

## ANEXA H

## MODUL DE ACHIZIȚIE SEMNALE ANALOGICE ADAM-4018

Modulele de achiziție/generare a semnalelor analogice și numerice de tip stand-alone sunt pe larg utilizate datorită avantajului plasării acestora cât mai aproape de mărimile de proces investigate/comandate, alimentării de la o sursă unică pentru mai multe module, dar – în special – comunicației prin standardul industrial **RS-485**, care garantează conectarea în paralel până la 32 de module, iar prin utilizarea unor repetitoare numărul acestora poate fi crescut la câteva sute. În această categorie se înscrie modulul **ADAM-4018**, de fabricație Advantech, cu facilități oferite pentru mediul de dezvoltare **LabVIEW**, a cărui schemă de principiu este prezentată în fig.H.1, în care:

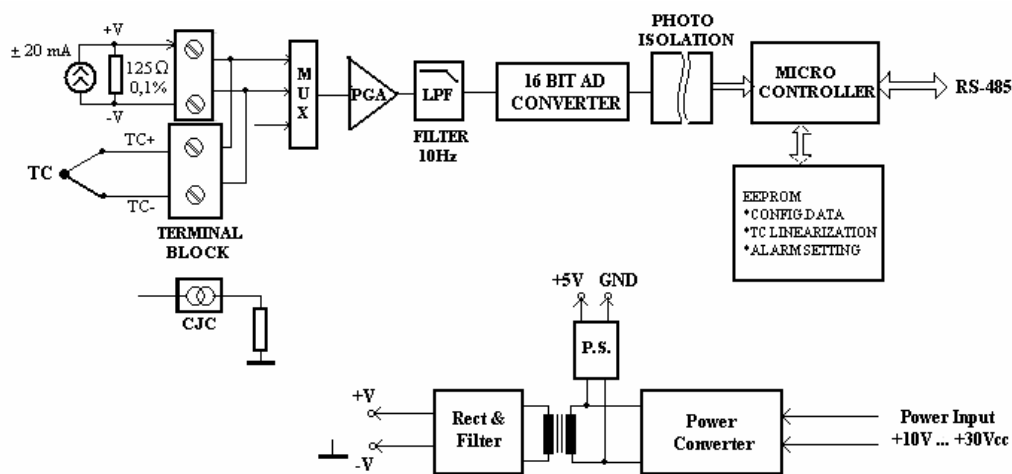


Fig.H.1. Diagrama bloc a modulului de achiziție semnale analogice **ADAM-4018** conectabil prin interfața serială **RS-485**

**TERMINAL BLOCK** – bloc de conexiune a terminalelor, unde sunt aduse semnalele achiziționate;

**CJC** – bloc de compensare a joncțiunii reci pentru termocupluri (realizează așa-numita joncțiune de referință  $0^{\circ}\text{C}$ );

**MUX** – multiplexor analogic;

**PGA** – amplificator cu factor de amplificare programabil;

**LPF** – filtru trece-jos cu frecvența de tăiere de 10Hz;

**16 BIT AD CONVERTER** – convertorul analog-numeric pe 16 biți de tip sigma-delta;

**PHOTO ISOLATION** – bloc de izolare galvanică realizat cu optocuploare;

**MICRO CONTROLLER** – microcontroller care gestionează informația digitală;

**EEPROM, CONFIG DATA, TC LINEARIZATION, ALARM SETTING** – bloc de memorie nonvolatilă folosit pentru configurare, liniarizarea caracteristicilor termocupurilor și fixarea valorilor de alarmare;

**Power Converter** – bloc inverter din tensiune continuă în tensiune alternativă folosit pentru obținerea tensiunii de +5V în ieșire (blocul P.S.), respectiv pentru tensiunile – izolate galvanic – de alimentare a circuitelor analogice din intrare (ieșirea din **Rect&Filter**), inclusiv conversie analog-numerică.

