



LATVIJAS

ENERGOSTANDARTS

LEK

033

Pirmais izdevums

2002

**TIEŠĀS DARBĪBAS INDIKĀCIJAS ANALOGO ELEKTRISKO
MĒRLĪDZEKĻU METROLOĢISKĀS ATBILSTĪBAS
NOVĒRTĒŠANAS METODIKA**

Standarts pieņemts Elektroietaišu ierīkošanas un ekspluatācijas standartizācijas tehniskajā komitejā un apstiprināts Latvijas Elektrotehniskajā komisijā.

© Copyright LEK 2002

Šīs publikācijas jebkuru daļu nedrīkst reproducēt vai izmantot jebkurā formā vai jebkādiem līdzekļiem, elektroniskiem vai mehāniskiem, fotokopēšana vai mikrofilmas ieskaitot, bez izdevēja rakstiskas atļaujas.

Latvijas Elektrotehniskā komisija
Pulkveža Brieža ielā 12, Rīgā, LV-1230

Reģistrācijas nr. 023

Datums: 05.12.2002

LEK 033

LATVIJAS ENERGOSTANDARTS

Saturs

	Priekšvārds	6
1.	Metodikas darbības sfēra	7
I daļa	DEFINĪCIJAS UN VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS	
2.	Definīcijas	7
2.1.	Vispārīgie termini	7
2.1.1.	Mērlīdzeklis	7
2.1.2.	Elektriskais mērlīdzeklis	7
2.1.3.	Analogās indikācijas mērlīdzeklis	7
2.1.4.	Indikācijas mērlīdzeklis	7
2.1.5.	Tiešās darbības indikācijas mērlīdzeklis	8
2.1.6.	Elektroniskais mērlīdzeklis	8
2.1.7.	Vienfunkcijas mērlīdzeklis	8
2.1.8.	Daudzfunkciju mērlīdzeklis	8
2.1.9.	Stacionārs mērlīdzeklis	8
2.1.10.	Pārnēsājams mērlīdzeklis	8
2.1.11.	Palīgierīces	8
2.1.12.	Šunts	9
2.1.13.	Papildrezistors (impedance)	9
2.1.14.	Mērlīdzekļa pievads	9
2.1.15.	Kalibrēts mērlīdzekļa pievads	9
2.1.16.	(Lieluma) kropļojumu koeficients (summārais kropļojumu koeficients)	9
2.1.17.	Pulsācijas lielums	9
2.1.18.	Maksimālās vērtības koeficients	9
2.2.	Mērlīdzekļu apraksts pēc to darbības principa	9
2.2.1.	Mērlīdzeklis ar kustīgu spoli un pastāvīgu magnētu	9
2.2.2.	Kustīga magnēta mērlīdzeklis	9
2.2.3.	Kustīgas magnētiskas serdes mērlīdzeklis	10
2.2.4.	Polarizēts kustīgas magnētiskas serdes mērlīdzeklis	10
2.2.5.	Elektrodinamiskais mērlīdzeklis	10
2.2.6.	Ferodinamiskais mērlīdzeklis (elektrodinamiskais mērlīdzeklis ar dzelzs serdi)	10
2.2.7.	Indukcijas mērlīdzeklis	10
2.2.8.	Termisks mērlīdzeklis (elektrotermisks mērlīdzeklis)	10
2.2.9.	Taisngrieža mērlīdzeklis	10
2.2.10.	Elektrostatiskais mērlīdzeklis	10
2.2.11.	Rādītāja tipa hercmets	10
2.2.12.	Vibrācijas tipa hercmets	10
2.2.13.	Fazometrs	11
2.2.14.	Attiecību mērītājs (logometrs)	11
2.3.	Mērlīdzekļu konstrukcijas raksturojumi	11
2.3.1.	(Mērlīdzekļa) mērķēde	11
2.3.1.1.	Strāvas ķēde	11
2.3.1.2.	Sprieguma ķēde	11
2.3.2.	Ārēja mērķēde	11
2.3.3.	Palīgķēde	11
2.3.3.1.	Palīgbarošana	11

2.3.4.	Mērelements	11
2.3.5.	Kustīgais elements	12
2.3.6.	Indikācijas ierīce	12
2.3.7.	Rādītājs	12
2.3.8.	Skala	12
2.3.8.1.	Skalas iedaļas atzīme	12
2.3.8.2.	Skalas nulles atzīme	12
2.3.8.3.	Skalas iedaļa	12
2.3.8.4.	Skalas cipari	12
2.3.9.	Ciparnīca	12
2.3.10.	Mehāniskā nulle	12
2.3.11.	Elektriskā nulle	12
2.4.	Mērlīdzekļu tehniskais raksturojums	13
2.4.1.	Skalas garums	13
2.4.2.	Robeždiapazons	13
2.4.3.	Mērdiapazons (efektīvais diapazons)	13
2.4.4.	Novirze no stabilās vērtības	13
2.5.	Raksturojošās vērtības	14
2.5.1.	Nominālvērtība	14
2.5.2.	Noteikta vērtība	14
2.5.3.	Nosacītā vērtība	14
2.5.4.	References nosacījumi	14
2.5.5.	References vērtība	14
2.5.6.	References diapazons	14
2.5.7.	Ietekmējošais lielums	14
2.5.8.	Lietošanas nominālais diapazons	14
2.5.9.	Iepriekšējā sagatavošana	15
2.6.	Kļūdas un precizitātes klase	15
2.6.1.	(Absolūtā) kļūda	15
2.6.2.	Pamatkļūda	15
2.6.3.	Precizitāte	15
2.6.4.	Precizitātes klase	15
2.6.5.	Klases rādītājs	15
2.6.6.	Pamatkļūdas robežas	15
2.6.7.	Pamatkļūdas atbilstība precizitātes klasei	16
2.6.8.	Variācija	16
3.	Informācija, apzīmējumi, marķējumi	16
3.1.	Informācija	16
3.1.1.	Aizsargzīmogošana	16
3.1.2.	Pārbaudes atzīme	16
3.1.3.	Skalas ciparojums	16
3.2.	Marķējumi, kas attiecas uz ietekmējošo lielumu references vērtībām un to lietošanas nominālajiem diapazoniem	18
3.3.	Grafiskie simboli	19
3.3.1.	Mērlieluma veids un mērelementu skaits	19
3.3.2.	Lietošanas stāvoklis	19
3.3.3.	Precizitātes klase	20
3.3.4.	Vispārpieņemtie simboli	20
3.4.	Spaiļu marķējumi	23

3.4.1.	Aizsargzemējuma spaiļes	23
3.4.2.	Mērķēdes spaiļes	23

II daļa

PĀRBAUDES METODES

4.	Vispārējie nosacījumi pārbaūžu veikšanai	24
4.1.	References nosacījumi	24
4.2.	Paralakse	24
4.3.	Uzsitieni	24
4.4.	Temperatūras stabilitāte	24
4.5.	Iepriekšējas sagatavošanās laiks	24
4.6.	(Mehāniskās) nulles iestatīšana	25
4.7.	(Elektriskās) nulles iestatīšana	25
4.8.	Darba etalona kļūdas	25
4.9.	Nolasījuma metodes	25
4.10.	Mainstrāvas mērlīdzekļu pārbaude pie līdzstrāvas	26
4.11.	Pievadi pārbaudes veikšanai	26
5.	Pamatkļūdas noteikšana mērlīdzekļiem un palīgierīcēm	26
5.1.	Ampēometri un voltmetri	26
5.1.1.	Klasifikācija	26
5.1.2.	Nosacītā vērtība	26
5.1.3.	Pārbaudes procedūra	27
5.1.4.	Aprēķināšana	27
5.2.	Hercmetri	27
5.2.1.	Klasifikācija	27
5.2.2.	Nosacītā vērtība	27
5.2.3.	Rādītāja tipa hercmetri	28
5.2.3.1.	Pārbaudes procedūra	28
5.2.3.2.	Aprēķināšana	28
5.2.4.	Vibrācijas tipa hercmetri	28
5.2.4.1.	Īpašas prasības	28
5.2.4.2.	Pārbaudes procedūra	29
5.2.4.3.	Aprēķināšana	29
5.3.	Ommetri	29
5.3.1.	Klasifikācija	29
5.3.2.	Īpašas prasības	29
5.3.3.	Nosacītā vērtība	30
5.3.4.	Noteiktās sprieguma un strāvas vērtības	30
5.3.5.	Pārbaudes procedūra	31
5.3.6.	Aprēķināšana	31
5.4.	Daudzdiapazonu un daudzfunkciju mērlīdzekļi	31
5.5.	Palīgierīces	31
5.5.1.	Klasifikācija	31
5.5.2.	Savstarpēji apmaināmas un ierobežoti apmaināmas palīgierīces	32
5.5.3.	Palīgierīces ar ierobežotu savstarpējo apmaināmību	32
5.5.4.	Savstarpēji neapmaināmas palīgierīces	32
5.5.5.	Nosacītā vērtība	32
5.5.6.	Savstarpēji apmaināmi šunti	33
5.5.6.1.	Pārbaudes procedūra	33
5.5.6.2.	Aprēķināšana	33
5.5.7.	Savstarpēji apmaināmi papildrezistori (impedance)	33

5.5.7.1.	Pārbaudes procedūra	33
5.5.7.2.	Aprēķināšana	33
6.	Mērlīdzekļu variācijas noteikšana	34
6.1.	Variācija atkarībā no mērlīdzekļa novietojuma stāvokļa	34
6.1.1.	Mērlīdzekļi ar nosacīto apzīmējumu no D-1 līdz D-6	34
6.1.1.1.	Pārbaudes procedūra	34
6.1.1.2.	Aprēķināšana	34
6.1.2.	Mērlīdzekļi bez norādījuma par novietojuma stāvokli	35
6.1.2.1.	Pārbaudes procedūra	35
6.1.2.2.	Aprēķināšana	35
6.2.	Variācija atkarībā no mērlīdzekļa barošanas baterijas sprieguma	35
6.2.1.	Ommetru pārbaudes procedūra	35
6.2.2.	Aprēķināšana	36
6.3.	Variācija atkarībā no mērlīdzekļa palīgbarošanas avota sprieguma	36
6.3.1.	Pārbaudes procedūra	36
6.3.2.	Aprēķināšana	36
6.4.	Variācija atkarībā no mērlīdzekļa palīgbarošanas avota frekvences	37
6.4.1.	Pārbaudes procedūra	37
6.4.2.	Aprēķināšana	37
7.	Citas pārbaudes	37
7.1.	Novirze no stabilās vērtības	37
7.1.1.	Pārbaudes procedūra mērlīdzekļiem, kam mehāniskā nulle nav uz skalas vai nav noteikta	37
7.1.2.	Pārbaudes procedūra visiem pārējiem mērlīdzekļiem	38
7.1.3.	Aprēķināšana	38
7.2.	Īslaicīga mērlīdzekļu pārslodze	38
7.2.1.	Pārbaudes procedūra	38
7.2.2.	Aprēķināšana	39
7.3.	Mērlīdzekļu palīgierīču īslaicīgas pārslodzes	39
7.3.1.	Pārbaudes procedūra	39
7.3.2.	Aprēķināšana	39
7.4.	Novirze no mērlīdzekļa nulles atzīmes	39
7.4.1.	Pārbaudes procedūra	39
7.4.2.	Aprēķināšana	40
7.5.	Izolācijas pārbaudes un drošuma prasības	40
8.	Pārbaudes rezultātu apstiprinājums	40

Priekšvārds

Metodika izstrādāta lietošanai Latvenergo filiāļu metroloģiskajās laboratorijās nereglamentētās metroloģijas sfērā. Par pamatu ņemti Starptautiskās Elektrotehniskās komisijas (International Electrotechnical Commission) IEC 60051 sērijas standarti.

