

Determinarea influenței variației temperaturii lichidului (20°C și 50°C) asupra debitmetrelor etalon din cadrul ETN 07-15.

Elaborat: Grușca Victor, șefLDV

1. Scopul Cercetării.

Cercetarea SC 029:2016 a fost inițiată cu scopul de a determina influența temperaturii asupra erorilor de măsurare a debitmetrelor etalon din componența etalonului național debite lichide (ETN 07-15). În dependență de debit și volumul măsurat. Ca ulterior să putem estima un factor de corecție la debitmetrele etalon în dependență de temperatura lichidului, ce va fi luat în considerație și la calculul incertitudeni de măsurare.

2. Descrierea cercetării.

În scopul de a determina cum se comportă eroarea debitmetrelor electromagnetice din componența ETN 07-15, la diferite temperaturi a lichidului, am efectuat un șir de măsurări. Măsurările au fost făcute la debitmetrele electromagnetice, tip Sitrans FM MAG 1100, Nr. 7ME61101RA202AA1; FM MAG 1100 Nr. 7ME61101DA202AA1; producător Germania, la următoarele temperaturi a lichidului 20 °C, 30 °C, 50 °C, pentru următoarele debite (0,03; 0,5; 2,5) m³/h. Măsurările au fost repetate a câte trei ori pentru fiecare debit în parte. Valorile obținute de debitmetre la măsurare au fost comparate cu valorile obținute de aparatul de cântărit cu funcționare ne automată (ACFN) a cărui incertitudine e cu mult mai mică față de incertitudinea de măsurare a debitmetrelor, incertitudinea debitmetre 0,2 %, incertitudine de măsurare ACFN 0,05 %. Unul din cele două rezervoare de acumulare a lichidului din componența ETN 07-15 este izolat termic în interiorul căruia se află un ferbător electric cu ajutorul căruia putem ridica și menține temperatura lichidului de lucru pînă la 50°C. În urma măsurărilor de încercare efectuate se va determina o medie de măsurare a erorilor relative și se va construi un grafic de influență a temperaturii lichidului în funcție de debit și volumul debitat.

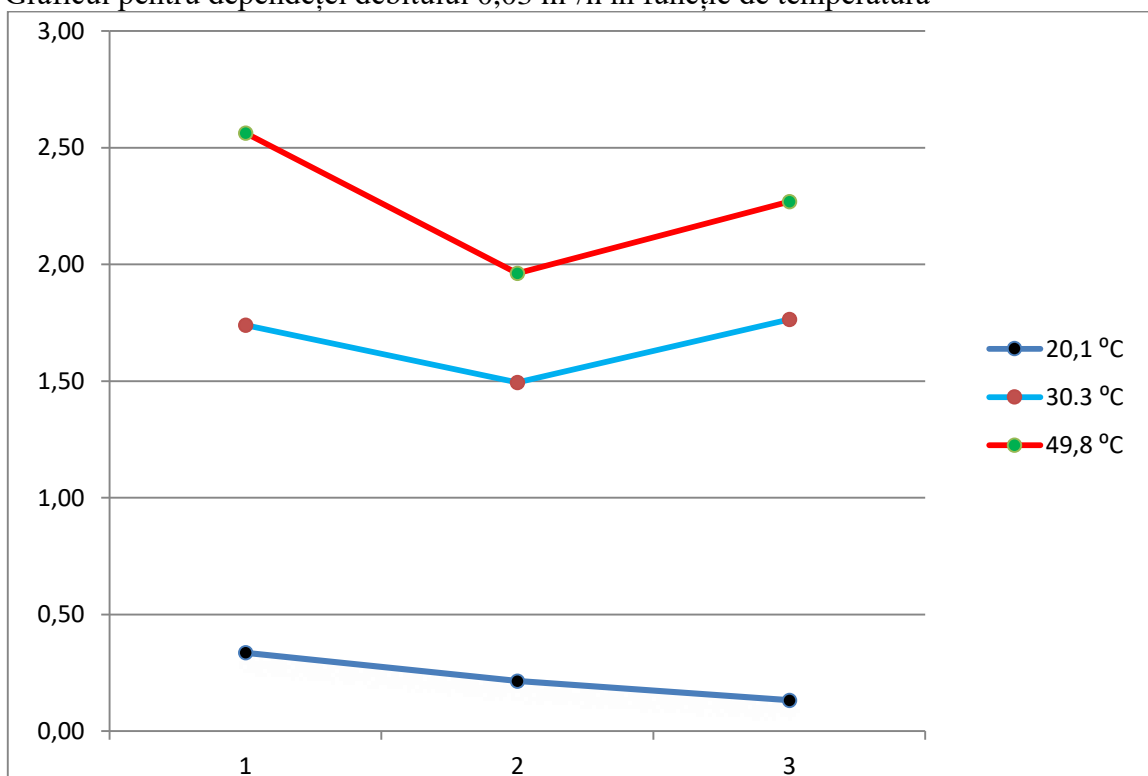
3. Rezultatele obținute în urma cercetării.

