

MANUAL DE UTILIZARE

INSTALAȚIE PENTRU VERIFICAREA CONTOARELOR DE APĂ RECE ZENNER VM – G – 2 x 6

CUPRINS

A. DESCRIEREA GENERALA A ECHIPAMENTELOR.

Generalități

Variante constructive

Componența

Standarde și normative de referință

Caracteristici tehnice

B. DESCRIEREA FUNCȚIONĂRII

Sursa de apă

Bancul de lucru

Modulul de măsurare/reglare a debitului

Etalonul

C. DESCRIEREA PROCESULUI TEHNOLOGIC

Pregătirea instalației

Reglarea debitului

Uniformizarea turației contoarelor (prereglarea)

Verificarea erorii de măsurare a contoarelor

D. INSTRUCȚIUNI DE MONTAJ.

Transportul, manipularea, depozitarea

Condiții de amplasare

Încăperea; dimensiuni.

Utilități necesare

Condiții de montare a echipamentelor

Protecția muncii și protecția sanitară

E. INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE - ÎNTREȚINERE.

A. DESCRIEREA GENERALA A ECHIPAMENTELOR.

Generalități

Această instalație ZENNER de verificare metrologică a contoarelor de apă este un mijloc de măsurare de interes public cuprins în **LISTA OFICIALĂ A APARATELOR DE MĂSURĂ CARE SE SUPUN OBLIGATORIU CONTROLULUI METROLOGIC AL STATULUI** editată periodic de BRML, în categoria **MIJLOACELOR DE MĂSURĂ ETALON (cod 1.06.08)**, fiind destinate transmiterii unității de măsură.

Instalațiile ZENNER de verificare metrologică sunt destinate **VERIFICĂRILOR METROLOGICE** (periodice, după reparare sau la cerere) prin **METODA STATICĂ, GRAVIMETRICĂ** a **CONTOARELOR DE APĂ ÎNSERIAȚE, DE ACELAȘI TIP CONSTRUCTIV**, care corespund **PREVEDERILOR ISO 4064/1**, de mărimile **Dn15(Qp 0,6) ÷ Dn 40(Qp 10)**, clasele **A, B și C** și care măsoară cantitatea (volumul) de apă potabilă ca obiect al unui contract comercial de vânzare/cumpărare dintre distribuitor și abonat.

Varianta constructivă:

VM - G - 2 x 6 unde:

VM – instalație pentru verificări metrologice

G – gravimetrică

2 - număr linii de măsurare

6 – număr maxim de contoare Dn 15 pe linia de măsurare

Componența

Principalele module ale echipamentului STANDARD sunt următoarele:

Sursa de alimentare cu apă (electropompă cu variator de frecvență)

Bancul de lucru.

Modulul de măsurare a debitului

Etalonul instalației

Normative metrologice de referință:

Internaționale

ISO 4064/3: Măsurarea debitului de apă în conducte. Contoare de apă rece, potabilă.

Metode și echipamente de verificare.

Naționale Norme de metrologie legală.

NML 3-03/1-94: Contoare de apă rece. Partea I – Condiții metrologice și tehnice.

Metode de încercare și verificare metrologică.

NML 3-02/1-94: Aparat de cântărit cu funcționare neautomată. Partea I - Cerințe

metrologice și tehnice. Incercări.

Proceduri de încercare /etalonare/verificare metrologică

Caracteristici tehnice:

Caracteristicile instalației de verificare

Eroarea globală de măsurare a instalației: mai mică decât $\pm 0,25\%$

Eroarea de măsurare a etalonului	$\pm 0,2\%$
Eroarea sistematică datorată variației parametrilor fizici ai apei	neglijabilă
Eroarea sistematică datorată vârtejurilor de apă	neglijabilă
Eroarea sistematică datorată metodei STATICE de măsurare	neglijabilă

Dimensiuni geometrice cu poziția de amplasare a modulelor conform recomandărilor ZENNER

(Lungime/Lățime/Înălțime) [mm]

VM – G - 2 x 6

2000/800/3000

NOTA: În funcție de spațiul disponibil, utilizatorul poate modifica poziția relativă a modulelor, cu respectarea schemei hidraulice a instalației.