Metodikā lietota terminoloģija atbilstoši Starptautiskās metroloģijas pamatterminu vārdnīcas (International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 1993) un standarta IEC 60051-1:1997 prasībām.

Mērlīdzekļu metroloģiskās atbilstības novērtēšanas nereglamentētā sfērā (turpmāk “pārbaudes”) uzraudzību veic Latvenergo administrācijas struktūrvienība atbilstoši apstiprinātām funkcijām.

www.latvenergo.lv

**TIEŠĀS DARBĪBAS ANALOGĀS INDIKĀCIJAS
ELEKTRISKIE MĒRLĪDZEKĻI
UN TO PALĪGIERĪCES
(Darba mērlīdzekļi)**

1. Metodikas darbības sfēra

Metodika attiecas uz tiešās darbības indikācijas elektriskajiem mērlīdzekļiem, kuriem ir analoga nolasīšanas sistēma.

Metodika paredzēta:

- ampēmetriem un voltmetriem;
- rādītāja un vibrācijas tipa hercmetriem;
- ommetriem, pilnās pretestības mērītājiem un aktīvās vadītspējas mērītājiem;
- iepriekš minēto veidu daudzfunkcionāliem mērlīdzekļiem.

Šeit iekļautas arī mērlīdzekļu palīgierīces:

- šunti;
- papildrezistori un impedances elementi.

Metodikā ietvertas divas daļas:

- I daļa: Definīcijas un vispārīgās prasības;
- II daļa: Pārbaudes metodes.

I daļa

DEFINĪCIJAS UN VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS

2. Definīcijas

2.1. Vispārīgie termini

2.1.1. Mērlīdzeklis

Ierīce, kas paredzēta mērījumu veikšanai patstāvīgi vai kopā ar papildus ierīci(ēm).

2.1.2. Elektriskais mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kas paredzēts elektriska vai neelektriska lieluma mērīšanai, izmantojot elektriskas ierīces.

2.1.3. Analogās indikācijas mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kas paredzēts izejas informācijas uzrādīšanai vai indicēšanai no mērlieluma nepārtrauktas funkcijas veidā.

Piezīme: Mērlīdzeklis, kurā rādījuma izmaiņas notiek nelielu diskreto soļu veidā, bet kuram nav ciparu indikācijas, tiek uzskatīts par analoģo mērlīdzekli.

2.1.4. Indikācijas mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kas uzrāda mērlieluma vērtību, to neregistrējot.

Piezīme: Uzrādītā vērtība var atšķirties no mērlīdzekļa izmērītā lieluma vērtības un tai var būt cita mērvienība.

2.1.5. Tiešās darbības indikācijas mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kurā indikācijas ierīci iedarbina ar to mehāniski savienots kustīgais elements.

2.1.6. Elektroniskais mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kas paredzēts elektriska vai neelektriska lieluma mērīšanai, izmantojot elektroniskus līdzekļus.

2.1.7. Vienfunkcijas mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kas paredzēts tikai viena veida lieluma mērīšanai.

2.1.8. Daudzfunkciju mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis ar vienu indikācijas ierīci, kas paredzēts vairāku veidu lielumu mērīšanai (piemēram, mērlīdzeklis strāvas, sprieguma un pretestības mērīšanai).

2.1.9. Stacionārs mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kas projektēts pastāvīgai uzstādīšanai un ko paredzēts pievienot ārējai(ām) ķēdei(ēm) ar pastāvīgi ierīkotiem pievadiem.

2.1.10. Pārnēsājams mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kas īpaši projektēts pārnēsāšanai.
Piezīme: Mērlīdzeklis, ko pievieno un atvieno lietotājs.

2.1.11. Palīgierīces

Elementu grupa vai ierīce, kas pievienota mērlīdzekļa mērķēdei, lai mērlīdzeklim nodrošinātu noteiktas funkcionālas īpašības.

1) Savstarpēji apmaināma palīgierīce

Palīgierīce, kuras raksturojumi un precizitāte nav atkarīgas no pievienošanai paredzētā mērlīdzekļa funkcijām un precizitātes.

Piezīme: Palīgierīci uzskata par savstarpēji apmaināmu, ja ir zināmi un ir marķēti tās noteikti raksturojumi, un iespējams noteikt palīgierīces kļūdas un kļūdu izmaiņas bez atbilstošā mērlīdzekļa lietošanas. Šunts, kuru ieregulējot tiek ievērota pietiekami liela un zināma mērlīdzekļa strāva, tiek uzskatīts par savstarpēji apmaināmu.

2) Palīgierīce ar ierobežotu savstarpēju apmaināmību

Palīgierīce, kuras funkcijas un precizitāte var būt saistītas tikai ar tādu mērlīdzekli, kura atsevišķi raksturojumi atrodas noteiktās robežās.

3) Savstarpēji neapmaināma palīgierīce

Palīgierīce, kas noregulēta, ievērojot konkrētā mērlīdzekļa elektriskos raksturojumus.

2.1.12. Šunts

Mērlīdzekļa mērķēdei paralēli pieslēgts rezistors.

Piezīme: Šunts parasti ir paredzēts, lai nodrošinātu mērāmajai strāvai proporcionālu sprieguma vērtību.

2.1.13. Papildrezistors (impedance)

Rezistors (impedance), kas savienots virknē ar mērlīdzekļa mērķēdi.

Piezīme: Papildrezistors (impedance) parasti paredzēts mērlīdzekļa sprieguma mērdiapazona paplašināšanai.

2.1.14. Mērlīdzekļa pievads

Pievads, kas sastāv no speciāli konstruēta viena vai vairākiem vadītājiem, mēraparāta savienošanai ar ārējām ķēdēm vai palīgierīcēm.

2.1.15. Kalibrēts mērlīdzekļa pievads

Mērlīdzekļa pievads, kura pretestībai ir noteikta vērtība.

Piezīme: Kalibrētu mērlīdzekļa pievadu uzskata par mērlīdzekļa savstarpēji apmaināmu palīgierīci.

2.1.16. (Lieluma) kropļojumu koeficients (summārais kropļojumu koeficients)

$$\text{Attiecība} : \frac{\text{harmonikas komponentes efektīvā vērtība}}{\text{nesinusoidālā lieluma efektīvā vērtība}}$$

2.1.17. Pulsācijas lielums

$$\text{Attiecība} : \frac{\text{pulsējošās komponentes efektīvā vērtība}}{\text{līdzstrāvas komponentes vērtība}}$$

2.1.18. Maksimālās vērtības koeficients

Maksimālās vērtības attiecība pret periodiskā lieluma efektīvo vērtību.

2.2. Mērlīdzekļu apraksts pēc to darbības principa**2.2.1. Mērlīdzeklis ar kustīgu spoli un pastāvīgu magnētu**

Mērlīdzeklis, kura darbības pamatā ir divu magnētisko lauku mijiedarbība, kurus izraisa strāva kustīgā spolē un nekustīgs magnēts.

Piezīme: Mērlīdzeklim var būt vairākas spoles, kas mēra strāvu summu vai attiecību tajās.

2.2.2. Kustīga magnēta mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kura darbības pamatā ir divu magnētisko lauku mijiedarbība, kurus izraisa kustīgs pastāvīgs magnēts un strāva nekustīgā spolē.

Piezīme: Mērlīdzeklim var būt vairākas spoles.

2.2.3. Kustīgas magnētiskas serdes mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kura darbības pamatā ir pievilkšanas spēks, kuru izraisa kustīgs magnētiski mīksts materiāls un strāvas izsaukts lauks nekustīgā spolē, vai atgrūšanas (un pievilkšanas) spēks starp vienu (vai vairākiem) nostiprinātu(iem) magnētisku(iem) materiālu(iem) un kustīgu magnētiski mīkstu materiālu, kuri visi tiek magnetizēti ar strāvu nekustīgā spolē.

2.2.4. Polarizēts kustīgas magnētiskas serdes mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kas sastāv no kustīga mīksta magnētiska materiāla, kas polarizēts ar nekustīgu magnētu un magnētiski ierosināts ar strāvu nekustīgā spolē.

2.2.5. Elektrodinamiskais mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kura darbības pamatā ir magnētisko lauku mijiedarbība, kuru izraisa strāva kustīgā spolē un strāva vienā vai vairākās nekustīgās spolēs.

2.2.6. Ferodinamiskais mērlīdzeklis (elektrodinamiskais mērlīdzeklis ar dzelzs serdi)

Elektrodinamisks mērlīdzeklis, kurā elektrodinamiskā iedarbība ir modificēta ar mīksta magnētiska materiāla klātbūtni magnētiskā ķēdē.

2.2.7. Indukcijas mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kura darbības pamatā ir magnētisko lauku mijiedarbība, kuru izraisa nekustīgs(i) maiņstrāvas elektromagnēts(i) un tā(o) inducētās strāvas kustīgā(os) vadošā(os) elementā(os).

2.2.8. Termisks mērlīdzeklis (elektrotermisks mērlīdzeklis)

Mērlīdzeklis, kura darbības pamatā ir silšanas efekts no strāvas(ām) tā(to) vadītājā(os) (piemēram, bimetāla un termopāra mērlīdzekļi).

2.2.9. Taisngrieža mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kas ir līdzstrāvas mērlīdzekļa apvienojums ar taisngriezi, lai varētu mērīt maiņstrāvu vai maiņspriegumu.

2.2.10. Elektrostatiskais mērlīdzeklis

Mērlīdzeklis, kura darbība ir atkarīga no elektrostatisko spēku iedarbības starp kustīgiem un nekustīgiem elektrodiem.

2.2.11. Rādītāja tipa hercmets

Mērlīdzeklis, kas uzrāda izmērītās frekvences vērtību ar rādītāja un skalas palīdzību.

2.2.12. Vibrācijas tipa hercmets

Frekvences mērīšanai paredzēts mērlīdzeklis, kas satur noskaņotu mēlīšu komplektu, no kurām viena vai vairākas rezonē attiecīgās frekvences maiņstrāvas ietekmē, kura plūst caur vienu vai vairākām nekustīgām spolēm.

2.2.13. Fazometrs

Mērlīdzeklis, kas parāda fāzes leņķi starp diviem vienas un tās pašas frekvences un formas elektriskiem ieejas lielumiem.

Šāds mērlīdzeklis mēra:

- fāzes leņķi starp diviem spriegumiem vai starp divām strāvām,
- fāzes leņķi starp spriegumu un strāvu.

2.2.14. Attiecību mērītājs (logometrs)

Mērlīdzeklis divu lielumu attiecību (dalījuma) mērīšanai.

2.3. Mērlīdzekļu konstrukcijas raksturojumi

2.3.1. (Mērlīdzekļa) mērķēde

Iekšēja attiecībā pret mērlīdzekli un palīgierīcēm, ja tādas ir, elektriskās ķēdes daļa kopā ar savienošanas pievadiem, kura tiek aktivizēta ar spriegumu vai strāvu, no kuriem viens vai abi šie lielumi ir primārais faktors mērlieluma rādījuma noteikšanai (viens no šiem lielumiem var būt pats mērlielums).

2.3.1.1 Strāvas ķēde

Mērķēde, caur kuru plūst strāva, kas ir primārais faktors mērlieluma rādījuma noteikšanai.

Piezīme: Minētā strāva var būt tieši ar mērījumu saistītā strāva, vai arī proporcionāla strāva, kas pievadīta ārējam strāvmainim vai strāva, kas iegūta no ārēja šunta.

