



CUM FUNȚIONEAZĂ

www.cursuri.aula21.ro

nr: 9/26

PROFIBUS

C o m u n i c a Ț i e e f i c i e n Ț ă î n i n d u s t r i e

În industria modernă, comunicația între mașini este esențială pentru ca totul să funcționeze precis și eficient.

Aici intervine PROFIBUS, unul dintre cele mai utilizate protocoale de comunicații industriale din lume.

Fiabilitatea, viteza și capacitatea sa de a conecta diverse dispozitive l-au transformat într-un standard în automatizarea industrială.

În acest articol, veți descoperi ce este PROFIBUS, cum funcționează și de ce este atât de important pentru sistemele de control și comunicații industriale.

Dacă abia faceți primii pași în domeniul automatizărilor, acest ghid vă va ajuta să înțelegeți conceptele acestora într-un mod simplu și practic.

www.cursuri.aula21.ro

1. Ce este PROFIBUS?

PROFIBUS (acronim pentru Process Field Bus) este un standard de comunicație industrială care permite schimbul de date între senzori, actuatori și sisteme de control în cadrul unei instalații automatizate.

Cu alte cuvinte, acționează ca un limbaj comun care permite tuturor dispozitivelor să „vorbească” între ele rapid și fiabil.

Acest fieldbus deschis a fost inițial conceput pentru automatizarea fabricilor,



deși în timp s-a extins și în alte sectoare, cum ar fi industria de procesare, producția și producția industrială avansată.

Datorită versatilității sale, PROFIBUS poate fi utilizat în aplicații care necesită răspunsuri rapide, precum și în procese complexe de comunicare între diferite dispozitive.

Unul dintre cele mai mari avantaje ale sale este că este un protocol standard internațional, care garantează compatibilitatea între echipamente de la diferiți producători, reduce costurile și crește flexibilitatea și fiabilitatea sistemelor.

Mai mult, dezvoltarea sa este continuă. Companiile care fac parte din PROFIBUS International lucrează constant pentru a încorpora noi caracteristici și îmbunătățiri, adaptându-se la nevoile actuale ale industriei și asigurându-se că tehnologia continuă să evolueze.

În ceea ce privește dezvoltarea, tehnologia Process Field Bus este stabilă și se află în continuă evoluție și dezvoltare.

Companiile membre PROFIBUS International se întâlnesc periodic în grupuri de lucru axate pe noile cerințe ale pieței, asigurând noi beneficii odată cu apariția de noi caracteristici.

2. Cum funcționează PROFIBUS?

Automatizarea industrială nu ar fi ceea ce este astăzi fără progresele în tehnologia informației și comunicațiilor.

Datorită acestor tehnologii, sistemele industriale pot conecta senzori, actuatori și controlere pentru a lucra împreună inteligent și coordonat.

În acest context, a apărut PROFIBUS, o rețea de comunicații care permite transmiterea de date dintre toate dispozitivele de câmp și sistemele de control, garantând precizie, viteză și fiabilitate.

PROFIBUS funcționează ca o autostradă digitală a datelor. Printr-un singur cablu, dif-

erite dispozitive pot face schimb de informații în timp real, simplificând cablarea și îmbunătățind eficiența instalației.

Acest protocol poate funcționa la diferite niveluri în cadrul unei instalații industriale.

La nivel de câmp, gestionează comunicația dintre senzori, actuatori, module I/O, valve sau variatoare de frecvență.

La niveluri superioare, conectează controlere logice programabile (PLC-uri), computere industriale și sisteme de monitorizare.

Schimbul de date în PROFIBUS are loc prin cicluri regulate și foarte rapide, permițând proceselor să ruleze fără întrerupere.

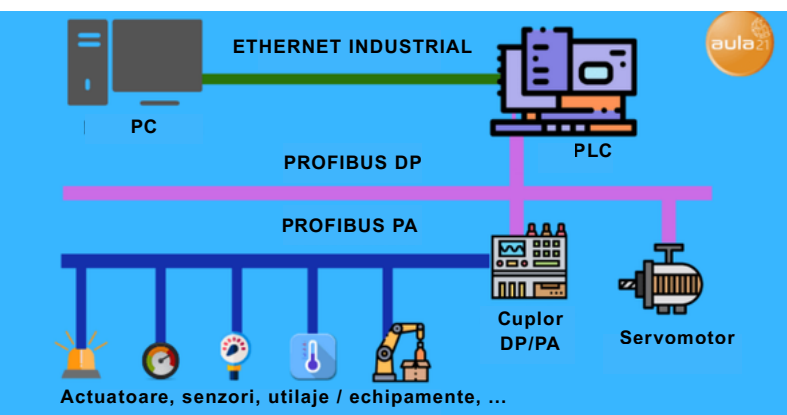
În plus, mesajele de diagnosticare și alarmele sunt trimise numai atunci când este necesar, optimizând utilizarea canalului de comunicație.

