

30
YEARS

QUARTZ
MATRIX

SENYS

APARATE DE MĂSURĂ AUDIT

www.senys.ro



APARATE DE MĂSURĂ UTILIZATE

Aplicarea corectă a procedurilor de creștere a eficienței energetice implică cunoașterea în profunzime a specificului activității desfășurate într-un contur stabilit. În acest sens, pentru determinarea precisă a fluxurilor energetice intrate și ieșite dintr-un contur dat sunt utilizatecele mai noi echipamente portabile de măsură și achiziții de date. Aceste echipamente de înaltă performanță oferă posibilitatea realizării unei analize calitative și cantitative ale alimentării cu energie a activităților desfășurate într-un contur și respectiv oferă informații eficiente cu rol de identificare, localizare și prevenire a problemelor din instalațiile energetice.

De asemenea, utilizarea acestor echipamente avansate de măsură și achiziție a datelor permite evaluarea mai rapidă și detaliată a aspectelor de natură funcțională a instalațiilor energetice, permițând astfel întocmirea unui program mai corect de măsuri și acțiuni care să contribuie la creșterea eficienței energetice.

1. ANALIZOR DE REȚEA ELECTRICĂ CHAUVIN ARNOUX CA 8335

Analizorul de rețea electrică trifazată și regimuri tranzitorii CHAUVIN ARNOUX modelul QUALISTAR CA 8335 este un aparat specializat cu înregistrare pe termen lung ce permite determinarea și investigarea unor comportări specifice a proceselor din sistemele electrice de distribuție.

Echipamentul măsoară și afișează valori True RMS, afișează și memorează parametri, forme de undă (funcție osciloscop), diagrame fazoriale (funcție vectorscop), analiză armonici, flicker, evenimente pentru instalațiile electrice de joasă și medie tensiune. O altă caracteristică o reprezintă modul "expert" pentru analiza influenței armonicilor datorate curentului de nul la motoare.



Analizor Chauvin Arnoux CA 8335

Pentru instalațiile electrice de joasă tensiune analizorul de rețea trifazat este dotat cu un set de 4 traductoare flexibile tip cordon, speciale pentru bare și cabluri de curent, având un domeniu larg de măsură – 5mA...6500A. Intervalul de valori în care lucrează pentru tensiunile de fază măsurate este 0...1000V RMS.



Traductoare flexibile tip cordon



Traductoare mici tip clește MN93A

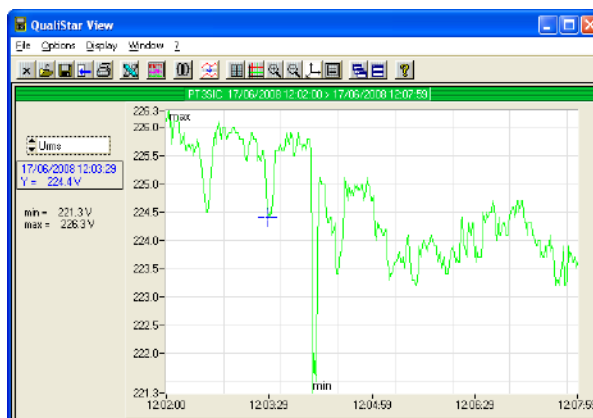
Calitatea măsurătorilor în circuitele secundare este asigurată prin utilizarea unui set de 4 traductoare mici tip clește MN93A ce sunt recunoscuți automat de către echipament și permite introducerea raporturilor de transformare ușor pentru măsurarea curenților în domeniul 5mA...100A.

Date tehnice CHAUVIN ARNOUX CA 8336:

Afișaj	LCD full-grafic, color, (vizualizare în condiții optime mărimi grafice)
Mod de afișare	numeric, forme de undă, armonici, diagrame, histograme,
Tensiuni de intrare directe	3 faze+N+PE (5 tensiuni) 10...1200V c.a. / c.c/c.a.+c.c
Armonici tensiune	ord. 1...50, THD (distorsiuni armonice totale)
Programare rap. transf. U	max. 500kV
Dezechilibru tensiuni	reprezentare vectorială grafică U+I pe aceeași diagramă Fresnel
Evenimente tranzitorii	210 de evenimente, trigger programabil >78μs, declanșare și achiziție la momente programabile diferite (t-1, t+1, t+2) pentru comparare imediată, posibilitate de sortare automată a evenimentelor (de tensiune, de curent, pe neutru etc.)
Flicker (termen scurt / lung)	DA (P _{ST} , P _{LT})
Analiza calității energiei	DA - analiză conform standardului EN 50160, cu soft specializat
Curenți de intrare	4 curenți de intrare (curentul de nul măsurat direct)
Traductoare de curent disponibile	4 clești mici (5mA...100A), deschidere 20 mm, pentru circuite secundare și 4 cordoane flexibile AMPflex (max. 6500A) pentru bare de curent sau alte tipodimensiuni și valori
Domenii de curent	0 ... 5 / 100 / 240 / 1000 / 1400 / 3000 / 6500 A
Programare rap. transf. I	max. 50kA
Posibilitate de conectare traductoare de curent diferite pe cele 4 canale	DA (aplicație foarte utilă la testarea sistemelor de energie solară)
Dezechilibru curenți	reprezentare vectorială grafică U+I pe aceeași diagramă Fresnel
Curent de nul	măsurat direct
Armonici de curent	ord. 1...50, THD (distorsiuni armonice totale)
Valori statistice măsurate	efective, vârf, min, max, medie, factor de formă
Măsoară și afișează TRMS	DA (valoare efectivă reală și pe forme de undă distorsionate)
Măsurare puteri	putere activă, reactivă, aparentă, deformantă, sumă
Factor de putere (cos φ)	cos φ, PF, DPF, Tan, sumă
Măsurare energie	energie activă, reactivă, aparentă, sumă, sens +/-
Frecvența fundamentală	40 Hz ... 70 Hz
Frecvența de eșantionare	12,8 kHz pe canal
Osciloscop direct pe aparat	DA (afișare color grafică forme de undă pentru U și I simultan)

Vectoroscop direct pe aparat	DA (afișare color grafică diagrame fazoriale U și I simultan)
Analiză specială armonici	mod "expert" – analiza influenței armonicilor datorate curentului denul la motoare
Curent de pornire motoare	DA (înregistrare max. 10 minute), măsurare curent de nul, tensiune, frecvență
Salvare ecran	DA, 50 ecrane
Înregistrare valori Min/Max	DA
Memorie internă	2 GB (memorie internă – înregistrator pe termen lung)
Selecție interval de măsură	1/5/20s, 1/2/5/10/15 min. 1h, 2h
Perioadă de înregistrare	365 zile cu interval de măsură de 10 min. (toți parametrii)sau 1 lună toți parametrii la rata maximă de eșantionare
Software specializat	Qualistar (de achiziție), DataView (de analiză calitate energie)
Alimentare	acumulator 9,6V NiMH, autonomie 10 ore

Afișarea rezultatelor se face pe un ecran LCD color de mare rezoluție, iar datele înregistrate și salvate în memorie pot fi descărcate, interpretate și exportate pe un calculator în format EXCEL sub Windows utilizând software-urile de analiză date QualistarView și Qualistar DataView.



2. TELEMETRU Professional GLM 250VF

Telemetrul cu laser și raza mare de acțiune GLM 250VF, oferă performanță de măsurare și precizie maxime în diferite medii de măsurare.

Aparatul de măsură este destinat măsurării depărtărilor, lungimilor, înălțimilor, distanțelor cât și calculării suprafețelor și volumelor.



Date tehnice:	
Telemetru digital cu laser	GLM 250 VF Professional
Diodă laser	635 nm, < 1 mW
Domeniu de măsurare	0,05 – 250 m
Clasă laser	2
Precizie de măsurare, normal	± 1 mm
Timpe de măsurare	< 0,5 s
Timpe de măsurare maxim	4 s
Unități de măsură	m/cm/mm
Protecție împotriva prafului și a stropilor de apă	IP 54

Dintre funcțiile de măsurare pot fi menționate următoarele:

- Măsurare simplă a lungimilor;
- Măsurare continuă;
- Măsurare minim/maxim;
- Măsurarea suprafețelor;
- Măsurarea volumelor;
- Măsurarea indirectă a lungimilor (Măsurătoare Pitagora simplă, dublă și combinată);
- Măsurătoare trapez;
- Măsurătoare temporizată a lungimilor;
- Măsurătoare suprafeței pereților;

Funcția de delimitare;

3. CAMERA DE TERMOGRAFIE E60 – FLIR SYSTEMS

Termografia este utilizată în industrie pentru monitorizarea regimurilor termice ale instalațiilor și proceselor tehnologice.

Termografia în infraroșu (IR) sau termoviziunea este o metodă modernă de vizualizarea distribuției temperaturilor la suprafața corpurilor și de măsurare a acestor temperaturi.

Aplicații camera de termografie FLIR E 60

- audit energetic
- identificare rapidă problemelor de contact la instalațiile electrice (suruburi nestransate, sertizarea necorespunzătoare a cablurilor, apariția stratului de oxid între materialele ce realizează conexiunea electrică, defecte interne ale cablurilor),
- vizualiza traseele prin care circula agent termic pentru a vedea dacă există depuneri de material pe interiorul acestora, scurgeri sau defecte la izolația exterioară,

IoT & Industry 4.0 – Cloud & Data Centers – IT & Industrial Services – Fire & Security – Energy Efficiency – Digital Education

- verifica oalele de condens, pompele si schimbatoarele de caldura,
- detecta probleme de functionare la rulmenti, lagare, motoare electrice sau termice etc.



