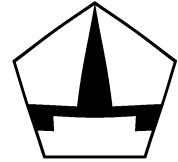


**Société à responsabilité limitée**  
**«Chelenergopribor»**



**Microhmmètre portable compact**

**IKS-5**

**Notice de fonctionnement**  
**Fiche technique**

Tchéliabinsk

2015

## SOMMAIRE

<b>Présentation.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Description et fonctionnement .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Utilisation adaptée .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Service technique .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Calibrage de l'appareil IKS-5 .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Maintenance.....</b>	<b>14</b>
<b>6. Transport et stockage.....</b>	<b>14</b>
<b>7. Recyclage.....</b>	<b>14</b>
<b>FICHE TECHNIQUE .....</b>	<b>15</b>

# Présentation

La présente notice de fonctionnement (ci-après dénommée NF) est destinée à l'étude des caractéristiques techniques, du mécanisme, du principe de fonctionnement et des précautions d'emploi du microohmmètre portatif compact IKS-5 (ci-après dénommé appareil IKS-5).

NF comprend les informations sur la construction, le principe de fonctionnement, des caractéristiques (des propriétés) de l'appareil IKS-5, sur ses détails essentiels ainsi que les conseils nécessaires pour l'exploitation correcte et préventive de l'appareil IKS-5 (utilisation adaptée, service technique, maintenance, transport et stockage), sur les évaluations d'état de fonctionnement définissant sa réparation éventuelle, ainsi que les informations sur le recyclage de l'appareil et de ses détails.

Bordereau des abréviations utilisées:

SC – sondes de courant;

SP – sondes potentiels;

ACL – afficheur à cristaux liquides;

CAN – capteur analogique numérique;

BR – batterie rechargeable.

## 1. Description et fonctionnement

### 1.1. Destination

1.1.1. L'appareil IKS-5 est destiné au mesurage opérationnel de la résistance électrique basse au courant continu, y compris celui de la résistance de passage des interrupteurs et des disjoncteurs de haute tension.

L'appareil IKS-5 permet également de mesurer la résistance électrique des circuits de basse induction des autres machines et appareils dans la bande de  $0 \mu\Omega$  à  $10000 \mu\Omega$ .

1.1.2. L'appareil doit être utilisé aux entreprises énergétiques, aux stations et sous-stations électriques, aux sous-stations de traction du transport électrique.

1.1.3. L'appareil est destiné à l'exploitation dans les conditions suivantes:

1.1.3.1. *Conditions opératoires:*

- température ambiante, °C ..... -20...55;
- humidité relative, % ..... 90 à 30°C;
- pression atmosphérique, kPa ..... 84...106,7;
- tension du champ électrique de fréquence de 50 Hz à 5 kV/m.
- tension du champ magnétique de fréquence de 50 Hz à 400 A/m.

1.1.3.2. *Conditions standards:*

- température ambiante, °C .....  $20 \pm 5$ ;
- humidité relative, % ..... 30...80;

- pression atmosphérique, kPa ..... 84...106,7;
- 1.1.4. L'appareil IKS-5 a une alimentation autonome de la batterie rechargeable au plomb-acide (BR) 6 V 1,3 A·h, par exemple, CA613.
- 1.1.5. Indication de la valeur mesurée de la résistance – visuelle, numérique, à quatre positions.

## 1.2. Caractéristiques techniques

- 1.2.1. La bande de la résistance électrique mesurée fait.....  
0...10000  $\mu\Omega$ .
- 1.2.2. Les limites pratiques de l'erreur relative essentielle de mesurage:  
..... $\pm(0,2+0,01(10000/R-1))\%$ ,  
où:  $R$  – valeur mesurée de la résistance,  $\mu\Omega$ .
- 1.2.3. La limite pratique de l'erreur relative supplémentaire de mesurage dans le cas du changement de la température ambiante des valeurs standards aux valeurs limites de la bande de fonctionnement des températures, ne doit pas dépasser la limite pratique de l'erreur essentielle pour tous les 20 °C.
- 1.2.4. La limite pratique de l'erreur relative supplémentaire de mesurage ne doit pas dépasser la limite pratique de l'erreur essentielle à la présence du champ magnétique extérieur de fréquence de 50 Hz et de tension jusqu'à 400 A/m.
- 1.2.5. La résistance d'entrée de l'appareil, pas moins de: ..... 9 k $\Omega$ .
- 1.2.6. La longueur des fils longs de mesurage:..... 12 m.
- 1.2.7. La longueur des fils courts de mesurage: ..... 3 m.
- 1.2.8. La résistance des fils de mesurage de circuit, pas plus de ..... 0,3  $\Omega$ .
- 1.2.9. Les dimensions extérieures de l'appareil..... 145×102×55 mm.
- 1.2.10. Le poids sans fils de mesurage, pas plus de: ..... 0,9 kg.
- 1.2.11. La durée d'un mesurage, pas plus de: ..... 2 sec.
- 1.2.12. La durée de la mise en regime de fonctionnement, pas moins de: 5 sec.
- 1.2.13. La période entre deux mesurages, pas moins de: ..... 5 sec.
- 1.2.14. L'appareil IKS-5 est résistant à l'état chaud, froid et humide, et il est résistant au transport conformément aux normes d'État 22261-94 relatives aux dispositifs de mesure du 4 groupe.
- 1.2.15. La valeur de l'unité du moindre chiffre de code pour la résistance électrique mesurée de moins de 1000  $\mu\Omega$ :.....0,1  $\mu\Omega$ .
- 1.2.16. La valeur de l'unité du moindre chiffre de code pour la résistance électrique mesurée égale ou de plus de 1000  $\mu\Omega$ : ..... 1  $\mu\Omega$ .
- 1.2.17. Le temps de charge de la batterie rechargeable, pas plus de... 15 heures.
- 1.2.18. La longévité moyenne de l'appareil, pas moins de..... 10 ans.
- 1.2.19. Le temps moyen entre défaillances vu la probabilité de bon fonctionnement de 0,95, pas moins de ..... 3000 h.

