

Sistem de măsurare a temperaturii și umidității cu rețea distribuită de senzori

AirCheck TU-01



Producător:



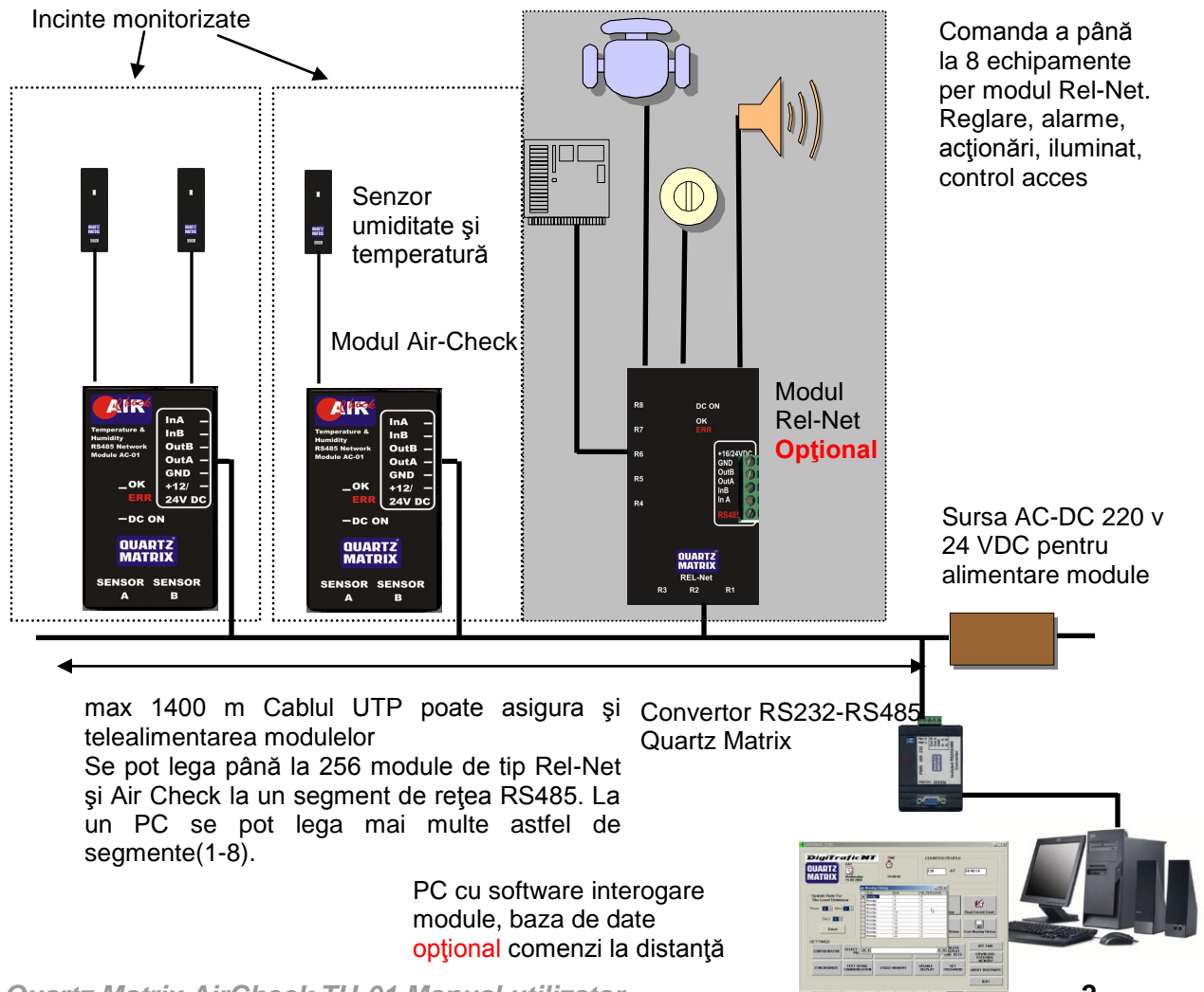
IAȘI – B-dul Carol I nr. 5, tel. 0232-217.248, fax 0232-217.262

e-mail: office@quartzmatrix.ro

www.quartzmatrix.ro

1. INTRODUCERE

Sistemul SensNet TU 01 este destinat realizării unei rețele distribuite de senzori pentru măsurarea umidității relative și temperaturii aerului și calculului punctului de rouă în punctele unde s-au efectuat măsurările. Sistemul este compus din senzori digitali combinați de temperatură și umiditate, unitate adresabilă pentru conectare senzori la magistrala digitală de date de tip RS 485 (un modul AirCheck poate cupla maxim doi senzori aflați la o distanță de maxim 10 m. fiecare), programele de calculator de culegere date, prelucrare măsurători, formare bază de date și jurnale de înregistrări (protejate la modificare prin semnătură electronică), afișare grafice și tipărire date (opțional alarme, acționări la distanță module RelNet). Rețeaua de senzori permite culegerea și înregistrarea datelor, cu precizie, de pe o arie extinsă de monitorizare. Protecția, prin semnare electronică, a jurnalelor de înregistrări asigură documentarea necesară pentru trasabilitatea proceselor și managementul calității. Deoarece fiecare modul AirCheck este adresabil individual rețeaua de senzori poate fi extinsă fără complicații (numărul maxim de module pe o ramură de rețea este de 250 ceea ce reprezintă 500 de puncte de măsură temperatură și umiditate relativă și se pot cupla între una și opt ramuri la un singur calculator de tip PC ceea ce face ca numărul de puncte de măsură să poată fi de 4.000). Senzorii și modulele de conectare la magistrala RS485 se pot telealimenta prin cablul de magistrală RS485 (de tip UTP Cat 3-5 sau STP) sau alimenta local.



În diagrama de mai sus este reprezentată o instalare tipică fiind incluse toate modulele necesare și cele opționale. Fiecare modul AirCheck are o adresa unică de identificare în rețea; spațiul de adrese disponibile, pentru o ramură de magistrală RS485, este 1-251. Această adresă este pusă, la instalare, în corelație cu adresa fizică de unde sunt preluate măsurătorile (Exemplu: Secția 1, Camera Frigorifică Pește) și aceste date sunt memorate de programul de culegere astfel că valorile măsurate vor fi legate mereu de descrierea punctului fizic de unde au fost prelevate. Adresa 0 este adresa inițială de livrare a modului AirCheck. Modulele cu adresa 0 nu răspun la comenzi cu excepția comenzii speciale de configurare pe baza seriei hardware. Aceasta previne conflictele pe magistrală la instalarea și configurarea inițiale.

2.SENZORII DIGITALI DE TEMPERATURĂ ȘI UMIDITATE

Senzorii utilizați sunt de tip digital cu măsurare simultană a temperaturii și umidității relative. Dimensiunile sunt de 7,5x5 mm. Senzorul produs de firma Sensirion Elveția este de tip digital cu calibrare realizată în producție și care nu necesită reetalonare sau calibrare. Senzorii sunt interschimbabili fără reetalonare.

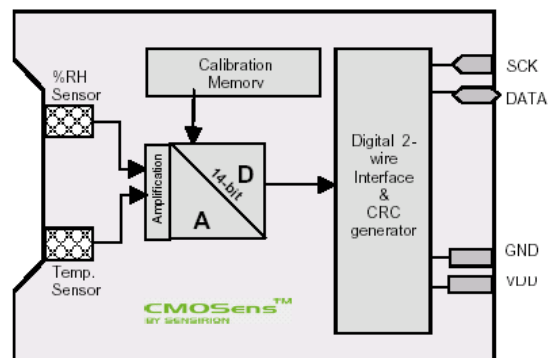
Există 2 variante după clasa de precizie (tip SHT11 cu precizia de măsură umiditate relativă +/- 3,0% și pentru temperatura +/-0,4°C și tipul SHT15 cu precizia pe umiditate relativă +/-2,0% iar la temperatură +/-0,3°C). Măsurarea umidității se face cu un element capacitiv cu polimer iar a temperaturii cu o referință de bandă interzisă. Ambele



semnale sunt cuplate intern la un convertor analog numeric de 14 biți, la un procesor intern de corecție conform calibrării și o interfață serială de comunicație. Digitizarea semnalului chiar pe elementul sensibil asigură o calitate superioară a semnalului, un timp scurt de răspuns și protecție sporită la perturbații externe.

Rezoluția de măsură este de 12 biți pentru umiditate relativă și 14 biți pentru temperatură. timpul de răspuns la schimbarea valorii măsurate în treaptă de 63% este, tipic, de 4 sec. pentru umiditate și de 10 sec. pentru temperatură.

Senzorul este montat pe o placă de circuit imprimat dotată cu filtre de alimentare și de date. Pentru protecție senzorul este prevăzut cu un filtru Sensirion SF1 ce protejează elementul sensibil la apă, praf și alți agenți contaminanți asigurând un timp de viață sporit al elementului sensibil.



Gradul de protecție al senzorului astfel montat este IP44 sau (opțional) IP67. În Anexa A sunt prezentați parametrii senzorului în detaliu alături de certificatele de calibrare ale acestuia. Modulele de senzor sunt prevăzute cu un cablu de date și alimentare cu lungime de 3 sau 5 m. iar opțional se pot livra senzori cu cablu de conectare la modulul AirCheck de 10. Senzorii nu necesită întreținere sau recalibrare singura operațiune fiind stergerea și uscarea lor după udare cu apă și curățarea filtrului la cel mult 6 luni prin aspirare. Înfundarea filtrului duce la creșterea timpilor de răspuns. Verificarea senzorilor se poate face de la distanță prin software. Temperatura de lucru maximă este între -40 ° C și + 120 ° C zona normală de lucru fiind între -20 ° C și + 100 ° C.