Am efectuat cercetări conform planului anual de cercetări cu tematica “Influența temperaturii lichidului de măsurare asupra debitului”. Cercetarea dată costă în compararea rezultatelor obținute pentru trei debite: (2,5; 0,5; 0,03) m³/h la diferite temperaturi a lichidului de lucru pentru a vedea cum variază volumul măsurat către comparatorul de masă (care în cazul nostru reprezintă valoarea etalon ce nu este influențată de temperatură și debit) și debitmetrele etalon în dependență de debit și temperatură. Rezultatele obținute sînt prezentate în tabele 1,2,3. Pe grafice se arată erorile obținute pentru trei măsurări la aceeași valoare a debitului. Cu culoarea albastră sunt prezentate rezultatele obținute la temperatura aproximativă 20 °C, cu culoare albastru deschis rezultatele obținute la temperatura aproximativă 30 °C, cu culoare roșie rezultatele obținute la temperatura aproximativă 50 °C.

Tabelul 1 (Rezultatele obținute la debitul de 0,03m³/h)

| Debit 0,03 m ³ /h | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| Nr. | Indici debitmetru (dm ³) | Indici balanță (dm ³) | Temperatura apei (°C) | Eroare debitmetru (%) | media erori (%) | media temperatură (%) |
| 1 | 10,418 | 10,3831 | 20 | 0,34 | 0,23 | 20,07 |
| 2 | 10,1622 | 10,1404 | 20,1 | 0,21 | | |
| 3 | 10,282 | 10,2684 | 20,1 | 0,13 | | |
| 1 | 10,1156 | 9,9427 | 30,2 | 1,74 | 1,67 | 30,27 |
| 2 | 10,4611 | 10,3071 | 30,3 | 1,49 | | |
| 3 | 10,4711 | 10,2895 | 30,3 | 1,76 | | |
| 1 | 10,4311 | 10,1705 | 50 | 2,56 | 2,26 | 49,83 |
| 2 | 10,7733 | 10,566 | 49,7 | 1,96 | | |
| 3 | 10,5544 | 10,3202 | 49,8 | 2,27 | | |

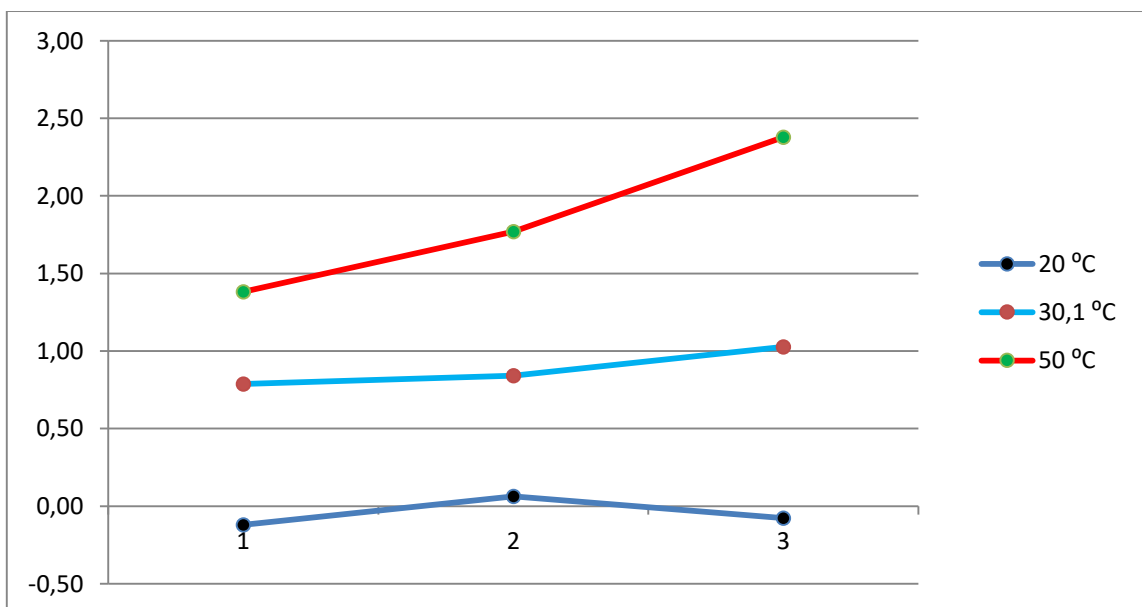
Graficul pentru dependența debitului 0,03 m³/h în funcție de temperatură