2.3.1.2 Sprieguma ķēde

Mērķēde, kurai pielikts spriegums, kas ir primārais faktors mērlieluma rādījuma noteikšanai.

Piezīme: Minētais spriegums var būt tieši mērījumā iesaistītais spriegums, vai arī proporcionāls spriegums, kas pievadīts ārējam spriegummainim vai ārējam sprieguma dalītājam, vai arī spriegums, kas iegūts no ārējiem papildrezistoriem (impedancēm).

2.3.2. Ārēja mērķēde

Ārēja attiecībā pret mērlīdzekli elektriskās ķēdes daļa, no kuras tiek iegūta mērāmā vērtība.

2.3.3. Palīgķēde

Ķēde, kas nav mērķēde, bet ir nepieciešama mērlīdzekļa darbībai.

2.3.3.1. Palīgbarošana

Palīgķēde, kas nodrošina elektriskās enerģijas pievadīšanu.

2.3.4. Mērelements

To mērlīdzekļa daļu apvienojums, uz kuru iedarbojas mērlielums, rezultātā radot ar šo mērlielumu saistītu kustīgā elementa kustību.

2.3.5. Kustīgais elements

Mērelementa kustīgā daļa.

2.3.6. Indikācijas ierīce

Mērlīdzekļa daļa, kas uzrāda mērlieluma vērtības.

2.3.7. Rādītājs

Indikācijas ierīces fiksēta vai kustīga daļa, kuras stāvoklis attiecībā pret skalas atzīmēm ļauj noteikt uzrādītās vērtības.

Piemēri: a) bultiņa;

b) spīdošs punkts;

c) šķidruma virsma;

d) reģistrējoša spalva.

2.3.8. Skala

Atzīmju un ciparu virkne, no kuras ar rādītāju tiek iegūta mērlieluma vērtība.

2.3.8.1. Skalas iedaļas atzīmes

Atzīmes uz ciparnīcas tās sadalīšanai piemērotos intervālos tā, lai varētu noteikt rādītāja stāvokli.

2.3.8.2. Skalas nulles atzīme

Ar ciparu nulle saistītā atzīme uz ciparnīcas.

2.3.8.3. Skalas iedaļa

Attālums starp divām pēc kārtas sekojošām iedaļas atzīmēm.

2.3.8.4. Skalas cipari

Ar skalas iedaļām saistīta skaitļu virkne.

2.3.9. Ciparnīca

Virsmas, uz kuras attēlota skala, kā arī citas atzīmes un simboli.

2.3.10. Mehāniskā nulle

Līdzsvara stāvoklis, kuru sasniedz rādītājs, kad mērelementu (ja mehāniski regulēts) atslēdz no sprieguma vai strāvas. Mehāniskā nulle var sakrist vai arī nesakrist ar skalas nulles atzīmi.

Mērlīdzekļos, kuros nulli fiksē mehāniski, mehāniskā nulle nesakrīt ar skalas atzīmi.

Mehāniskā nulle neeksistē mērlīdzekļiem, kuriem netiek atjaunots griezes moments.

2.3.11. Elektriskā nulle

Līdzsvara stāvoklis, kuru sasniedz rādītājs, kad elektriskais mērlielums ir vienāds ar nulli vai uzstādes vērtību, bet griezes momentu izraisošā vadības ķēde (ja tāda ir) ir pieslēgta spriegumam vai strāvai.

2.4. Mērlīdzekļu tehniskais raksturojums

2.4.1. Skalas garums

(Liekta vai taisnas) līnijas garums, kurš šķērso dotajai skalai īsāko iedaļu viduspunktus starp skalas pirmo un pēdējo iedaļas atzīmi.

To izsaka garuma atzīmēs.

Piezīme: Ja mērlīdzeklī ir vairāk nekā viena skala, katrai skalai var būt savs garums. Ērtības labad, mērlīdzekļa skalas garums tiek ņemts tāds, kāds ir galvenajai skalai.

2.4.2. Robeždiapazons

Algebriskā starpība starp mērdiapazona augšējo un apakšējo robežu. Robeždiapazonu izsaka mērlieluma mērvienībās.

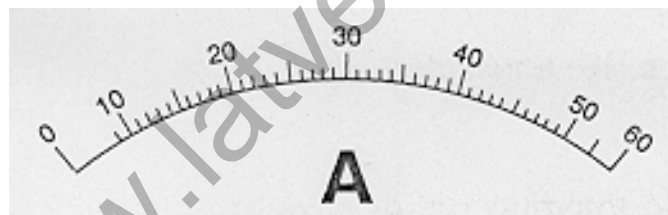
2.4.3. Mērdiapazons (efektīvais diapazons)

Ar divām mērlieluma vērtībām definēts diapazons, kurā noteiktas mērlīdzekļa (un/vai palīgierīces) kļūdu robežas.

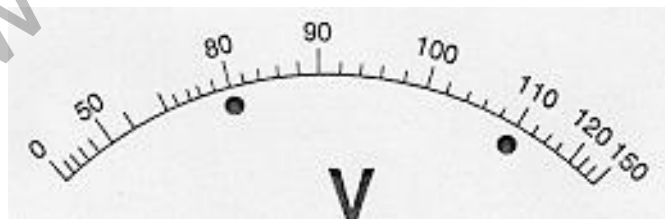
Piezīme: Mērlīdzeklī (un/vai palīgierīcē) var būt vairāki mērdiapazoni.

2.4.4. Novirze no stabilās vērtības

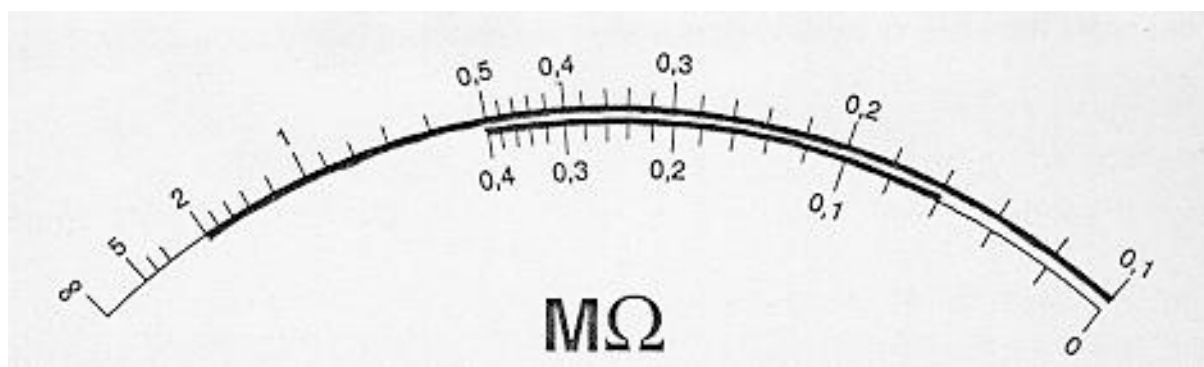
(Skalas garuma vienībās izteikta) starpība starp maksimālo rādījumu un nostabilizējušos rādījumu, kad mērlielums pēkšņi izmainās no vienas stabilas vērtības uz citu stabilu vērtību.



1.att. Mērdiapazons no 8 A līdz 50 A



2.att. Mērdiapazons no 80 V līdz 110 V



3.att. Mērdiapazoni no 0,06 MΩ līdz 0,4 MΩ un no 0,1 MΩ līdz 2 MΩ

2.5. Raksturojošās vērtības

2.5.1. Nominālvērtība

Lieluma vērtība, kas norāda mērlīdzekļa vai palīgierīces paredzēto pielietojumu. Mērlīdzekļu un palīgierīču paredzētie raksturojumi arī ir nominālvērtības.

2.5.2. Noteikta vērtība

Noteiktiem ekspluatācijas nosacījumiem noteikta lieluma vērtība, kuru parasti nosaka ražotājs.

2.5.3. Nosacītā vērtība

Noteikta lieluma vērtība, uz kuru attiecina mērlīdzekļa un/vai palīgīdzekļa kļūdu(as), lai noteiktu to atbilstošās precizitātes.

Piezīme: Šī vērtība, piemēram, var būt mērdiapazona augšējā robeža, robeždiapazons vai kāda cita noteikta vērtība.

2.5.4. References nosacījumi

Ietekmējošo lielumu atbilstoša noteiktu vērtību kopa un vērtību noteikti diapazoni, pie kuriem tiek noteikta mērlīdzekļa un/vai palīgierīces pieļaujamā kļūda.

Katram ietekmējošajam lielumam var būt definēta references vērtība vai references diapazons.

2.5.5. References vērtība

References nosacījumu kopas viena noteikta vērtība.

2.5.6. References diapazons

Noteikts viens no references nosacījumu kopas vērtību diapazoniem.

2.5.7. Ietekmējošais lielums

Jebkurš lielums (parasti ārējs), kas var ietekmēt mērlīdzekļa un/vai palīgierīču raksturojumus.

2.5.8. Lietošanas nominālais diapazons

Noteikts vērtību diapazons, kurš paredz, ka ietekmējošais lielums neizraisa kļūdas izmaiņas, kas pārsniedz noteikto lielumu.

2.5.9. Iepriekšējā sagatavošana

Darbība, kurā noteikts mērlielums tiek pieslēgts mērķēdei, pirms tiek veikta mērlīdzekļa vai palīgierīces pārbaude vai izmantošana.

2.6. Kļūdas un precizitātes klase

2.6.1. (Absolūtā) kļūda

Mērlīdzeklim: vērtība, kas iegūta no uzrādītās vērtības, atņemot patieso vērtību.

Palīgierīcei: vērtība, kas iegūta no marķētās (paredzētās) vērtības, atņemot patieso vērtību.

Piezīme 1. Tā kā mērot nevar noteikt patieso vērtību, tāpēc tās vietā lieto vērtību, kas iegūta pie noteiktiem pārbaudes nosacījumiem noteiktā laikā. Šo vērtību lielumu iegūst no nacionālajiem etaloniem vai mērīšanas etaloniem, par kuriem vienojušies ražotājs un lietotājs.

Piezīme 2. Lietojot mērlīdzekli kopā ar palīgierīci, jāpievērš uzmanība faktam, ka palīgierīces kļūda var transformēties kļūdā ar pretēju zīmi.

2.6.2. Pamatkļūda

Mērlīdzekļa un/vai palīgierīces kļūda pie references nosacījumiem.

2.6.3. Precizitāte

Mērlīdzeklim: raksturojums, kas raksturo uzrādītās un patiesās vērtības sakritības pakāpi.

Palīgierīcei: raksturojums, kas raksturo marķētās (paredzētās) un patiesās vērtības sakritības pakāpi.

Piezīme: Mērlīdzekļa vai palīgierīces precizitāti definē ar pamatkļūdas un kļūdas izmaiņu robežām.

2.6.4. Precizitātes klase

Mērlīdzekļu un/vai palīgierīču grupa, kas atbilst noteiktām metroloģiskām prasībām, nodrošinot kļūdas noteiktās robežās.

2.6.5. Klases rādītājs

Skaitlis, kas apzīmē precizitātes klasi.

Piezīme: Dažiem mērlīdzekļiem un/vai palīgierīcēm var būt vairāki klases rādītāji.

2.6.6. Pamatkļūdas robežas

Ja mērlīdzekli kopā ar tā neapmaināmu(ām) palīgierīci(ēm), (ja tāda(s) ir) vai palīgierīci lieto pie 1.tabulā dotajiem references nosacījumiem un mēr diapazonā saskaņā ar ražotāja instrukcijām, pamatkļūda, kas izteikta nosacītās vērtības procentos, nedrīkst pārsniegt robežas, kas atbilst tā precizitātes klasei. Nosakot kļūdas, nedrīkst ņemt vērā vērtības, kas noteiktas mērlīdzeklim vai palīgierīcei līdzīgi dotajā korekciju tabulā.