3. MODULUL AIRCHECK TU-01 DE CUPLARE LA MAGISTRALA RS485

Asigură preluarea datelor de la senzori (maxim 2) și comunicația pe magistrala RS485 full duplex adresabilă multipunct cu master unic. Asigură alimentarea senzorilor. Este prevăzut cu indicatoare optice (LED-uri) pentru semnalizarea prezenței tensiunii de alimentare (12-24 VCC local sau prin cablul de magistrală digitală) și semnalizarea erorii de măsură (LED bicolor culoarea verde fără greșeală roșu eroare măsură). Eroarea este semnalizată dacă pentru configurația de măsură programată (senzor A, senzor B sau ambii senzori) sunt detectate erori de comunicație cu senzorii. Modulul este prevăzut cu o cuplă amovibilă cu contacte cu șurub pentru conectarea cablului UTP (STP) al magistralei digitale și alimentare CC. Senzorii sunt conectați prin intermediul unor cuple interioare. Dimensiunile modulului sunt 75x125x25 mm. Fixarea lui se poate face cu 2 șuruburi autofiletante. Detaliile de montare sunt în Procedura de instalare AirCheck TU-01.



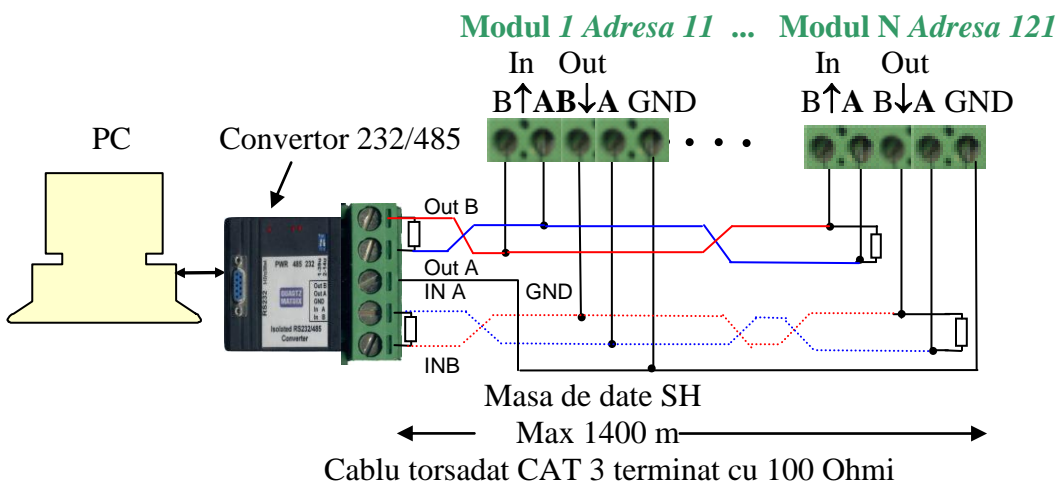
Modulul răspunde la un set de comenzi ce asigură configurarea, testarea, citirea și transmiterea datelor de la senzori. Identificarea modulelor în rețea se face unic printr-o adresă (între 1 și 251). La livrare fiecare modul are adresa 0. Această adresă are un statut special în sensul că este singura ce permite existența mai multor module cu această adresă pe un segment al magistralei digitale RS485. Acest mod de lucru evită conflictele datorate neinițializării adreselor. Schimbarea adreselor modulelor cu adresa 0 se poate face doar pe baza numărului de serie unic al acestora. Este singura comandă recunoscută de modulele cu adresa 0. După schimbarea adresei sunt recunoscute comenzile de test, configurare modul (intervalul de măsurare automată al senzorilor între 10 și 2400 sec. și numărul de senzori conectați A B sau ambii – o configurare neconformă duce la măsurări automate cu semnal de eroare și semnalizarea optică ERR pe modul), schimbare adresă (fără introducerea seriei hardware **ATENȚIE !** Adresele trebuie să fie unice pe o ramură a magistralei digitale RS485. Asignarea a două adrese identice duce la blocarea celor două module), citirea seriei firmware hardware și configurarea senzorilor, citirea valorii măsurate pe un senzor prin măsurare instantanee (comandă – măsurare – trimite date durată procesului până la trimiterea datelor 1-2 sec.) sau trimitere ultimă măsurare din memoria tampon (trimitere imediată date fără latența de măsurare datele trimise sunt cele prelevate la ultimul interval de măsură automată **ATENȚIE !** dacă echipamentul este configurat fără măsurare automată citirea datelor din memoria tampon nu are relevanță nefiind date reale.)

Conectarea magistralei RS485, full duplex, pe patru fire se face ca în diagrama următoare. Toate ieșirile de date se leagă cu polaritatea corespunzătoare (A-direct respectiv B-negativ) împreună la toate modulele și la convertorul RS485/RS232 de la PC se leagă, în mod corespunzător la intrarea de date. În mod asemănător toate intrările modulelor se leagă la ieșirile (A și B) corespunzătoare ale convertorului RS232/RS485. Separat se leagă masa de semnal (GND) care pentru cablul STP este ecranul. În caz că se face telealimentare alimentatorul de CC va utiliza o pereche distinctă. Modulele sunt numai slave emit doar la cererea PC iar pe un segment al magistralei RS485 nu poate fi decât un singur master care inițializează un schimb de date (PC-ul).

Montarea modulelor de senzori se va face cât mai aproape de zona ce se dorește a fi monitorizată având în vedere circulația aerului. Este recomandat ca aceasta

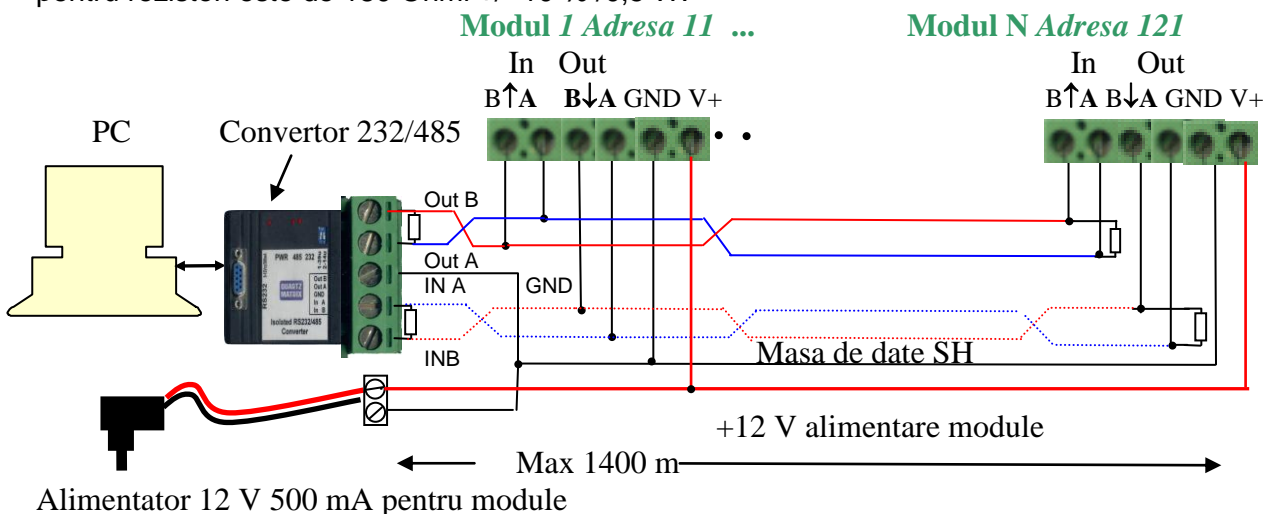
să se facă liber fanta albă de măsură fiind lăsată liberă, neobturată. Se recomandă plasarea senzorului la o înălțime apropiată de cea a locului de interes. Trebuie ținut cont că în încăperi există un gradient termic și de umiditate și valorile celor doi parametri pot să difere semnificativ de la un punct la altul. Circulația naturală sau forțată a aerului are o puternică influență asupra profilului termic și umiditate relativă în încăperi. Se recomandă efectuarea unor teste pentru stabilirea locației optime. Nu se recomandă montarea senzorilor la o înălțime mai mică de 0,7 m. de podea.

Legătura seriala pe magistrala digitală RS 485 (full duplex) între PC și modulele AirCheck



Nu s-a figurat legarea alimentării de cc a modulelor care se pune pe bornele +12/24Vcc și GND cu polaritatea corespunzătoare de la un alimentator ca-cc local sau printr-o pereche torsadată din magistrala RS485 de la un alimentator centralizat. Consumul maxim al unui modul este de 200 mA.

În cazul când linia de comunicație este mai lungă de 750 m. se recomandă utilizarea rezistorilor de terminație la cele două capete ale sale. Valoarea recomandată pentru rezistori este de 180 Ohmi +/- 10 % /0,5 W.



5.SOFTWARE

INSTRUCTIUNI DE UTILIZARE A PROGRAMULUI “AIR CHECK”

Programul “**AIR CHECK**” îndeplinește următoarele funcții:

- configurarea modulelor de cuplare a senzorilor distribuiți de temperatură și umiditate .
 - culegerea și memorarea într-o bază de date tip Microsoft Access a măsurătorilor efectuate de senzori la intervale programate.
 - vizualizarea datelor înregistrate sub forma tabelara și grafică.
 - configurarea limitelor de alarmare și memorarea lor în fișiere de înregistrări.
 - generarea automata a rapoartelor zilnice pe intervale orare programate
 - transmiterea de SMS-uri la maximum 5 numere de telefon programate in caz de alarma.
- Fereastra principală a programului are aspectul din fig. 1



Fig. 1 Fereastra principală a programului “AIR CHECK”

Fereastra principală a programului conține 10 pagini de configurare și vizualizare a datelor, cu următoarele denumiri:

- Date Program
- Valori măsurate în timp real
- Alarme
- Configurare Inițială Module
- Baza de Date – valori măsurate
- Configurare Program de Monitorizare
- Registre Modul

- Parole
- Configurare Rapoarte
- Configurare Modul

Pașii pentru conectarea unui modul sunt:

1. Se introduce în pagina **Configurare Program monitorizare** portul serial utilizat și intervalul de actualizare a măsurărilor.