Modulul de achiziție **ADAM-4018** permite domenii de intrare programabile pentru toate canalele. Având intrările izolate optic se realizează o izolație de până la 3000 Vcc între intrarea analogică și modul, protejând astfel modulul și perifericele de la distrugere în cazul liniilor de tensiuni înalte.

Modulul **ADAM-4018** folosește un convertor sigma-delta pe 16 biți, datele digitale fiind apoi transformate în unități inginereste. Într-o comunicație cu un calculator gazdă, modulul transmite date prin standardul de comunicație **RS-485**,

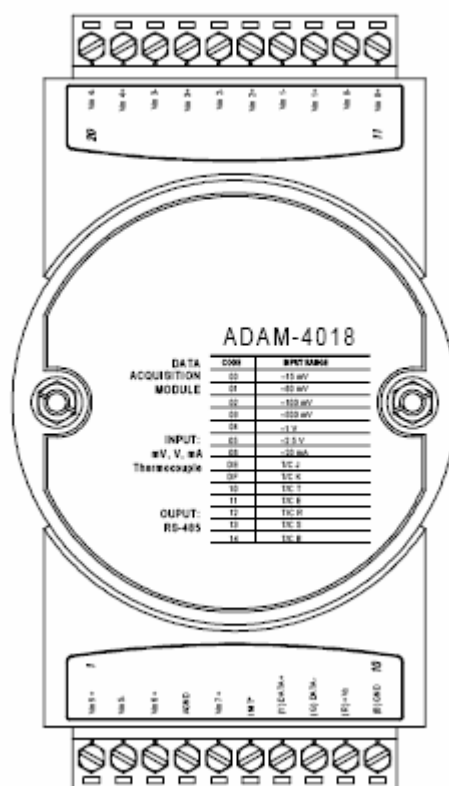


Fig.H.2. Vedere frontală a modulului de achiziție **ADAM-4018**

folosind un convertor adecvat din **RS-485** în **RS-232**, și anume modulul **ADAM-4520**.

O vedere frontală a modului de achiziție **ADAM-4018** este prezentată în fig.H.2, iar modalitatea de conectare la calculatorul gazdă este redată principal în fig.H.3.

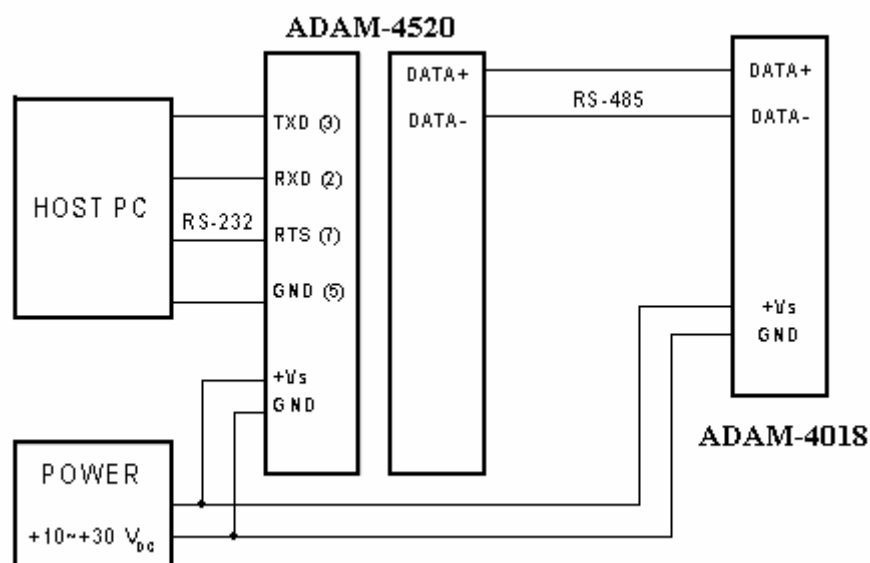


Fig.H.3. Conectarea modului **ADAM-4018** la calculatorul gazdă prin intermediul convertorului **RS-485** în **RS-232** tip **ADAM-4520**

