

**- RM 6 M -**

**CELULE ELECTRICE DE MASURA, DE MEDIE  
TENSIUNE, DE INTERIOR, CU IZOLATIE IN AER  
Tip M**

**CARTEA TEHNICA**

Revizia 01 / iunie 2008

BACAU  
Str. Republicii 166; cod: 600303  
Telefon 0234 / 574344; 574479  
Fax 0234 / 573548  
e-mail : office@electrotehno.ro

## **1. PREZENTARE GENERALA**

### **1.1 Obiect**

Prezentul standard se refera la celule electrice de masura, de medie tensiune, de interior, cu izolatie barelor in aer, cu tensiuni nominale pana la 24 kV si curenti nominali pana la 630A.

### **1.2 Domeniul de utilizare**

Celulele electrice se utilizeaza pentru partea de medie tensiune din posturile de transformare compacte sau zidite si a punctelor de alimentare din sistemele de distributie publica sau industriala a energiei electrice.



### **1.3 Documente de referinta**

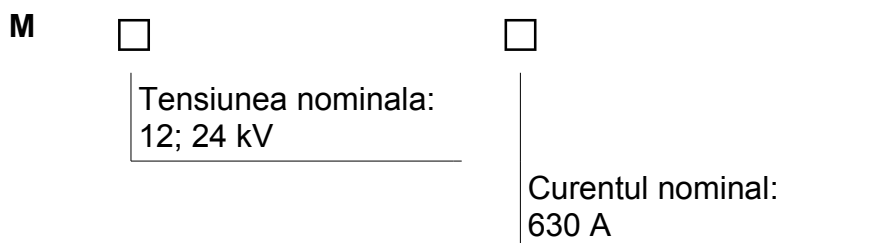
Celulele electrice de medie tensiune, cu izolatie in aer satisfac cerintele urmatoarelor standarde si norme:

- ◆ CEI 60050(151)/2001 Dictionar International de Electrotehnica, cap. 151. Aparate electrice si magnetice.
- ◆ CEI 60050(441)/1984 Dictionar International de Electrotehnica, cap. 441. Echipamente de comutatie, comanda si sigurante.
- ◆ CEI 60060-1/1989 Reglementari pentru incercari de inalta tensiune.
- ◆ CEI 60071-1/1993 Coordonarea izolatiei. Termeni, definitii, principii si reguli.
- ◆ CEI 60137/1995 Treceeri izolante pentru tensiuni alternative mai mari de 1000 V.
- ◆ CEI 60243-1/1998 Metode de incercare pentru materiale izolatoare solide, partea 1: Incercari la frecventa industrială.
- ◆ CEI 60270/2000 Incercari la descarcari partiale.
- ◆ CEI 60298/1990 Aparataj in anvelopa metalica pentru curent alternativ (cu amend. 2002) de tensiuni nominale mai mari de 1 kV pana la 52 kV.
- ◆ CEI 60466/1994 Echipamente de comutatie in carcasa izolanta cu tensiunea peste 1 kV si cel mult 38 kV c.a.
- ◆ CEI 60694/2002 Prescriptii comune pentru standardelor referitoare la echipamente de inalta tensiune si comanda lor.
- ◆ CEI 60417/2002 Simboluri si grafice pt echipamente
- ◆ CEI 60529/1995 Grade de protectie (IP) asigurate de carcasa.
- ◆ STAS 7222/90 Acoperiri metalice. Acoperiri de zinc si cadmiu.
- ◆ STAS 12604-4/89 Protectia impotriva electrocutarii. Instalatii electrice fixe. Proiectare, executie si verificare.
- ◆ STAS 10990/1/2/1983 Aparataj in carcasa metalica pt c.a. cu tensiuni nominale peste 1kV pana la 36kV inclusiv. / Conditii tehnice generale / Reguli si metode de verificare.

- ◆ STAS 10911/1977 Fiabilitate, mentenabilitate si disponibilitate. Culegerea datelor privind comportarea in exploatare a produselor industriale
- ◆ CEI 185 Transformatoare de curent
- ◆ CEI 186 Transformatoare de tensiune

#### 1.4 Notare si simbolizare

Celulele electrice de masura, de medie tensiune, de interior, cu izolatie in aer se simbolizeaza alfanumeric astfel:



#### 1.5 Durata de viata

Durata normata de functionare (utilizare) este de 30 de ani.