Tabelul 2 (Rezultatele obținute la debitul de 0,5m³/h)

| Debit 0,5 m ³ /h | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| Nr. | Indici debitmetru (dm ³) | Indici balanță (dm ³) | Temperatura apei (°C) | Eroare debitmetru (%) | media erori (%) | media temperatură (%) |
| 1 | 20,1756 | 20,1997 | 20 | -0,12 | -0,04 | 20,03 |
| 2 | 20,1744 | 20,1614 | 20 | 0,06 | | |
| 3 | 20,2667 | 20,2824 | 20,1 | -0,08 | | |
| 1 | 20,3289 | 20,1701 | 30,2 | 0,79 | 0,89 | 30,13 |
| 2 | 20,3333 | 20,1636 | 30,1 | 0,84 | | |
| 3 | 20,3333 | 20,1266 | 30,1 | 1,03 | | |
| 1 | 20,8044 | 20,5209 | 50 | 1,38 | 1,84 | 50,00 |
| 2 | 20,74 | 20,3793 | 50 | 1,77 | | |
| 3 | 20,7667 | 20,2842 | 50 | 2,38 | | |

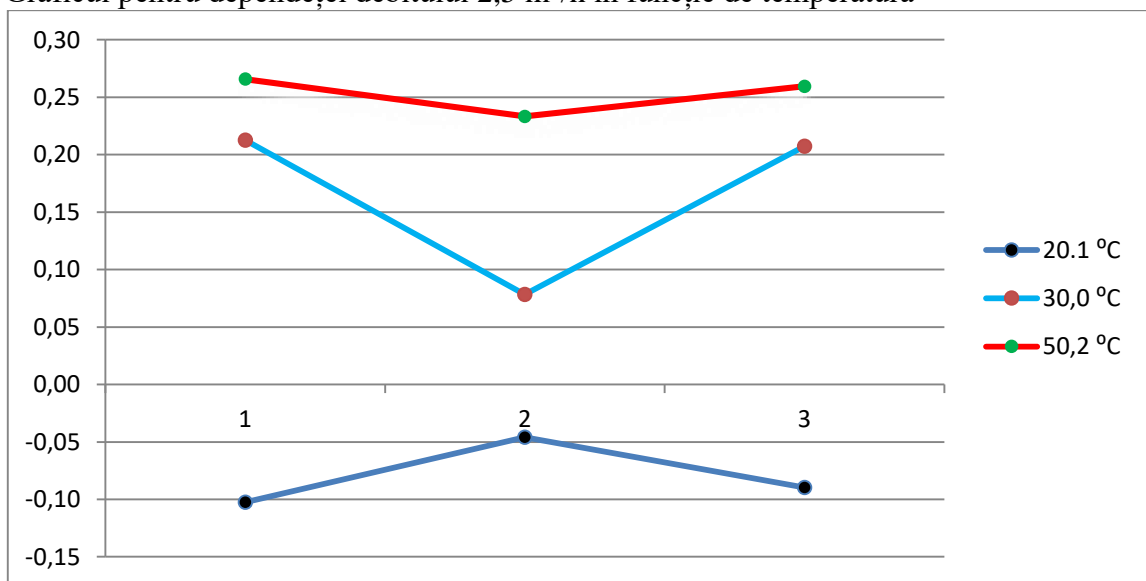
Graficul pentru dependența debitului 0,5 m³/h în funcție de temperatură



Tabelul 3 (Rezultatele obținute la debitul de 2,5m³/h)

| Debit 2,5 m ³ /h | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| Nr. | Indici debitmetru (dm ³) | Indici balanță (dm ³) | Temperatura apei (°C) | Eroare debitmetru (%) | media erori (%) | media temperatură (%) |
| 1 | 100,1244 | 100,2271 | 20,1 | -0,10 | -0,08 | 20,07 |
| 2 | 100,1867 | 100,2327 | 20 | -0,05 | | |
| 3 | 100,1 | 100,19 | 20,1 | -0,09 | | |
| 1 | 100,2844 | 100,0715 | 30 | 0,21 | 0,17 | 30,00 |
| 2 | 100,1156 | 100,0372 | 30 | 0,08 | | |
| 3 | 100,2756 | 100,0682 | 30 | 0,21 | | |
| 1 | 100,2111 | 99,9454 | 50,2 | 0,27 | 0,25 | 50,17 |
| 2 | 100,2378 | 100,0044 | 50,1 | 0,23 | | |
| 3 | 100,3689 | 100,1091 | 50,2 | 0,26 | | |

Graficul pentru dependenței debitului 2,5 m³/h în funcție de temperatură



Concluzie: În urma măsurărilor efectuate putem observa că influența temperaturii este mai esențială pentru debitele mai mici. Eroarea de măsurare crește odată cu creșterea temperaturii la volume mici (10; 20 dm³). La debitul 2,5 am turnat un volum mare de lichid (100dm³), din rezultatele obținute se poate vedea că la volume mari și debite mari, influența temperaturii este mai mică, asupra erorii de măsurare a debitmetrului etalon. Ca urmare am constatat că în cazul în care efectuam careva măsurări la un volum mic de apă și temperatura mai mare de 20 °C este necesar de introdus corecția la temperatură pentru evitarea obținerii unor date eronate.

