

426.

На основу члана 33. став 1. Закона о мерним јединицама и меридима („Службени лист СРЈ”, бр. 80/94), директор Савезног завода за мере и драгоцене метале прописује

ПРАВИЛНИК О МЕТРОЛОШКИМ УСЛОВИМА ЗА ОТПОРНЕ ТЕРМОМЕТРЕ

Члан 1.

Овим правилником прописују се метролошки услови које морају да испуњавају отпорни термометри – мерила температуре која имају сензор од платине, бабра или никла и која су намењена за мерење температуре у мерном опсегу од $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $850\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Метролошки услови из става 1. овог члана означавају се ознаком MUS.13MC0101-01.

Члан 2.

Одредбе овог правилника односе се на типове отпорних термометара дате у следећој табели:

Тип отпорног термометра	Класа тачности	Мерни опсег
Платински отпорни термометар	A B	(-200 до 650) $^{\circ}\text{C}$ (-200 до 850) $^{\circ}\text{C}$
Бакарни отпорни термометар	B C	(-50 до 180) $^{\circ}\text{C}$ (-50 до 180) $^{\circ}\text{C}$
Никлени отпорни термометар	C	(-60 до 180) $^{\circ}\text{C}$

Члан 3.

Наведени изрази, у смислу овог правилника, имају следећа значења:

1) сензор отпорног термометра је осетљиви елемент који се доводи у контакт са мерном средином чију температуру мери отпорни термометар;

2) називна отпорност отпорног термометра, R_o , је вредност електричне отпорности сензора отпорног термометра на температури $0\text{ }^{\circ}\text{C}$;

3) $W_{100}=R_{100}/R_o$ је називна вредност односа електричних отпорности отпорног термометра на температури $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и на температури $0\text{ }^{\circ}\text{C}$;

4) мерна струја је струја која тече кроз сензор отпорног термометра у току мерења температуре отпорним термометром.

Члан 4.

Отпорни термометар ради на принципу промене електричне отпорности метала у зависности од промене температуре.

Члан 5.

Називна отпорност отпорног термометра, R_o , не сме да буде мања од $1\ \Omega$ ни већа од $1000\ \Omega$. Препоручене вредности називне отпорности су: $10\ \Omega$; $25\ \Omega$; $50\ \Omega$; $100\ \Omega$; $120\ \Omega$; $200\ \Omega$; $500\ \Omega$ и $1000\ \Omega$.

За бакарне отпорне термометре, називна отпорност R_o не сме да буде мања од $10\ \Omega$.

Платински отпорни термометри конструишу се с називном отпорношћу од $100\ \Omega$ или $10\ \Omega$. Препоручена вредност је $100\ \Omega$.

Члан 6.

Најмања називна вредност односа електричних отпорности отпорног термометра W_{100} дата је у следећој табели:

Тип отпорног термометра	Класа тачности	Најмања називна вредност W_{100}
Платински отпорни термометар	A	1,385
	B	1,385
Бакарни отпорни термометар	B	1,426
	C	1,426
Никлени отпорни термометар	C	1,617

Члан 7.

Зависност електричне отпорности сензора отпорног термометра R_t од температуре t дефинисана је једначинама датим у следећој табели:

Тип отпорног термометра	Мерни опсег	Зависност $R_t=f(t)$
Платински отпорни термометар са $W_{100}=1,3850$, минимум	$-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $850\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R_t=R_o[1+At+Bt^2+C(t-100)^3]$ $R_t=R_o[1+At+Bt^2]$ где су: $A=3,9083 \times 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ $B=-5,775 \times 10^{-7}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-2}$ $C=-4,183 \times 10^{-12}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-4}$
Бакарни отпорни термометар $W_{100}=1,4260$, минимум	$-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $180\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R_t=R_o[1+\alpha t]$ где је: $\alpha=4,26 \times 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
Никлени отпорни термометар $W_{100}=1,617$, минимум	$-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $180\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R_t=R_o[1+\alpha t]$ где је: $\alpha=6,17 \times 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

Вредности електричне отпорности отпорних термометара, добијене на основу једначина из става 1. овог члана, не обухватају вредности електричне отпорности електричних извода од сензора до спољашњих прикључака.

Члан 8.