Remarque: L'erreur essentielle de mesurage de la résistance électrique représente la caractéristique définissant la défaillance éventuelle (paragraphe 1.2.2).

### 1.3. Composition de l'appareil IKS-5

1.3.1. L'appareil représente une construction rectangulaire avec une ceinture de transport et les prises pour la connexion des fils commutateurs et du chargeur. La surface en face comprend une fenêtre d'affichage, l'interrupteur d'alimentation et le bouton "Start". Le tableau 1 représente la composition de l'appareil.

Tableau 1. Composition de l'appareil IKS-5

N <sup>o</sup>	Nom	Qté, pc.
1	Appareil IKS-5	1
2	Sonde-pince "crocodile"	2
3	Sonde mâle	1
4	Fil commutateur long	2
5	Fil commutateur court	2
6	Chargeur	1
7	Notice de fonctionnement et fiche technique	1

1.3.2. L'appareil accomplit les fonctions suivantes:

- Formation du courant de mesurage stable.
- Augmentation et transformation du signal reçu des sondes potentiels en code numérique.
- Indication de la valeur mesurée de la résistance.

1.3.3. La batterie rechargeable assurant l'alimentation électrique de l'appareil est incorporée dans l'appareil.

1.3.4. Le chargeur est destiné à charger la batterie rechargeable de l'appareil. Il représente une prise de courant de 220 V pour la connexion à l'appareil de mesurage à l'aide du fil de connexion. L'appareil est muni d'un afficheur à diodes électroluminescentes indiquant le processus de la charge de la batterie, disposé sur le corps de l'appareil.

### 1.4. Construction et fonctionnement

1.4.1. Le schéma synoptique de l'appareil est représenté sur l'image 1.

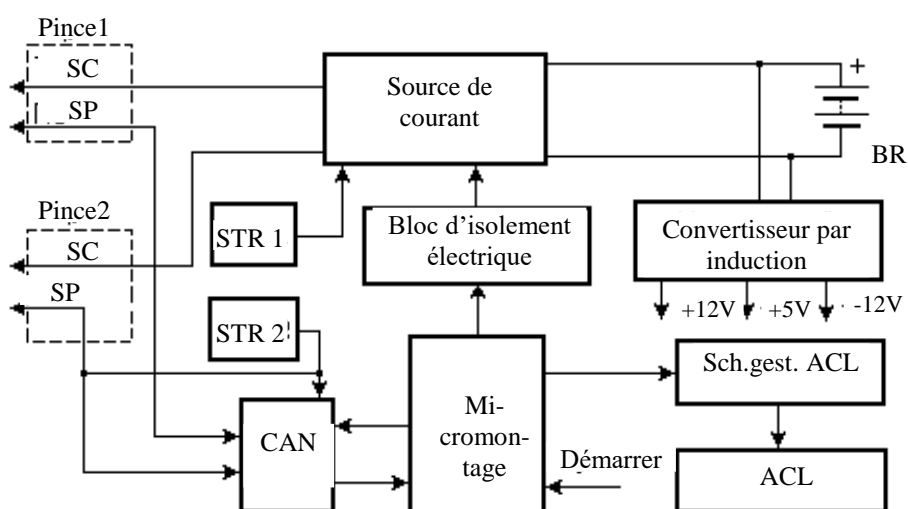


Image 1

1.4.2. Les blocs fonctionnels différents de ce schéma accomplissent les fonctions suivantes. Le capteur analogique numérique  $\Sigma\Delta$  à 16 positions augmente la tension des sondes potentiels (SP), transforme le signal en code numérique supplémentaire et le transmet au micromontage suite à la demande pour le traitement ultérieur. Le CAN a un filtre numérique intégré qui diminue l'influence des parasites des réseaux industriels de fréquence de 50 Hz. Le générateur du courant continu stable est destiné à la formation du courant de 2 A environ passant par les sondes de courant (SC) lors du mesurage. Le micromontage monopuce gère l'appareil à l'aide de la touche de gestion et du CAN, démarre le générateur du courant stable et fait passer les valeurs reçues sur l'afficheur. Le micromontage a une mémoire de données non volatile qui contient les coefficients de calibrage calculés pendant l'ajustage de l'appareil par l'entreprise-producteur.