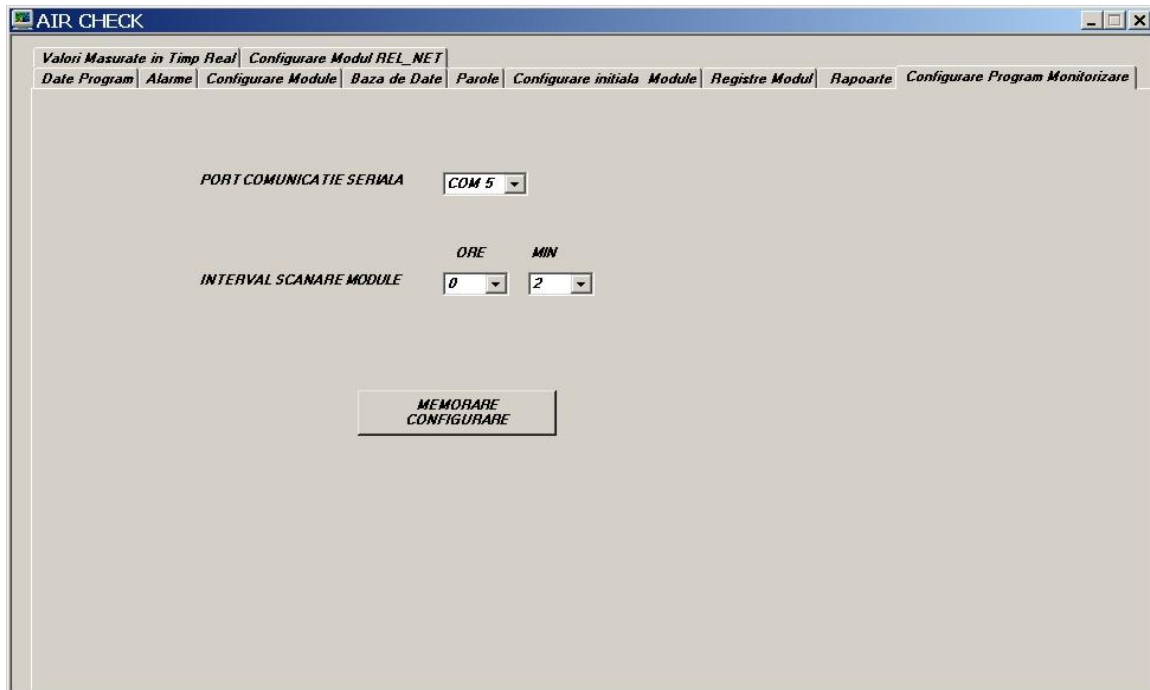


Fig 2. Configurare Program Monitorizare

2. În pagina **Configurare Inițială Module** se configurează modulul pe baza seriei hardware la care se asociază o adresă logică de rețea RS485 (diferită de 0) și o denumire în clar a ariei monitorizate. Ecranul conține un buton de test pentru verificarea configurării introduse. Protejat cu parolă.

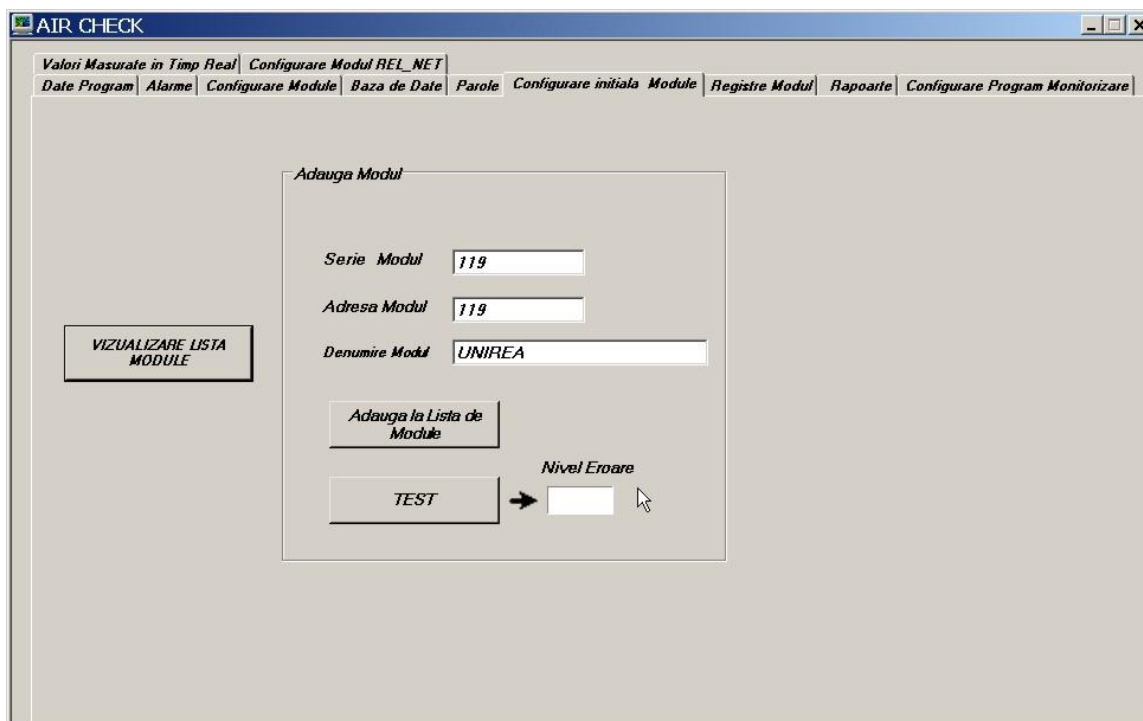


Fig.3 Introducere module in retea

3. În pagina **Configurare Modul** se introduc setările de lucru (numărul de traductori, intervalul de măsurare automată internă). Acționează doar după pasul 2, când modulul a primit o adresă logică diferită de 00. Tot aici se poate citi versiunea hardware și seria modulului.

În acest moment sistemul este gata de lucru și măsurarea automată este pornită. În continuare se programează restul parametrilor.

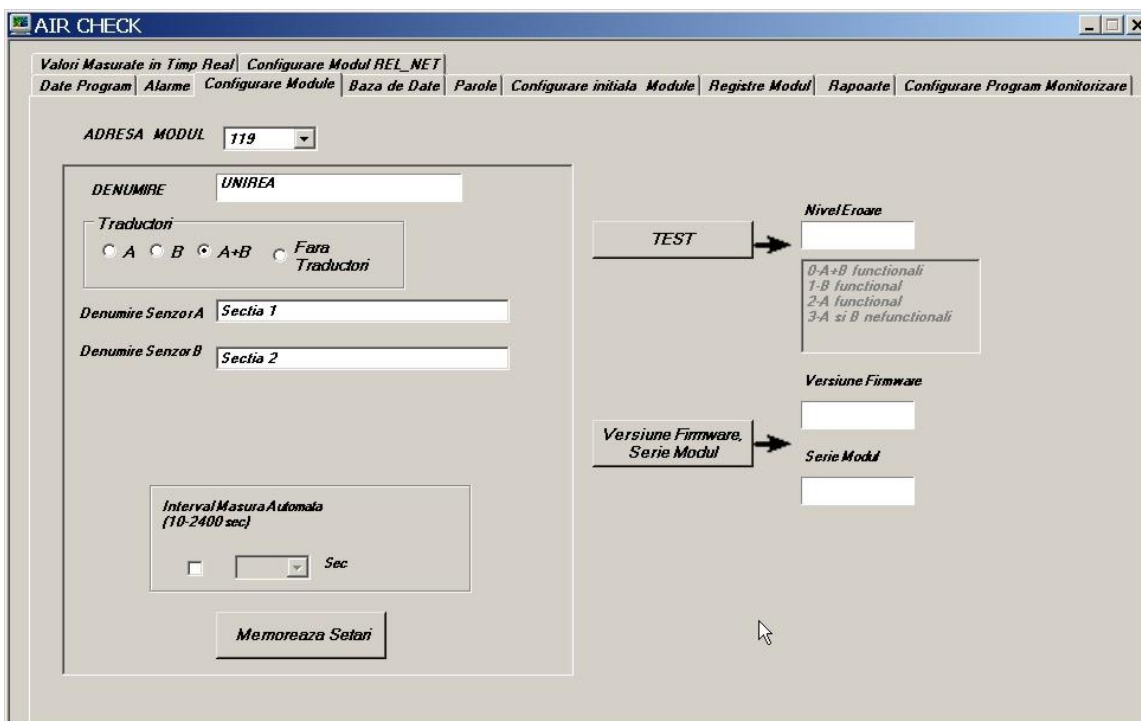


Fig 4. Configurare individuala modul

4. În ecranul **Alarime** se programează locurile (senzorii) ce pot declanșa alarme și tipul acestora. Lista alarme este un fisier cu istoric alarme.

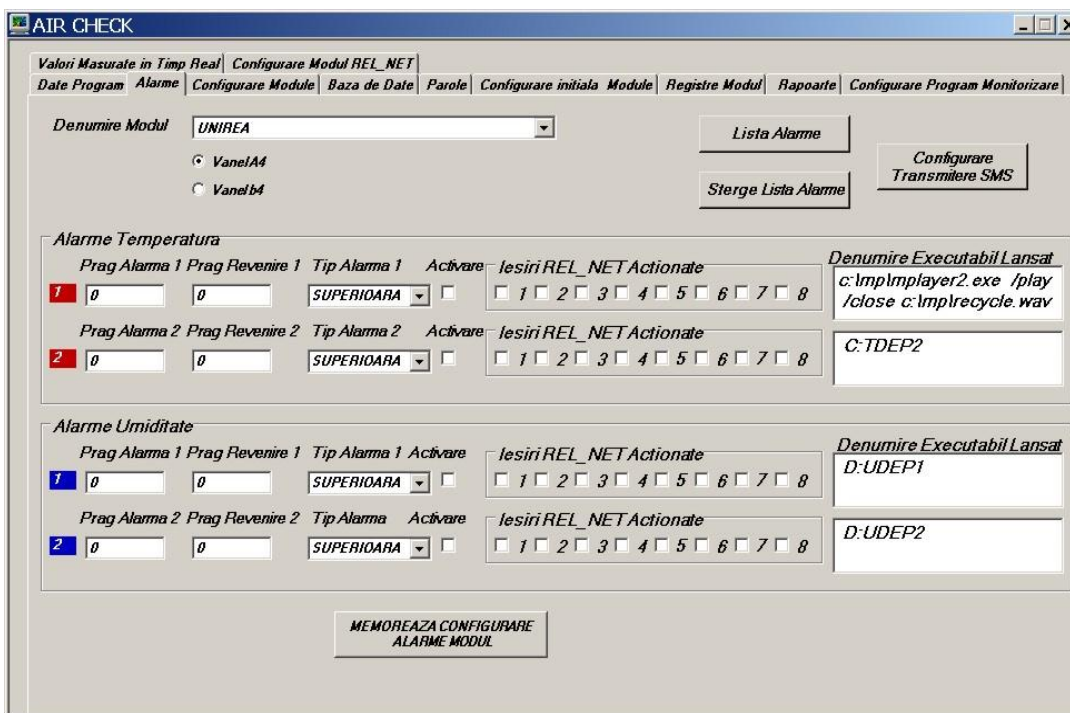


Fig. 5 Configurare Alarime

La anclansarea/declansarea alarmelor , se vor inscrie aceste evenimente in fisierul care contine istoricul alarmelor. Istorical alarmelor poate fi vizualizat actionind butonul “Lista Alarme”. Stergerea continutului acestui fisier se face actionind butonul “Sterge Lista Alarme”.