Specificațiile tehnice ale modului **ADAM-4018** sunt:

*Numărul canalelor analogice de intrare:* 6 diferențiale și 2 cu masă comună;

*Tipul semnalului de intrare:* mV, V și mA;

*Domenii ale intrărilor:*

- acceptă termocupluri de tip J, K, T, E, R, S și B;
- poate fi configurat pe tensiuni mici:  $\pm 15\text{mV}$ ;  $\pm 50\text{mV}$ ;  $\pm 100\text{mV}$ ;  $\pm 500\text{mV}$ ;
- poate achiziționa tensiuni pe domeniile:  $\pm 1\text{V}$ ;  $\pm 2,5\text{V}$ ;
- poate achiziționa curent continuu în gama  $\pm 20\text{mA}$  (caz în care necesită o rezistență de  $125\Omega$ ).

*Tipul ieșirii:* RS-485 (2 fire),

- viteza transmisiei (bauds): 1200, 2400, 4800, 9600, 19,2k, 38k;
- distanța maximă: 1200m;

*Tensiunea de izolație:* 3000 V<sub>CC</sub>;

*Rata de eșantionare:* 10 eșantioane/secundă (pentru numărul maxim de module din rețea);

*Lărgimea de bandă:* 13,1Hz;

*Precizia:*  $\pm 0,1\%$  sau mai bună;

*Deriva de zero:*  $\pm 0,3\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ;

*Deriva de domeniu:*  $\pm 25\text{ppm}^{\circ}\text{C}$ ;  
*Rejecția modului comun la 50/60Hz:* 92dB;  
*Impedanța de intrare:*  $1,8\text{M}\Omega$ ;  
*Watchdog timer:* DA;  
*Cerințe de alimentare:* +10 la +30Vcc;  
*Puterea consumată:* 0,8W.

Este remarcabil că modulul returnează datele către calculatorul gazdă în unități ingineresti ( $^{\circ}\text{C}$ , mV, V, sau mA), iar odată configurat, păstrează setările în memoria nevolatilă EEPROM, chiar dacă – între timp – s-a deconectat sursa de alimentare. De reținut că alimentarea tipică este de 24Vcc, iar rata de transfer – predefinită de fabricant – este de 9600 bauds.

### Instalare, configurare, montaje tipice

Înainte de a dezvolta o aplicație folosind modulul **ADAM 4018** în **LabVIEW** trebuie realizată configurarea acestuia, precum și instalarea driver-elor necesare operării cu mediul de dezvoltare **LabVIEW**. În acest scop se vor respecta pașii de instalare, după cum urmează:

- se conectează modulul **ADAM-4018** la **PC**-ul unde urmează a se dezvolta

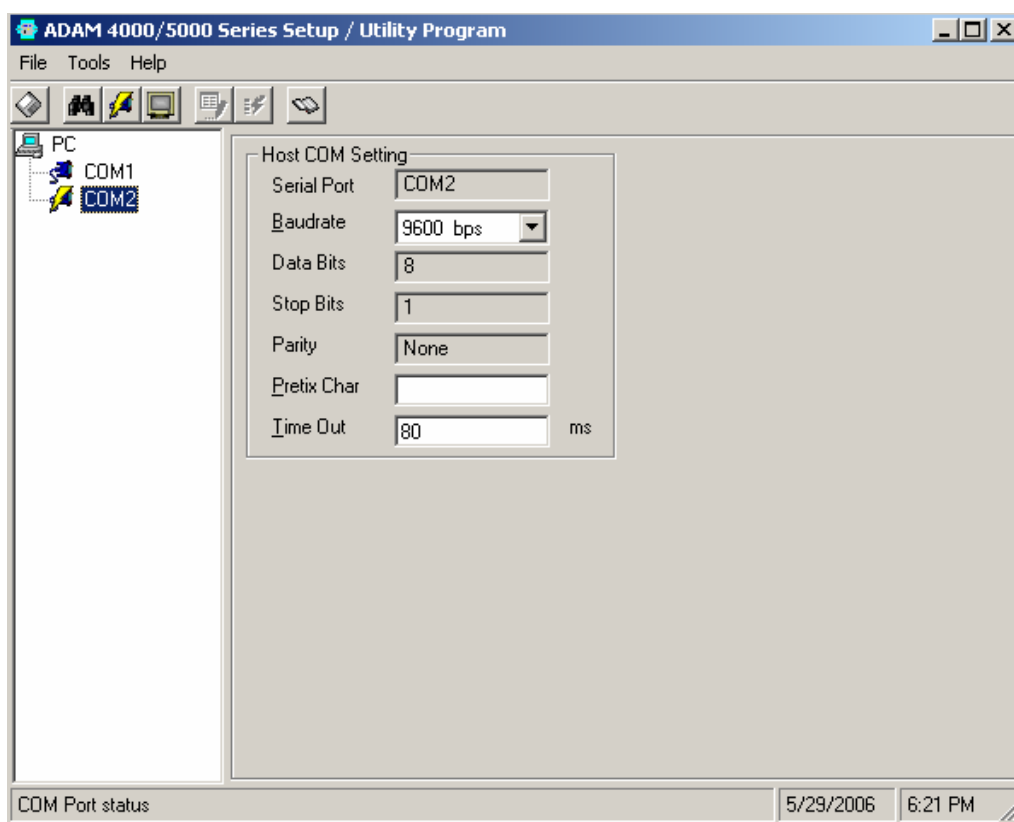


Fig.H.4. Configurarea modulului **ADAM-4018** pe portul serial **RS-232**

aplicații pe baza acestuia, se alimentează cu 24Vcc, iar intrările folosite se conectează corespunzător modului de achiziție dorit (în cele ce urmează vom exemplifica procedura de configurare pentru cazul folosirii a trei termocupluri la primele intrări analogice);

- din directorul **ADAM** se instalează aplicația **ADAM\_Utility** prin care este posibilă configurarea modului sub aspectul tipului de intrare, interfața serială pe care se conectează, numărul de device, calibrarea modului la un anumit tip de intrare;

- din **Programs >> Advantech Adam Utility >> ADAM Utility** se lansează în execuție aplicația **ADAM\_Utility**, pe ecranul PC-ului apărând o căsuță de dialog ca în fig.H.4; se selectează **COM2**, după care – din **Tools** – se lansează **Search**, la final obținându-se căsuța de dialog din fig.H.5, care semnifică faptul că modulul a fost recunoscut pe intrarea serială **COM2** cu adresa **1**;