Rezistența la presiune interioară a circuitelor instalației: Pn16 (16 bar)
Temperatura maximă a apei 30°C
Calitatea apei potabilă, conform prevederile STAS 1342 / 91.
Tipul elementului de pornire – oprire a circulației apei: robinet sferic cu acționare manuală
Caracteristicile sursei de alimentare cu apă

 Tipul sursei electropompă **CRE 16-60 cu convertizor de frecvență**
 Debit maxim **20 m³/h**

 Domeniul de variație a debitului de apă (a presiunii de alimentare) pe durata unei verificări Sursa de alimentare cu apă fiind o **electropompă cu variator de frecvență** variația debitului este mai mică decât ± 5%.

 Presiune maximă **8 bar**
 (Presiune menținută constant de instalația automată de alimentare)

 Volumul de recirculare **0,60[m³]**
Caracteristicile bancului de lucru

Numărul total de contoare care se pot verifica.

Qp	Dn	Lungime	Numărul total de contoare care se verifică C x N	
			C = 2 circuit	
m ³ / h	Mm	Mm		
1,5	15	110	2 x 6	
1,5	15	165	2 x 4	
2,5	20	190	2 x 4	
3,5	25	260	2 x 3	
6,0	32	260	2 x 3	
10,0	40	300	2 x 3	

Accesorii de prindere	Qp	1,5	2,5	3,5	6	10
VM-G-1 x 5	Dn	15	20	25	32	40
Număr de reducții		2	2	2	2	-
Număr de stabilizatoare de curgere		4 sau 3	3	2	2	2
Număr de distanțiere		4 sau 3	3	2	2	2

Caracteristicile modului de măsurare și reglare a debitului

Tipul aparatelor de măsură 4 rotametre fabricație KROHNE

Domeniul de debite măsurate:

	Intervale de debit [l/h]
Rotametrul 1	6,30 ÷ 60,00
Rotametrul 2	25,0 ÷ 250,0
Rotametrul 3	250,0 ÷ 2500,0
Rotametrul 4	1000,0 ÷ 20000,0

Tipul elementelor de reglare a debitului:

Robinete sferice cu acționare manuală

Tipul elementelor de selectare a debitmetrului:

Robinete sferice cu acționare manuală

Caracteristicile etalonului

Tipul constructiv:	Balanță Mettler Toledo tip KCC150 cu indicator ID1plus
Eroarea de cântărire:	0,002 kg (valoarea unei diviziuni de verificare e)
Clasa de exactitate	clasa III
Masa brută G(B) = N + T	150 kg.
Tara T (masa recipientului și a suportului acestuia) max	50 kg.
Limita superioară a intervalului de cântărire	100 kg.
Corecția de densitate	Prin calcul (soft specializat) Se utilizează următoarele date: Temperatura. Diviziunea minimă a termometrului de măsură 0,1°C Tabela de variație a densității funcție de temperatură

NOTA: Eroarea sistematică maxim posibilă datorată variației densității apei este neglijabilă dacă intervalul de variație a temperaturii pe durata **verificării unui contor** nu depășește **5°C**. Pentru cazurile în care se dorește eliminarea în totalitate a acestei erori sistematice se utilizează tabela densității apei ca funcție de temperatură.

B. DESCRIEREA FUNCȚIONĂRII ECHIPAMENTELOR

Sursa de apă.

Sursa de alimentare se selectează prin manevrarea corespunzătoare a robinetelor instalației.

Pentru verificare circuitele de verificare se alimentează de la sursa centralizată de apă, cu electropompa CRE16-60 a cărei turație este reglată automat cu ajutorul variatorului de frecvență incorporat, pentru a menține la alimentare o presiune constantă de 8 bari.