Anclansarea/declansarea alarmelor poate fi notificata prin transmiterea unor mesaje SMS la maximum 5 numere de telefon.

Actionind butonul “Configurare Transmitere SMS”, va fi afisata o fereastra care permite configurarea celor 5 numere de telefon la care se transmit alarmele, precum si a celor 2 numere de telefon la care se transmit la intervale prestabilite valorile masurate.

The screenshot shows a software window titled "CONFIGURARE MESAJE SMS". At the top, there is a "Port Serial SMS" dropdown menu currently set to "COM6". Below this, the window is divided into two main columns. The left column is titled "Lista telefoane Destinatia Alame" and contains five entries, each with a checkbox and a text input field for a phone number. The first entry is checked and has the number "0737808982". The other four entries are unchecked and have numbers "0747808982", "0727808984", "0746021260", and "0727808987". The right column is titled "Lista telefoane Destinatia Valori Curente" and contains two entries, each with a checked checkbox and a text input field for a phone number: "0727808952" and "0727807982". Below these columns is a section labeled "Interval Transmitere Valori Curente(Ore)" with a dropdown menu set to "1". At the bottom of the window, there are three buttons: "SALVARE CONFIGURARE", "TEST TELEFON", and "TEST TRANSMITERE SMS".

Fig 6 Configurare mesaje SMS

Fereastra “CONFIGURARE MESAJE SMS” permite executia urmatoarelor configurari:

-Alegerea portului de comunicatie seriala dintre PC si telefonul cu ajutorul carora se transmit SMS-urile.

-Alegerea numerelor de telefon destinatie pentru alarme. SMS-urile vor fi transmise acelor uumere de telefon care sint bifate.

-Alegerea numerelor de telefon destinatie pentru mesajele SMS care contin valorile curent masurate

-Alegerea intervalului de timp in ore la care se face transmisia mesajelor care contin valorile curente ale temperaturii.

-Testarea telefonului. Actionind butonul “TEST TELEFON”, se testeaza comunicatia seriala cu telefonul mobil. Daca aceasta functioneaza, va fi afisata o caseta de dialog cu mesajul “TEST TELEFON OK”. Daca nu poate fi stabilita comuincatia seriala cu telefonul mobil, va fi afisata o caseta care contine mesajul “EROARE TEST TELEFON”. Daca in momentul actionarii butonului “TEST TELEFON”, se afla in executie o operatie de trasnmitere a mesajelor de alarme sau valori curente(operatie care poate dura citeva zeci de secunde), va fi afisata o caseta de dialog care afiseaza mesajul “TRANSMITERE

SMS IN LUCRU. TESTUL NU POATE FI EFECTUAT “. Testul va fi reluat la un moment ulterior.

-Testarea transmiterii mesajelor SMS catre numerele de telefon aflate in lista de telefoane destinatie alarme. Daca in momentul actionarii butonului “TEST TRANSMITERE SMS”, se afla in derulare o operatie de transmitere a mesajelor SMS de alarme sau valori, va fi afisata o caseta care contine mesajul “TRANSMITERE SMS IN LUCRU. TESTUL NU POATE FI EFECTUAT “. Butonul de test va fi actionat din nou , dupa terminarea transmiterii mesajelor SMS . La inceperea testului transmitere SMS, va fi afisata in caseta de mesaje de la baza ferestrei mesajul “TEST TRANSMITERE SMS IN LUCRU “.

De asemeni, la declanșarea alarmelor, pot fi lansate in executie programe executabile. Daca se dorește acest lucru, in caseta “Denumire executabil lansat”, va fi introdusa linia de comanda completa pentru executabilul respectiv.

5. Pagina **Configurare Rapoarte** permite configurarea intervalelor orare pentru care se generează rapoarte automate, precum și tipărirea acestora.

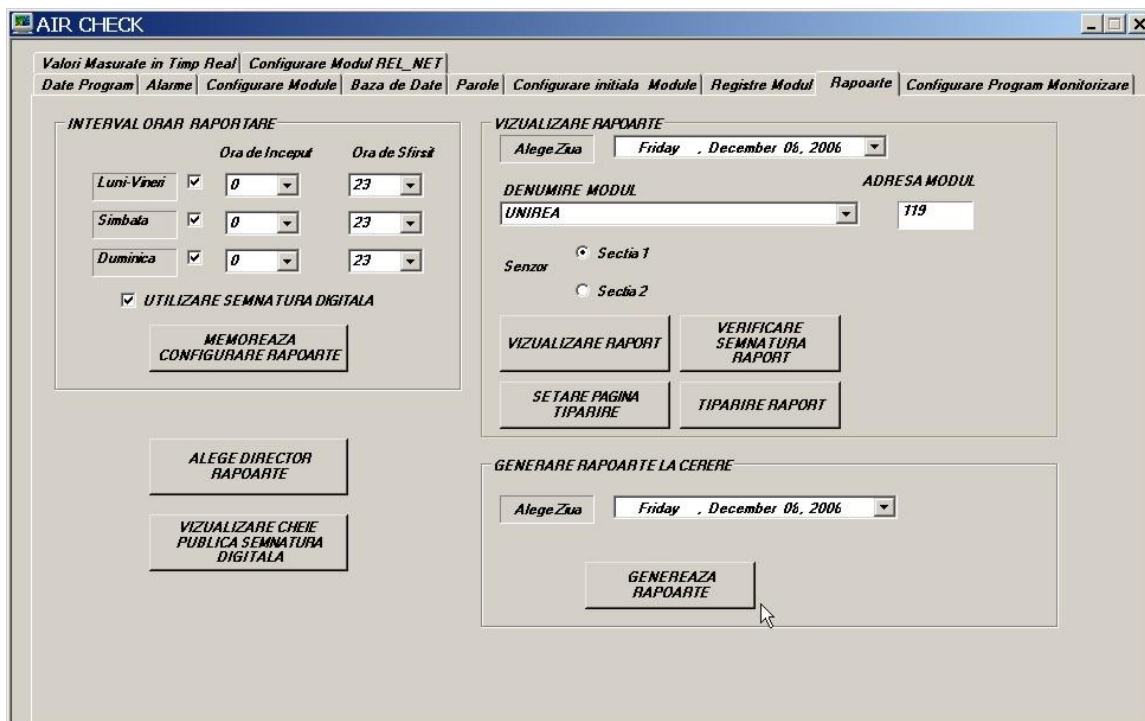


Fig 7 Configurare Generare Rapoarte

Rapoartele pot fi vizualizate și tipărite. Pentru procese critice se recomandă utilizarea opțiunii de semnare electronică a rapoartelor generate. Odată generate acestea sunt semnate electronic cu algoritmul de criptare RSA SHA1. Metoda este standardizată internațional și cheia publică de verificare a semnăturii este afișată de program. Orice modificare a rapoartelor este semnalizată la verificarea semnăturii (care se poate face din programul AirCheck sau cu un program independent în care se introduce algoritmul și cheia publică). Se asigură astfel gradul maxim de încredere în rapoartele generate.

6. Pagina **Baza de Date** dă posibilitatea vizualizării înregistrărilor sub formă numerică tabelară sau sub formă grafică. Permite, de asemeni vizualizare, căutare și salvare sub nume diferit de fișier.

The screenshot shows the 'AIR CHECK' application window. At the top, there is a menu bar with options like 'Valori Masurate in Timp Real', 'Configurare Modul REL_NET', 'Date Program', 'Alarme', 'Configurare Module', 'Baza de Date', 'Parole', 'Configurare initiala Module', 'Registre Modul', 'Raporte', and 'Configurare Program Monitorizare'. Below the menu, there are input fields for 'DENUMIRE' (UNIREA) and 'ADRESA MODUL' (50). A 'Citește Valori Instantanee' button is next to the temperature and humidity fields, which show 25.7 gr. C and 42.67 % respectively. The 'Punct_Roua' field shows 12.1 gr. C. A 'Reprezentare Grafica' button is also present. The main part of the window is a table titled 'Baza de Date UNIREA Sectia 1- Luna 12, 2006'. The table has the following columns: ID, DATA, ORA, Temperatura, Umiditatea, Punct_Roua, and Alarma. The data rows show measurements from 12:16 to 13:43 on 06/12/2006.