Вредност електричне отпорности изолације између извода сензора и заштитног омотача, као и између електричних кола отпорног термометра са два сензора мора да буде већа или једнака $100\ \text{M}\ \Omega$ за платински отпорни термометар, на температури између $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и при релативној влажности ваздуха до 80% .

На највишој температури мерног опсега отпорног термометра, при једносмерном радном напону мегаомметра који не прелази $10\ \text{V}$, после држања отпорног термометра два сата на тој температури, најмања вредност електричне отпорности изолације дата је у следећој табели:

Највиша температура мерног опсега отпорног термометра	Најмања вредност електричне отпорности изолације
до $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ и на $300\text{ }^{\circ}\text{C}$	$10\ \text{M}\ \Omega$
од $301\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $500\text{ }^{\circ}\text{C}$	$2\ \text{M}\ \Omega$
од $501\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $850\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0,5\ \text{M}\ \Omega$

Члан 9.

Отпорни термометар састоји се од:

- 1) сензора и носача сензора;
- 2) електричних извода (унутрашњих и спољашњих);
- 3) заштитног омотача;
- 4) главе термометра;
- 5) прикључака.

Члан 10.

Сензор отпорног термометра је електрични отпорник израђен од платине, бабра или никла, који носи електроизолациони носач.

Сензор отпорног термометра може бити израђен у виду жичаног отпорника или у виду дебелог или танког слоја платине, бабра или никла, депонованог неком од метода дебелослојне или танкослојне технологије на електроизолациони носач – подлогу.

Електроизолациони носач сензора мора да има таква електроизолациона и механичка својства да спречи преспајање сензора и његових извода и отклони могућност механичких напрезања при правилном руковању отпорним термометром. Материјал од кога је направљен електроизолациони носач не сме да мења своја електроизолациона и механичка својства на највишим температурама мерног опсега отпорног термометра и не сме својим испарењима да загађује сензор отпорног термометра.

Члан 11.

Отпорни термометар може да има два, три или четири електрична извода са сензора и одговарајући број мерних прикључака.

Платински отпорни термометар класе тачности А мора да има три или четири електрична извода.

Отпорни термометар мора да има електричне изводе са одговарајуће означеним мерним прикључцима ради идентификације извода и њиховог правилног прикључивања у мерно коло.

Ако платински отпорни термометар класе тачности В има два електрична извода, укупна отпорност оба унутрашња извода не сме да буде већа од 0,1% R_0 . Ако је та отпорност већа, онда за отпорни термометар мора бити назначена нека вредност и мора бити дата вредност температурног коефицијента отпорности тих електричних извода.

Члан 12.

Термичка и механичка својства заштитног омотача отпорног термометра треба да буду таква да сензор и унутрашњи изводи буду заштићени од корозије, продирања влаге и механичких и топлотних шокова у целом мерном опсегу отпорног термометра.

Члан 13.

За отпорни термометар мора бити дата вредност најмање дубине уроњавања при мерењу температуре.

Вредност најмање дубине уроњавања треба да је таква да када се дубина уроњавања смањи непосредно испод вредности утврђене за дати отпорни термометар, а мерна струја која тече кроз термометар развија електричну снагу мању од 1,0 mW, термометар треба да има показивање које је за 0,1 °C ниже од његовог показивања температуре са датом вредношћу најмање дубине уроњавања и при константној температури мерне средине.

Члан 14.

Границе дозвољених грешака мерења температуре отпорним термометром дате су у следећој табели:

Тип отпорног термометра	Класа тачности	Мерни опсег °C	Границе дозвољених грешака, °C
Платински отпорни термометар	A	-200 до 650	$\pm(0,15+2,0 \cdot 10^{-3} t)$
	B	-200 до 850	$\pm(0,30+5,0 \cdot 10^{-3} t)$
Бакарни отпорни термометар	B	-50 до 180	$\pm(0,25+3,5 \cdot 10^{-3} t)$
	C	-50 до 180	$\pm(0,50+6,0 \cdot 10^{-3} t)$
Никелни отпорни термометар	C	0 до 180	$\pm(0,20+8,0 \cdot 10^{-3} t)$
	C	-60 до 0	$\pm(0,20+16,5 \cdot 10^{-3} t)$

Члан 15.