Stabilitatea debitului se urmărește la manometrele instalației sau la rotometrul selectat. Variația admisibilă a debitului de $\pm 5\%$ corespunde unei variații admisibile de $\pm 10\%$ a presiunii de alimentare.

Bancul de lucru

Structura metalică a bancului de lucru, rezistentă la coroziune, permite aplicarea unei forțe suficiente de presare pentru realizarea etanșeității circuitelor de verificare asigurând totodată și **stabilitatea mecanică a contoarelor de apă** supuse verificării metrologice.

Legăturile hidraulice dintre circuite sunt din **cupru** și sunt echipate cu robinete sferice cu acționare manuală care au următoarele funcțiuni:

- De selectare a sursei de alimentare cu apă
- De selectare a circuitelor de verificare
- De pornirea – oprirea curgerii apei
- De eliminare a aerului din circuitele de verificare
- De golirea instalației.

NOTA. Caracteristicile mecanice și hidraulice ale robinetelor sferice (viteza de manevrare a robinetului de închidere- deschidere, respectiv accelerarea/frânarea coloanei de apă) permit neglijarea influenței erorii datorate metodei STATICE (pornirea / oprirea circulației apei) asupra **erorii globale de măsurare a instalației (par 5.3.5.2./ ISO 4064/3).**

Un circuit hidraulic de verificare Dn 40 se compune din următoarele elemente:

- **Dispozitiv de presare / alimentare cu apă Dn 40** acționat manual prin intermediul unui mecanism cu șurub /piuliță de construcție specială. Partea fixă a dispozitivului, intercalată în legăturile hidraulice, este solidară cu structura de rezistență a bancului de lucru, iar partea mobilă, tubulară, transmite forța de apăsare necesară etanșărilor din circuit, permițând totodată și alimentarea cu apă a acestuia.
- **Reducții Dn 40 / Dn** (la capetele amonte și aval) pentru verificarea contoarelor cu diametre mai mici decât Dn 40.
- **Stabilizatoare de curgere**

NOTA. Utilizarea stabilizatoarelor de curgere (cerință a BRML), permite neglijarea influenței vârtejurilor de apă asupra **erorii globale de măsurare a instalației (par 5.3.5.2./ ISO 4064/3)**. Conform uzanțelor de metrologie ale Comunității Europene, **în cazul verificării contoarelor cu jeturi multiple** acestea pot lipsi din circuit.

- **Distanțiere** pentru substituirea unuia sau a mai multor contoare.
- **Rezeme** pentru asigurarea stabilității circuitului.
- **Capătul de rezemare** solidarizat cu structura de rezistență a bancului de lucru, intercalat în legăturile hidraulice ale instalației de verificare.

Etanșeitatea montajului se verifică vizual.

În scopul **eliminării aerului din contoare** la umplerea instalației, **articulațiile conice/sferice** de la dispozitivul de strângere și de la capătul de rezemare permit rotirea simultană în jurul axei longitudinale a contoarelor înseriate într-un circuit.

Modulul de măsurare și reglare a debitului.

Stativul bateriei de rotametre. Bateria de rotametre și colectorul de evacuare spre etalon este amplasat la o înălțime care asigură funcționarea înneacă a contoarelor care se verifică.

Cele 4 rotametre montate în paralel între ele și în serie cu circuitul de măsurare sunt echipate individual cu câte un **robinet sferic de reglare** a debitului și unul de **selectare** a gamei de debite măsurate.

Colectorul aval conduce apa din rotametre în rezervorul etalonului care se alimentează prin cădere liberă.

Gâtul de lebădă este prevăzut cu un vizor special cu prag pentru delimitarea nivelului de apă.

Etalonul instalației fiind un echipament de cântărire, eroarea de măsurare prin cântărire a volumului de apă V_E corespunde prevederilor **NML 3-02/1-94 – “Aparate de cântărit cu funcționare neautomată”**.