ID	DATA	ORA	Temperatura	Umiditatea	Punct_Roua	Alarma
140	06/12/2006	12:16	28.3 C	31.06%	9.6 C	Al1 Temp..
141	06/12/2006	12:17	28.2 C	31.16%	9.6 C	Al1 Temp..
142	06/12/2006	12:18	28.1 C	31.08%	9.4 C	Al1 Temp..
143	06/12/2006	12:51	26.8 C	33.3%	9.4 C	Al1 Temp..
144	06/12/2006	12:52	26.8 C	33.44%	9.4 C	Al1 Temp..
145	06/12/2006	12:53	26.8 C	33.51%	9.4 C	Al1 Temp..
146	06/12/2006	12:54	26.8 C	33.51%	9.4 C	Al1 Temp..
147	06/12/2006	12:55	26.7 C	33.51%	9.4 C	Al1 Temp..
148	06/12/2006	12:56	26.7 C	33.29%	9.3 C	Al1 Temp..
149	06/12/2006	12:57	26.7 C	33.67%	9.4 C	Al1 Temp..
150	06/12/2006	12:58	26.6 C	33.57%	9.3 C	Al1 Temp..
151	06/12/2006	12:59	26.6 C	33.6%	9.3 C	Al1 Temp..
152	06/12/2006	13:00	26.6 C	33.77%	9.3 C	Al1 Temp..
153	06/12/2006	13:01	26.5 C	33.94%	9.4 C	Al1 Temp..
154	06/12/2006	13:02	26.5 C	34.05%	9.4 C	Al1 Temp..
155	06/12/2006	13:03	26.6 C	33.84%	9.4 C	Al1 Temp..
156	06/12/2006	13:04	26.5 C	33.94%	9.3 C	Al1 Temp..
157	06/12/2006	13:11	26.3 C	34.17%	9.3 C	Al1 Temp..
158	06/12/2006	13:43	25.6 C	34.59%	8.9 C	Al1 Temp..

Fig. 8 Fereastra care afiseaza continutul bazei de date.

Afisarea grafică se poate face sub formă de linie sau sub formă de bare.

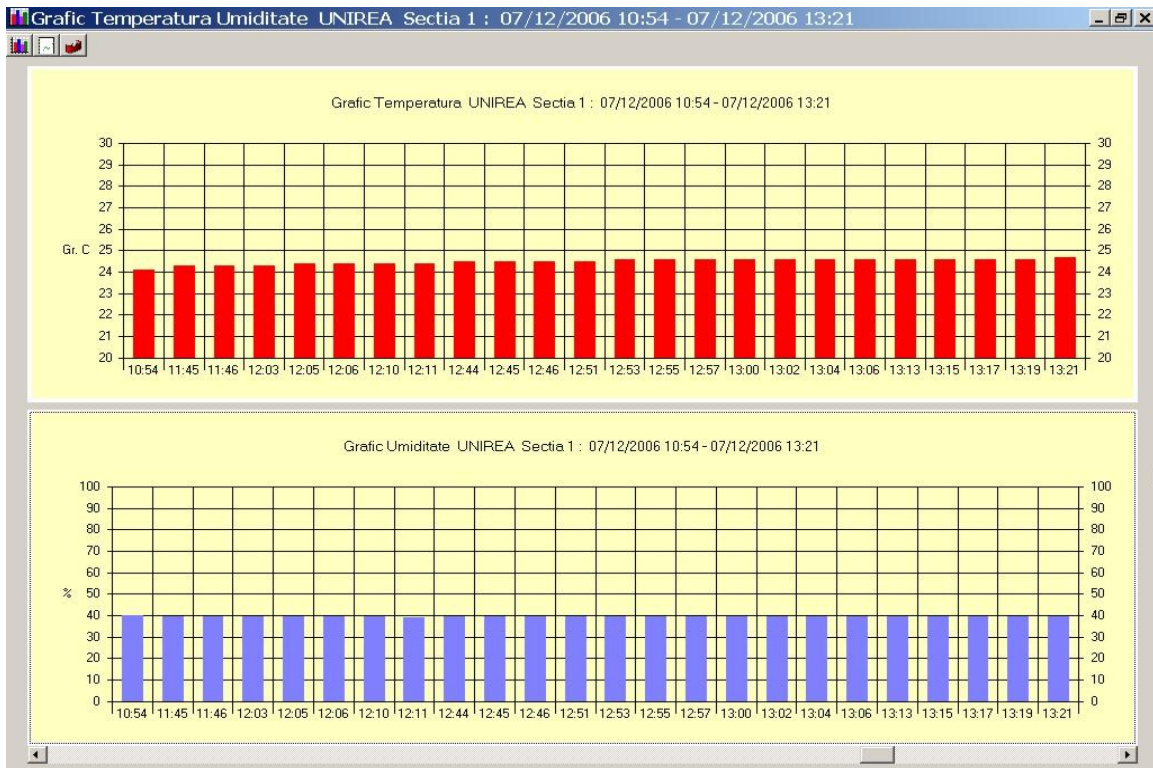


Fig 9. Graficul inregistrarilor din baza de date.

7. Pagina **Parole** oferă posibilitatea schimbării parolei de lucru. Pentru protecție toate configurările sunt protejate de parola utilizator. Inițial aceasta este 00000 (cinci zerouri). Dar se recomanda schimbarea ei la prima configurare a programului cu o parolă care să fie cunoscută doar de utilizatorii autorizați.

The screenshot shows the 'AIR CHECK' software interface. At the top, there is a menu bar with the following options: 'Valori Masurate in Timp Real', 'Configurare Modul REL_NET', 'Date Program', 'Alarme', 'Configurare Module', 'Baza de Date', 'Parole', 'Configurare initiala Module', 'Registre Modul', 'Rapoarte', and 'Configurare Program Monitorizare'. The 'Parole' menu item is selected. The main area contains three input fields for password management: 'Parola Veche' (Old Password), 'Parola Noua' (New Password), and 'Confirmare Parola Noua' (Confirm New Password). Each field contains five asterisks (*****). Below these fields is a button labeled 'Modifica Parola' (Change Password).

Fig 10 Schimbare parola

8. Pagina “**Valori Masurate in Timp Real**” este destinată vizualizării măsurătorilor pe toate modulele și senzorii. Timpul ultimei măsurări este afișat și există un buton ce declanșează ciclul de măsurare pe toate canalele.

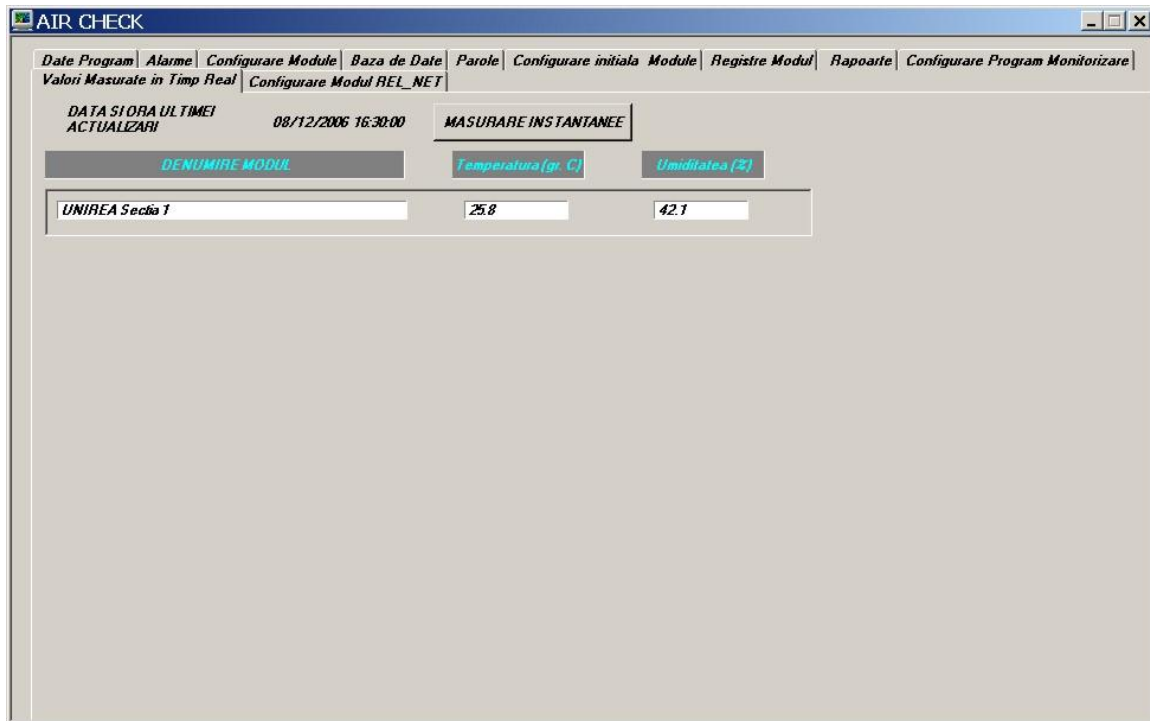


Fig. 11 Valori Masurate in Timp real

9. Pagina “**Registre Modul**” realizează testarea funcționării modului în anumite regimuri speciale și **se folosește numai de către personal autorizat.**

ATENȚIE utilizarea incorectă sau lăsarea senzorilor într-un regim de lucru incorect duce la măsurători eronate !

Setarea corectă pentru ciclul normal de măsurare este cu rezoluția mare și fără încălzire.