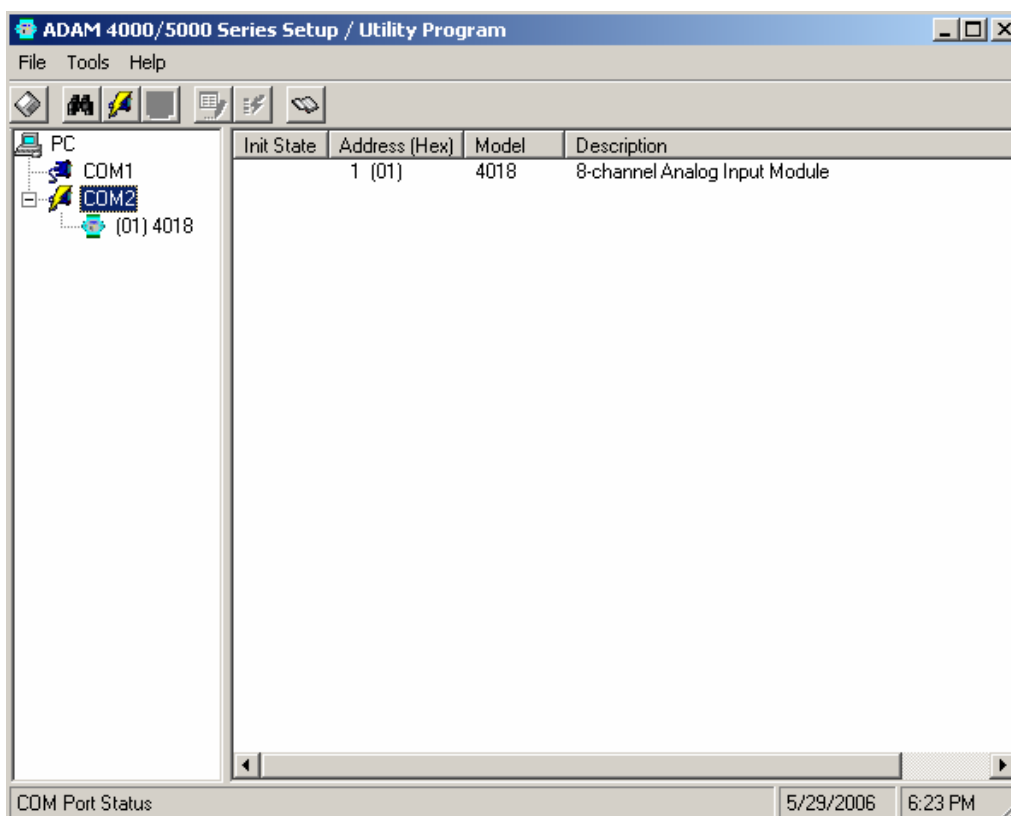


Fig.H.5. Configurația **Adam\_Utility** după recunoașterea modului **ADAM-4018** pe interfața serială **COM2**

- se selectează cu mouse-ul icoana specifică modulelor **ADAM** (de remarcat că aceasta este însoțită de adresă și numărul modului), pe ecran apărând panoul de configurare din fig.H.6; se selectează – cu mouse-ul poziționat pe **Input Range** – tipul de termocuplu folosit (de reținut că modulul acceptă, pentru o configurație de achiziție