Camera de termografie FLIR E60

Măsurare / Funcții de măsură și analiză

- Domeniu de temperatură: - 20 ...+650 °C;
- Precizie: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ sau $\pm 2\%$ din indicație;
- Tabel emisivități: Da – integrat;
- Setare emisivitate: 0.10 1.00 ajustabilă;
- Măsurare temperatura: 3 spoturi, Autospot cald/rece, 3 arii cu indicarea valorilor;
- Max/Min/Medie, Izoterma pentru identificarea zonelor cu potential de condens; (DewPoint), DeltaT intre oricare 2 functii de masurare active.

Performanțe IR - Vizibil / Prezentare imagine

- Câmp de vedere (FOV): $25^{\circ} \times 19^{\circ}$;
- Distanța minimă de focalizare: 0,14 m;
- Sensibilitate termică (NETD): $< 0,05^{\circ}\text{C}$;
- Rezoluție detector infraroșu: 320 x 240 pixeli fizici;
- Tip senzor: FPA microbolometru fără răcire;
- Frecvența imagine: 60Hz;
- Spectru: 7,5. 13 μm standard;
- Display: LCD color TFT 3,5" cu touchscreen;
- Focalizare imagine termica: manual;
- Camera video in vizibil cu autofocalizare integrata;
- Rezoluție camera video: 3,1 Mpixeli;
- Afișare imagine: termică, vizibil, picture-in-picture, Thermal Fusion;
- Imaginii stocate (card MicroSD): Minim 5000 imagini;

IoT & Industry 4.0 – Cloud & Data Centers – IT & Industrial Services – Fire & Security – Energy Efficiency – Digital Education

- Adnotari pentru imagini: comentariu vocal 60s / text;
- Video streaming: USB - 100% radiometric;
- Zoom digital: 1-4x continuu;
- Realizare raport direct pe camera.

Caracteristici generale

- Palete de culoare: alb-negru/ color;
- Set-up control: Dată/ timp, Info, intensitate display etc.
- Interfață digitală: USB, Bluetooth, WiFi;
- Interfață analogică: video PAL;
- Meterlink: conectare wireless cu instrumentul de masura EX845;
- Laser: spotul de laser este afișat in imaginea termică;
- Alimentare: acumulator Li-Ion interschimbabil sau adaptor 230Vca;
- Autonomie: minim 4 ore de funcționare continuă cu un acumulator;
- Greutate: < 830 g, inclusiv acumulatorul;
- Temperatura ambiantă: Operare -15...+50°C / Stocare -40°C...+70°C;
- Grad protecție: IP54.

4. CLAMPMETRUL DIGITAL EXTECH EX380976

Cleștele ampermetric Extech are un sistem de măsurare a tensiunii AC/DC automată cu măsurarea simultană a frecvenței, capacitate și nivel de umplere, funcție data hold, măsurare valoare reală efectivă True RMS AC/DC μ A, testare dioda și continuitate cu avertizor.



Clampmetru digital EXTECH EX380976, AC/DC 600V, 999,9A, 99,99M Ω

Caracteristicile clampmetrului digital EXTECH EX380976, AC/DC 600V, 999,9A, 99,99M Ω sunt următoarele:

- oprire automată;
- măsurarea tensiunii AC/DC automată cu măsurarea simultană a frecvenței;
- funcție HOLD (păstrare citire de pe afișaj);
- funcția MIN/MAX cu marcator intervale de timp;
- măsurarea puterii active, pasive, aparente, factor putere și defazaj;
- măsurare putere în circuite monofazice și trifazice;
- măsurare valoare reală efectivă True RMS AC+DC μ A;

IoT & Industry 4.0 – Cloud & Data Centers – IT & Industrial Services – Fire & Security – Energy Efficiency – Digital Education

- măsurare rezistențe ridicate până la 100M Ω și capacități până la 7000 μ F;
- testare diodă și continuitate circuit cu avertizor;
- indicator consumare baterie.

5.DEBITMETRU ULTRASONIC FLUXUS G601

Debitmetrul ultrasonic Flexim Fluxus G601 este o metodă practică și fiabilă de măsurare a debitelor de aer folosind o metodă neinvazivă de măsurare cu ultrasunete care nu presupune secționarea conductei sau oprirea producției pentru montarea echipamentului, nu generează pierderi de presiune și nici uzură mecanică.