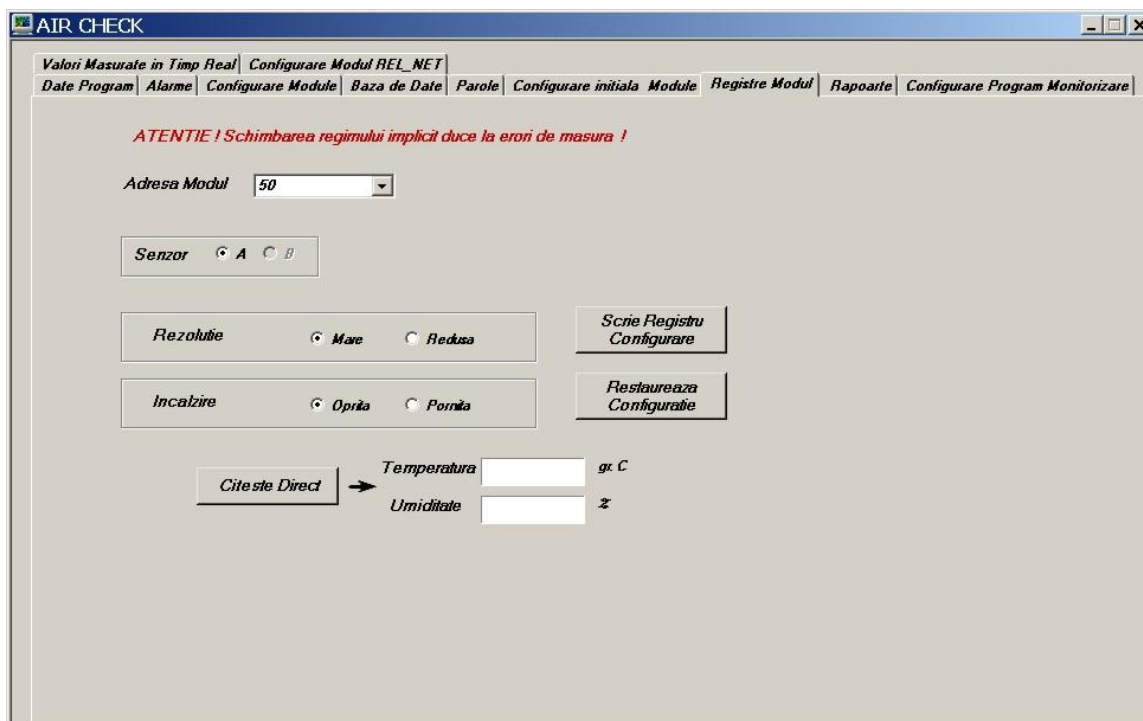


Fig 12. Fereastra Registre modul

Pentru test se poate activa încălzirea și rezoluția mică și se observă apăsând butonul Citește Direct creșterea temperaturii și scăderea umidității citite. Aceasta ne dă certitudinea că senzorul funcționează. După testare se revine la configurarea cu rezoluție mare și fără încălzire. Setările devin efective la apăsarea butonului Scrie Registre Configurare.

Anexa D prezintă procedura completă de instalare sistem de monitorizare distribuită.

6.DATE TEHNICE

Specificații modul de conectare la magistrală RS-485

- Modul cu microcontroler pentru conectare la magistrală RS-485 multipunct
- Lucrează pe 4 (full duplex) sau 2 fire (semiduplex)
- Citește și prelucrează semnalele de la senzori
- Adresă de rețea configurabilă soft
- Indicatori optici de prezență alimentare și funcționare normală
- Indicare configurație de senzori defectă
- Alimentare CC 12-24 V local sau prin cablul de rețea
- Curent maxim 200 mA
- Viteză de comunicație 9600 bauds (opțional 19.200 sau 38.400 bauds)
- Măsurare automată senzori la intervale 10-2400 sec.
- Casetă ABS cu prindere în două puncte 75x125x25 mm

Specificații senzor

Tip Sensirion Elveția SHT11 sau SHT15 Vezi și Anexa A

- ✓ Senzor digital de precizie combinat temperatură și umiditate relativă
- ✓ Precizia măsură umiditate +/-3.0% (opțional +/-2.0%)
- ✓ Precizia măsură temperatură +/-0.4 °C (opțional +/-0.3 °C)
- ✓ Gama de măsură umiditate 0-100%
- ✓ Gama de măsură temperatură -40 °C...+100 °C
- ✓ Timp de răspuns 5-30 sec.
- ✓ Senzor calibrat de producător cu schimbare fără recalibrare
- ✓ Filtru special de protecție senzor clasa IP67 cu pori 1.5 microni, împotriva prafului, apei și agenți de contaminare.
- ✓ Casetă ABS 75x35x20 mm cu prindere în unu sau două puncte
- ✓ Cablu de conectare date și alimentare de 3, 5 sau 10 m.

7. ANEXE

Anexa A Sezor Sensirion SHT Sursa specificatia tehnica Sensirion SHT1x-7x

Mai jos sunt date specificațiile senzorului așa cum sunt ele publicate de fabricantul Sensirion Elveția . Tipurile utilizate în sistemul AirCheck TU-01 sunt SHT 11 sau SHT 15

1 Sensor Performance Specifications

Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Humidity					
Resolution ⁽²⁾		0.5	0.03	0.03	%RH
		8	12	12	bit
Repeatability			±0.1		%RH
Accuracy ⁽¹⁾	linearized	see figure 1			
Uncertainty					
Interchangeability		Fully interchangeable			
Nonlinearity	raw data		±3		%RH
	linearized		<<1		%RH
Range		0		100	%RH
Response time	1/e (63%) slowly moving air		4		s
Hysteresis			±1		%RH
Long term stability	typical		< 0.5		%RH/yr
Temperature					
Resolution ⁽²⁾		0.04	0.01	0.01	°C
		0.07	0.02	0.02	°F
		12	14	14	bit
Repeatability			±0.1		°C
			±0.2		°F
Accuracy		see figure 1			
Range		-40		123.8	°C
		-40		254.9	°F
Response Time	1/e (63%)	5		30	s

Table 1 Sensor Performance Specifications

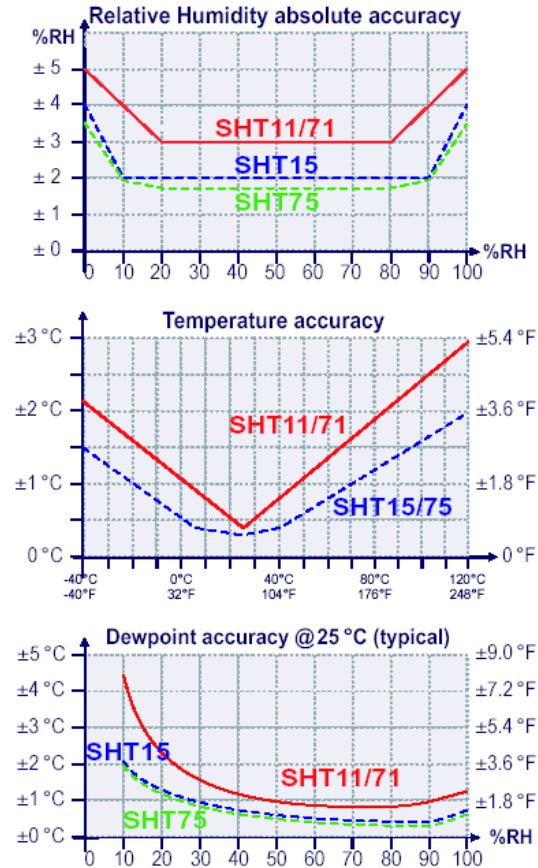


Figure 1 Rel. Humidity, Temperature and Dewpoint accuracies

4.9 Qualifications

Extensive tests were performed in various environments. Please contact SENSIRION for detailed information.

Environment	Norm	Results ⁽¹⁾
Temperature Cycles	JESD22-A104-B -40 °C / 125 °C, 1000 cy	Within Specifications
HAST Pressure Cooker	JESD22-A110-B 2.3 bar 125 °C 85 %RH	Reversible shift by +2 %RH
High Temperature and Humidity	JESD22-A101-B 85 °C 85 %RH 1250h	Reversible shift by +2 %RH
Salt Atmosphere	DIN-50021ss	Within Spec.
Condensing Air	-	Within Spec.
Freezing cycles fully submerged	-20 / +90 °C, 100 cy 30min dwell time	Reversible shift by +2 %RH
Various Automotive Chemicals	DIN 72300-5	Within Specifications

Table 9 Qualification tests (excerpt)

 Product Safety RoHS and WEEE compliance	
	Author: Quality Management Release Date: 01.01.05 Page: 1 / 1

Supplier Certificate on reportable Substances

Valid for the following product/s as delivered by Sensirion:

Product Name
SHT10
SHT11
SHT15

Referenced Document/s in terms of inquiries, specs, standard/s or substance list/s:

- EU Directive 2002/95/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE), OJ13.02.2003, esp. its Article 6 (1) with Annex II.
- EU Directive 2002/95/EC on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS), OJ 13.02.2003, esp. its Article 4.

Confirmation:

We herewith confirm, that the here mentioned product/s does/do not contain any of the reportable substances (substances being banned or to be declared) as listed in the above referenced documents in concentrations above the limits as specified therein, respectively - if there are no concentration limits specified - in concentrations being intentionally introduced.

Results Summary:

All products as listed above comply with RoHS and WEEE requirements. There is no substance to be declared.

Disclaimer:

All information in this declaration is given to the best of our present knowledge and belief. The information given doesn't imply giving a warranty within the meaning of the warranty law.

Sensirion AG
Zurich, 20 January 2005


Dr. Felix Mayer
CEO Sensirion AG


Dr. Christoph Kleinlogel
Quality Management

CERTIFICATION



Product: **SHTxx Family**
Description: **Digital Humidity and Temperature Sensor**

This is to certify that above product is calibrated using dedicated equipment which is calibrated according to ISO/IEC 17025 and calibrated by comparison against national standards, natural physical constants, consensus standards, or by ratio type measurements using self-calibrating techniques.

Standards incorporated to establish this comparison are NIST and NPL traceable.



Date of Certification: **March 2005**
Zurich, April 2005

Valid till: **May 2007**


CEO, Sensirion AG


Quality Assurance Manager, Sensirion AG

Certificate of Calibration

Manufacturer:	SensirionAG, Switzerland
Product:	SHT11/SHT71

Test Method

The above mentioned products were calibrated to manufacturer's specifications according to Sensirion Procedure Instruction 1-900009.

The devices were individually contacted and mounted into a Thunder Scientific precision humidity chamber. A MBW DP30 precision dew point hygrometer (chilled mirror principle) was used as reference.

Two different temperatures (25°C and 42°C) were used for a two-point temperature calibration. Two different humidity's (22%RH and 67%RH) were used for a two-point humidity calibration. After calibration the sensors were tested for accuracy at 20%, 50% and 90% relative humidity at 25°C. Measurements were automatically evaluated for accuracy. Only devices which passed all tests 100% were shipped.