Les sources de la tension de référence (STR) à l'écart des bandes du CAN et du générateur du courant stable assurent la tension de 2,5 B.

Le circuit de formation du courant de mesurage est séparé du circuit de mesurage de la différence des potentiels par un isolement électrique sur l'optron à transistors. Tout l'appareil est monté dans le corps soudé d'alliage d'aluminium. L'aspect général de l'appareil est représenté sur l'image 2, l'aspect des sondes – sur l'image 3.



Image 2. Aspect extérieur de l'appareil IKS-5



Sondes-pinces "crocodile"



Sonde mâle

Image 3. Sondes de mesurage

1.4.3. L'appareil assure le mesurage par la méthode standard de quatre points. Pendant le mesurage à l'aide des sondes de courant (SC) le courant stable de l'intensité connue passe sur la partie contrôlée du circuit. À l'aide des sondes potentiels (SP) la tension créée par ce courant sur la partie contrôlée du circuit passe à l'entrée de l'appareil.

1.4.4. L'algorithme du fonctionnement du schéma de l'appareil au moment du mesurage est le suivant. L'opérateur met les sondes sur les pièces conductrices de l'objet mesuré et active le bouton "Start". Le micromontage assure le mesurage du déplacement du zéro du schéma en mettant en marche le CAN. Après avoir reçu du CAN le code de déplacement du zéro, le micromontage active le générateur du courant continu stable et dix millisecondes plus tard il passe la commande de démarrer le CAN. Le travail du CAN terminé, le micromontage reçoit le code proportionnel au signal d'entrée et désactive le générateur du courant. Avec le code proportionnel au signal des sondes potentiels et le code de déplacement du zéro du schéma de mesurage le micromontage assure la correction et fait passer les résultats de mesurage sur l'afficheur.

1.4.5. La construction technique schématique de l'appareil permet conformément à la méthode des mesures étalons, d'éviter le composant additif de l'erreur systématique par la mesure du déplacement du zéro du schéma faite avant chaque mesurage.

La non-linéarité de l'échelle de l'appareil est déterminée en général par la non-linéarité du CAN et ne fait pas plus de  $\pm 0,015\%$  de l'échelle entière.

Les particularités ci-exposées du traitement mathématique augmentent la précision des mesures, simplifient l'exploitation de l'appareil dans les conditions de production et réduisent la demande du niveau de qualification du personnel opératoire.

## **1.5. Marquage**

1.5.1. Le marquage de l'appareil IKS-5 répond aux normes d'État 22261-94 et 26104-89.

1.5.2. Sur chaque appareil IKS-5 sont marqués :

- nom de l'appareil;
- numéro de série dans le système de numération de l'entreprise-producteur;
- année de production.

1.5.3. Le marquage doit être fait de tout moyen assurant sa lisibilité et son intégrité pendant toute la longévité de l'appareil IKS-5.

## **1.6. Conditionnement**

Le conditionnement de l'appareil IKS-5 et du dossier de l'appareil, ainsi que les matières de conditionnement utilisées correspondent aux normes d'État 9181-74.

## 2. Utilisation adaptée

### 2.1. Préparation et ordre d'opération

- 2.1.1. Avant de commencer l'exploitation de l'appareil il est nécessaire de:
- Lire très attentivement le présent document, étudier le schéma et la construction de l'appareil.
  - Examiner l'aspect extérieur de l'appareil IKS-5.
  - Brancher les fils de mesure à longueur nécessaire à l'appareil et aux sondes à l'aide des prises correspondantes.

### 2.2. Exploitation de l'appareil IKS-5

2.2.1. Les mesures par l'appareil IKS-5 demandent l'ordre suivant.

2.2.1.1. On active l'interrupteur "Marche" situé sur le panneau de face de l'appareil. L'interrupteur activé, l'autocalibrage du CAN de l'appareil commence. Après l'autocalibrage l'afficheur montre le chiffre **00** indiquant que l'appareil est prêt au mesurage.

2.2.1.2. On met les sondes sur les pièces conductrices de l'objet étudié - interrupteur ou disjoncteur, en les balançant légèrement pour ajuster le contact entre l'objet et les sondes. Afin de diminuer l'influence des parasites électromagnétiques à la précision des mesures il faut entrefiler les fils de mesure. C'est surtout important si l'on utilise les fils de mesure longs.

2.2.1.3. On fait le mesurage en appuyant sur le bouton "Start". L'appareil indique le résultat de mesurage. Si le résultat ne dépasse pas  $11000 \mu\Omega$ , il peut être indiqué sur l'afficheur de l'appareil. Dans ce cas le chiffre le plus grand de l'afficheur représente le chiffre à seize positions: A=10, b=11 relativement. Si la résistance de l'objet étudié dépasse considérablement  $11000 \mu\Omega$ , l'afficheur indique "SUR".

