U_0 I_0 \sin\gamma} 100 \end{aligned} \tag{8a}$$

Im Hinblick auf die Gl. (3), (4), (5) und (6) kann dieser Ausdruck in folgender Form geschrieben werden:

$$\delta \approx \frac{-100}{\sin\varphi} (2\, \varrho_U \varrho_I \sin\beta + \varepsilon_U \varepsilon_I \sin\gamma) \tag{8b}$$

Da die goniometrischen Funktionen Werte im Bereiche

$$-1 < \sin\beta < +1; \qquad -1 < \sin\gamma < +1$$

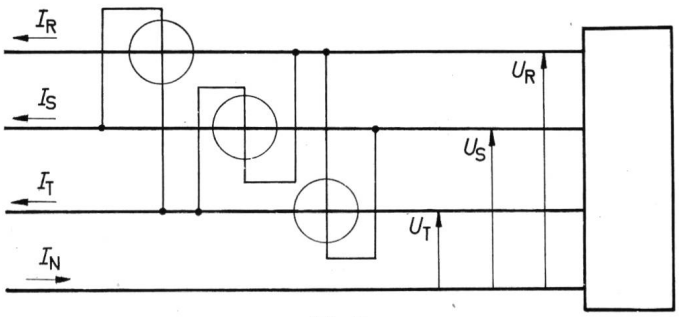

Fig. 2
Kunstschaltung der Leistungsmesser für die Messung der Blindleistung
I_R, I_S, I_T, I_N unsymmetrisches Stromsystem;
U_R, U_S, U_T unsymmetrisches Spannungssystem

annehmen können, kann die Messung mit der betrachteten Messanlage in der durch die Parameter ϱ_U, ϱ_I, ε_U, ε_I und φ definierten Menge der Abnahmen im ungünstigsten Falle mit einem methodischen Fehler belastet sein, dessen grösstmöglicher Wert durch folgende Gleichung definiert ist:

$$\delta_{max} \approx \pm \frac{100}{\sin \varphi} (2\, \varrho_U\, \varrho_I + \varepsilon_U\, \varepsilon_I) \quad [\%] \qquad (9)$$

Aus dieser Analyse folgt, dass der grösstmögliche Wert des methodischen Fehlers der betrachteten Kunstschaltung eine Funktion des Produktes der Faktoren der Spannungsunsymmetrie und Spannungsunausgewogenheit und der Faktoren der Stromunsymmetrie und der Stromunausgeglichenheit ist. Im Hinblick darauf, dass die Faktoren der Spannungsunsymmetrie und Spannungsunausgewogenheit im Betriebe aus allgemein bekannten Gründen den Bereich von ± 2 % nicht überschreiten dürfen [Gl. (4)], ist es klar, dass die methodischen Fehler der Messung der betrachteten Messanlage in Kunstschaltung klein sein werden, und zwar auch im Falle einseitiger (einphasiger) Belastung [Gl. (3)].

Beispiel 1

Die Blindleistung wird mit einer Messanlage gemessen, die aus Wirkleistungsmessern in Kunstschaltung laut Fig. 2 zusammengesetzt ist. Es soll der grösstmögliche Wert des methodischen Fehlers für eine Menge von Energieabnahmen zahlenmässig festgestellt werden. Dieser sei durch folgende Parameter definiert:

a) $\varrho_U = \varepsilon_U = 0{,}02$

$\varrho_I = \varepsilon_I = 0{,}10$ (Grossabnehmer)

$\cos \varphi = 0{,}80 \qquad (\sin \varphi = 0{,}60)$

In dieser Energieabnahme übersteigt der methodische Fehler der Messanlage nicht den Wert [Gl. (9)]:

$$\delta_{max} \approx \pm \frac{100}{\sin \varphi} (2.\varphi_U\, \varrho_I + \varepsilon_U\, \varepsilon_I) =$$

$$= \pm \frac{100}{0{,}60} (2.0{,}02 \cdot 0{,}10 + 0{,}02 \cdot 0{,}10) \approx \pm 1{,}0 \quad [\%]$$

Es sei ferner der grösstmögliche Wert des methodischen Fehlers für den Fall einseitiger Belastung bestimmt. In diesem Falle ist die Menge der Abnahmen durch folgende Parameter definiert:

b) $\varrho_U = \varepsilon_U = 0{,}02$

$\varrho_I = \varepsilon_I = 1{,}00$ (einphasige Abnahme)

$\cos \varphi = 0{,}80 \qquad (\sin \varphi = 0{,}60)$

In dieser Menge der Energieabnahmen überschreitet der methodische Fehler der Messanlage nicht den Wert [Gl. (9)]:

$$\delta_{max} \approx \pm \frac{100}{\sin \varphi} (2\, \varrho_U\, \varrho_I + \varepsilon_U\, \varepsilon_I) =$$

$$= \pm \frac{100}{0{,}60} (2 \cdot 0{,}02 \cdot 1 + 0{,}02 \cdot 1) \approx \pm 10{,}0 \quad [\%]$$

Aus diesem Beispiel ist ersichtlich, dass durch die Kunstschaltung der grösstmögliche Wert des methodischen Fehlers definiert ist. Ihre Anwendungsmöglichkeit wird im folgenden Kapitel behandelt.