Subansamblurile cântarului electronic:

- **Traductor de greutate** (forță) de construcție specială înglobat într-o platformă de cântărire a cărei mărime de ieșire este un semnal analogic proporțional cu masa măsurată.
- **Calculator - dispozitivul indicator** – care convertește semnalul analogic în semnal digital, afișează valoarea calculată, asigură transmiterea datelor la distanță (analogic sau digital) și afișează coduri de defecțiuni. Energia necesară funcționării indicatorului și celulelor tensometrice provine de la o sursă externă de energie electrică protejată contra perturbațiilor
- **Rezervor colector**, echipat cu **robinet de golire** cu acționare manuală, **conductă** de evacuare și **sticlă de nivel**, amplasat pe un **stativ** a cărei înălțime permite golirea gravitațională în rezervorul de recirculare.

Platforma de cântărire - cu celule tensometrice și indicator de greutate - este de tipul **KCC 150 METTLER – TOLEDO**, cu următoarele caracteristici:

Caracteristica	
Diviziunea de verificare e (mărime identică cu diviziunea reală d)	0,002 kg
Clasa III de exactitate. Eroarea maximă admisă la verificarea inițială: (par 3.5. / NML 3-02/1-94)	0,5e
Limita inferioară a intervalului de cântărire Min :	1 kg
Valoarea brută $G(B) = N + T$, Kg din care: $N = \rho \times V_E$ este masa netă Kg T este tara (masa recipientului colector și a suportului acestuia) Kg	$Min \leq G(B) \leq Max$ 150 kg 100 kg
Limita superioară a intervalului de cântărire Max :	150 kg

C. DESCRIEREA PROCESULUI TEHNOLOGIC.

NOTA: Pentru prezentarea la **verificarea ulterioară**, contorul se dezmembrează, se curăță / înlocuiesc după caz piesele interioare și se reassemblează urmărindu-se respectarea corespondenței depline cu cerințele de calitate din Aprobarea de Model.

1. Pregătirea instalației.

Prinderea. Stabilizatoarele de curgere și contoarele se prind în instalație prin presare și rezemare. Deoarece **diametrul nominal al contorului** trebuie să fie același cu **diametrul interior al conductei**, se utilizează după caz reducțiile și distanțierile necesare.

Selectarea liniilor de verificare. Această instalație are o singură linie de măsurare.

Umplerea și dezaerisirea instalației. Formarea pungilor de aer în contoare la umplerea instalației se evita prin orientarea în jos a mecanismelor contoarelor, robinetele de dezaerisire a circuitelor fiind deschise. După această operație, pentru verificare, contoarele se aduc în poziția de funcționare cu mecanismele orientate în sus. Rotirea se efectuează simultan la toate contoarele montate. Rotirea fără demontarea contoarelor este permisă de articulațiile conice/sferice prevăzute pentru această manevră la dispozitivul de strângere și la capătul de rezemare.

Etanșeitarea. În timpul verificării, etanșeitarea circuitelor trebuie să fie absolută. Dacă după umplerea instalației se constată scurgeri sau lăcrimări, se verifică existența forței necesare de etanșare, iar dacă după o strângere suplimentară acestea persistă, instalația se golește, se elimină neetanșeitările și se reiau operațiile de umplere și dezaerisire.

2. Reglarea debitului.

Selectarea rotametrului. Din tabelele 1 ÷ 4 anexa 1, în funcție de proba de executat, se citește debitul de verificare și toleranța admisibilă de instalare. Rotametrul corespunzător se alege prin deschiderea robinetului de selectare a acestuia.

Reglarea debitului. Manevrând robinetul de reglare, debitul reglat trebuie să se înscrie în câmpul de toleranță admis. Verificarea reglajului corect al debitului de verificare se face cu ajutorul unui cronometru. Reglarea este încheiată atunci când poziția plutitorului în rotametrul este stabilă în dreptul gradației alese.