2.2.1.4. On prend les mesures indiquées sur l'afficheur.

2.2.1.5. Le mesurage suivant doit être fait seulement quatre secondes après le précédent. Pendant ce temps-là le bouton "Start" est bloqué. La fin de l'intervalle est indiquée par un court allumage du point décimal après le chiffre de la position la plus grande (la plus à gauche) de l'afficheur.

2.2.1.6. Afin d'économiser l'alimentation de l'appareil il est recommandé de débrancher l'appareil dans les intervalles entre les mesurages dépassant 5 minutes.

2.2.2. Il est interdit de brancher l'appareil et de l'utiliser si l'afficheur indique "DECH" signifiant que la BR est déchargée. Dans ce cas il faut recharger la BR.

2.2.3. La BR doit être rechargée quand l'appareil est débranché de l'alimentation électrique. Il faut mettre la fiche du dispositif de chargement dans la prise du chargeur située sur la face droite du corps de l'appareil. La prise mâle montée sur le corps du dispositif de chargement doit être mise à la prise femelle de 220 V, 50 Hz. Le temps de chargement de la BR complètement déchargée ne doit pas dépasser 15 heures.



2.2.4. La BR devenue inutilisable suite au vieillissement ou à toute autre raison, doit être changée de la façon suivante.

On fait sortir l'appareil de son corps. Pour cela on dévisse deux vis à chaque face de côté du corps qui tiennent la ceinture de transportation de l'appareil, et un vis sur la face arrière du corps de l'appareil. Quand l'appareil est retiré de son corps, la BR montée sur la carcasse de l'appareil devient accessible. Ensuite il faut dévisser les vis et enlever l'attache fixant la BR, déconnecter les serre-fils et retirer la batterie. Le montage est fait en sens inverse. Il est important de faire attention à la **bonne polarité de connexion de la BR.**

### 2.3. Normes de sécurité

Lors de l'exploitation et du service technique de l'appareil IKS-5 on respecte les conditions de sécurité électrique conformément aux normes d'État 12.3.019-80 et "Les règles de sécurité pendant l'exploitation des installations électriques des consommateurs" adoptées par le Département d'État de contrôle énergétique en 1997.

### 2.4. Défaillances éventuelles et voies de leur réparation

Certains types de défaillances éventuelles et les voies de leur réparation sont représentés dans le tableau 2.

Tableau 2. Défaillances éventuelles

Défaillance	Cause éventuelle	Voie de réparation
1. Indication "DECH" sur l'afficheur ou l'ACL non allumé lors du branchement ou de l'exploitation de l'appareil.	BR déchargée ou défaillante. Oxydation possible des contacts des prises de la BR.	Charger la BR. Vérifier le bon fonctionnement des contacts des prises de la BR. Si la BR est devenue inutilisable, procéder à son changement.
2. Lors du mesurage de la résistance ne dépassant pas manifestement la limite de mesure (10 mΩ) l'afficheur indique "SUR"	Coupure du circuit des sondes potentiels	Essayer de changer les fils et les sondes. Si certains fils ou sondes permettent de recevoir les valeurs vraisemblables, vérifier et réparer les contacts des fils et des sondes défectueux.
3. Lors du mesurage de la résistance dépassant manifestement le zéro l'afficheur indique les valeurs proches à zéro.	Coupure du circuit des sondes de courant	Essayer de changer les fils et les sondes. Si certains fils ou sondes permettent de recevoir les valeurs vraisemblables, vérifier et réparer les contacts des fils et des sondes défectueux.

## 3. Service technique

### 3.1. Indications générales

L'entretien préventif est assuré pour garantir le bon fonctionnement de l'appareil IKS-5 pendant toute sa longévité. La fréquence d'entretien est déterminée par les conditions ambiantes et l'intensité de l'exploitation de l'appareil.

Tous les travaux réglementés liés à l'ouverture du corps de l'appareil doivent être associés à tous les travaux de réparation ou au calibrage courant de l'appareil.

Types et délais recommandés de l'entretien préventif:

- examen visuel et entretien extérieur – une fois par mois.
- examen intérieur, vérification de bon fonctionnement technique des couplages mécaniques de l'appareil – tous les trois mois.
- vérification complète de l'état technique de l'appareil – une fois par an.

Afin d'assurer un examen intérieur il faut dévisser deux vis à chaque face de côté du corps qui tiennent la ceinture de transportation de l'appareil et un vis sur la face arrière du corps de l'appareil et retirer l'appareil. Il est à vérifier la sécurité des couplages mécaniques intérieurs et de les serrer dans le cas échéant. Le montage de l'appareil est fait en sens inverse.