Debitmetru ultrasonic Fluxus G601

O carcasa extrem de rezistentă din fibra de carbon, împreună cu designul rezistent oferă debitmetrului G601 o rezistență superioară la uzura mecanică de impact și de asemenea rezistența la contactul cu uleiuri, apă și multe alte lichide. Debitmetrul portabil G601 are o bună eficiență a bateriei, asigurând peste 14 ore de măsurători fără conectarea sa la o sursă de tensiune.

Sistemul de măsurători poate fi configurat în mai puțin de cinci minute datorită interfeței intuitive și a sistemului de recunoaștere automată a traductorilor. Aplicațiile lui acoperă o plajă mare de diametre și temperaturi: țevi cu diametrul interior de la 0.635 cm până la 160 cm și temperaturi de la -10 °C până la 200 °C.

Fiind echipat cu două canale de curgere, intrările RTD și un data logger integrat cu o interfață serială, debitmetrul este construit pentru utilizarea sa directă în medii cu cerințe stricte, cum ar fi în zone ATEX, IECEx și FM precum și în industria de procesare dar și în sectorul energetic acesta prezentând capacitatea de măsurători bidirectionale foarte precise la debite mari dar și foarte joase cu măsurători dinamice pe o plajă mare de presiuni fiind în totală conformitate cu reglementările ANSI/ASME.

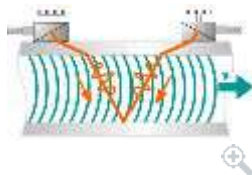
Principiul de măsurare:

Unda transversală și unda Lamb

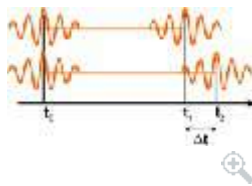
Teoretic, principiul măsurării ultrasonice a debitului la gaze este același ca și la lichide:

Metoda diferenței timpilor exploatează faptul că viteza de propagare a unui semnal ultrasonic depinde de viteza mediului de propagare; în mod similar cu un înotător ce înaintează împotriva curentului, semnalul ultrasonic emis contra sensului de

curgere al produsului măsurat va traversa conducta într-un timp mai lung decât necesită un semnal ultrasonic emis în sensul de curgere.



În timpul măsurării, sunt emise două impulsuri ultrasonice, unul într-un sens iar celălalt în sens opus. Sensorii funcționează alternativ ca emițător și receptor.

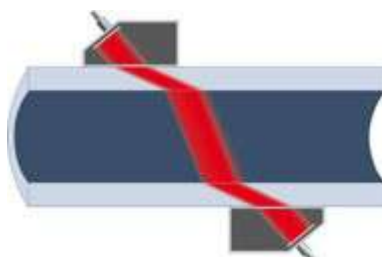


Timpul necesar parcurgerii distanței dintre senzori în sensul de curgere este mai scurt decât cel necesar parcurgerii distanței contra "curentului". Această diferență între cei doi timpi Δt este măsurată și permite determinarea vitezei medii de curgere a fluidului pe traseul urmat de impulsurile ultrasonice. Cu ajutorul unor factori de corecție se crează apoi profilul de curgere pentru întreaga secțiune a conductei, obținându-se o viteză medie pe întreagă secțiune, aceasta fiind direct proporțională cu debitul volumetric.

Din moment ce ultrasunetele se propagă și prin solide, este posibilă montarea senzorilor direct pe exteriorul conductelor, nefiind necesară secționarea sau introducerea prin alte metode a senzorilor în conductă.

Metoda clasică de măsurare ultrasonică a debitului este cea care folosește unda transversală: Propagarea unei transversale poate fi descrisă similar cu propagarea luminii. Când un senzor sonic localizat pe peretele conductei emite un semnal în teava, o cantitate de energie traversează interfața dintre peretele conductei și fluid, trecând în fluid, restul reflectându-se înapoi în teava.

În cazul undelor transversale în gaze, constatăm că doar o mică parte din semnalul ultrasonic emis de senzor se propagă prin gaz, fiind slab recepționat de celălalt senzor. Acest lucru se întâmplă din cauza diferenței foarte mari de densitate dintre materialul din care este făcut teava și gazul din interior. Semnalul ce este recepționat constituie doar o foarte mică parte din cantitatea de energie emisă. Sunt necesari algoritmi sofisticati pentru procesarea semnalului și suficientă experiență pentru a extrage semnalul util și izolarea zgomotului.