3. Uniformizarea turației contoarelor, în cazul înserierii acestora (prereglarea). Prereglarea este o operație pregătitoare și constă din uniformizarea turațiilor prin mecanismele de reglare ale contoarelor supuse verificării.

În lipsa accesoriilor de prereglare. Operația se execută **prin încercări succesive**, comparându-se indicațiile contoarelor supuse verificării.

Cu ajutorul accesoriilor de prereglare. Utilizând o **lampă stroboscopică**, turația de referință este prelevată de la **debitmetrul electromagnetic de comparație**. Această turație se reproduce individual la contoarele supuse verificării, urmărind mișcarea steluței de reglare înglobate în mecanismul indicator.

4. Verificarea erorii de măsurare a contoarelor.

Măsurarea temperaturii apei. Temperatura apei este măsurată cu ajutorul termometrului electronic cu rezoluție 0,1°C, cu senzor Pt500, fabricație zenner Multidata S1. Valoarea citită se introduce în calcule pentru a efectua corecția de temperatură pentru aflarea volumului convențional adevărat. Acest calcul este efectuat de un soft specializat pentru verificarea contoarelor de apă .

Determinarea prin citire directă a stării inițiale a contoarelor de verificat și a etalonului.

Se introduc în calculatorul portabil tipul și seriile contoarelor de verificat. Contoarele fiind în stare de repaus se citesc și se introduc în calculatorul portabil indexurile contoarelor de verificat și temperatura apei la începutul verificării. Volumul minim de apă necesar la debitul de verificare pregătit se realizează prin pornirea și apoi oprirea circulației apei.

Determinarea prin citire directă a stării finale a contoarelor de verificat și a etalonului.

Contoarele fiind în stare de repaus se citesc și se introduc în calculatorul portabil indexurile contoarelor de verificat, indicația balanței și temperatura apei la terminarea verificării. La terminarea verificării la toate cele trei debite de verificare prescrise se transferă datele din calculatorul portabil în PC.

Calculul erorii de măsurare a contoarelor verificate se face conform punctului 6.1.1 din NML 3-03/1-94 și i descrierii de proces DP03LVL.

Validarea măsurătorii constă din compararea cu valorile admisibile pe durata măsurătorii a abaterii debitului și a variației temperaturii de la valoarea inițială.

D. INSTRUCȚIUNI DE MONTAJ.

Transportul, manipularea și depozitarea subansamblurilor instalației de verificare se va face în ambalajul original, care asigură echipamentului protecția mecanică necesară.

Transportul se face cu mijloace de transport încăpătoare și acoperite. Se vor lua măsuri pentru prevenirea alunecării instalației pe platforma de transport, având grijă ca vopseaua protectoare să nu sufere deteriorări, în caz contrar după instalare aceste deteriorări se vor remedia. În timpul transportului se vor respecta semnificațiile simbolurilor avertizoare de pe ambalaj.

Echipamentul **se depozitează** (dacă este nevoie) înainte sau după transport în încăperi lipsite de praf și agenți corozivi, la temperaturi cuprinse între **10°C ÷ 40°C** și umiditate relativă de maxim **80%**.

Amplasamentul instalației trebuie ales astfel încât să fie separat de alte activități (ex. fabricație, reparație) sau de alți factori cu efect perturbator asupra verificărilor (ex. temperatura mediului ambiant, vibrații, etc.).

Condiții de amplasare.

La locul de montare se verifică următoarele:

- respectarea condițiilor ambientale:
 - umiditatea maximă admisibilă : 93%.
 - limite admisibile de temperaturi : **0°C la + 23°C ± 5°C**
- rigiditatea pardoselii pe care se montează (nu se acceptă transmiterea de vibrații prin pardoseală).

Încăperea trebuie să fie prevăzută cu:

- pardoseala betonată
- sifon pentru scurgerea apei

Condiții de montare a echipamentului.

Montarea etalonului.