## 4. Calibrage de l'appareil IKS-5

### 4.1. Informations générales

Les opérations de calibrage de l'appareil IKS-5 sont assurées dans les conditions standards de l'exploitation conformément au document MC 25-233-00 "GSI (Système d'État de la standardisation des mesures). Microohmmètre portable compact IKS-5. Méthode de calibrage" (ci-après dénommé MC), mis au point par l'Institut des recherches scientifiques de métrologie de l'Oural. Le calibrage régulier des microohmmètres doit être assuré tous les deux ans.

### 4.2. Opérations du calibrage

Le calibrage des appareils IKS-5 prévoit les opérations indiquées dans le tableau 3.

Tableau 3. Opérations de calibrage

Nom de l'opération	Numéro du paragraphe des normes de calibrage	Opération assurée lors de	
		premier calibrage	calibrage régulier
Examen extérieur	7.1	Oui	Oui
Révision	7.2	Oui	Oui
Définition de l'erreur essentielle	7.3	Oui	Oui

### 4.3. Matériel de calibrage

Le calibrage prévoit l'utilisation du matériel indiqué dans le tableau 4.

Il est possible d'utiliser d'autres matériaux de calibrage aux caractéristiques métrologiques analogiques ou meilleures.

Tableau 4. Bordereau général des étalons et de l'équipement

№	Nom	Indication	Caractéristiques techniques générales (y compris métrologiques)
1.	Bobine de résistance	R323	100 $\mu\Omega$ (Classe d'exactitude 0,05)
2.	Bobine de résistance	R310	1000 $\mu\Omega$ (Classe d'exactitude 0,01)
3.	Bobine de résistance	R310	10 000 $\mu\Omega$ (Classe d'exactitude 0,01)
4.	Raccordement	75ChS-3000A-0,5	25 $\mu\Omega$ (Classe d'exactitude 0,5)
5.	Dispositif de contact		

### 4.4. Conditions de calibrage

4.4.1. Le calibrage doit être fait dans les conditions standards pour lesquelles l'erreur relative essentielle de l'appareil IKS-5 vérifié est normalisée:

- Température ambiante..... $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Humidité relative pas plus de ..... 30...80%.
- Pression atmosphérique..... 84...106 kPa.

4.4.2. La batterie rechargeable de l'appareil IKS-5 doit être complètement chargée avant le calibrage.

4.4.3. Avant le calibrage les appareils IKS-5 doivent se trouver dans les conditions climatiques indiquées dans le paragraphe 4.4.1, pendant 4 h au moins.

4.4.4. L'appareil IKS-5 doit être branché pendant 5 sec au moins avant la révision.

## **4.5. Procédure de calibrage**

### **4.5.1. Examen extérieur**

L'appareil IKS-5 soumis au calibrage doit être complet (à l'exception des pièces détachées). L'appareil IKS-5 ne doit présenter aucun des défauts ci-dessous indiqués:

- mauvaise fixation des prises mâles, des prises femelles et des fiches pour la connexion des circuits extérieurs au microohmmètre;
- défaut de l'isolation des pièces conductrices de l'appareil;
- défauts mécaniques graves des pièces extérieures de l'appareil, absence des outils de gestion.

### **4.5.2. Révision**

4.5.2.1. Lors de la révision de l'appareil IKS-5 on révisé le bon fonctionnement de l'appareil, des fils de connexion, des sondes de courant et des sondes potentiels de l'appareil, du dispositif de contact.

4.5.2.2. L'appareil est branché et préparé à l'exploitation conformément aux conditions de sa notice de fonctionnement (NF, paragraphe 2.2.1). On connecte consécutivement à l'entrée (dispositif de contact (voir l'image 4)) de l'appareil IKS-5 les éléments résistants dont la résistance est rapprochée à la limite supérieure de mesure, et on fait leur mesure directe (par l'appui du bouton "Start") en vérifiant la possibilité de travailler dans toute la gamme.

### **4.5.3. Définition de l'erreur relative supplémentaire**

4.5.3.1. L'erreur essentielle est définie par la méthode du mesure directe de la résistance des bobines étalons ou des raccordements à l'aide de l'appareil IKS-5 étudié dans les conditions standards de son fonctionnement.

4.5.3.2. On connecte la bobine de résistance ou le raccordement aux pinces d'entrée "crocodile" de l'appareil à l'aide du dispositif de contact et on fait dix mesures des valeurs de la bobine ou du raccordement.

On calcule:

- moyenne des résultats de mesure de la résistance pour chaque  $j$ -ème bobine ou raccordement

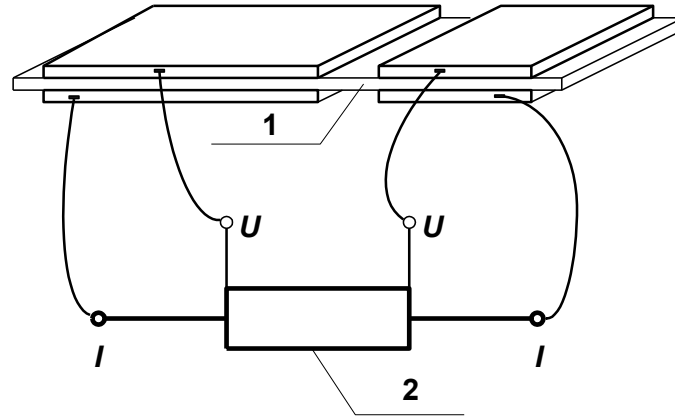


Image 4

1 – dispositif de contact – plaque de matériel isolant avec les plaques de contact métalliques isolées l’une de l’autre fixées sur sa surface, avec les conduites de courant souples pour la connexion aux éléments résistants de mesure. La longueur des conduites de courant pas plus de 200 mm, section – pas moins de 0,5 mm<sup>2</sup>.