Test Results

Reference	Environment	Units	Set Point	Allowable Tolerance	Typical Cpk
Relative Humidity low	25°C	%RH	20.0	± 3	> 2.0
Relative Humidity	25°C	%RH	50.0	± 3	> 2.0
Relative Humidity	25°C	%RH	90.0	± 4	> 2.0
Temperature Low	20%RH	°C	25.0	± 0.4	> 2.0
Temperature High	20%RH	°C	42.0	± 0.8	> 2.0

Date: September 6, 2004

Responsible Engineer



Sensirion AG operates under ISO 9001 Management Procedures. This document certifies that the products met published specifications. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval of Sensirion AG.

Anexa B Coduri de control Module de conectare rețea RS485 AirCheck TU-01

Toate codurile sunt compuse din 4 caractere. Anumite coduri primesc răspuns de la modul altele nu. Codurile nu sunt valabile pentru modulele cu adresa 0. Pentru acestea doar comanda S este funcțională.

Comenzi

S

format S Shl Shh ADRn

unde:

S codul ASCII S (hex 53)

Shl seria hardware modul octet LSB binar

Shh seria hardware modul octet MSB binar

ADRn adresa noua diferită de 0 binar

Singura comandă recunoscută de modulele cu adresa 0 (adresa la livrare noi). Poate fi utilizată când nu se mai cunoaște adresa logică. Seria hard este înscrisă în interiorul modulului.

A

format A ADR ADR ADRn

unde:

A cod ASCII A (hex 41)

ADR adresa curentă \neq 0 modul

ADR adresa curentă \neq 0 modul

ADRn noua adresa **ATENȚIE** dacă este 0 modul decuplat.

C

format C ADR In Sz

unde:

C cod ASCII C (hex 43)

ADR adresa curentă \neq 0

In interval de măsură binar în zeci de secunde (ex 1 înseamnă măsurare automată la 10 secunde) dacă se pune 0 nu se fac măsurători automate

Sz configurare senzori activi în ASCII (31 senzor A 32 senzor B, 33 A și B, 30 fără senzor) LED-ul de eroare (ERR) va deveni roșu dacă față de această configurație apar erori.

V

format V ADR 0 0

unde:

V cod ASCII V (hex 56)

ADR adresa curentă \neq 0 modul

0 binar 0

răspuns Sf Shl Shh Sz

unde:

Sf versiune firmware în binar

Shl seria hardware modul octet LSB binar

Shh seria hardware modul octet MSB binar

Sz configurație senzori binar (1 senzor A, 2 B 3 A și B, 0 nici un senzor)

T

format T ADR 00

unde:

T cod ASCII V (hex 54)

ADR adresa curentă \neq 0 modul

0 binar 0

Cod hex	Semnificație	Observații
00	încălzitor intern senzor oprit rezoluție mare	mod implicit
01	încălzitor intern senzor oprit rezoluție mică	nu se utilizează
04	încălzitor intern senzor pornit rezoluție mare	test funcționare senzor temperatura crește umiditatea relativă scade
05	încălzitor intern senzor oprit rezoluție mare	nu se utilizează
06	resetare completă hardware senzor	aștept 1 sec până la o noua comandă

ATENȚIE ! Scrierea registrelor senzorului poate duce la măsurări sau la interpretări eronate. Se recomandă lucrul doar în modul implicit.

Anexa C Modul de comenzi RelNet

Modul opțional ce permite trimiterea de comenzi la distanță, supravegherea culegerii de date și automatizarea unor procese. Se poate cupla pe o magistrală RS485 împreună cu module AirCheck fiind direct adresabil și având set de comenzi compatibil cu AirCheck TU-01

Modul de ieșiri digitale de tip contact de releu, adresabil în magistrală de tip RS485. Are 8 ieșiri de tip contact de releu (ieșirile 1, 2 și 3 de tip comutator iar cele 4-8 de tip normal deschis întrerupător). Contactele suportă maxim 8 A la 250 V pe sarcini neinductive. Ieșirile sunt de tip cu memorie nevolatilă starea lor fiind pastrată la revenirea tensiunii de alimentare în cazul întreruperii acesteia. Ieșirea 1 poate fi configurată, prin program, ca ieșire de supraveghere rețea, caz în care este acționată doar atunci când nu este primit un semnal de la PC pe o durată de timp programată (între 1 și 60 minute). Se poate astfel alarma în cazul opririi PC-ului, blocării sistemului de operare sau a programului de culegere date, întreruperea cablului RS485. În acest mod de lucru sunt disponibile ieșirile 2-8 pentru comenzi individuale. Conectarea la magistrala RS485 se face pe 4 fire (mod duplex-recomandat) sau 2 fire (mod simplex) iar identificarea se face prin adresa unică (între 1 și 255). Pot fi cuplate până la 255 de module pe o ramură RS485. Alimentarea modulului se poate face local (alimentator AC-DC furnizat sau prin rețea (pereche liberă în cablul UTP RS485) cu alimentator opțional.

Consumul maxim este de 200 mA la 16-24 V DC. Sunt prevăzute indicatoare optice pentru: Prezență tensiune de alimentare, Regim normal-Eroare (prin clipire indică și primirea datelor de la PC), Ieșiri activate. Coplare la magistrala RS485 cu cupla amovibilă prevăzută cu contacte asigurate cu șurub. Ieșiri pe borne izolate asigurate cu șurub pentru conductor cu secțiunea între 0 și 2,5 mm².

Sistem de fixare cu șurub pentru perete, cutie de protecție IP 44, sau dulap automatizare.

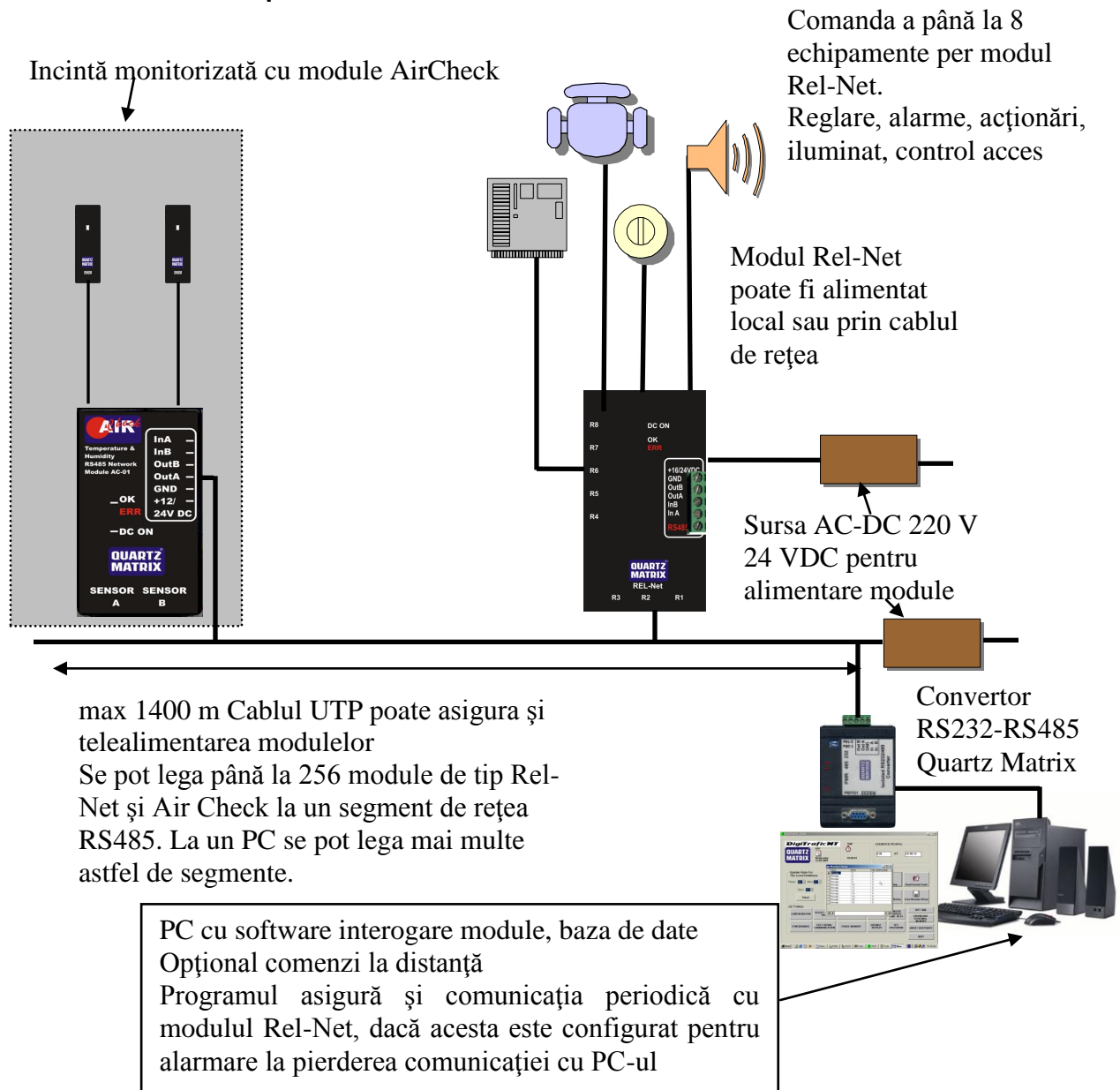
Dimensiuni de gabarit 75x125x25 mm



Specificații Tehnice

- Modul cu microcontroler pentru conectare la magistrală RS-485 multipunct
- Lucrează pe 4 (full duplex) sau 2 fire (semiduplex)
- 8 ieșiri de tip contact de releu 8A-250 V
- Ieșirile 1-3 tip comutatoare iar cele 4-8 contact normal închis
- Ieșirea 1 poate fi programată pentru alarmare la un interval programabil (1-60 min.) în cazul întreruperii comunicației cu PC-ul
- Testarea la distanță a modulului prin software
- Adresă de rețea configurabilă soft
- Indicatori optici de prezență alimentare, funcționare normală, ieșiri activate
- Indicare configurație de senzori defectă
- Alimentare CC 16-24 V max 200 mA local sau prin cablul de rețea