Propagarea unei transversale

Ca alternativă, este posibilă folosirea unei unde Lamb. Unda Lamb este o undă plană și are direcția de deplasare paralelă cu peretele conductei. Are o distanță relativ mare de propagare, timp în care transmite permanent energie gazului din teava; în acest fel mai multă energie este transferată în gaz decât în cazul unei transversale. Acest lucru poate fi observat întrucât, în cazul unei unde Lamb, chiar peretele conductei devine un senzor. Pentru

utilizarea în practică a senzorilor ultrasonici cu undă Lamb, trebuie să existe o anumită relație între lungimea de undă a semnalului și grosimea peretelui conductei. În aceste caz, folosirea senzorilor Lamb cu o anumită frecvență este limitată la un anumit domeniu de grosimi ale peretelui conductei.

Folosirea senzorilor cu undă transversală nu este limitată de grosimea peretelui conductei. Pot fi utilizați fără probleme în aplicații la presiuni înalte unde țevile au peretii foarte groși. La presiuni mici, senzorii Lamb sunt preferați, întrucât folosirea undei transversale este împiedicată din cauza amplitudinii prea mici a semnalului recepționat, consecința a densității prea mici a gazului.



Propagarea undei Lamb

Fiecare tip de senzori are un domeniu specific de aplicații. Toate debitmetrele FLEXIM suportă ambele tipuri de senzori, permițând astfel un maxim de adaptabilitate a echipamentului de măsură la parametrii aplicației.

6. DETECTOR ULTRASONIC TRU POINTE®

Detectorul folosește tehnologia cu ultrasunete de înaltă frecvență pentru detectarea scurgerilor de gaze (aer comprimat, agenți frigorifici, azot, CO₂, heliu, vid și multe altele).

Principiul de funcționare se bazează pe detectarea acustică produsă de fluxul de gaz turbulent care generează ultrasunete ce nu fac parte din intervalul auzului uman. Printr-un proces numit heterodyning, sunetul de scurgere fluierat ultrasonic este tradus într-o frecvență mai mică, astfel încât acesta să fie auzit prin intermediul unor căști. Cantitatea de presiune a sunetului creat de o scurgere va determina capacitatea sa de a fi detectat cu ultrasunete.

De asemenea, permite detectarea rapidă a anomaliilor de debit din pompe, supape etc., precum și de uzură mecanică în lagăre și alte părți de mașini în mișcare (prezența lubrifierii, bile uzate etc...). Modelele de zgomot pot fi înregistrate și puse în comparație cu valorile anterioare pentru o interpretare exactă a zgomotelor detectate.

Cu privire la problemele de natură electrică, pot fi identificate zgomotele datorate arcului din contactoare, întrerupătoare, rele și respectiv descărcările corona întâlnite în lungul liniilor și a izolatoarelor din rețelele de înaltă tensiune.



Specificații Tru Pointe® 1100	
Sensibilitatea senzorului	-80db/V-μbar
Tipul convertorului ultrasonic	Digitally Controlled Heterodyne
Frecvența sunet scurgeri gaze (Airborne)	34kHz-42kHz

Frecvența zgomote mecanice (Touch Probe)	16kHz-24kHz
Control	4 butoane
Frecvență sunet ieșire	0Hz-4kHz
Display	un grafic bar cu 20 de elemente
	display alfanumeric multifuncțional

Intensitatea audio detectată este afișată pe două ecrane - un grafic bar cu asteptare de vârf a sunetului și un display alfanumeric multifuncțional.

Tru Pointe® detectează zgomotele datorate scurgerilor de gaze, în banda de frecvență de 34kHz la 42kHz și 16kHz la 24kHz, sunete de uzură rulment cu ajutorul sondei patentate "Probe Touch".

7. ANALIZORUL DE GAZE DE ARDERE – MULTILYZER New Generation

Analizorul de gaze de ardere **Multilyzer NG** de categorie premium, utilizează cea mai nouă tehnologie în domeniu. Timpul de răspuns extrem de rapid, autonomia mărită, domeniul de utilizare extrem de variat, facilitățile complexe ale soft-ului de operare, precum și robustețea deosebită sunt principalele avantaje ale noului **Multilyzer NG**.

Multilyzer NG este aparatul ideal pentru aplicații dintre cele mai variate, pentru echipamente de ardere de orice puteri, cazane convenționale sau în condensate, cogenerare, combustibili gazoși, lichizi și solizi, peleți etc. Aparatul beneficiază de un gabarit extrem de redus și o concepție ultra compactă, unitară. Aparatul este dotat cu 4 senzori electrochimici (O₂, CO, NO, SO₂).