## 2. CONDITII DE FUNCTIONARE

2.1 Celulele electrice de medie tensiune, cu izolatie in aer functioneaza in urmatoarele conditii de mediu inconjurator:

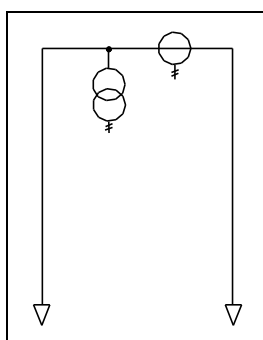
a) Zona macroclimatica:	N (I-III)
b) Temperaturi ambiante conform CEI 60694:	
- temperatura maxima	+40°C
- temperatura minima	- 5°C
- temperatura medie maxima in 24 h	<35°C
- umiditatea relativa (la 35°C)	80%
c) Altitudinea maxima:	1000 m
d) Conditii seismice:	
- acceleratia la nivelul solului	0,5g

2.2 Categoria de exploatare: 3

### 3. CONDITII TEHNICE GENERALE

#### 3.1 Descrierea functiei „ masura“ ( celula de masura ) :

- masura energiei electrice pe medie tensiune cu transformatoare de curent si de tensiune
- posibilitatea de integrare in sistemul DMS/SCADA (masura, semnalizari)



### 4. CARACTERISTICI TEHNICE NOMINALE

4.1 Caracteristicile electrice nominale, conform CEI 60298, cap. 4, sunt specificate in tabelul 4.1.

Tabel 4.1

Nr crt	Caracteristici nominale	UM	Valori	
			Celula de masura	
1	Tensiunea nominala	kV	12	24
2	Tensiunea nominala de incercare la frecventa industriala 50 Hz(1 min) - intre faze si intre faze si masa	kV	28	50
3	Tensiunea nominala de incercare la unda de impuls de trasnet 1,2/50 $\mu$ s - intre faze si intre faze si masa	kV	75	125
4	Frecventa nominala	Hz	50	50
5	Curentul nominal de serviciu continuu	A	<sup>1)</sup> in functie de curentul nominal al transformatorului de curent	<sup>1)</sup> in functie de curentul nominal al transformatorului de curent
6	Curentul de stabilitate termica (de scurta durata)	KA	16	16
7	Durata nominala a curentului de scurtcircuit	s	1	1

Nr Ort	Caracteristici nominale	UM	Valori	
			50	40
9	Curentul de defect la arc electric liber	KA	12,5	12,5
10	Durata arcului electric liber	s	0,4	0,4
11	Tensiunea nominala de alimentare a dispozitivelor si circuitelor auxiliare	Vc. a.	230	230
12	Tensiunea nominala de incercare la 50 Hz(1 min) a circuitelor auxiliare	kV	2	2
13	Dimensiuni de gabarit: H x L x A	mm	1390 x 950 x 860	
14	Gradul de protectie al carcasei		IP 31	

## 5. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE

### 5.1 Caracteristici generale

Celulele electrice sunt astfel construite incat operatiile normale de exploatare si de mentenanta, inclusiv verificarile obisnuite ale succesiunii fazelor, legaturilor de punere la pamant, detectarea defectelor in cabluri, incercarile dielectrice si eliminarea campurilor electrostatice periculoase, sa poata fi efectuate in siguranta.

Toate componentele cu caracteristici identice susceptibile de a fi inlocuite sunt interschimbabile.

Componentele si partile interschimbabile din cadrul celulelor care au caracteristici nominale diferite corespund nivelului de izolatie impus pentru partile fixe ale echipamentului.

Fiecare componenta a celulelor corespunde standardelor sau specificatiilor proprii.

### 5.2 Legarea la pamant

#### 5.2.1 Legarea la pamant a carcasei

Celulele electrice sunt prevazute cu o bara PE de punere la pamant a carcasei metalice.

Sectiunea conductorului de legare la pamant este de Cu 16 mm<sup>2</sup>, iar densitatea de curent nu depaseste valoarea de 200A/mm<sup>2</sup> in conditii de defect (punere la pamant). Conductorul principal de legare la pamant este conectat la o borna de legare la pamant zincata M12, in vederea conectarii la sistemul de legare la pamant a instalatiei.