2 – bobine de résistance avec les sondes potentiels ( $U$ ) et les sondes de courants ( $I$ ).

$$R_j = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} R_{ij} ;$$

– écart de la valeur de résistance de la valeur indiquée dans la fiche technique pour la bobine ou le raccordement  $R_{attj}$

$$\Delta_{cj} = |R_j - R_{attj}|,$$

et en forme relative

$$\Delta_{ctj} = (\Delta_{cj}/R_j) \cdot 100\%,$$

qui est considéré comme le composant systématique de l’erreur des mesures du microhmmètre étudié;

– écart quadratique moyen (EQM) des résultats de mesure pour chaque  $j$ -ème bobine ou raccordement

$$S_j = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{i=1}^{10} (R_{ij} - R_{attj})^2} \quad (1)$$

et en forme relative

$$S_{rj} = (S_j/R_j) \cdot 100\%,$$

qui est considéré comme le composant occasionnel de l’erreur des mesures du microhmmètre étudié.

4.5.3.3. Dans le cas où  $\Delta_{sj}/S_j < 0,8$ , le composant occasionnel de l’erreur est négligé et la valeur de l’erreur essentiel correspond à

$$\Delta_j = \Delta_{js},$$

où  $\Delta_{js} = t(0,95, 9) \cdot S_j = 2,262 \cdot S_j$ . Ici  $t(P, n)$  – coefficient de Student.

4.5.3.4. Si le rapport  $\Delta_{sj}/S_j > 8$ , le composant occasionnel en comparaison avec le composant systématique est négligé et on considère

$$\Delta_j = \Delta_{sj}.$$

4.5.3.5. Dans le cas où les inéquations 4.5.3.3 et 4.5.3.4 ne sont pas présentes, la valeur de l'erreur du microhmmètre calibré est calculée par la formule

$$\Delta_j = K_j \cdot S_{\Sigma j},$$

où  $K_j$  – coefficient dépendant du rapport des composants occasionnel et systématique de l'erreur;

$S_{\Sigma j}$  – estimation EQM de la somme des composants occasionnels et systématiques.

L'estimation est calculée par la formule

$$S_{\Sigma j} = \sqrt{S_{sj}^2 + S_j^2 + S_{ocj}^2},$$

où  $S_j$  – estimation EQM calculée par la formule (1);

$S_{sj}$  – estimation EQM du composant systématique de l'erreur calculée par la formule

$$S_{sj} = \sqrt{\frac{1}{3} \cdot \Delta_{sj}^2};$$

$S_{ocj}$  – estimation EQM de l'erreur de l'attestation de la bobine étalon ou du raccordement étalon, calculé par la formule

$$S_{\hat{ic}j} = \sqrt{\frac{1}{3} \cdot \Delta_{\hat{ic}j}^2}.$$

Les valeurs  $K_j$  sont calculées par la formule

$$K_j = \frac{\Delta_{js} + \Delta_{sj}}{S_j + S_{sj}}.$$

4.5.3.6. L'erreur essentielle relative de mesurage dans le  $j$ -ème point de la gamme, est calculée par la formule

$$\delta_j = (\Delta_j / R_j) \cdot 100\%.$$

4.5.3.7. L'erreur essentielle relative du microhmmètre ( $\delta_j$ ) ne doit pas dépasser la valeur égale à

$$\delta_j = \pm [0,2 + 0,01 \cdot (10000 / R_j - 1)]\%,$$

où  $R_j$  – valeur mesurée de la résistance, conformément au paragraphe 4.5.3.2,  $\mu\Omega$ .

4.5.3.8. Le calibrage de l'appareil IKS-5 est attesté dans le cas où l'erreur essentielle de mesurage ne dépasse pas la valeur précisée dans le paragraphe 4.5.3.7.

Dans le cas où l'erreur essentielle de mesurage dépasse la valeur précisée dans le paragraphe 4.5.3.7, on vérifie le bon état de tous les blocs de l'appareil et on répète les opérations prévues dans le paragraphe 4.5.3.

Si l'erreur essentielle dépasse toujours la valeur précisée, le microhmmètre est considéré inutilisable.

## 4.6. Établissement des résultats de calibrage

4.6.1. Les résultats de calibrage sont inscrits dans le procès-verbal du calibrage. Ce procès-verbal de calibrage doit être gardé jusqu'au calibrage suivant.