Analizorul de gaze de ardere Multilyzer NG

Ecranul permite urmărirea a 5 / 10 valori simultan, ce pot fi afișate în ordinea setată de utilizator (macro-uri de măsurare), chiar și în condițiile unui iluminat ambiental extrem de intens respectiv întunecos, grație contrastului puternic. Datele sunt transmise direct din programul de măsurare sau din blocurile de memorie către imprimantă, fără fir, prin portul IR. Deasemenea, soft-ul de cautare electronică a centrului curentului permite determinări precise

IoT & Industry 4.0 – Cloud & Data Centers – IT & Industrial Services – Fire & Security – Energy Efficiency – Digital Education

și în cazul coșurilor de evacuare de diametre mari. Aparatul este dotat standard cu port USB și opțional Bluetooth pentru transferul și prelucrarea datelor pe PC. De un real folos este calculul eficienței arderilor în condensate, precum și determinarea punctului de rouă, în scopul identificării momentului de atingere a regimului de lucru în condensate.

Cu ajutorul manovacuumetru integrat (-150...+150 mbar) cu care pot fi determinate presiuni / depresiuni / p pentru orice medii gazoase (inclusiv metan), aparatul devine un instrument multifuncțional, cu posibilitate de up-grade ulterior pentru diverse alte funcții și aplicații în domeniul echipamentelor HVAC.

Mărimile măsurate și calculate de analizorul de gaze **Multilyzer NG** sunt: O₂, CO, NO, SO₂, temperatura gaze arse, temperatura aer combustie, tiraj în cos, Δp, CO₂, Nox, exces de aer, randament, eficiența arderii în condensare, punct de rouă, pierderi etc.

8. ANALIZOR DE GAZE DE ARDERE ȘI EMISII TESTO 350

În cazul instalațiilor industriale, este important să se obțină un echilibru între funcționarea eficientă și un nivel cât mai mic de poluare a mediului. Instrumentele pentru analiza gazelor de ardere și măsurarea emisiilor au un rol important în acest proces.

Unitatea de analiză TESTO 350 din fig.3.6, echipată cu senzor O₂, include senzor de presiune diferențială, intrare pentru sonde de temperatură tip K NiCr-Ni și tip S Pt10Rh-Pt, conector pentru magistrala de date, acumulator, sondă integrată pentru temperatura ambientală (NTC), intrare trigger, memorie internă, interfață USB și sloturi pentru montarea a maxim 6 senzori de gaz, la alegere, dintre următorii: CO, CO_{low}, NO, NO_{low}, NO₂, SO₂, CO₂NDIR, C_xH_y, H₂S.



Fig. 3.6. Analizor de gaze de ardere și emisii - TESTO 350

Indiferent de utilitatea sistemului de combustie, fie pentru încălzire, fie pentru generarea de energie electrică, aburi sau apă fierbinte, pentru producție sau tratarea suprafețelor

IoT & Industry 4.0 – Cloud & Data Centers – IT & Industrial Services – Fire & Security – Energy Efficiency – Digital Education

anumitor materiale, sau pentru incinerarea deșeurilor și resturilor, cel mai bun mod posibil de a gestiona combustia și incinerarea completă include în mod obligatoriu cunoașterea compoziției combustibililor și a aerului de combustie, cât și relația dintre ele.

Specificații tehnice

➤ Unitatea de analiză TESTO 350

Specificații tehnice unitate de analiza TESTO 350				
Parametri masurati	Domeniu de măsură	Acuratețe	Rezoluție	Timp răspuns
Măsurare O ₂	0 ... +25 Vol. % O ₂	±0.8% din domeniu (0 ... +25 Vol. % O ₂)	0.01 Vol. % O ₂ 0.02 (0 ... +25 Vol. % O ₂)	20s (t95)
Măsurare CO (compensat cu H ₂)*	0 ... +10,000 ppm CO	±5% din val. măsur. (+200 ... +2,000 ppm CO) ±10% din val. măsur. (+2,001 ... +10,000 ppm CO) ±10 ppm CO (0 ... +199 ppm CO)	1 ppm CO (0 ... +10,000ppm CO)	40 s
Măsurare CO _{low} (compensat cu H ₂)*	0 ... 500 ppm CO	±5% din val. măsur. (+40 ... +500 ppm CO) ±2% din val. măsur. (0 ... +39.9 ppm CO)	1 ppm CO (0 ... +500 ppm CO)	40 s
Măsurare NO	0 ... +4,000 ppm NO	±5% din val. măsur. (+100 ... +1,999 ppm NO) ±10% din val. măsur. (+2,000 ... +4,000 ppm NO) ±5 ppm CO (0 ... +99 ppm CO)	±1 ppm NO (0 ... +4,000ppm NO)	30 s
Măsurare NO _{low}	0 ... +300 ppm NO	±5% din val. măsur. (+40 ... +300 ppm NO) ±2 ppm NO (0 ... +39.9 ppm NO)	±0.1 ppm NO (0 ... +300 ppm NO)	30 s
Măsurare NO ₂	0 ... +500 ppm NO ₂	±5% din val. măsur. (+100 ... +500 ppm NO ₂) ±5 ppm NO ₂ (0 ... +99.9 ppm NO ₂)	±0.1 ppm NO ₂ (0 ... +500 ppm NO ₂)	40 s
Măsurare SO ₂	0 ... +5,000 ppm SO ₂	±5% din val. măsur. (+100 ... +2,000 ppm SO ₂) ±10% din val. măsur. (+2,001 ... +5,000 ppm SO ₂) ±5 ppm SO ₂ (0 ... +99 ppm SO ₂)	±1 ppm SO ₂ (0 ... +5,000 ppm SO ₂)	30 s
Măsurare CO ₂ (IR)	0 ... +50 Vol. % CO ₂	±0.3 Vol. % CO ₂ + 1% din val. măsur. (0 ... 25 Vol. % CO ₂) ±0.5 Vol. % CO ₂ + 1.5% din val. măsur. (>25 ... 50 Vol. % CO ₂)	0.01 Vol. % CO ₂ (0 la 25 Vol. % CO ₂) 0.1 Vol. % CO ₂ (>25 Vol. % CO ₂)	10 s