Piezīme: Pamatkļūda ietver sevī citas kļūdas, piemēram, kļūdas no berzes, pastiprinātāja dreifa u.tml..

2.6.7. Pamatklūdas atbilstība precizitātes klasei

Maksimāli pieļaujamā kļūda ir saistīta ar precizitātes klasi tā, ka klases rādītājs ir kļūdas robeža, kas izteikta procentos ar pozitīvu vai negatīvu zīmi.

Piezīme: Piemēram, klases rādītājam 0,05 pamatklūdas robežas ir $\pm 0,05\%$ no nosacītās vērtības.

2.6.8. Variācija

Starpība starp mērlīdzekļa viena mērlieluma vērtības divām uzrādītām vērtībām vai palīgierīces divām patiesām vērtībām, kad viens ietekmējošais lielums pēc kārtas pieņem divas noteiktas atšķirīgas vērtības lietošanas nominālā diapazonā.

3. Informācija, apzīmējumi, marķējumi

3.1. Informācija

3.1.1. Aizsargzīmogošana

Ja mērlīdzekli paredzēts zīmogot (plombēt), jābūt novērstai iespējai piekļūt pie korpusā esošajiem mērelementiem un palīgierīcēm bez zīmogojuma (plombas) sabojāšanas.

3.1.2. Pārbaudes atzīme

Atzīme, kuru pārbaudes veicējs uzliek uz mērlīdzekļa (vai ieraksta pārbaudes sertifikātā) pēc atzinuma par mērlīdzekļa atbilstību uzstādītajām prasībām.

Piezīmes: 1. Uz pārbaudes atzīmes jābūt atainotai informācijai, pēc kuras var identificēt pārbaudes veicēju un pārbaudes laiku.

2. Pārbaudes atzīme un aizsargzīmogojums var tikt apvienoti.

3.1.3. Skalas ciparojums

Skalām jābūt graduētām nacionālajos normatīvos noteiktās mērvienībās vai to daudzkārtņos.

Skalas cipariem jābūt skaidri salasāmiem (bez smērējumiem, izplūdumiem).

1. tabula
References nosacījumi un pielaides pārbaudei ietekmējošiem lielumiem

Ietekmējošais lielums		References nosacījumi, ja nav marķēts citādi	References vērtībai ¹⁾ pielautās pielaides pārbaudēm	
			Klases rādītāji 0,3 un augstākas precizitātes	Klases rādītāji 0,5 un zemākas precizitātes
Apkārtējās vides temperatūra		23 °C	±1 °C	±2 °C
Mitrumš		Relatīvais mitrumš 40 % ÷ 60 %	-	-
Līdzstrāvas mērlieluma pulsācijas		Pulsācijas lielums nulle	Pulsācijas lielums 1 %	Pulsācijas lielums 3 %
Maiņstrāvas mērlieluma kropļojumi	Kropļojumu koeficients	Nulle	1.Taisngrieža mērlīdzekļi (nevis efektīvās vērtības mērlīdzekļi), kas atbilst elektroniskiem mērlīdzekļiem, un mērlīdzekļiem, kas izmanto fāzes griešanas shēmas savās mērķēdēs: kropļojumu koeficients mazāks vai vienāds ar pusi no klases rādītāja vai 1 %, jālieto mazākais lielums. 2.Citiem mērlīdzekļiem: kropļojumu koeficients nepārsniedz 5 %.	
	Maksimālās vērtības koeficients	√2 apmēram 1,414 (sinusoidāls signāls)	± 0,05	
Maiņstrāvas mērlieluma frekvence, izņemot vatmetrus, varmetrus, hercmetrus un jaudas koeficienta mērītājus		45 Hz ÷ 65 Hz	±2 % no references vērtības vai ±1/10 no references diapazona frekvencei (ja tāda ir), jālieto mazākais lielums.	
Stāvoklis ²⁾		Stacionāri mērlīdzekļi: vertikāla novietošanas plakne. Portatīvi mērlīdzekļi: horizontāla novietošanas plakne		±1 °
Atbalsta vai pamata veids un biezums	F-37	<u>Veids</u> Feromagnētisks	<u>Biezums</u> X mm	±0,1 X mm vai 0,5 mm, jālieto mazākais lielums
	F-38	Feromagnētisks	Jebkurš	-
	F-39 ³⁾	Neferomagnētisks	Jebkurš	-
	Nav	Jebkurš	Jebkurš	-
Ārēja avota magnētiskais lauks		Bez magnētiskā lauka		40 A/m* no līdzstrāvas līdz 65 Hz frekvencei jebkurā virzienā
Ārēja avota elektriskais lauks		Bez elektriskā lauka		1 kV/m no līdzstrāvas līdz 65 Hz frekvencei jebkurā virzienā
Papildus barošana	Spriegums	Nominālvērtība vai nominālais diapazons		±5 % no nominālvērtības ⁴⁾
	Frekvence	Nominālvērtība vai nominālais diapazons		±1 % no nominālvērtības ⁴⁾

* 40 A/m ir aptuveni zemeslodes lielākā magnētiskā lauka vērtība.

1) Šis pielaides izmanto, kad atsevišķa references vērtība ir noteikta šajā tabulā, vai to ir marķējis ražotājs. Pielaide nav atļauta references diapazonam.

2) Mērlīdzekļi, kas apgādāti ar līmeņa indikatoru, jāpārbauda pie mērlīdzekļa līmeņiem, izmantojot līmeņa indikatoru.

3) Šie simboli (vai to trūkums) attiecas uz atbalsta vai pamata veidu un biezumu, uz kura mērlīdzeklis novietots. Skat. 2.tabulu.

4) Ja vien ražotājs nav noteicis citu pielaidi.

2.tabula.

Mērvienības un lielumi	
Mērvienība	Simbols
ampērs	A
decibels	dB
hercs	Hz
oms	Ω
sekunde	s (mazais burts)
sīmens	S (lielais burts)
tesla	T
volts	V (lielais burts)
voltampērs	VA (lielie burti)
voltampērs reaktīvais	var (mazie burti)
vats	W (lielais burts)
jaudas koeficients	$\cos \phi$ vai $\cos \varphi$
Celsija grāds	$^{\circ}\text{C}$

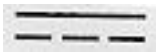
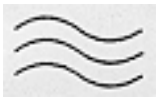
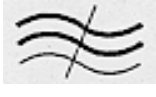
SI sistēmas prefiksi	
Prefikss	Simbols
eksa	E
peta	P (lielais burts)
tera	T
giga	G
mega	M
kilo	k (mazais burts)
hekto *	h
deka *	da
deci *	d
centi *	c (mazais burts)
mili	m
mikro	μ
nano	n
piko	p (mazais burts)
femto	f
ato	a
* - šos lielumus nerekomendē un jāizvairās no to lietošanas	

3.2. Marķējumi, kas attiecas uz ietekmējošo lielumu references vērtībām un to lietošanas nominālajiem diapazoniem

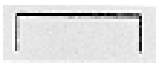
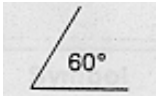
- 1) Ja references vērtība vai references diapazons atšķiras no 1.tabulā dotā, tas tiek marķēts un pasvītrots. To identificē ar mērlieluma simbolu.
- 2) Lietošanas nominālo diapazonu marķē, rakstot lietošanas nominālā diapazona robežas un references vērtību (vai diapazonu) augošā kārtībā, atdalot katru skaitli no blakus esošā ar trīs punktiem.
Piemēram: 35 ... 50 ... 60 Hz nozīmē references frekvenci 50 Hz un frekvences lietošanas nominālo diapazonu no 35 līdz 60 Hz.
Līdzīgā veidā, 35 ... 45 ... 55 ... 60 Hz nozīmē references frekvenču diapazonu no 45 līdz 55 Hz un frekvences lietošanas nominālo diapazonu no 35 līdz 60 Hz.
- 3) Ja kāda lietošanas nominālā diapazona robeža ir tāda pati kā references vērtība vai kā references diapazona blakus robeža, lietošanas nominālā diapazona robežu atkārto skaitlis, kas norāda references vērtību vai references diapazona robežu.
Piemēram: 23 ... 23 ... 37 $^{\circ}\text{C}$ nozīmē references temperatūru 23 $^{\circ}\text{C}$ un temperatūras lietošanas nominālo diapazonu no 23 $^{\circ}\text{C}$ līdz 37 $^{\circ}\text{C}$.
Līdzīgā veidā, 20 ... 20 ... 25 ... 35 $^{\circ}\text{C}$ nozīmē references temperatūras diapazonu no 20 $^{\circ}\text{C}$ līdz 25 $^{\circ}\text{C}$ un lietošanas nominālo diapazonu temperatūrai no 20 $^{\circ}\text{C}$ līdz 35 $^{\circ}\text{C}$.

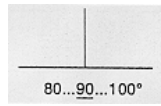
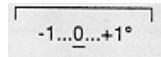
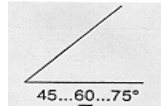
3.3. Grafiskie simboli

3.3.1. Mērlieluma veids un mērelementu skaits

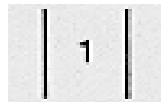
Nr.	Informācija	Simbols
B-1	Līdzstrāvas ķēde un/vai uz līdzstrāvu reaģējošs mērelements	
B-2	Mainstrāvas ķēde un/vai uz maiņstrāvu reaģējošs mērelements	
B-3	Līdzstrāvas un/vai maiņstrāvas ķēde un/vai uz līdzstrāvu un uz maiņstrāvu reaģējošs mērelements	
B-4	Trīsfažu maiņstrāvas ķēde (vispārīgais simbols)	3~t 
B-6	Viens mērelements (E) trīsvalu tīklam	3~1Et 
B-7	Viens mērelements (E) četrvadu tīklam	3N~1Et 
B-8	Divi mērelementi (E) trīsvalu tīklam ar nesimetrisku slodzi	3~2Et 
B-9	Divi mērelementi (E) četrvadu tīklam ar nesimetrisku slodzi	3N~2Et 
B-10	Trīs mērelementi (E) četrvadu tīklam ar nesimetrisku slodzi	3N~3Et 

3.3.2. Lietošanas stāvoklis

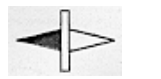
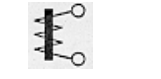
Nr.	Informācija	Simbols
D-1	Mērlīdzekli jālieto ar skalu vertikālā stāvoklī	
D-2	Mērlīdzekli jālieto ar skalu horizontālā stāvoklī	
D-3	Mērlīdzekli jālieto ar skalu slīpā (piemēram 60°) stāvoklī no horizontālās plaknes	

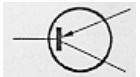
D-4	Mērlīdzekļa piemērs, kas lietots kā D-1, nominālais lietošanas diapazons no 80° līdz 100°	
D-5	Mērlīdzekļa piemērs, kas lietots kā D-2, nominālais lietošanas diapazons no -1° līdz +1°	
D-6	Mērlīdzekļa piemērs, kas lietots kā D-3, nominālais lietošanas diapazons no 45° līdz 75°	

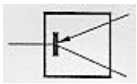
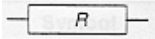
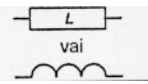
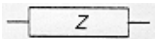
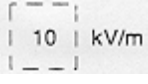
3.3.3. Precizitātes klase