Платински отпорни термометри морају да буду конструисани тако да су погодни за употребу у мерним системима у којима се користи једносмерна струја или наизменична струја фреквенције до 500 Hz.

Члан 16.

За отпорни термометар мора бити дата време топлотног одзива $\tau_{0,5}$ које одговара промени отпорности од 50% коју изазове нагло уроњавање отпорног термометра у мерну средину чија је температура за одређени температурни интервал различита од температуре на којој је претходно био термометар. Тај температурни интервал мора бити већи од 10 °C и мањи од 20 °C.

За отпорни термометар могу бити дата и друга времена одзива, осим вредности за 63,2% промене.

Члан 17.

Термоелектрични ефект у отпорном термометру не сме на крајевима електричних извода да развије електромоторну силу већу од 20 μ V при лаганој промени дубине уроњавања отпорног термометра од назначене вредности најмање дубине уроњавања до највеће могуће дубине уроњавања.

Члан 18.

Стабилност отпорних термометара на температурна циклрања мора бити таква да и после теста од 10 циклуса загревања на горњу границу, односно хлађења на доњу границу мерног опсега грешка отпорног термометра на 0 °C остане у дозвољеним границама прописаним у члану 14. овог правилника.

Ако је доња граница мерног опсега отпорног термометра нижа од температуре тачке кључања течног азота на атмосферском притиску, хлађење се врши само до ове температуре.

Члан 19.

Механичка отпорност на потресе отпорног термометра намењеног за мерења у којима ће бити подвргнут механичким потресима, мора да буде таква да отпорни термометар, када се из хоризонталног положаја (у односу на његову донгитудиналну осу) пусти да 10 пута слободно падне са висине од 250 mm на 6 mm дебелу челичну плочу која лежи на тврдој подлози, задржи своја првобитна конструкциона, електроизолациона и метролошка својства.

Члан 20.

Отпорни термометар намењен за мерење у којима ће бити подвргнут механичким вибрацијама мора да буде отпоран на те вибрације.

Члан 21.

Ефекат самозагревања отпорног термометра треба да буде таква да снага коју развија мерна струја која тече кроз сензор има вредност која је мања или једнака 0,1 mW. Та вредност снаге утврђује се мерном струјом коју је назначио произвођач или мерном струјом од 10 mA, ако је ова вредност мања од вредности коју је назначио произвођач.

Члан 22.

На отпорном термометру или на плочици причвршћеној за отпорни термометар морају се налазити следећи натписи и ознаке:

- 1) фирма или знак произвођача;
- 2) фабрички број производа;
- 3) ознака типа коју је дао произвођач;
- 4) мерни опсег и ознака мерне јединице;
- 5) називна отпорност R_0 ;
- 6) класа тачности;
- 7) службена ознака типа отпорног термометра ако је извршено испитивање типа.

Електрични прикључци отпорног термометра са три или четири извода, као и отпорног термометра са два или више сензора морају бити одговарајуће означени да би се обезбедило правилно везивање отпорног термометра у мерно коло.

Члан 23.

Даном ступања на снагу овог правилника престаје да важи Правилник о метролошким условима за отпорне термометре („Службени лист СФРЈ”, бр. 5/88).

Члан 24.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном листу СРЈ”.

Бр. 0502-838/1
21. маја 1996. године
Београд

Директор
Савезног завода за мере
и драгоцене метале,
др Миле Пешаљевић, с.р.

427.

На основу члана 46. став 3. Закона о мерним јединицама и мерилима („Службени лист СРЈ”, бр. 80/94), директор Савезног завода за мере и драгоцене метале прописује

ПРАВИЛНИК

О УСЛОВИМА ЗА ОБРАЗОВАЊЕ ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ПРЕГЛЕД ОТПОРНИХ ТЕРМОМЕТАРА

Члан 1.

Овим правилником прописују се услови за образовање лабораторија за преглед отпорних термометара које у поглед кадрова (стручна спрема и способност), опреме и радних просторија морају да испуњавају произвођачи отпорних термометара, они који врше оправку тих отпорних термометар узвозници отпорних термометара, односно заступници страних фирми који продају отпорне термометре с конигнационим складишта и имаоци, односно корисници тих отпорних термометара.