IoT & Industry 4.0 – Cloud & Data Centers – IT & Industrial Services – Fire & Security – Energy Efficiency – Digital Education

Măsurare H2S	0 ... +300 ppm H2S	±5% din val. măsur. (+40 ... +300 ppm)	0.1 ppm (0 ... +300 ppm)	35 s
Gradul de eficiență	0...+120%			
Pierdere de gaze	0...+99.9% qA			
Calculare CO2	0...CO2 max Vol. %CO2	calculat din O2 ±0.2 Vol. %	0.01 Vol. % CO2	40 s
Presiune diferențială 1	40 ... +40 hPa	±1.5% din val. măsur. (-40 ... -3 hPa) ±1.5% din val. măsur. (+3 ... +40 hPa) ±0.03 hPa (-2.99 ... +2.99 hPa)	0.01 hPa (-40 ... +40 hPa)	
Presiune diferențială 2	-200 ... +200 hPa	±1.5% din val. măsur. (-200 ... -50 hPa) ±1.5% din val. măsur. (+50 ... +200 hPa) ±0.5 hPa (-49.9 ... +49.9 hPa)	0.1 hPa (-200 ... +200 hPa)	
Viteză aer	0 ... +40 m/s			
Presiune absolută (op. la echipare cu senzor IR)	600 ... +1,150 hPa	±10 hPa	0.1 m/s (0 ... +40 m/s) 1 hPa	
Calcul punct de rouă la gaze de ardere	0.... 99.9 °C td		0.1 °C td (099.9 °C td)	
Tip K (NiCr-Ni)	-200 ... +1,370 °C	±0.4 °C (-100 ... +200 °C) ±1 °C (-200.....100.1 °C) ±1 °C (+200.1.... +1,370 °C)	0.1 °C (-200 ... +1,370 °C)	
Tip S (Pt10Rh-Pt)	0 ... +1,760 °C	±1 °C (0 ... +1,760 °C)	0.1 °C (0 ... +1,760 °C)	
Sondă pentru temp. ambientală (NTC)	-20 ... +50 °C	±0.2 °C (-10 ... +50 °C)	0.1 °C (-20 ... +50 °C)	

➤ **Unitate de control TESTO 350**

Specificații tehnice unitate de CONTROL TESTO 350	
Temp. de operare	-5 ... +45 °C
Temp. de păstrare	-20 ... +50 °C
Tip baterie	Li
Durata de viață abateriei	5 h (fără modul wireless pornit)

Memorie	2 MB (250,000 valori măsurate)
Greutate	440 g
Dimensiuni	88 x 38 x 220 mm
Clasă de protecție	IP 40

9. ANEMOMETRU TESTO 425

Termo-anemometrul compact Testo 425 are o sondă telescopică conectată permanent la instrument și în varful acesteia fiind un senzor cu fir cald pentru măsurarea vitezei (capulsondei are Ø 7,5 mm).

Testo 425 calculează foarte precis volumul de aer prin introducerea ariei secțiunii conductei. Afișajul poate fi comutat oricând ca să arate valoarea temperaturii și totodată permite calcularea valorii medii a vitezei, debitului sau temperaturii, folosind medierea în mai multe puncte sau în timp. Se poate afișa valoarea minimă sau maximă.

Anemometru TESTO 425 îndeplinește următoarele funcții :

- măsoară temperatura, viteza și debitul;
- calculează valoarea medie în mai multe puncte sau în timp;
- afișează valorile minimă și maximă;
- blochează valorile afișate prin apăsarea butonului Hold;
- afișaj iluminat;
- oprire automată.



