

UDKAST: Særlige krav til måleenheder, der anvendes til seriel operatørmåling

De særlige krav til måleenheder, der anvendes til seriel operatørmåling, tager udgangspunkt i de krav, der gælder for elforbrugsmålere (MI-003) i bilag 5, i direktiv 2014/32/EU om harmonisering af medlemsstaternes love om tilgængeliggørelse på markedet af måleinstrumenter. Det betyder, at måleenhederne til seriel operatørmåling skal opfylde de tekniske og metrologiske krav, som fremgår af bilag 1, herunder krav til nøjagtighed, pålidelighed og funktion under normale driftsforhold. Disse krav sikrer, at de målinger, der foretages ved seriel operatørmåling, er sammenlignelige med målinger foretaget af almindelige elforbrugsmålere, og at måleresultaterne kan anvendes som grundlag for korrekt og retvisende afregning. Kravene i bilag 1 er derfor den tekniske reference, der danner fundamentet for kravspecifikationen til de måleenheder, som benyttes i seriel operatørmåling.

DEFINITIONER

I	=	elektrisk strømstyrke gennem måleren
I_n	=	den specificerede referencestrøm, som den transformerdrevne måler er konstrueret til
I_{st}	=	den laveste angivne værdi af I , ved hvilken måleren registrerer elforbruget ved en enhedseffektfaktor (flerfasemålere med symmetrisk belastning)
I_{min}	=	den værdi af I , over hvilken fejlen ligger inden for de maksimalt tilladelige fejl (flerfasemålere med symmetrisk belastning)
I_{tr}	=	den størrelse af I , over hvilken fejlen ligger inden for de mindste maksimalt tilladelige fejl, som svarer til målerens klasseindeks
I_{max}	=	den maksimale værdi af I , hvor fejlen ligger inden for de maksimalt tilladelige fejl
U	=	tilført elektrisk spænding til måleren
U_n	=	den specificerede referencespænding
f	=	frekvensen af den strøm, der tilføres måleren
f_n	=	den specificerede referencefrekvens
PF	=	effektfaktor = $\cos \varphi$ = cosinus af faseforskellen φ mellem I og U .

1. Tilladte driftsbetingelser

Fabrikanten fastsætter de tilladte driftsbetingelser for måleren, især:

De værdier af f_n , U_n , I_n , I_{st} , I_{min} , I_{tr} og I_{max} , som gælder for måleren. For de angivne strømværdier skal måleren opfylde betingelserne i tabel 1.

Tabel 1

	Klasse A	Klasse B
I_{st}	$\leq 0,05 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,04 \cdot I_{tr}$
I_{min}	$\leq 0,5 \cdot I_t$	$\leq 0,5 \cdot I_{tr}$
I_{max}	$\geq 50 \cdot I_{tr}$	$\geq 50 \cdot I_{tr}$

De spændings-, frekvens- og effektfaktorintervaller, inden for hvilke måleren skal opfylde de krav vedrørende maksimalt tilladelige fejl, er angivet i tabel 2.

Spændings- og frekvensintervallerne skal være på mindst:

$$0,9 \cdot U_n \leq U \leq 1,1 \cdot U_n$$

$$0,98 \cdot f_n \leq f \leq 1,02 \cdot f_n$$

Effektfaktorintervallet mindst fra $\cos\phi = 0,5$ induktiv til $\cos\phi = 0,8$ kapacitiv.

2. Maksimalt tilladelige fejl

Effekterne af de forskellige målestørrelser og påvirkende størrelser (a, b, c, ...) vurderes hver for sig, idet alle andre målestørrelser og påvirkende størrelser holdes relativt konstante på deres referenceværdier. Målefejlen, som ikke må overskride den maksimalt tilladelige fejl i tabel 2, beregnes som:

$$\text{Målefejl} = \sqrt{(a^2 + b^2 + c^2 \dots)}$$

Når måleren arbejder med forskellige strømbelastninger, må procentfejlene ikke overskride grænserne i tabel 2.

Tabel 2

De maksimalt tilladelige fejl i procent ved de tilladte driftsbetingelser og de fastlagte strømbelastnings- niveauer og driftstemperaturen								
	Driftstemperaturer		Driftstemperaturer		Driftstemperaturer		Driftstemperaturer	
	+ 5 °C ... + 30 °C		-10 °C ... + 5 °C eller + 30 °C ... + 40 °C		- 25 °C ... - 10 °C eller + 40 °C ... + 55 °C		- 40 °C ... - 25 °C eller + 55 °C ... + 70 °C	
Målerklasse	A	B	A	B	A	B	A	B
Enkeltfasemåler; flerfasemåler, hvis den arbejder med symmetrisk belastning								
$I_{\min} \leq I < I_{tr}$	3,5	2	5	2,5	7	3,5	9	4
$I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$	3,5	2	4,5	2,5	7	3,5	9	4
Flerfasemåler, hvis den arbejder med enfasebelastning								
$I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$, jf. undtagelsen nedenfor	4	2,5	5	3	7	4	9	4,5

For elektromekaniske flerfasemålere er strømområdet for enfasebelastning begrænset til $5I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$.