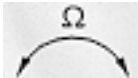
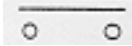
Nr.	Informācija	Simbols
E-1	Klases rādītājs (piemēram, 1), izņemot gadījumu, kad nosacītā vērtība atbilst skalas garumam vai norādītai vērtībai, vai robeždiapazonam	1
E-2	Klases rādītājs (piemēram, 1), kad nosacītā vērtība atbilst skalas garumam	
E-3	Klases rādītājs (piemēram, 1), kad nosacītā vērtība atbilst norādītai vērtībai	
E-10	Klases rādītājs (piemēram, 1), kad nosacītā vērtība atbilst robeždiapazonam	

3.3.4. Vispārpieņemtie simboli

Nr.	Informācija	Simbols
F-1	Pastāvīga magnēta mērlīdzeklis ar kustīgu spoli	
F-2	Pastāvīga magnēta mērlīdzeklis divu lielumu attiecības (dalījuma) mērīšanai	
F-3	Kustīga pastāvīga magnēta mērlīdzeklis	
F-4	Kustīga pastāvīga magnēta mērlīdzeklis divu lielumu attiecības (dalījuma) mērīšanai	
F-5	Kustīgas magnētiskas serdes mērlīdzeklis	

F-6	Polarizēts kustīgas magnētiskas serdes mērlīdzeklis	
F-7	Kustīgas magnētiskas serdes mērlīdzeklis divu lielumu attiecības (dalījuma) mērīšanai	
F-8	Elektrodinamisks mērlīdzeklis bez magnētiska materiāla serdes	
F-9	Elektrodinamisks mērlīdzeklis ar magnētiska materiāla serdi (ferodinamisks mērlīdzeklis)	
F-10	Elektrodinamisks mērlīdzeklis bez magnētiska materiāla serdes divu lielumu attiecības (dalījuma) mērīšanai	
F-11	Elektrodinamisks mērlīdzeklis ar magnētiska materiāla serdi (ferodinamisks mērlīdzeklis) divu lielumu attiecības (dalījuma) mērīšanai	
F-12	Indukcijas mērlīdzeklis	
F-13	Indukcijas mērlīdzeklis divu lielumu attiecības (dalījuma) mērīšanai	
F-15	Bimetāla mērlīdzeklis	
F-16	Elektrostatiskais mērlīdzeklis	
F-17	Vibrējošas mēlītes mērlīdzeklis	
F-18	Neizolēts termopāris (termiskais pārveidotājs)	
F-19	Izolēts termopāris (termiskais pārveidotājs)	
F-20	Elektroniska ierīce mērķēdē	

F-21	Elektroniska ierīce palīgierīcē	
F-22	Taisngriezis	
F-23	Šunts	
F-24	Papildrezistors	
F-25	Virtnes slēguma indukcijas spole (drosele)	
F-26	Virtnes slēguma pilnā pretestība	
F-27	Elektrisks ekrāns	
F-28	Magnētisks ekrāns	
F-29	Astatiskais mērlīdzeklis	ast
F-30	Magnētiskā lauka stiprums (kiloampēros uz metru), kas izraisa variāciju attiecībā uz klases rādītāju (piemēram 2 kA/m)	
F-31	Zemējuma spaile (vispārīgs apzīmējums)	
F-32	Nulles (robeždiapazona) regulators	
F-33	Norāda uz atsevišķu dokumentu	
F-34	Elektriskā lauka stiprums (kilovoltos uz metru), kas izraisa izmaiņu attiecībā uz klases rādītāju (piemēram 10 kV/m)	
F-35	Ārēja palīgierīce (lieto apvienojumā ar simboliem F-18, F-19, F-20, F-21 vai F-22)	
F-37	Feromagnētisks atbalsts ar biezumu X mm	FeX
F-38	Jebkura biezuma feromagnētisks atbalsts	Fe
F-39	Jebkura biezuma neferomagnētisks atbalsts	NFe
F-42	Karkasa vai šasijas spaile	

F-43	Aizsargzemētājspaile	
F-44	Trokšņu zemētājspaile	
F-45	Signāla zemā potenciāla spaile	
F-46	Pozitīvā spaile	+
F-47	Negatīvā spaile	-
F-48	Pretestības diapazona ieregulēšana	
F-49	Uzstādīta pārslodzes aizsardzības ierīce	
F-50	Pārslodzes aizsardzības ierīces izslēgšana-ieslēgšana	

3.4. Spaiļu marķējumi

3.4.1. Aizsargzemējuma spaiļes

- 1) Spaiļes, kuras drošības nolūkos nepieciešams pievienot aizsargzemējumam, marķētas ar simbolu F-43 (skat. p. 3.3.4.).
- 2) Spaiļes, kuras, lai izsargātos no mērlīdzekļa raksturojumu pasliktināšanās, nepieciešams pievienot trokšņu zemējumam, marķētas ar simbolu F-44 (skat. p. 3.3.4.).
- 3) Spaiļes, kuras pievieno pieejamam elektrovadošam materiālam, bet kuras nav obligāti jāpievieno aizsargzemējumam, marķētas ar simbolu F-42 (skat. p. 3.3.4.).

3.4.2. Mērķēdes spaiļes

Ja mērķēdes spaiļe ir paredzēta darbam ar zemes potenciālu vai potenciālu, kurš ir tuvs zemes potenciālam (piemēram, drošības vai funkcionālu iemeslu dēļ), tā marķēta ar lielo N burtu gadījumā, kad tā jāpievieno maiņstrāvas barošanas ķēdes neitrālam (nulles) vadam, vai marķēta ar simbolu F-45 (skat. p. 3.3.4.) visos citos gadījumos.

II daļa PĀRBAUDES METODES

4. Vispārējie nosacījumi pārbaūžu veikšanai

Ja nav īpašu norādījumu, tad šajā daļā minētās pārbaudes metodes jāpielieto sekojošos apstākļos

4.1. References nosacījumi

References nosacījumiem jāatbilst tabulā 1 uzrādītajiem. Ja ir uzdots references nosacījumu diapazons, tad pārbaude jāveic pie references diapazona abām galējām vērtībām.

4.2. Paralakse

Piezīme: Nolasot mērlīdzekļa rādījumus, jārada nepieciešamie apstākļi, lai izvairītos no paralakses radītās kļūdas ietekmes.

Profilētam mērlīdzeklī skata līnijai jābūt perpendikulārai attiecībā pret skalu un jāiet caur rādītāja gala atzīmi.

Mērlīdzeklī ar spoguļskalu skata līnijai jāiet tā, lai rādītāja gala atzīme sakristu ar tā attēlu uz spoguļskalas.

4.3. Uzsitieni

Tūlīt pirms rādījumu nolasīšanas, nepieciešams paklāvēt pa mērlīdzekļa korpusu vai stiprinājumu, kā to parasti dara ar pirkstu vai dzēšgumiju zīmuļa galā.

Tomēr uzsitieni nav pieļaujami gadījumos, ja nosaka mērlīdzekļa pamatkļūdu, rādītāja atgriešanos uz nulles atzīmes kā arī vibrāciju un sitienu ietekmi uz mērlīdzekļa rādījumiem.

4.4. Temperatūras stabilitāte

Lai izslēgtu temperatūras gradientu rašanos, visi mērlīdzekļi pirms pārbaudes pietiekoši ilgu laiku jānotur pie references temperatūras.

Piezīme: Ja mērlīdzekļa ražotājs nav noteicis šo laiku, vai šo informāciju nav iespējams iegūt, tad to nosaka pārbaudes veicējs, vadoties no pieredzes.

4.5. Iepriekšējās sagatavošanās laiks

Iepriekšējās sagatavošanās laiks kļūdu noteikšanai paredzēts tad, ja to nosaka mērlīdzekļa ražotājs.

4.6. (Mehāniskās) nulles iestatīšana

Pirms katras nolasījumu sērijas, pie atslēgtiem mērlīdzekļa barošanas avotiem, nepieciešams rādītāju iestatīt uz skalas nulles atzīmi, izmantojot mehāniskās nulles regulatoru:

- 1) Iedarbojieties uz nulles regulatoru tajā virzienā, kurā rādītājs pārvietosies mērlīdzekļa nulles atzīmes virzienā.
- 2) Turpinot pārvietot rādītāju p.1) minētajā virzienā, iestādiet to uz nulles atzīmes, paklaudzinot pa mērlīdzekļa korpusu. Pēc noteiktā kustības virziena izvēles, nemainiet to tikmēr, līdz rādītājs nostāsies uz nulles atzīmes.
- 3) Pēc rādītāja iestatīšanas uz nulles atzīmes, izmainiet regulatora pārvietošanas virzienu uz pretējo, lai regulatora mehānismā rastos brīvgažiens, taču neizjaucot rādītāja iestādījumu.

Izņēmums: Aprakstītā nulles iestatīšana nav paredzēta mērlīdzekļiem bez nulles regulatora vai bez mehāniskās nulles atzīmes uz skalas.

4.7. (Elektriskās) nulles iestatīšana

Pirms katras nolasījumu sērijas, mērlīdzekļa rādītāju nepieciešams iestatīt uz kontroles atzīmi, izmantojot elektriskās nulles regulatoru. Šīs iestatīšanas metodes skatīt mērlīdzekļa ražotāja instrukcijās.

4.8. Darba etalona kļūdas

Visas pārbaudes jāveic ar darba etaloniem, kuru pamatkļūda ir ne lielāka par vienu ceturto daļu no kļūdas, kas atbilst pārbaudāmā mērlīdzekļa precizitātes klasei. Tomēr ļoti ieteicams, lai darba etalonu pamatkļūda būtu ne lielāka par vienu desmito daļu no kļūdas, kas atbilst pārbaudāmā mērlīdzekļa precizitātes klasei.

Nosakot pārbaudāmā mērlīdzekļa rādījumu variāciju, sekot, lai darba etalons nebūtu pakļauts ietekmējošiem lielumiem (piem. temperatūrai). Vai arī nodrošiniet, lai ietekmējošais lielums (piem. frekvences izmaiņa) iedarbojoties gan uz darba etalonu, gan pārbaudāmo mērlīdzekli, neradītu darba etalona rādījumu variāciju lielāku par vienu ceturto daļu no pārbaudāmā mērlīdzekļa rādījumu variācijas.

Šie ieteikumi neparedz neko, kas novērstu īpašas pārbaudes metodikas un/vai īpaša darba etalona pielietošanu, ar nolūku vienkāršot pārbaudi un/vai veikt to precīzāk.

4.9. Nolasījuma metodes

Pārbaudes laikā, cik tas ir iespējams, parametrs jāuzstāda uz pārbaudāmā mērlīdzekļa skalas atzīmes, bet rādījumi jānolasa no darba etalona.

Piezīme: Darba etalona skalas izšķirtspējai (vai ciparu skaitam) jābūt tādai, lai būtu iespējami nolasījumi ar izšķirtspēju, kas atbilst vismaz vienai piektajai daļai no pārbaudāmā mērlīdzekļa precizitātes klases.

4.10. Maiņstrāvas mērlīdzekļu pārbaude pie līdzstrāvas

Daži maiņstrāvas mērlīdzekļi, piemēram, elektrodinamiskie, siltuma vai elektrostatiskie mērlīdzekļi, var tikt pārbaudīti pie līdzstrāvas, ja to pieļauj mērlīdzekļa ražotājs. Tādā gadījumā pārbaudi veic tā, kā tas norādīts katram mērlīdzeklim, bet izmantojot līdzstrāvas barošanas avotu. Šiem gadījumiem kļūdas tiek aprēķinātas, izejot no rezultātu, kas iegūti pārbaudes gaitā izmainot katras mērķēdes polaritāti, vidējās vērtības.