Conectare Rel-Net împreună cu module AirCheck TU-01



Anexa D

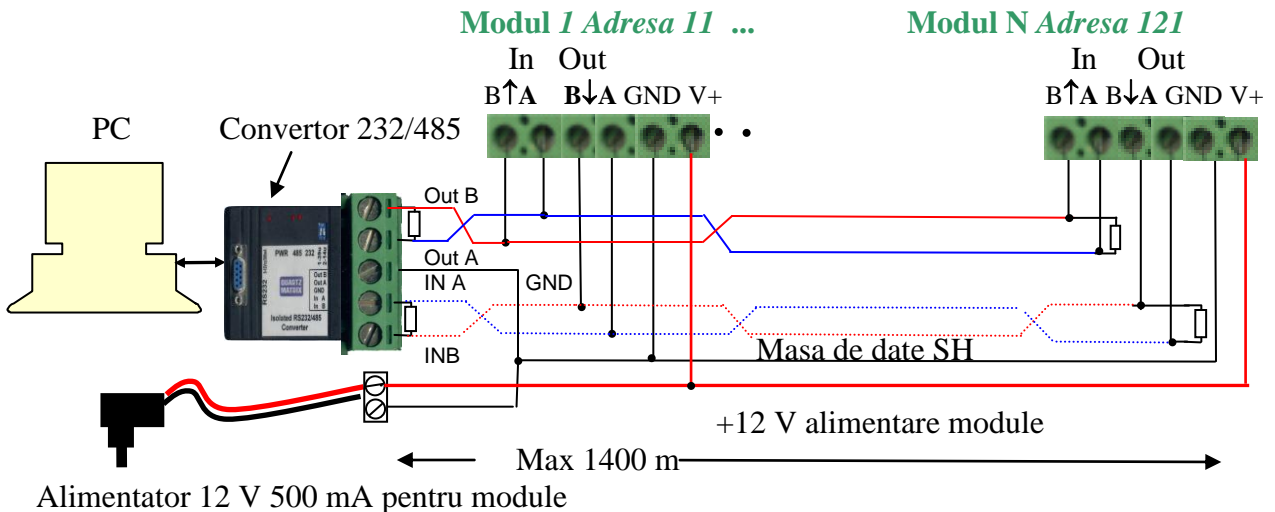
Procedura de instalare module AirCheck

1. Instalare module senzori si echipamente de conectare la rețeaua RS485.

La fiecare echipament se pot conecta 2 senzori. Fiecare senzor este de tip digital și măsoară simultan temperatura și umiditatea aerului. Senzorii sunt prevăzuți cu filtre de praf. Timpul de răspuns este de aproximativ 1 minut. Se recomandă montarea senzorului în incinta monitorizată și a modulului într-un loc protejat (la stropire cu apă, îngheț,...). Distanța între senzor și modulul de rețea este de maxim 10 m.

- Se fixează mecanic pe perete sau suport cu două șuruburi autofiletante senzorul de temperatură și umiditate;
- Se pozează firul de la senzor la modulul de conectare la rețeaua RS485;
- Se instalează modulul cu două șuruburi autofiletante într-un loc protejat de apă și ferit de acțiuni mecanice. Dacă există un singur senzor acesta se montează pe conectorul A (notația de pe placa de circuit imprimat).
- Se notează seria hardware a modulului de rețea (scrisă cu negru pe placa de circuit imprimat (se iau numai cifrele). Atașat este un formular de notare adrese și senzori conectați la module.

2. Cablare rețea RS 485. Aceasta realizează, prin intermediul unui cablu tip UTP sau STP, comunicația de date și alimentarea modulelor. Modulele se pot alimenta și local cu alimentatoare AC/DC separate (vezi mai jos diagramele de conectare).



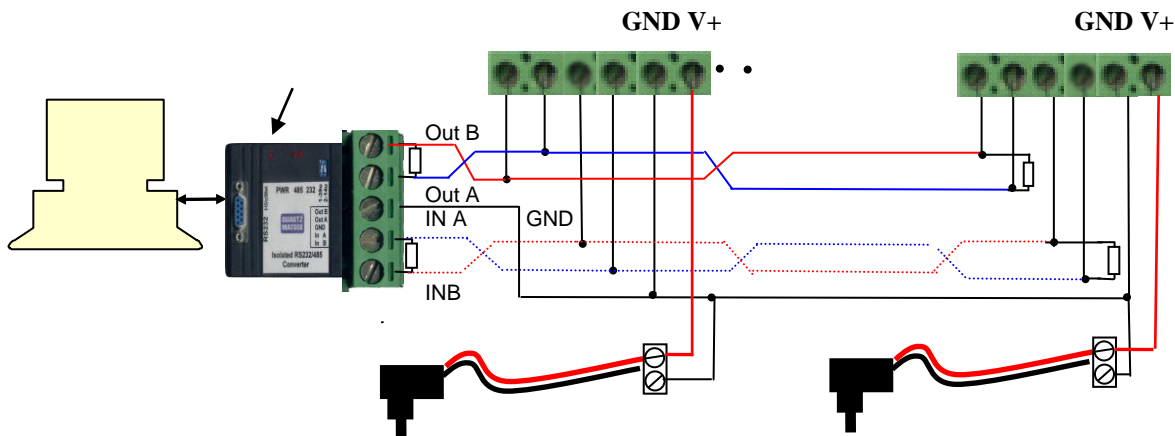
Alimentator 12 V 500 mA pentru module

Cablu torsadat CAT 3

NOTA Rezistoarele figurate sunt necesare la distante peste 750 m si au valorile de 160-200 Ohmi

Daca se utilizează cablu tip STP sau FTP ecranul se conectează într-un singur punct la masă anume la GND de pe convertorul RS232/RS485.

Alimentarea locală a modulelor



Se poate utiliza și un tip de alimentare mixtă în care unele module (în general cele situate mai aproape de PC) sunt alimentate prin cablul UTP de date și altele local. Un alimentator poate alimenta maxim 6 module cu 2 senzori

ATENȚIE ! La modulele alimentate local V+ nu se va conecta la alimentarea de pe cablul UTP.

Prezența tensiunii de alimentare este semnalizată de un LED verde pe fiecare modul de rețea.

Convertorul RS 232-RS485 se montează în apropierea PC-ului protejat la lovire și cu cablurile asigurate la tragere.

Pentru date:

InA la Convertor RS232-RS485 se leagă la **OutA** Module (toate modulele se leaga la fel)

InB la Convertor RS232-RS485 se leagă la **OutB** Module

OutA la Convertor RS232-RS485 se leagă la **InA** Module

OutB la Convertor RS232-RS485 se leagă la **InB** Module

GND la Convertor RS232-RS485 se leagă la **GND** Module

Alimentarea:

Locală între **V+** și **GND** sau prin cablul UTP.

3. Configurarea software

- Se instalează programul și se verifică setările portului de comunicație
- Se asignează adresele logice ale modulelor pe baza seriilor hardware
- Se configurează modulele ca număr de senzori și intervale de măsură
- Se verifică fiecare senzor ca poate fi adresat și valorile măsurătorilor trimise sunt plauzibile
- Se fac restul de configurări ale programului (rapoarte, alarme, parole)

Pasii efectivi:

1. Se introduce în pagina **Configurare Program** monitorizare portul serial utilizat și intervalul de actualizare a măsurărilor (între 4 min și 1 oră uzual). Se apasă butonul Memorare configurare și când se cere se introduce parola (la instalare 00000).

2. În pagina **Configurare Initiala Modul** se configurează modulul pe baza seriei hardware la care se asociază o adresă logică de rețea RS485 (ATENȚIE unică pentru fiecare modul și diferită de 0 !) și o denumire în clar a ariei monitorizate. Se apasă butonul Aadauga la Lista de Module și când se cere se introduce parola (la instalare 00000). Ecranul conține un buton de test pentru verificarea configurării introduse.
 3. În pagina **Configurare Modul** se introduc setările de lucru. Din listă se alege modulul a cărui configurare este în curs. Se selectează traductoarele legate la modul (A sau B sau ambele, pentru teste se poate selecta modul și fără traductoare active). Se introduce intervalul de măsură (aici se referă intern la modul și poate fi pus între 2 și 10 minute Nu reprezintă intervalul de înregistrare în baza de date). Se apasă butonul Memoreza setari și când se cere se introduce parola (la instalare 00000).
Această pagină de configurare funcționează doar după pasul 2 când modulul a primit o adresă logică diferită de 00. Tot aici se poate citi versiunea hardware și seria modulului.
- În acest moment sistemul este gata de lucru și măsurarea automată este pornită. În continuare se programează restul parametrilor.
4. În ecranul **Alarme** se programează locurile (senzorii) ce pot declanșa alarme și tipul acestora.
 5. Pagina **Configurare Rapoarte** permite configurarea intervalelor orare pentru care se generează rapoarte automate și tipărirea acestora.
 6. Pagina **Baza de Date** dă posibilitatea vizualizării înregistrărilor sub formă numerică tabelară sau sub formă grafică. Permite vizualizare, căutare și salvare sub nume diferit de fișier.
 7. Pagina **Parole** oferă posibilitatea schimbării parolei de lucru. Pentru protecție toate configurările sunt protejate de parola utilizator. Inițial aceasta este 00000 (cinci zerouri). Dar se recomandă schimbarea ei la prima configurare a programului cu o parolă care să fie cunoscută doar de utilizatorii autorizați.
 8. Pagina **Valori Masurate in Timp Real** se vizualizează întregul lanț de măsură. Pentru ca setările să devină efective, se acționează butoanele “Memorare Configurare” și se introduce parola corectă. Butonul “Reincarcare Configurare” permite încărcarea setarilor anterior menționate din fișierul de configurare de pe disc.

NOTA: In cazul utilizarii variantei de program care trimite date prin intermediul mesajelor de tip SMS, inainte de instalarea programului se va instala driverul de cablu pentru telefon (NOKIA) apoi se va cupla telefonul si se va verifica in START->Settings->Control Pannel->System->Hardware->Device Manager->Modems ca a fost introdus telefonul (NOKIA modem) iar la tagul Advanced Port Settings la modemul Nokia se verifica numarul portului care a fost alocat modemului. Acest port va trebui introdus in program la configurarea telefonului de trimitere SMS-uri.

Note/Modificari