Continuitatea sistemului de legare la pamant este asigurata avandu-se in vedere solicitarile termice si mecanice la care este posibil sa fie supus.

Carcasa fiecărei unitati functionale este legata la conductorul principal de legare la pamant.

Toate partile metalice care nu apartin circuitului principal sau auxiliar sunt conectate la conductorul principal de legare la pamant. Punctul de racord va fi marcat cu simbolul „Pamant de protectie“, conform CEI 60417.

Asigurarea continuitatii electrice dintre rame, capace, usi, pereti si alte componente metalice este asigurata cu ajutorul imbinarilor prin sudare si nituire.

### **5.3 Echipamente auxiliare**

Echipamentele auxiliare ale celulelor constau din:

- a)- echipamentele auxiliare care se monteaza in compartimentul cu aparataj secundar al celulelor (sigurante fuzibile, sir de cleme ).

### **5.4 Placute indicatoare**

Celulele electrice vor avea inscriptionate pe placute rezistente urmatoarele:

- numele producatorului
- tipul, codul si numarul de serie
- caracteristicile electrice nominale
- numarul standardului de produs

Aparatajul primar montat in celula este prevazut cu placute indicatoare montate de firma producatoare.

Pe usa dulapului se va realiza schema sinoptica a celulei respective. Pe interiorul usii vor exista 2 etichete :

- 1 eticheta cu schema electrica a circuitelor secundare ale transformatoarelor de curent, respectiv de tensiune;
- 1 eticheta cu seriile de fabricatie ale transformatoarelor.

### **5.5 Gradul de protectie si defectiunile interne**

Celulele sunt construite pentru functionarea in interiorul incaperilor de productie electrica (EE).

Protectia personalului impotriva apropierii de partile functionale si contactul cu partile mobile ale celulelor sau cu orice alte parti mobile va fi de IP31.

Eventualele defectiuni ce pot aparea in interiorul celulelor, pot da nastere unui arc electric. Efectele acestui arc(presiune, gaze fierbinti) sunt limitate prin dirijarea acestora in partea de jos a celulei.

### **5.6 Carcasa**

Carcasa celulei se executa din tabla metalica zincata la cald, sau tabla tratata si vopsita in camp electrostatic, avand grosimea de 2,5 mm. Constructia acesteia asigura gradul de protectie IP31, fiind executata din doua compartimente distincte: compartimentul aparatajului primar, al cablurilor si barelor de legatura si compartimentul de circuite secundare . Carcasa trebuie sa reziste la solicitarile mecanice la care este supusa celula in timpul functionarii. Usile celulelor asigura inchiderea acestora, corespunzator gradului de protectie garantat.

### **5.7 Izolatoarele tip suport si piese izolante**

Acestea sunt executate din rasina turnata, avand forma, dimensiunile si greutatile conform documentatiilor de executie. Calitatea amestecului de turnare a pieselor izolante sunt certificate de firma producatoare, verificandu-se:

- incercarea hidroscopica
- incercarea la inflamabilitate
- incercarea la impuls de tensiune 1,2/50 $\mu$ s,  $U_i=125$  kV max. in stare uscata
- incercarea la tensiune alternativa  $f=50$ Hz, 1 min.,  $U_i=50$  kV in stare uscata
- incercarea la tensiunea de disparitie a descarcarilor partiale
- incercari de rezistenta mecanica la incovoiere
- incercarea la variatii bruste de temperatura
- examinarea vizuala.

Aceste incercari vor respecta prevederile CEI 60660/79.

### **5.8 Conditii privind testarile dielectrice pentru cabluri**

Pentru testarile dielectrice este necesara deconectarea cablului de la aparatul primar, respectarea instructiunilor furnizorului prezentate in cartea tehnica a celulei si respectarea prevederilor normelor si normativelor in vigoare.

## **6. REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITATII**

Celulele se supun urmatoarelor incercari:

- de tip
- individuale
- de fiabilitate

### **6.1. Incercarile de tip**

**6.1.1. Incercarile de tip au ca scop verificarea conditiilor tehnice prevazute in standardul de firma si se efectueaza:**

- la asimilarea in fabricatie a familiei de celule
- ori de cate ori se fac modificari constructive, tehnologice sau inlocuiri de material si aparataj ce ar dauna calitatii produsului

Incercarile de tip se efectueaza conform prevederilor CEI 60298/90, cap.6, CEI 60265-1/1998 si CEI 62271-105/2002 .