Als weiteres Beispiel sei der Fall untersucht, wo unter Voraussetzung praktisch symmetrischer Energieabnahme die Wirkleistung mit einem einzigen Messwerk gemessen oder integriert wird. Das betreffende Schaltschema zeigt Fig. 3. Der gemessene oder soeben integrierte Wert dieses Messwerkes ist durch folgende Gleichung definiert:

$$P' = 3\, \mathrm{Re}\, [\underline{U}_R\, \underline{I}_R{}^*] \qquad (10)$$

Wenn man diese Beziehung mit Hilfe der symmetrischen Komponenten ausdrückt, so erhält man die Gleichung:

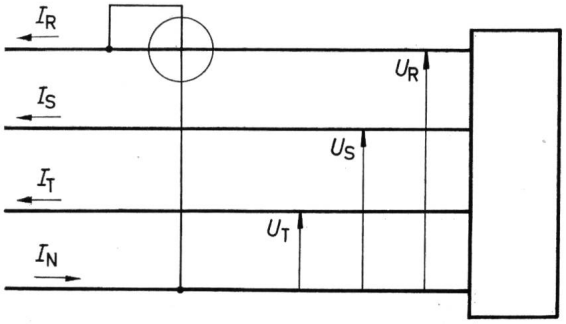

Fig. 3
Kunstschaltung des Leistungsmessers für die Messung der Wirkleistung
Bezeichnungen siehe Fig. 2

$$P' = 3\, \mathrm{Re}\, [(\underline{U}_1 + \underline{U}_2 + \underline{U}_0)(\underline{I}_1{}^* + \underline{I}_2{}^* + \underline{I}_0{}^*)]$$

Auf analoge Weise wie im vorhergehenden Falle kann man im Hinblick auf die Gleichungen (3), (4), (5) und insbesondere (6) den Ausdruck ableiten:

$$\delta_{max} \approx + \frac{100}{\cos \varphi} [\varrho_U (1 + \varepsilon_I) + \varepsilon_U (1 + \varrho_I) + \varrho_I + \varepsilon_I] \; [\%] \quad (11)$$

der den grösstmöglichen Wert des methodischen Fehlers definiert, mit dem die Messung der betrachteten Messanlage in der Menge der Abnahmen belastet und durch die Parameter ϱ_U, ϱ_I, ε_U ε_I und φ gegeben ist. Diese Analyse zeigt, dass im Ausdruck für den methodischen Fehler die Faktoren der Stromunsymmetrie und Stromunausgewogenheit als Summanden erscheinen. Da diese Faktoren im Betrieb bedeutende Werte erreichen können [Gl. (3)], ist es klar, dass die methodischen Fehler des Messens mit der erwogenen Anlage in Kunstschaltung sehr gross sein können.

Beispiel 2

Der Fühler für die Fernmessung der Wirkleistung in einem dreiphasigen Vierleitersystem besteht aus einem integrierenden (Induktions-) Messwerk in Kunstschaltung laut Fig. 3. Es soll der grösstmögliche Wert des methodischen Fehlers für den Fall zahlenmässig bestimmt werden, bei welchem die Energieabnahme praktisch symmetrisch wäre. Als Menge der praktisch symmetrischen Energieabnahmen kann auch jene Menge betrachtet werden, die z. B. durch folgende Parameter definiert ist:

$$\varrho_U \approx \varrho_I \approx \varepsilon_U \approx \varepsilon_I \approx 0{,}02, \cos \varphi = 0{,}80$$

In dieser Menge praktisch symmetrischer Energieabnahmen überschreitet der methodische Fehler der Messanlage nicht den Wert [Gl. (11)]:

$$\delta_{max} \approx \pm \frac{100}{\cos \varphi} [\varrho_U (1 + \varepsilon_I) + \varepsilon_U (1 + \varrho_I) + \varrho_I + \varepsilon_I] \approx$$

$$\approx \pm \frac{100}{0{,}80} [0{,}02 (1 + 0{,}02) +$$

$$+ 0{,}02 (1 + 0{,}02) + 0{,}02 + 0{,}02] \approx \pm 10{,}0 \quad [\%]$$

Aus diesem Zahlenbeispiel ist ersichtlich, dass die aufgeführte Kunstschaltung des Fühlers weder in der Mess- noch in der Regeltechnik verwendet werden sollte.