4.6.2. On certifie les résultats positifs du calibrage par l'établissement du certificat de calibrage conformément au règlement RP 50.2.006-94, on met l'étiquette de calibrage sur l'appareil IKS-5 et on mentionne dans la fiche technique sa validité.

4.6.3. Si les résultats de calibrage sont négatifs, l'appareil IKS-5 est considéré inutilisable, on annule le certificat de calibrage précédent, on contrepasse l'étiquette de calibrage précédente par un signe spécial et on délivre l'avis d'inutilité précisant la raison, conformément au règlement RP 50.2.006-94 ou on met une inscription correspondante dans le dossier d'exploitation.

## 5. Maintenance

La maintenance de l'appareil est assurée par l'entreprise-producteur

## 6. Transport et stockage

6.1. L'appareil IKS-5 permet le stockage à durée limitée de moins de 6 mois à condition d'être gardé dans l'emballage de l'entreprise-producteur à la température ambiante de 5 à 40°C et à l'humidité relative de moins de 80% à la température de 25°C. Les locaux de stockage doivent être protégés de poussière, des gaz agressifs et des autres impuretés néfastes provoquant la corrosion.

Si l'appareil IKS-5 n'est pas utilisé pendant une période prolongée, enlever les batteries bien chargées et les stocker séparément. Pendant le stockage l'appareil doit absolument être déconnecté de toute source électrique.

6.2. Les moyens de transport de l'appareil IKS-5 doivent correspondre aux normes d'État 22261-94.

Les conditions de transport de l'appareil IKS-5 concernant l'action des facteurs mécaniques et climatiques ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes:

- 1) charges dynamiques:
  - accélération maximum 30 m/sec<sup>2</sup>;
  - quantité de coups par minute de 80 à 120;
  - durée d'action 1 h.
- 2) température haute 55 °C;
- 3) température basse 25 °C au-dessous de zéro;
- 4) humidité relative 95% à 30 °C;
- 5) pression atmosphérique 70...106,7 kPa.

6.3. L'action climatique à l'appareil IKS-5 dans les conditions limites du transport doit correspondre aux règlements de stockage 3 ou 5 des normes d'État 15150-69.

## 7. Recyclage

Les mesures de préparation et de transport de l'appareil IKS-5 au recyclage doivent être prises conformément aux règlements et aux instructions de l'entreprise-consommateur. Le recyclage est assuré conformément aux règlements et aux instructions de l'entreprise-producteur des batteries rechargeables.

# FICHE TECHNIQUE

## du microhmmètre portable compact IKS-5

### 1. Destination

1.1 L'appareil IKS-5 est destiné au mesurage opérationnel de la résistance électrique basse au courant continu, y compris de la résistance de passage des interrupteurs et des disjoncteurs de haute tension.

L'appareil IKS-5 permet également de mesurer la résistance électrique des circuits de basse induction des autres machines et appareils dans la bande de  $0 \mu\Omega$  à  $10000 \mu\Omega$ .

1.2 L'appareil est destiné à l'exploitation dans les conditions suivantes:

*Conditions opératoires:*

- température ambiante, °C ..... -20...55;
- humidité relative, % ..... 90 à 30°C;
- pression atmosphérique, kPa ..... 84...106,7;
- tension du champ magnétique de fréquence de 50 Hz à ..... 400 A/m.

*Conditions standards:*

- température ambiante, °C .....  $20 \pm 5$ ;
- humidité relative, % ..... 30...80;
- pression atmosphérique, kPa ..... 84...106,7;

1.3 L'appareil IKS-5 a une alimentation autonome de la batterie rechargeable au plomb-acide 6 V 1,3 A·h, par exemple, CA613.

1.4 Indication de la valeur mesurée de la résistance – visuelle, numérique, à quatre positions.

### 2. Caractéristiques techniques

2.1 La bande de la résistance électrique mesurée fait de 0 à  $10000 \mu\Omega$ .

2.2 Les limites pratiques de l'erreur relative essentielle de mesurage  $\pm(0,2+0,01(10000/R-1))\%$ , où:  $R$  – valeur mesurée de la résistance,  $\mu\Omega$ .

2.3 La limite pratique de l'erreur relative supplémentaire de mesurage dans le cas du changement de la température ambiante des valeurs standards aux valeurs limites de la bande de fonctionnement des températures, ne doit pas dépasser la limite pratique de l'erreur essentielle pour tous les 20 °C.

2.4 La limite pratique de l'erreur relative supplémentaire de mesurage ne doit pas dépasser la limite pratique de l'erreur essentielle à la présence du champ magnétique extérieur de fréquence de 50 Hz et de tension jusqu'à 400 A/m.