4.11. Pievadi pārbaudes veikšanai

Ja ražotājs šādus pievadus paredz, tad tie ir jāizmanto pārbaudes veikšanai. Citos gadījumos pārbaudēm izmantoto pievadu izmēram un novietojumam jābūt tādām, lai tie neietekmētu pārbaudes rezultātus.

5. Pamatklūdas noteikšana mērlīdzekļiem un palīgierīcēm

5.1. Ampēometri un voltmetri

5.1.1. Klasifikācija

Ampēometri un voltmetri klasificēti pēc kādas no precizitātes klasēm, kas apzīmēts ar sekojošiem klases rādītājiem:

0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 5.

5.1.2. Nosacītā vērtība

Nosacītā vērtība atbilst:

1) Mēr diapazona augšējai robežai:

- a) mērlīdzekļiem ar mehānisko un/vai elektrisko nulli kādā no skalas gala punktiem;
- b) mērlīdzekļiem ar mehānisko nulli ārpus skalas, neatkarīgi no elektriskās nulles stāvokļa;
- c) mērlīdzekļiem ar elektrisko nulli ārpus skalas, neatkarīgi no mehāniskās nulles stāvokļa.

(Skatīt klases rādītāja apzīmējumu E-1 sadaļā 3.3.3.)

2) Elektrisko lielumu summai, ko sastāda divi mēr diapazoni, neatkarīgi no zīmes, kad gan mehāniskā gan elektriskā nulle atrodas skalas iekšpusē.

(Skatīt klases rādītāja apzīmējumu E-1 sadaļā 3.3.3.)

3) Robeždiapazonam mērlīdzekļiem, kuru skalas iedaļas atzīmes neļauj tieši noteikt elektriskā ieejas signāla lielumu.

Sadaļa neattiecas uz mērlīdzekļiem, kas konstruēti darbībai kopā ar šuntu, papildrezistoru vai mērtransformatoru. Šādiem ampēmetriem vai voltmetriem attiecināmas sadaļas a) un b).

(Skatīt klases rādītāja apzīmējumu E-10 sadaļā 3.3.3.)

5.1.3. Pārbaudes procedūra

- 1) Ja nepieciešams, ieregulējiet mērlīdzeklim nulli, pielietojot uzsitienus.
- 2) Padodiet uz mērlīdzekli pakāpeniski pieaugošu ierosmi, lai rādītājs, bez uzsitienu pielietošanas, secīgi pieietu pie vismaz piecām skalas ciparojuma atzīmēm (B_X), kuras vienmērīgi izvietotas pa visu mērdiapazonu, ieskaitot mērdiapazona apakšējo un augšējo robežu. Pierakstiet ierosmes vērtības (B_R) atbilstoši darba etalona rādījumiem.
- 3) Palieliniet ierosmi līdz vērtībai, kas ir vienāda ar 120 % no mērdiapazona augšējās robežas, vai līdz rādītāja pārvietošanās augšējai robežai. Nekavējoties un lēnām samaziniet ierosmi, lai rādītājs, bez uzsitienu pielietošanas, sekojoši pieietu pie tām pašām skalas ciparojuma atzīmēm (B_X), kas minētas punktā 2). Pierakstiet ierosmes vērtības (B_R) atbilstoši darba etalona rādījumiem.

Piezīme: Mērlīdzekļiem, kuriem nulles atzīme atrodas skalas iekšpusē, pārbaudi, kā paredzēts, veic no skalas nulles atzīmes uz abām pusēm.

5.1.4. Aprēķināšana

Pamatklūdu, kas izteikta procentos, aprēķina katrai izvēlētajai skalas atzīmei sekojoši:

$$\left| \frac{B_X - B_R}{A_F} \right| \times 100 ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

5.2. Hercmetri

5.2.1. Klasifikācija

Hercmetri klasificēti pēc kādas no precizitātes klasēm, kas apzīmēts ar sekojošiem klases rādītājiem:

0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.3, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 5.

5.2.2. Nosacītā vērtība

Nosacītā vērtība atbilst mērdiapazona augšējai robežai.

Vibrācijas tipa hercmetriem, kam ir vairākas mēlīšu rindas, katra rinda tiek aplūkota kā atsevišķs diapazons un katrai rindai ir sava nosacītā vērtība, kas ir attiecīgās rindas mērdiapazona augšējā robeža.

5.2.3. Rādītāja tipa hercmetri

5.2.3.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Ja nepieciešams, ieregulējiet mērlīdzeklim nulli, pielietojot uzsitienus.
- 2) Padodiet nominālo spriegumu vai spriegumu, kas ir normēts vienam no diapazoniem pie zemas frekvences, un lēnām palieliniet frekvenci, lai rādītājs, nepielietojot uzsitienus, secīgi pieietu pie vismaz piecām skalas ciparojuma atzīmēm (B_X), kas vienmērīgi izvietotas pa visu mērdiapazonu, ieskaitot mērdiapazona apakšējo un augšējo robežu. Pierakstiet frekvences vērtību (B_R) atbilstoši darba etalona rādījumiem.
- 3) Palieliniet frekvenci līdz vienai no vērtībām, kas būtu mazāka vai vienāda ar 120 % no mērdiapazona augšējās robežas, vai līdz vērtībai, kur rādītājs sasniedz pārvietošanās augšējo robežu. Nekavējoties lēnām samaziniet frekvenci, lai rādītājs, bez uzsitienu pielietošanas, sekojoši pieietu pie tām pašām skalas ciparojuma atzīmēm (B_X), kas minētas punktā 2). Pierakstiet frekvences vērtību (B_R) atbilstoši darba etalona rādījumiem.

5.2.3.2. Aprēķināšana

Pamatklūdu, kas izteikta procentos, aprēķina katrai izvēlētajai skalas atzīmei sekojoši:

$$\left| \frac{B_X - B_R}{A_F} \right| \times 100 ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

5.2.4. Vibrācijas tipa hercmetri

5.2.4.1. Īpašas prasības

- 1) Divu blakus mēlīšu nominālo frekvenču starpība nedrīkst pārsniegt divkārtu pieļaujamās pamatklūdas robežu;
- 2) Ar vienmērīgi normētu frekvences maiņu, mēlītēm secīgi jāsasniedz sava maksimālā vibrācijas amplitūda, norādot to nominālās frekvences;
- 3) Kļūdu pieņem, kā frekvenču starpības lielāko vērtību:
 - a) starp katras mēlītes nominālo frekvenci un frekvenci, pie kuras mēlīte sasniedz maksimālo vibrācijas amplitūdu;
 - b) starp jebkuru divu blakus mēlīšu nominālo frekvenču vidējo vērtību un frekvenci, pie kuras abas mēlītes vibrē ar vienādu amplitūdu.

5.2.4.2. Pārbaudes procedūra

- 1) Padodiet nominālo spriegumu vai spriegumu, kas ir normēts vienam no diapazoniem pie nepieciešamās frekvences tā, lai vibrējošā mēlīte rezonētu ar pašu lielāko amplitūdu ar augstāko darba parametru dotajā rindā (B_X), un pierakstiet frekvences vērtību (B_R) atbilstoši darba etalona rādījumiem.
- 2) Samaziniet frekvenci, lai vibrējošā mēlīte ar nākošo augstāko darba parametru šajā rindā (B_X) sāktu rezonēt ar savu lielāko amplitūdu un pierakstiet frekvences vērtību (B_R) atbilstoši darba etalona rādījumiem.
- 3) Atkārtojiet soli 2) katrai mēlītei.
- 4) Atkārtojiet soļus 1), 2) un 3) katrai rindai, ja tās ir vairāk par vienu.

5.2.4.3. Aprēķināšana

Pamatklūdu, kas izteikta procentos, katrai mēlītei aprēķina sekojoši:

$$\left| \frac{B_X - B_R}{A_F} \right| \times 100 \quad ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

5.3. Ommetri

5.3.1. Klasifikācija

Ommetri klasificēti pēc kādas no precizitātes klasēm, kas apzīmēts ar sekojošiem klases rādītājiem:

0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 5, 10, 20.

5.3.2. Īpašas prasības

Augstomīga etalona rezistoru pievadu izolācijai jābūt tādai, lai izslēgtu minētā rezistora šuntēšanu, kas varētu izsaukt kļūdu lielāku par vienu desmito daļu no ommetra pamatklūdas vērtības.

Zemomīga etalona rezistoru pievadu pilno pretestību var neņemt vērā, ja vien tā ir nenozīmīga, salīdzinot ar etalona rezistora pretestību.

Ommetriem ar īpašiem pievadiem, kuru galos ir tausti, var būt nepieciešami īpaši etalona rezistori ar spailēm, kuras piemērotas kontaktam ar taustiem.

Ommetriem, kas mēra 4-spaiļu rezistoru pretestību vērtības, var būt nepieciešami īpaši etalona rezistori.

Sekojiet, lai, pārbaudot augstsprieguma ommetrus, nepārsniegtu etalona rezistoram paredzēto maksimāli pieļaujamo spriegumu.

Ja, mērot uzdoto etalona rezistora pretestības vērtību (vai pārtrauktu kontūru), ir uzdota pārbaudes sprieguma vērtība, tad spriegums jāmēra ar voltmetru, kura pieļaujamā

kļūda nepārsniedz 1% no pārbaudes sprieguma vērtības. Tādos gadījumos, kad sprieguma vērtība jāmēra pie noteiktas pārbaudes pretestības vērtības, jānošuntē voltmetrs, lai iegūtu nepieciešamo etalona pretestības vērtību. Pārtraukta kontūra sprieguma vērtības mērīšanai būs piemērots elektrostatisks voltmetrs.

Piezīme: Var lietot līdzstrāvas elektronisko voltmetru, bet tādā gadījumā jāizvairās no ieejas signāla sprieguma un strāvas nobīdes ietekmes.

Jāveic pasākumi, lai izvairītos no pārbaudāmā rezistora bojājumiem, ko izsauc ommetra radītā strāva.

Ja ommetram ir ar roku darbināms ģenerators, tad tas ir jāgriež iespējami vienmērīgi, ar ātrumu, ko paredzējis izgatavotājs. Ja ģenerators apgādāts ar slīdes sajūgu, tad griešanas ātrumam jābūt apmēram par 10% lielākam nekā sajūga izslīdēšanas ātrums.

Uz ommetriem neattiecas 1.tabulā norādītās references prasības pulsācijai, kropļojumiem, maksimālās vērtības koeficientam un frekvencei.

5.3.3. Nosacītā vērtība

Ommetriem nosacītā vērtība atbilst:

- 1) Norādītai vērtībai nelineāras skalas ommetriem.
(Skatīt klases rādītāja apzīmējumu E-3 sadaļā 3.3.3.);
- 2) Robeždiapazonam lineāras skalas ommetriem.
(Skatīt klases rādītāja apzīmējumu E-10 sadaļā 3.3.3.).

5.3.4. Noteiktās sprieguma un strāvas vērtības

- 1) Pēc noteiktā sprieguma uzstādīšanas nenoslēgtai ķēdei, uz mērspailēm spriegums nedrīkst atšķirties vairāk par 10% no noteiktās sprieguma vērtības;
- 2) Pēc noteiktā sprieguma uzstādīšanas, ar pieslēgtu parauga pretestību, spriegums uz šo pretestību nedrīkst atšķirties vairāk par 10% no noteiktās sprieguma vērtības;
- 3) Pēc maksimālās (vai minimālās) pārbaudes parametra vērtības uzstādīšanas, noteiktais spriegums nedrīkst pārsniegt (vai būt mazāks par) jebkuru pievadītā sprieguma pieļaujamo vērtību un jebkuru iestatījuma pārbaudē un koriģēšanā noteikto vērtību, kas pieejama lietotājam;
- 4) Uzstādot noteikto maksimālās vai minimālās strāvas vērtību, jāievēro sadaļu 1), 2) un 3) prasības, spriegumu aizstājot ar strāvu.