Möglichkeiten der praktischen Verwertung der ausgeführten Analyse

Die ausgeführte Analyse zeigt, dass die Kunstschaltung der betrachteten Messanlagen je nach Zusammensetzung des Ausdruckes, für den grösstmöglichen Fehler der Methode verschieden eingeteilt werden kann. Es gibt einerseits Kunstschaltungen mit methodischen Fehlern, die eine Funktion des

Produktes der Faktoren der Spannungsunsymmetrie und Spannungsunausgewogenheit und der Faktoren der Stromunsymmetrie und Stromunausgewogenheit sind, und anderseits Kunstschaltungen mit methodischen Fehlern, in welchen die Faktoren der Stromunsymmetrie und Stromunausgewogenheit als Summanden erscheinen.

Die praktischen Folgen, die sich für die Messtechnik aus der Unterschiedlichkeit beider Arten von Schaltungen der Messanlagen ergeben, können folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Die Kunstschaltung der Messwerke, die in einem dreiphasigen System die Wirk- oder die Blindleistung des elektrischen Stromes anzeigen oder integrieren, bildet eine Messanlage. Die Unsicherheit des Messens dieser Anlage beschreibt der theoretisch abgeleitete Ausdruck für den grösstmöglichen Wert des methodischen Fehlers. Dieser Ausdruck kann für eine Menge von Energieabnahmen abgeleitet werden, die durch die Faktoren der Stromunsymmetrie und Stromunausgewogenheit, der Spannungsunsymmetrie und Spannungsunausgewogenheit bzw. die Phasenverschiebung beliebig definiert ist.

2. Die Kunstschaltungen der Messwerke sind geeignete Schaltungen, wenn der Ausdruck, der den grösstmöglichen Wert des methodischen Fehlers definiert, eine Funktion des Produktes aus den Faktoren der Spannungsunsymmetrie und Spannungsunausgewogenheit mal den Faktoren der Stromunsymmetrie und Stromunausgewogenheit ist. Diese Kunstschaltungen sind auch dann zu empfehlen, wenn die Angaben der entsprechenden Mess- oder Integrationsgeräte als Unterlage für die Energie-Verrechnung dienen.

3. Die Klasse der Genauigkeit der Messanlage in Kunstschaltung steht in keinem Zusammenhang mit der Klasse der Genauigkeit der einzelnen Messwerke. Für die gewählte Menge der Energieabnahmen, die durch die Faktoren der Unsymmetrie und die Unausgewogenheit der Spannung und des Stromes definiert ist, kann die Genauigkeitsklasse der Kunstschaltung nur durch den grösstmöglichen Wert des methodischen Fehlers repräsentiert werden.

4. Der grösstmögliche Wert des methodischen Fehlers kann als Klassifikationsfaktor betrachtet werden, der es ermöglicht, die Kunstschaltung von Messwerken für eine beliebige Menge von Abnahmen eindeutig zahlenmässig zu bewerten, und so Kunstschaltungen miteinander objektiv zu vergleichen.

5. Wenn im Ausdruck, der den methodischen Fehler einer Messanlage in Kunstschaltung definiert, die Faktoren der Unsymmetrie und Unausgewogenheit des Stromes als Summanden erscheinen, so handelt es sich um eine für die Messtechnik ungeeignete Schaltung.

Es ist daher mit Recht anzunehmen, dass es zweifellos richtig wäre, in den Prospekten der Messinstrumente, die Messeinrichtungen mit Messwerken in Kunstschaltung aufführen, den Ausdruck anzugeben, der den grösstmöglichen Wert des methodischen Fehlers definiert. Die Genauigkeitsklasse der Messwerke in Kunstschaltung ist nämlich für die Beurteilung der Sicherheit des Messens durchaus unwesentlich und kann den Benutzer irreführen.

Adresse des Autors:
Prof. Dr.-Ing. *Richard Drechsler*, Elektrotechnische Fakultät ČVUT, Technická ul. 1902/2, Praha 6-Dejvice

---

Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Sitzungen des SC 13A, Compteurs, vom 17. bis 19. Mai 1971 in Stresa

Wie in den vergangenen Jahren, führte M. Withead den Vorsitz des SC 13A. An dessen Sitzungen, die sich vom 17. bis zum 19. Mai erstreckten, nahmen 45 Delegierte aus 17 Ländern teil, darunter M. Rivas als Vertreter der OIML[1]).