La montarea cântarului se vor respecta instrucțiunile de montare ale producătorului acestora. Pardoseala de așezare a cântarului trebuie să fie rigidă (să nu aibe elasticitate, să nu transmită vibrații - trafic rutier, mașini unelte învecinate, etc). Abaterea de la planitate a suprafeței de așezare să nu depășească 0,1mm / 1000mm. Orizontalitatea platformei de cântărire se verifică cu **nivela** și se reglează de la șuruburile de reglare.

Montarea modulului de măsurare/reglare a debitului.

La montarea modulului de măsurare/reglare a debitului se vor respecta instrucțiunile de montare elaborate de producătorul rotametrelor. După montarea definitivă pe postament, verticalitatea rotametrelor se verifică cu **nivela**, individual, de-alungul a două generatoare distanțate la 90°. Eventualele abateri de la verticalitate se înlătură prin corectarea poziției rotametrelor.

Montarea bancului de lucru

Bancul de lucru se așează pe un postament rigid, care nu transmite vibrații sau trepidații provenite de la posibile surse învecinate (ex. trafic auto, vibrații de la mașini unelte, etc).

Înclinația circuitelor de verificare trebuie să permită evacuarea aerului **în spre robinetele de evacuare**.

Poziția de montare trebuie să permită accesul nestânjenit la elementele care se acționează manual (robinete, dispozitivele de presare/alimentare, etc). Distanța față de pereții încăperii trebuie să fie de **min 0,8m**

PROTECȚIA MUNCII ȘI PROTECȚIA SANITARĂ :

La montarea, exploatarea și întreținerea instalațiilor de verificare a contoarelor de apă rece se vor respecta prevederile **L90/96 a protecției muncii** și a normativele de aplicare a acestora, specifice activităților de alimentare cu apă. Se vor urmări cu precădere următoarele:

- accesul ușor pentru montare, demontare, reglare, citire și întreținere;
- cale de acces și spațiul necesar pentru mijloacele de ridicare-transportare a paletelor cu contoare mai grele de 25 kg;
- pardoseală rigidă și nealunecoasă, cu grătare de lemn pentru protecția contra umezelii.
- posibilitatea evacuării excesului de apă prin sifon de pardoseală.

E. INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE - ÎNTREȚINERE.

Controale și verificări

La **punerea în funcțiune**, prin grija beneficiarului, organismele teritoriale ale Inspecției de Stat pentru Metrologie **AUTORIZEAZĂ** LABORATORUL de încercări / etalonări / verificări metrologice și PERSONALUL verificator metrolog.

Periodicitatea de verificare a instalațiilor de verificare metrologică (**cod 1.06.08**) este de 2 ani, conform prevederilor din Lista Oficială a aparatelor de măsură care se supun obligatoriu controlului metrologic al statului editată periodic de BRML.

Cu această ocazie se eliberează - după caz - un CERTIFICAT DE ETALONARE / BULETIN DE VERIFICARE și se aplică marca de verificare metrologică.

Marca de verificare se aplică la:

- indicatoarele de masă ale etalonului instalației, în conformitate cu instrucțiunile de sigilare elaborate de producător (mecanice și/sau informatice): sigilii la șuruburi, la etichete, la cartele, parole de acces, sau la programele speciale de protecție, etc.
- eticheta instalației (v. figura)

INSTALAȚIE ETALON PENTRU VERIFICAREA CONTOARELOR DE APA. Tip VM-G-2 x 6				(marca de verificare)
Date de fabricație:	Etalon	Debitmetre	Temperatura max.	Capacitate
C.Z. ARAD	Cântar tip KCC 150 Seria nr. 2238591	1. 0,006-0,063 m ³ /h 2. 0,025-0,25 m ³ /h 3. 0,25-2,50 m ³ /h 4. 1,00-20,0 m ³ /h	30 °C	Nr.circuite 2 Nr.contoare 6
Seria 005 Anul 1999	Diviziune 0,002 kg			