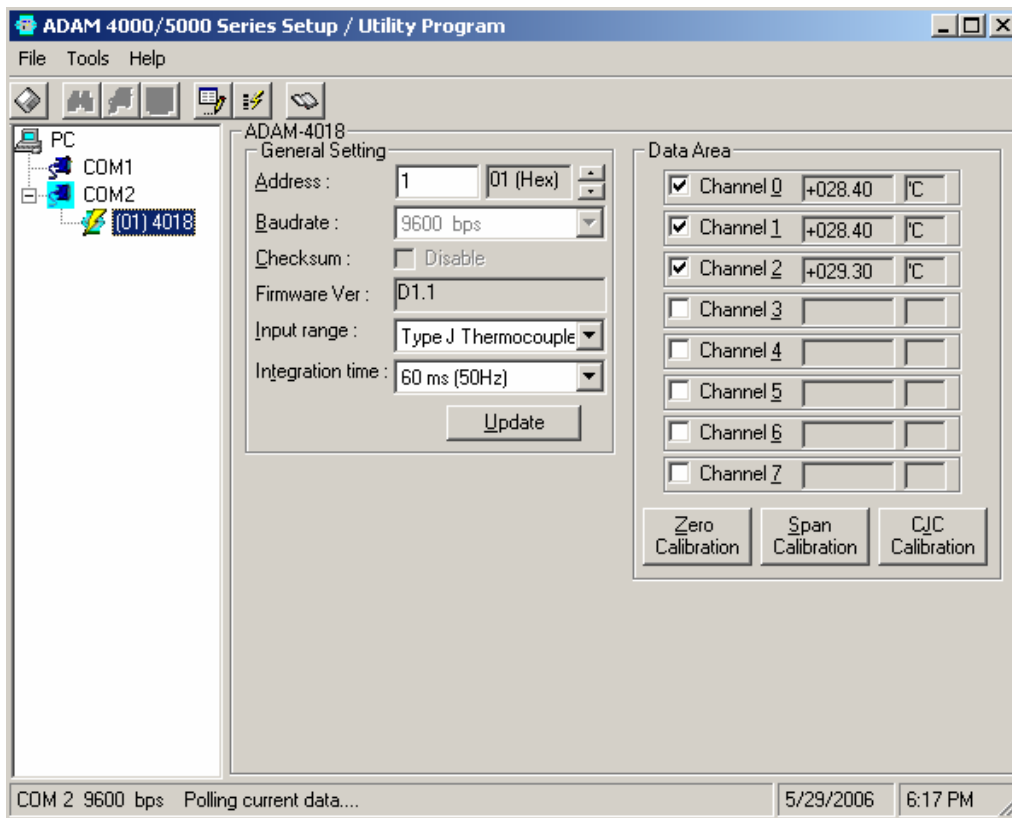


Fig.H.6. Panoul de configurare al modului **ADAM-4018** în cazul când la primele trei intrări analogice sunt conectate 3 termocupluri

dată, doar un tip de semnal, în cazul de față cele 3 termocupluri trebuie să fie de același tip pentru ca valorile achiziționate să fie corecte), în partea dreaptă se bifează canalele pe care sunt conectate termocuplurile, după care se dă comanda **Update**. Pentru a se realiza calibrările corespunzătoare valorii inițiale (zero), domeniului și jonctiunii de referință, se lansează în execuție – secvențial – **Zero Calibration**, **Span Calibration** și **CJC Calibration**. Odată terminate aceste setări, se închide aplicația **ADAM\_Utility** fie din **File >> Exit**, fie din colțul dreapta sus cu mouse-ul.

- se instalează driver-ele **Advantech for WinNT** din subdirectorul aflat în directorul **ADAM**;

- se instalează driver-ele **Advantech for Labview 2.0** din același director **ADAM** în programul **LabVIEW 6.1**.

Cu acești pași parcurși modulul este capabil de a lucra în utilitarul dezvoltat de firma Advantech pentru gama de produse conectabile pe interfață serială, sau în programul **LabVIEW**, caz în care se vor regăsi în cadrul paletii **Functions >> User Libraries** cele specifice seriei **ADAM 4000** (se recunosc ușor după fondul predominant verde atribuit primitivelor).

**NOTE:**

a) Deoarece atât **ADAM\_Utility** cât și **LabVIEW** folosesc aceeași conexiune de interfață serială **RS-232**, nu este posibilă rularea simultană a celor două programe, de aceea – inițial – se efectuează configurarea și calibrarea folosind **ADAM\_Utility**, după care se lansează aplicația în **LabVIEW** (după ce în prealabil s-a închis utilitarul **ADAM\_Utility**).

b) Atunci când se conectează traductoare cu ieșire în semnal unificat de curent continuu în gama  $4\text{mA} \div 20\text{mA}$ , trebuie inserată în circuitul bulei de curent o rezistență de  $125\Omega$ , iar în fig.H.6 se alege **Input Range**  $\pm 20\text{mA}$ , ceea ce este echivalent cu o cădere de tensiune în plaja de variație  $0,5\text{V} \div 2,5\text{V}$  (a se vedea că domeniul maxim de achiziție pentru tensiuni este  $\pm 2,5\text{V}$ ). Pentru această configurație de intrare, se lansează în execuție doar **Zero Calibration** și **Span Calibration**.

c) Atunci când modulul **ADAM-4018** este folosit la achiziția tensiunilor continue, se va alege corespunzător **Input Range** cunoscând valoarea maximă posibilă a tensiunilor aduse la intrările modului, după care se lansează în execuție **Zero Calibration** și **Range Calibration**. De reținut că ultimele două intrări sunt cu masă comună, așa încât montajele de intrare folosite trebuie să respecte această cerință.