5.3.5. Pārbaudes procedūra

- 1) Bateriju barošanas avota, ja tāds ir, elektriskajiem parametriem jāatbilst izgatavotājrūpnīcas apgalvojumam.
- 2) Ja nepieciešams, ieregulējiet mērlīdzeklim mehānisko nulli, pielietojot uzsitienus.
- 3) Izpildiet visas iespējamās izgatavotājrūpnīcas norādītās iepriekšējās mērlīdzekļa ieregulēšanas.
- 4) Nosakiet ommetra kļūdu, savienojot to virknē ar zināmu nominālu etalona rezistoriem. Etalona rezistoru attiecīgās vērtības nenoteiktībai jābūt, vēlams, 1/10 (vai mazākai) no ommetra pieļaujamās kļūdas katrā pārbaudes atzīmē.

Kā darba etalonu, kur iespējams, piemērojiet maināmu rezistoru (piemēram, daudzdekāžu pretestības magazīnu), un ieregulējiet to tā, lai rādītājs sekojoši virzītos pie katras skalas ciparējuma atzīmes (B_X) bez uzsitieniem. Pierakstiet etalona rezistoru vērtības (B_R).

5.3.6. Aprēķināšana

Pamatkļūdu, kas izteikta procentos, aprēķina katrai izvēlētajai skalas atzīmei sekojoši:

$$\left| \frac{B_X - B_R}{A_F} \right| \times 100 \text{ ,}$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

5.4. Daudzdiapazonu un daudzfunkciju mērlīdzekļi

Katram mērlīdzekļa diapazonam un funkcijai iespējami dažādi klases rādītāji. References prasības un pārbaudes metodes daudzdiapazonu un daudzfunkciju mērlīdzekļiem aprakstītas šīs Metodikas attiecīgajās sadaļās attiecīgajiem mērījumu veidiem. Līdzstrāva un maiņstrāva tiek uzskatītas kā dažādas mērīšanas funkcijas, tāpat kā strāvas un sprieguma mērījumi.

Mērlīdzekļiem jāveic pārbaude visos diapazonos un visām funkcijām. Mērlīdzekli, kas barojas ar vairākiem sprieguma avotiem, jāpārbauda, pieslēdzot to atsevišķi pie katra barošanas avota.

5.5. Palīgierīces

5.5.1. Klasifikācija

- 1) Savstarpēji apmaināmām un daļēji apmaināmām palīgierīcēm var būt sava precizitātes klase ar sekojošiem klases rādītājiem:

0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1, 2*, 5*, 10*.

Piezīme: Ar (*) apzīmētie klases rādītāji paredzēti tikai augsta sprieguma papildrezistoriem (impedancei).

- 2) Savstarpēji neapmaināmām palīgierīcēm nav sava klases rādītāja. Šajā gadījumā precizitātes klase uzrādīta mērlīdzeklim, kurš nokomplektēts ar attiecīgo palīgierīci.

5.5.2. Savstarpēji apmaināmas un ierobežoti apmaināmas palīgierīces

- 1) Šunti un papildrezistori (impedance) jāpārbauda, lietojot līdzstrāvu, ja nav norādīta frekvence;
- 2) Ja caur savstarpēji apmaināmo šuntu strāva, ko rada pievienotais mērlīdzeklis, ir mazāka par noteikto strāvu, kas reizināta ar klases rādītāju un dalīta ar 300, tad šo strāvu var neņemt vērā.

5.5.3. Palīgierīces ar ierobežotu savstarpējo apmaināmību

- 1) Kļūdas aprēķina komplektam, kad palīgierīce pievienota attiecīgā tipa mērlīdzeklim;
- 2) Vienu pašu mērlīdzekli pārbauda pie tādiem pašiem nosacījumiem, un kļūdas nosaka pie tām pašām rādījumu vērtībām, kā norādīts sadaļā 5.5.3.1);
- 3) Palīgierīces kļūdu nosaka katram rādījumu vērtību posmam, kā starpību, kas iegūta atņemot 5.5.3.2) sadaļā iegūto kļūdu no 5.5.3.1) sadaļā iegūtās kļūdas, ņemot vērā kļūdu zīmes;
- 4) Mērlīdzekļiem, ko paredzēts lietot ar ierobežotas savstarpējas apmaināmības palīgierīcēm, ir nepieciešami ķēdes elementi ar īpašām vērtībām. Būtisku informāciju vai komplektējošos elementus, ar ko nokomplektēt mērlīdzekli pārbaudes veikšanai, var sniegt ražotājs;
- 5) Ja mērlīdzekli nevar pārbaudīt bez palīgierīces, tad pārbaudi veic kopā ar palīgierīci, ar uz mērlīdzekļa uzrādīto klases rādītāju.

5.5.4. Savstarpēji neapmaināmas palīgierīces

Palīgierīci pārbauda kopā ar pašu mērlīdzekli. Šai gadījumā netiek uzstādītas prasības kļūdu robežām katram komponentam atsevišķi, bet klases rādītājs attiecas uz visu komplektu.

5.5.5. Nosacītā vērtība

Nosacītā vērtība, savstarpēji apmaināmām palīgierīcēm un palīgierīcēm ar ierobežotu savstarpējo apmaināmību, atbilst noteiktai vērtībai.

5.5.6. Savstarpēji apmaināmi šunti

5.5.6.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Šuntam pievieno strāvas pievadus, kuru lielums piemērots nominālai strāvai, izmantojot savienošanas metodi, kādu paredzējusi izgatavotājrūpnīca šim nolūkam. Ja šuntu paredzēts uzstādīt uz kopnes, tad pārbaudes ierīces sastāvā jābūt analogiskas kopnes konfigurācijai ar šuntu, kas iemontēts šim nolūkam paredzētajā vietā.
- 2) Uz šuntu padod nominālo strāvu vai strāvu, kuras nominālo vērtību nosaka mērlīdzekļa patēriņš, un pieraksta sprieguma kritumu (B) atbilstoši darba etalona rādījumiem. Ja nominālai strāvai nav norādīta frekvence, tad tai ir jābūt līdzstrāvai. Ja šuntu lieto kā līdzstrāvai tā maiņstrāvai, tad pārbaudi nepieciešams veikt katram gadījumam atsevišķi.

5.5.6.2. Aprēķināšana

Pamatklūdu, kas izteikta procentos, aprēķina sekojoši:

$$\left| \frac{B - A_F}{A_F} \right| \times 100 \quad ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

5.5.7. Savstarpēji apmaināmi papildrezistori (impedance)

5.5.7.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Papildrezistoru (impedanci) savieno virknē ar piemērotu strāvas mērlīdzekli, kura iekšējā pretestība ir nenozīmīgi maza, salīdzinājumā ar pārbaudāmo papildrezistoru (impedanci).
- 2) Nominālo spriegumu padod uz papildrezistoru (impedanci), kas ieslēgts virknē ar strāvas mērlīdzekli. Pieraksta strāvas vērtības (B) atbilstoši darba etalona rādījumiem. Ja nav norādīta frekvence, tad nominālajam spriegumam jābūt līdzspriegumam. Ja papildrezistoru (impedanci) lieto kā līdzspriegumam tā maiņspriegumam, tad pārbaudi nepieciešams veikt katram gadījumam atsevišķi.

5.5.7.2. Aprēķināšana

Pamatklūdu, kas izteikta procentos, aprēķina sekojoši:

$$\left| \frac{A_F - B}{A_F} \right| \times 100 \quad ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

6. Mērlīdzekļu variācijas noteikšana (Nav obligāta)

6.1. Variācija atkarībā no mērlīdzekļa novietojuma stāvokļa

6.1.1. Mērlīdzekļi ar nosacīto apzīmējumu no D-1 līdz D-6

6.1.1.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Novietojiet mērlīdzekli attiecīgi apzīmētā stāvoklī.
- 2) Pierakstiet darba etalona uzrādītās ierosmes vērtības (B_R), pie references nosacījumiem vismaz piecos skalas atzīmes punktos, kas atrodas apmēram vienādos attālumos viens no otra, ieskaitot mēr diapazona augšējās un apakšējās atzīmes punktus, pielietojot uzsitienus.
- 3) Sasveriet mērlīdzekli uz priekšu par 5^0 vai uzrādīto vērtību. Pielietojot uzsitienus, iestatiet mērlīdzekļa nulli un pierakstiet ierosmes vērtības (B_W), pie kurām rādītājs nostājas uz tām pašām skalas atzīmēm, kas minētas sadaļā 2).
- 4) Sasveriet mērlīdzekli uz aizmuguri par 5^0 vai uzrādīto vērtību. Pielietojot uzsitienus, iestatiet mērlīdzekļa nulli un pierakstiet ierosmes vērtības (B_X), pie kurām rādītājs nostājas uz tām pašām skalas atzīmēm, kas minētas sadaļā 2).
- 5) Sasveriet mērlīdzekli pa labi par 5^0 vai uzrādīto vērtību. Pielietojot uzsitienus, iestatiet mērlīdzekļa nulli un pierakstiet ierosmes vērtības (B_Y), pie kurām rādītājs nostājas uz tām pašām skalas atzīmēm, kas minētas sadaļā 2).
- 6) Sasveriet mērlīdzekli pa kreisi par 5^0 vai uzrādīto vērtību. Pielietojot uzsitienus, iestatiet mērlīdzekļa nulli un pierakstiet ierosmes vērtības (B_Z), pie kurām rādītājs nostājas uz tām pašām skalas atzīmēm, kas minētas sadaļā 2).

6.1.1.2. Aprēķināšana

Variācijas absolūtai vērtībai izteiktai procentos, atkarībā no mērlīdzekļa novietojuma, jāatbilst maksimālā novirze sadaļā 2) minētajās skalas izvēlētajās atzīmēs, un aprēķina katram sadaļās 3), 4), 5) un 6) aprakstītajam gadījumam:

$$\left| \frac{B_R - B_W}{A_F} \right| \times 100, \quad \left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \times 100, \quad \left| \frac{B_R - B_Y}{A_F} \right| \times 100 \quad \text{un} \quad \left| \frac{B_R - B_Z}{A_F} \right| \times 100, \quad ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

6.1.2. Mērlīdzekļi bez norādījuma par novietojuma stāvokli

6.1.2.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Novietojiet mērlīdzekli references stāvoklī.
- 2) Pierakstiet darba etalona uzrādītās ierosmes vērtības (B_R), pie references nosacījumiem vismaz piecos skalas atzīmes punktos, kas atrodas apmēram vienādos attālumos viens no otra, ieskaitot mēr diapazona augšējās un apakšējās atzīmes punktus, pielietojot uzsitienus.
- 3) Sasveriet mērlīdzekli par 90° tā lai stacionāriem mērlīdzekļiem stiprinājuma plakne ieņemtu horizontālu stāvokli, bet portatīvajiem mērlīdzekļiem atbalsta plakne – vertikālu stāvokli. Pielietojot uzsitienus, iestatiet mērlīdzekļa nulli un pierakstiet ierosmes vērtības (B_W), pie kurām rādītājs nostājas uz tām pašām skalas atzīmēm, kas minētas sadaļā 2).