Når en måler arbejder i andre temperaturintervaller, finder de relevante værdier for maksimalt tilladelige fejl anvendelse.

Måleren må ikke udnytte de maksimalt tilladelige fejl eller systematisk favorisere en bestemt part.

3. Tilladelig indvirkning af forstyrrende påvirkninger

3.1. Generelt

Måleren skal være i overensstemmelse med det elektromagnetiske miljø E2 og de supplerende krav i punkt 3.2 og 3.3.

Det elektromagnetiske miljø og den tilladelige effekt afspejler den situation, at der er langvarige forstyrrende påvirkninger, som ikke må påvirke nøjagtigheden ud over de kritiske ændringsværdier, og kortvarige forstyrrende påvirkninger, som kan forårsage en midlertidig forringelse eller et midlertidigt tab af funktion eller præstation, men som måleren vinder tilbage og som ikke påvirker nøjagtigheden ud over de kritiske ændringsværdier.

3.2. Effekt af langvarige forstyrrende påvirkninger

Tabel 3

Kritiske ændringsværdier for langvarige forstyrrende påvirkninger		
Forstyrrelse	Kritisk ændringsværdi i procent for målere af klasse	
	A	B
Omvendt faserækkefølge	1,5	1,5
Uens spændinger (gælder kun for flerfasemålere)	4	2
Indhold af harmoniske i strømkredsløb. ⁽¹⁾	1	0,8
DC og harmoniske i strømkredsløb. ⁽¹⁾	6	3
Kortvarige transienter	6	4
Magnetiske felter; højfrekvens elektromagnetisk felt (indstrålet RF); ledningsbårne forstyrrelser opstået pga. RF-felter og immunitet over for stående bølger	3	2

⁽¹⁾ For elektromekaniske elmålere er der ikke defineret kritiske ændringsværdier for indhold af harmoniske i strømkredsløb og DC og harmoniske i strømkredsløb.

3.3. Tilladelig effekt af kortvarige elektromagnetiske fænomener

3.3.1. Effekten af en forstyrrende elektromagnetisk påvirkning af en elforbrugsmåler skal være sådan, at:

- output bestemt til afprøvning af målerens præcision under og umiddelbart efter en påvirkning

ikke frembringer frekvenser eller signaler svarende til energi over den kritiske ændringsværdi,

og måleren skal inden rimelig tid efter forstyrrelsens indtræden:

- genoptage sin funktion og fungere inden for den maksimalt tilladelige fejl, og
- Have alle målefunktioner i behold, og
- give mulighed for at hente alle de måledata, som forelå før forstyrrelsens indtræden, og
- ikke vise nogen ændring i den registrerede energi på over den kritiske ændringsværdi.

Den kritiske ændringsværdi i kWh er $m \cdot U_n \cdot I_{\max} \cdot 10^{-6}$

(m er målerens antal af måleelementer, U_n i volt og I_{\max} i ampere).

3.3.2. For overstrøm er den kritiske ændringsværdi på 1,5 %.

4. Egnethed

4.1. Under driftsspændingen må målerens positive fejl ikke være på over + 10 %.

4.2. Visningsanordningen for den samlede energi skal kunne vise tilstrækkeligt mange cifre til, at visningen ikke returnerer til startværdien og ikke kan nulstilles under brug, når måleren arbejder i 4000 timer med fuld belastning ($I = I_{\max}$, $U = U_n$ og $PF = 1$).

4.3. Efter svigt af strømforsyningen fra ledningsnettet skal det målte elforbrug være tilgængeligt for aflæsning i en periode på mindst 4 måneder.

4.4. Drift uden belastning

Når spændingen anvendes, uden at der er nogen strøm i kredsløbet (det skal være et åbent kredsløb), må måleren ikke registrere nogen energi ved en spænding på mellem $0,8 \cdot U_n$ og $1,1 U_n$.

4.5. Opstart

Måleren skal starte og fortsætte med at registrere ved U_n , $PF = 1$ (flerfasemåler med symmetrisk belastning) og en strøm på I_{st} .

5. Enheder

Det målte elforbrug skal vises i kilowatt-timer eller i megawatt-timer.