DATE TEHNICE		
Tip Sondă	Cu fir cald	Termistor (NTC)
Domeniu de măsurare	0 ... +60 m/s	-20 ... +70 °C
Acuratețe ±1 digit	±(0,03 m/s +5% din val. mas.)	±0,5 °C (0 ... +60 °C) ±0,7 °C (in restul domeniului)
Rezoluție	0,01 m/s	0,1 °C
Temperatura de păstrare	-40 la +85 °C	
Temperatura de operare	-20 la +50 °C	
Tip baterie	9V baterie tip bloc, 6F22	

10. LUXMETRU DIGITAL PORTABIL – CHAUVIN ARNOUX CA 813



Fig. Luxmetru digital portabil – CHAUVIN ARNOUX

Luxmetru digital, afișaj 3 ½ digiți (1999) iluminat, domeniul de măsură 20...200000 lux, rezoluție min. 0.01 lux, acuratețe ± 3%, măsurare cu fotodiodă cu siliciu, funcții Hold / Vârf, corecție spectrală, corecție de incidență, toc de cauciuc spongios (protecție anti-șoc)

11. Termometru cu infraroșu - Lutron TM-969



Măsurarea temperaturii prin infraroșu fără contact până la 1000°C și asigurarea unei raportări sigure de la distanță de 50:1. În plus, valoarea de emisivitate reglabilă între 0.1 și 1.00 este inclusă, împreună cu pointerul laser dublu pentru o mai bună focalizare.

Caracteristici termometru infraroșu Lutron TM-969:

- Măsurare temperatură prin infraroșu fără contact până la 1000°C.

IoT & Industry 4.0 – Cloud & Data Centers – IT & Industrial Services – Fire & Security – Energy Efficiency – Digital Education

- Termometru cu termocuplu tip K, măsurare până la 1400°C.
- Pointer laser dublu pentru o mai bună focalizare.

- Ecran LCD mare cu iluminare din spate.
- Raport D/S (distanță/spot) de 50/1.
- Moduri Minim, Maxim, Diferențial, Medie, Blocare.
- Memorie pentru ultima măsurătoare.
- Alarmă audio pentru temperaturi ridicată/josă.
- Control pentru activarea/dezactivarea pointerului laser și a iluminării din spate.
- Valoare de emisivitate reglabilă între 0.1 și 1.00.
- Valoare predefinită a emisivității la 0.95.
- Alimentare cu două baterii AAA, cu durată lungă de viață.

GENERAL SPECIFICATIONS				
Display	LCD, 31 mm x 43 mm.		Measurement	8 to 14 micro meter.
Functions	* °C, °F. * Min., Max., Differential, Average. * Lock mode. * Auto power off. * LCD back light. * Emissivity adjustment.		Wave length	
			Region	
IR Measurement Range	-60 to 1000 °C (-76 to 1832 °F).		Distance Factor	D/S : Approx. 50:1 (typical 25:1). D - Distance, S - Spot. * Distance to spot using 90% encircled energy at focal point.
			Target Guide	* Two laser target guide. * Less than 1 mW. * Class 2 red laser diode. Wave length is 645 nm approximately.
IR Accuracy	± 1 °C (1.8 °F) * Object Temp. = 15 to 35 °C * Ambient Temp. = 25 °C		Sampling Time	Approx. 0.7 second.
	± 2 % of reading or ± 2 °C (± 4 °F). whichever is greater. * Object Temp. = -33 to 1000 °C * Ambient Temp. = 23 ± 3°C		Power Supply	DC 1.5V AAA (UM-4) battery x 2 PCs, heavy duty or Alkaline.
Type K Thermometer Range	-64 to 1400 °C (-83.2 to 1999 °F).		Power Consumption	without target light on : Approx. DC 1.5 mA. with target light on : Approx. DC 29.5 mA.
Type K Thermometer Accuracy	± 1 % of reading or ± 1 °C (± 1.8 °F), * Test under T ambient = 23 ± 5 °C		Operating Temperature	0 to 50 °C (32 to 122 °F).
Resolution	0.1 °C/0.1 °F.	< 1,000 °C/< 1,000 °F	Operating Humidity	Less than 80% RH.
	1 °C/1 °F.	≥ 1,000 °C/≥ 1,000 °F	Weight	386 g/0.85 LB.
Circuit	Exclusive microcomputer circuit.		Dimension	203 x 197 x 47 mm (8.0 x 7.7 x 1.8 inch)
Emissivity Adjustment	Adjustment range : 0.10 to 1.00, step 0.01. * 0.95 default emissivity value.		Standard Accessories	Operational manual..... 1 PC. Magnetic stand.....1 PC. Hard carrying case..... 1 PC. DC 1.5V AAA (UM-4) battery.....2 PC.
			IR Temp. Sensor	Thermocouple pie.