2.5 La résistance d'entrée de l'appareil, pas moins de: ..... 9 k $\Omega$ .

2.6 La longueur des fils longs de mesurage: ..... 12 m.

2.7 La longueur des fils courts de mesurage: ..... 3 m.

- 2.8 La résistance des fils de mesurage de circuit, pas plus de ..... 0,3  $\Omega$ .
- 2.9 Les dimensions extérieures de l'appareil ..... 145×102×55 mm.
- 2.10 Le poids sans fils de mesurage, pas plus de: ..... 0,9 kg.
- 2.11 La durée d'un mesurage, pas plus de: ..... 2 sec.
- 2.12 La durée de la mise en regime de fonctionnement, pas moins de: ... 5 sec.
- 2.13 La période entre deux mesurages, pas moins de: ..... 5 sec
- 2.14 L'appareil IKS-5 est résistant à l'état chaud, froid et humide, et il est résistant au transport conformément aux normes d'État 22261-94 relatives aux dispositifs de mesure du 4 groupe.

2.15 La valeur de l'unité du moindre chiffre de code pour la résistance électrique mesurée de moins de 1000  $\mu\Omega$ : ..... 0,1  $\mu\Omega$ .

2.16 La valeur de l'unité du moindre chiffre de code pour la résistance électrique mesurée égale ou de plus de 1000  $\mu\Omega$ : ..... 1  $\mu\Omega$ .

2.17 Le temps de charge de la batterie rechargeable, pas plus de... 15 heures.

2.18 La longévité moyenne de l'appareil, pas moins de ..... 10 ans.

2.19 Le temps moyen entre défaillances vu la probabilité de bon fonctionnement de 0,95, pas moins de ..... 3000 h.

Remarque: L'erreur essentielle de mesurage de la résistance électrique représente la caractéristique définissant la refus éventuel (paragraphe 2.2).

### 3. Composition

Tableau 1. Composition de l'appareil IKS-5

NºNº	Nom	Qté, pc.
1	Microhmmètre IKS-5	1
2	Fils longs de mesurage	2
3	Fils courts de mesurage	2
4	Sondes-pinces "crocodile"	2
5	Sonde mâle	1
6	Chargeur	1
7	Notice de fonctionnement et fiche technique	1

### 4. Conservation

Tableau 2. Conservation de l'appareil IKS-5

Date	Type d'opération	Longévité, ans	Fonction, nom et signature





7.2 Pendant la durée de garantie tous les défauts apparus sont réparés gratuitement.

Les présentes garanties ne couvrent pas les appareils aux défauts mécaniques graves ni les batteries rechargeables.

7.3 Le producteur a le droit de vérifier les prétentions du consommateur afin de déterminer la validité des réclamations.

7.4 La maintenance et les réparations après-garantie sont assurées par le maître d'oeuvre-producteur.

## 8. Évolution de l'appareil lors de son exploitation

Tableau 3. Évolution de l'appareil IKS-5 lors de son exploitation

Date d'installation	Lieu d'installation	Date de retrait	Fonctionnement		Raison du retrait	Signature de l'opérateur responsable pour l'installation (retrait)
			Dès le début de l'exploitation	Après la réparation précédente		

## 9. Transport et stockage

9.1. L'appareil IKS-5 permet le stockage à durée limitée de moins de 6 mois à condition d'être gardé dans l'emballage de l'entreprise-producteur à la température ambiante de 5 à 40°C et à l'humidité relative de moins de 80% à la température de 25°C. Les locaux de stockage doivent être protégés de poussière, des gaz agressifs et des autres impuretés néfastes provoquant la corrosion.

Si l'appareil IKS-5 est stocké pendant une longue période de temps, il est recommandé de stocker les batteries rechargeables bien chargées retirées du corps de l'appareil. Il est interdit de stocker l'appareil branché à l'alimentation électrique.

9.2. Les moyens de transport de l'appareil IKS-5 doivent correspondre aux normes d'État 22261-94.

Les conditions de transport de l'appareil IKS-5 concernant l'action des facteurs mécaniques et climatiques ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes:

- 1) charges dynamiques:
  - accélération maximum 30 m/sec<sup>2</sup>;
  - quantité de coups par minute de 80 à 120;
  - durée d'action 1 h.
- 2) température haute 55 °C;
- 3) température basse 25 °C au-dessous de zéro;

- 4) humidité relative 95% à 30 °C;
- 5) pression atmosphérique 70...106,7 kPa.

9.3. L'action climatique à l'appareil IKS-5 dans les conditions limites du transport doit correspondre aux règlements de stockage 3 ou 5 des normes d'État 15150-69.

## **10. Informations sur le recyclage**

Les mesures de préparation et de transport de l'appareil IKS-5 au recyclage doivent être prises conformément aux règlements et aux instructions de l'entreprise-consommateur. Le recyclage est assuré conformément aux règlements et aux instructions de l'entreprise-producteur des batteries rechargeables.

Siège social du maître d'oeuvre-producteur:

**52, rue Severnaya (Cherchni), Tchéliabinsk, La Fédération de Russie, 454902, SARL «Chelenergopribor».**

**Adresse postale: SARL «Chelenergopribor», BP 12796, 454080, La Fédération de Russie, Tchéliabinsk.**

**Tél./fax. +7 (351) 211-54-01. E-mail: info@limi.ru**