6.1.2.2. Aprēķināšana

Variācijas absolūtai vērtībai izteiktai procentos, atkarībā no mērlīdzekļa novietojuma, jāatbilst maksimālā novirze sadaļā 2) minētajās skalas izvēlētajās atzīmēs, un aprēķina sadaļā 3) aprakstītajam gadījumam:

$$\left| \frac{B_R - B_F}{A_F} \right| \times 100 \quad ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

6.2. Variācija atkarībā no mērlīdzekļa barošanas baterijas sprieguma

6.2.1. Ommetru pārbaudes procedūra

- 1) Baterijas vietā pieslēdziet stabilizētu barošanas avotu. Barošanas avotam uzstādiet spriegumu, kas atbilst baterijas noteiktajai vērtībai. Ja mērlīdzekļa izgatavotājs norādījis baterijas maksimālo iekšējo pretestību, tad virknē ar barošanas avotu ieslēdziet rezistoru, lai avota iekšējā pretestība sasniegtu uzdoto vērtību.
- 2) Izpildiet iepriekšējās regulēšanas darbus, ko noteicis mērlīdzekļa izgatavotājs.
- 3) Pierakstiet pretestības vērtību (A_R), kas nepieciešama, lai panāktu ommetra rādījumu uz iedaļas atzīmes, apmēram, skalas vidusdaļā.
- 4) Barošanas avotam uzstādiet spriegumu, kas atbilst izgatavotāja noteiktajai baterijas zemākajai vērtībai.
- 5) Pierakstiet pretestības vērtību (A_L), kas nepieciešama, lai panāktu ommetra rādījumu uz tās pašas iedaļas atzīmes, kas minēta sadaļā 3).
- 6) Barošanas avotam uzstādiet spriegumu, kas atbilst izgatavotāja noteiktajai baterijas augstākajai vērtībai.

- 7) Pierakstiet pretestības vērtību (A_U), kas nepieciešama, lai panāktu ommeāra rādījumu uz tās pašas iedaļas atzīmes, kas minēta sadaļā 3).

6.2.2. Aprēķināšana

Mērlīdzekļa variācijas absolūtai vērtībai izteiktai procentos, atkarībā no barošanas baterijas sprieguma, jāatbilst lielākā no vērtībām, kas aprēķinātas sekojoši:

$$\left| \frac{A_R - A_L}{A_F} \right| \times 100 \quad \text{vai} \quad \left| \frac{A_R - A_U}{A_F} \right| \times 100 \quad ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

6.3. Variācija atkarībā no mērlīdzekļa palīgbarošanas avota sprieguma

6.3.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Mērlīdzekli pieslēdz barošanas avotam ar nominālo spriegumu un references frekvenci vai ar nominālo spriegumu un frekvenci, kas atrodas references sprieguma intervālā, un pieslēdzot mērlīdzekļa mērķēdei pietiekoši lielu ierosmi, paklaudzinaot pa mērlīdzekli, ar nolūku, lai rādītājs nostātos uz skalas 80 % vērtības no mērdiapa zona augšējās robežas. Pieraksta darba etalona uzrādīto ierosmes vērtību (B_R).
- 2) Barošanas avota spriegumu samazina līdz zemākajai lietošanas robežas vērtībai un pieraksta ierosmes (B_X) vērtību, pie kuras rādījums ir uz tās pašas skalas iedaļas, kas minēta punktā 1).
- 3) Barošanas avota spriegumu palielina līdz augstākajai lietošanas robežas vērtībai un pieraksta ierosmes (B_Y) vērtību, pie kuras rādījums ir uz tās pašas skalas iedaļas, kas minēta punktā 1).

6.3.2. Aprēķināšana

Mērlīdzekļa variācijas absolūtai vērtībai izteiktai procentos, atkarībā no palīgbarošanas sprieguma vērtības, jāatbilst lielākā no vērtībām, kas aprēķinātas sekojoši:

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \times 100 \quad \text{un} \quad \left| \frac{B_R - B_Y}{A_F} \right| \times 100 \quad ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

6.4. Variācija atkarībā no mērlīdzekļa palīgbarošanas avota frekvences

6.4.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Mērlīdzekli pieslēdz barošanas avotam ar nominālo spriegumu un references frekvenci vai ar frekvenci, kas atrodas references frekvences intervālā, un pieslēdzot mērlīdzekļa mērķēdei pietiekoši lielu ierosmi, paklaudzinot pa mērlīdzekli, ar nolūku, lai rādītājs nostātos uz skalas 80 % vērtības no mērdiapazona augšējās robežas. Pieraksta darba etalona uzrādīto ierosmes vērtību (B_R).
- 2) Barošanas avota frekvenci samazina līdz zemākajai lietošanas robežas vērtībai un pieraksta ierosmes (B_X) vērtību, pie kuras rādījums ir uz tās pašas skalas iedaļas, kas minēta punktā 1).
- 3) Barošanas avota frekvenci palielina līdz augstākajai lietošanas robežas vērtībai un pieraksta ierosmes (B_Y) vērtību, pie kuras rādījums ir uz tās pašas skalas iedaļas, kas minēta punktā 1).

6.4.2. Aprēķināšana

Mērlīdzekļa variācijas absolūtai vērtībai izteiktai procentos, atkarībā no palīgbarošanas avota frekvences, jāatbilst lielākā no vērtībām, kas aprēķinātas sekojoši:

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \times 100 \quad \text{un} \quad \left| \frac{B_R - B_Y}{A_F} \right| \times 100 \quad ,$$

kur A_F – nosacītā vērtība.

7. Citas pārbaudes (Nav obligātas)

7.1. Novirze no stabilās vērtības

7.1.1. Pārbaudes procedūra mērlīdzekļiem, kam mehāniskā nulle nav uz skalas vai nav noteikta

- 1) Izmēra un pieraksta skalas garumu (B_{SL}) garuma vienībās.
- 2) Padod pastāvīga lieluma ierosmi, lai iegūtu novirzi, atbilstošu mērlīdzekļa mērdiapazona apakšējai robežas vērtībai.
- 3) Strauji palielina ierosmi (piemēram, pārslēdzot) līdz vērtībai, pie kuras būtu iegūta stabila novirze, vienāda ar, apmēram, 2/3 no skalas garuma.
- 4) Izmēra un pieraksta rādītāja pirmo maksimālo novirzi no stabilās vērtības (B_X) garuma vienībās.

7.1.2. Pārbaudes procedūra visiem pārējiem mērlīdzekļiem

- 1) Izmēra un pieraksta skalas garumu (B_{SL}) garuma vienībās.
- 2) Strauji padod pastāvīga lieluma ierosmi līdz vērtībai, pie kuras būtu stabila rādītāja novirze, vienāda ar, apmēram, $2/3$ no skalas garuma.
- 3) Izmēriet un pierakstiet rādītāja pirmo maksimālo novirzi no stabilās vērtības (B_X) garuma vienībās.

Piezīmes:

1. Ja mērlīdzekļa nulles punkts atrodas skalas robežās, tad tās garumu pieņem kā lielāko no nulles punkta uz abām pusēm novietotiem skalas garumiem.
2. Pie mērlīdzekļa rādītāja novirzes no stabilās vērtības mērķēdes pilnās pretestības ietekmē, uzdodošā avota impedances jābūt tādai kā norādīts atbilstošajās daļās.
3. Sevišķos gadījumos ārējās ķēdes pilnā pretestība var būt pieņemta vienojoties mērlīdzekļa izgatavotājam un lietotājam.

7.1.3. Aprēķināšana

Mērlīdzekļa novirzi no stabilā stāvokļa izteiktu procentos aprēķina sekojoši:

$$\left(\frac{B_X}{B_{SL}} \right) \times 100$$

7.2. Īslaicīga mērlīdzekļu pārslodze

7.2.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Ja nepieciešams, izmēra un pieraksta skalas garumu (B_{SL}) garuma vienībās, kā to prasa attiecīgās sadaļas. Ieregulējiet nulli.
- 2) Rada pārslodzi, kā tas paredzēts attiecīgajās Metodikas sadaļās.
- 3) Vienu stundu pēc 2) pārbaudes etapa iedarbības pieraksta rādītāja novirzi no nulles atzīmes (B_O) skalas garuma vienībās.
- 4) Ieregulē nulli un atkārtoti mērlīdzekļa pamatklūdas noteikšanas attiecīgo procedūru, kas minēta sadaļā 5.

7.2.2. Aprēķināšana

Novirzi no nulles punkta izteiktu procentos no skalas garuma aprēķina sekojoši:

$$\left(\frac{B_o}{B_{SL}} \right) \times 100$$

Sekas, ko izsauc īslaicīgas pārslodzes, jāaprēķina kā norādīts mērlīdzekļa pamatkļūdas noteikšanas attiecīgajā sadaļā 5.

7.3. Mērlīdzekļu palīgierīču īslaicīgas pārslodzes

7.3.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Palīgierīci pārslogo tā, kā tas paredzēts sadaļā par palīgierīcēm.
- 2) Pēc tam, kad palīgierīce atdzisusi līdz sākuma temperatūrai, nepieciešams atkārtot attiecīgo procedūru pamatkļūdas noteikšanai, kā minēts sadaļā 5.

7.3.2. Aprēķināšana

Īslaicīgas pārslodzes sekas aprēķina tā, kā norādīts sadaļas 5 attiecīgās pamatkļūdas noteikšanas procedūrās.

7.4. Novirze no mērlīdzekļa nulles atzīmes

7.4.1. Pārbaudes procedūra

- 1) Izmēra un pieraksta skalas garumu (B_{SL}) garuma vienībās.
- 2) Mērlīdzeklim pieslēdz ierosmi un uz 30 sekundēm notur pie mēr diapazona augšējās vērtības.
- 3) Ierosmi nepieciešams ātri samazināt līdz nulles vērtībai, pie tam neizsaucot pārbaudāmā mērlīdzekļa rādītāja inerces novirzi. Mērlīdzeklis nedrīkst būt pakļauts nekādai vibrācijas iedarbībai.
- 4) Nelietojot uzsitienus pa mērlīdzekli, izmēra rādītāja novirzi no skalas nulles atzīmes skalas garuma vienībās (B_X) un pieraksta rezultātu, 15 sekundes pēc tam, kad ierosme samazināta līdz nullei.

Piezīme: Mērlīdzekļiem ar īpašu slāpēšanu novirzes no nulles atzīmes laika skaitīšanas etapā 4) var tikt pieņemta vienojoties mērlīdzekļa izgatavotājam un lietotājam.

7.4.2. Aprēķināšana

Novirzi no nulles atzīmes, izteiktu procentos aprēķina sekojoši:

$$\left(\frac{B_X}{B_{SL}} \right) \times 100$$

7.5. Izolācijas pārbaudes un drošuma prasības

Izpildīt atbilstoši standartam IEC 61010-1.

8. Pārbaudes rezultātu apstiprinājums

- 1) Ja mērlīdzeklis atbilst Metodikā noteiktajām prasībām, tad uz tā korpusa vai skalas jāuzliek pārbaudes atzīme.
- 2) Pamatklūdas pārbaudes atzīmei jābūt kvadrāta formas ar gada, ceturkšņa un pārbaudītāja identifikācijas logo vai numura uzrakstiem.
- 3) Pārbaudes atzīme nedrīkst traucēt mērlīdzekļa rādījumu nolasīšanu un tai jābūt noturīgai pret apkārtējās vides iedarbību mērlīdzekļa starppārbaudes perioda laikā.
- 4) Ja kaut kādu tehnisku iemeslu dēļ uz mērlīdzekļa nav iespējams uzlikt pārbaudes atzīmi, tad pārbaudes rezultāti jāfiksē sertifikātā, kurā norādīts arī mērlīdzekļa tips, Nr., pārbaudes gads, ceturksnis un pārbaudītāja rekvizīti.