Incercarile de tip sunt prezentate in tabelul 6.1:

*Tabel 6.1*

<b>Nr.</b>	<b>Denumirea incercarilor si</b>	<b>Caracteristici tehnice</b>	<b>Nr. raport de</b>
------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------

Crt.	verificarilor tip		incercari ICMET Craiova
1.	Incerari dielectrice pentru verificarea nivelului de izolatie a circuitelor principale : -la tensiunea de frecventa industriala 50Hz, 1 min. - la tensiunea de tinere la unda de impuls de trasnet	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 50 kV</li> <li>● 125 kV</li> </ul>	40732 / 31. 05. 06
2.	Verificarea incalzirii principalelor echipamente si masurarea rezistentei circuitului principal	I = 630 A; F = 50 Hz	9733 / 22. 08. 06
3.	Incerarea la curentul de stabilitate termica si dinamica: -a circuitelor principale -a circuitelor de legare la pamant	I <sub>s</sub> = 40 kA; I = 16 kA; t <sub>s</sub> = 1 s	9737 / 24. 08. 06
4.	Verificarea gradului de protectie	IP 31	40732 / 31. 05. 06
5.	Incerarea la actiunea arcului electric liber	I <sub>k</sub> = 12, 5 kA; t <sub>k</sub> = 0,4 s	9734 / 25. 08. 06
6.	Incerari ale circuitelor auxiliare si de control	Uimpuls = 5 kV – 1,2 / 50 μs Ua = 2 kV; 50 Hz; 1 min	40736 / 31. 05. 06

## 6.2 Incercarile individuale

### 6.2.1. In tabelul 6.2 sunt date incercarile de rutina aplicabile celulelor tip RM6-M.

Verificarile individuale de serie cuprind verificarile impuse de CEI 60298 – 1990, aceste verificari efectuandu-se asupra tuturor celulelor aflate pe fluxul de fabricatie si in starea finala. Criteriul de acceptare se obtine prin rezultatele corespunzatoare atestate prin buletine de calitate de incercare si verificare livrate cu produsul.

Tabel 6.2

Nr. crt.	Denumirea incercarilor si verificarilor individuale
1	Verificari de ansamblu
2	Verificari electrice: - verificarea conformitatii cu schemele electrice - verificarea continuitatii circuitelor de legare la pamant - verificarea rez. de izolatie a circuitului principal - verificarea rez. de izolatie a circuitelor secundare - verificarea circuitelor secundare

## 7. Marcare, depozitare, documente de insotire, inventar de livrare, garantie

### 7.1 Marcarea

Conform STAS 10990-1/83, punctul 4.1. fiecare celula este prevazuta cu o eticheta avand urmatoarele date:

- ◆ denumirea producatorului,
- ◆ tipul celulei,
- ◆ seria,
- ◆ numar si anul de fabricatie,
- ◆ tensiunea nominala (kV),
- ◆ curentul nominal (A),
- ◆ numar standard de firma,
- ◆ masa produsului (Kg)

## **7.2. Depozitarea**

La destinatie celulele se dezambaleaza si se depoziteaza in conformitate cu „ INSTRUCTIUNI DE MONTAJ, EXPLOATARE SI INTRETINERE “.

## **7.3. Documente de insotire**

La livrare celulele sunt insotite de: documentul de certificare a calitatii, buletine de incercari individuale, buletine de incercari ale echipamentelor ce compun celula, cartea tehnica a produsului, schemele circuitelor primare si secundare, cartea tehnica a aparatelor din circuitul primar.

## **7.4. Inventar de livrare**

Celulele sunt prevazute cu urmatoarele accesorii: set de chei pentru deschiderea usilor.

## **7.5. Garantie**

Termenul de garantie pentru celule este e 12 luni de la livrare, cu obligativitatea respectarii conditiilor prevazute in „ INSTRUCTIUNI DE MONTAJ, EXPLOATARE SI INTRETINERE “ , care se pun la dispozitia clientului impreuna cu produsul livrat.