In seinem Rückblick verwies der Vorsitzende vorerst auf die neu erschienene Publikation 338 der CEI, Télécomptage pour consommation et puissance moyenne. Von den beiden Dokumenten, die unter der 6-Monate-Regel zirkulierten, erhielt Dokument *13A(Bureau Central)27*, Zählersymbole, 17 zustimmende und 2 ablehnende Stimmen. Dieses Dokument wird als CEI-Publikation veröffentlicht. Für das Dokument *13A(Bureau Central)29*, Wechselstrom-Zähler der Klassen 0,5, 1,0, 2,0, stimmten 13 Nationalkomitees dafür und 7 dagegen. Der Vorsitzende entschied sich zur Überarbeitung des Dokumentes, unter Berücksichtigung der Vorschläge der Groupe de Travail 4, Philosophie, und 5, Kurzschlussprüfung. Anschliessend soll das konsolidierte Dokument unter das 2-Monate-Verfahren kommen. Das CES hatte beiden Dokumenten unter Einreichung von Kommentaren zugestimmt.

Seit der Sitzung von London, 1968, bearbeitet die GT 4 Probleme der Klassengenauigkeit und der Einflussfaktoren. Deren wichtigste Vorschläge sollen in das konsolidierte Dokument 13A(Bureau Central)29, einbezogen werden. Eine ad hoc gebildete Arbeitsgruppe hatte den besonders umstrittenen Begriff des Klassenindexes zu bereinigen.

Das Hauptinteresse der Tagung galt indessen zweifellos dem Dokument *13A(Secrétariat)235*, Vorschlag für die Annahmeprüfung von Elektrizitätszählern der Klasse 2,0, dem überarbeiteten, mit einem Vorwort und einem Anhang versehenen Nachfolgedokument von 13A(Secrétariat)228. Die Notwendigkeit der Stichprobenprüfung aus ökonomischen Gründen konnte dabei auch vom Vertreter der OIML nicht bestritten werden. Nach eingehender Diskussion wurde dem Antrag des Vorsitzenden zugestimmt, das zu überarbeitende Dokument als CEI-Rapport zu veröffentlichen, der nach einigen Jahren Erfahrung in eine CEI-Empfehlung überführt werden soll. Bei der abschnittsweisen Beratung des Dokumentes wurde einigen Präzisierungen im Vorwort sowie der gewünschten Ergänzung der Definitionen zugestimmt. Einstimmig wurde auch die Referenztemperatur auf 23 °C und der erlaubte Bereich der Umgebungstemperatur bei der Einstellung bezw. Prüfung der Zähler auf 15...30 °C festgelegt.

Die stärkste Änderung erfuhr das Dokument jedoch durch die Annahme des französischen Vorschlages bezüglich Tabelle 2 B: Prüfpunkte 4...9, Zählerfehlergrenzen und Prüfmethoden. Nach diesem Vorschlag, der auch vom CENELCOM[2]) übernommen wurde, wird kein Unterschied zwischen der Prüfung beim Hersteller und beim Abnehmer gemacht. Die Prüfung erfolgt bei weniger kritischen Lastpunkten, wobei Zählerfehlergrenzen zu respektieren sind, welche etwa der bisherigen Prüfmethode C entsprechen.

Das Dokument *13A(Secrétariat)237*, Kurzschlussprüfung, der GT 5 konnte schon nach kurzer Diskussion genehmigt werden. Die Typenprüfung der Klasse 2,0 Zähler, umfasst inskünftig eine Kurzschlussprüfung mit einem Stromstoss, dessen Scheitelwert den 50fachen Wert des Grenzstromes und dessen Halbwertszeit 1 ms beträgt.

In einem Zirkular des Sekretariates wird von der EEC[3]) bemängelt, dass sich die CEI nicht mit den Zählern im praktischen Einsatz befasst. In seiner Stellungnahme vertritt das SC 13A die Ansicht, dass die Fragen von Zulassung und Einsatzdauer in das Arbeitsgebiet der OIML gehören. Der Referent ist allerdings der Meinung, dass repräsentative Qualitätsinformationen nur in enger Zusammenarbeit zwischen EVU und Hersteller beschafft werden können und ausserdem der wirtschaftliche Aspekt der Einsatzdauer der Zähler zunehmende Bedeutung gewinnt.

Einer wiederholten Einladung der kanadischen Delegation folgend, findet die nächste Sitzung des SC 13A in einem Training Center der Ontario Hydro, ca. 60 km von Toronto entfernt, statt. Dadurch lassen sich die Kosten der Teilnehmer auf jene des Transportes begrenzen. Es ist ein Charterflug vorgesehen. *W. Meierhofer*

[1]) OIML — Organisation Internationale de Métrologie Légale.

[2]) CENELCOM = Comité Européen de Coordination des Normes Electriques des Pays de la Communauté Economique Européenne.

[3]) EEC = European Economic Commission.