În multe cazuri, PROFIBUS se integrează cu alte sisteme de comunicații industriale, cum ar fi Ethernet Industrial, AS-Interface sau PROFINET, creând rețele deschise, flexibile și scalabile.

De exemplu, AS-Interface este utilizat pentru a conecta senzori și actuatori simple la un cost redus, în timp ce PROFINET permite conectarea rețelei industriale la intranetul sau internetul companiei, facilitând integrarea completă între mediul de producție și sistemele de management al întreprinderii.

Pe scurt, PROFIBUS permite tuturor nivelurilor unui sistem automatizat să comunice între ele într-un mod standardizat, de la senzorii de nivel inferior până la sistemele IT ale companiei.

Acest schimb fluid de informații a revoluționat modul în care sunt controlate procesele industriale, îmbunătățind productivitatea, eficiența energetică și fiabilitatea instalațiilor.



3. Tipuri de PROFIBUS

De-a lungul evoluției sale, PROFIBUS a dezvoltat diferite versiuni pentru a se adapta la nevoile industriei.

Deși totul a început cu o idee comună - crearea unui limbaj de comunicație standard pentru automatizare - astăzi există trei tipuri principale: PROFIBUS FMS, PROFIBUS DP și PROFIBUS PA.

Fiecare îndeplinește o funcție specifică în cadrul sistemelor de automatizare industrială.

3.1 PROFIBUS FMS(Fieldbus Message Specification)

A fost prima versiune de PROFIBUS creată de grupul de lucru inițial.

Obiectivul său a fost de a oferi o soluție universală pentru comunicații complexe între sisteme de control, cum ar fi PLC-urile și DCS-urile (Distributed Control Systems).

PROFIBUS FMS a permis schimbul de volume mari de informații între dispozitive inteligente la nivel de control.

Cu toate acestea, în timp a fost înlocuit de tehnologii mai rapide și mai eficiente, cum ar fi Ethernet Industrial și PROFINET, care oferă o mai bună integrare și viteze de comunicație mai mari.

Astăzi, PROFIBUS FMS a căzut practic în desuetudine, deși a pus bazele protocoalelor moderne de comunicație industrială.

3.2 PROFIBUS DP (Decentralized Peripherals)

PROFIBUS DP este versiunea cea mai răspândită și utilizată la nivel mondial. Este concepută pentru comunicație de mare viteză între sistemele de control și dispozitivele de câmp (module I/O, acționări, senzori, actuatoare etc.).

Principalul său avantaj este viteza. Poate transmite volume mari de date în cicluri foarte scurte și înlocuiește sistemele tradiționale, cum ar fi semnalele analogice de 4–20 mA, HART sau 24V.

Utilizează stratul fizic RS-485 sau fibra optică, realizând astfel o comunicare sigură, stabilă și rapidă. Această versiune este disponibilă în trei variante bazate pe evoluția sa tehnologică:

- DP-Vo (1993): comunicare ciclică de bază între master și slave.
- DP-V1 (1997): adaugă comunicare aciclică pentru configurare și diagnosticare.
- DP-V2 (2002): introduce sincronizare avansată și funcții de comunicație izocronă pentru controlul mișcării.

În concluzie, PROFIBUS DP este standardul de facto în automatizarea industrială, ideal pentru procese rapide, descentralizate și de înaltă precizie.

3.3 PROFIBUS PA (Process Automation)

PROFIBUS PA a fost dezvoltat ulterior, în 1998, pentru a satisface nevoile automatizării proceselor, cum ar fi în fabricile chimice, petrochimice și farmaceutice.

Funcția sa este de a conecta dispozitivele de câmp - cum ar fi transmițătoarele de presiune și temperatură, convertoarele și poziționatoare - cu sistemele de control.

Unul dintre principalele sale avantaje este că transmite energie și date prin același cablu, simplificând instalarea și reducând semnificativ costurile.

În plus, permite întreținerea și înlocuirea dispozitivelor fără a întrerupe procesul, chiar și în zone potențial explozive, datorită designului său intrinsec sigur conform IEC 61158-2.

Printre cele mai notabile beneficii se numără:

- **Economie de costuri:** cu până la 40% mai puțin la instalare și cu 25% mai puțin în mentenanță în comparație cu sistemele convenționale.
- **Fiabilitate ridicată:** comunicare robustă și sigură chiar și în medii solicitante.
- **Funcționalitate îmbunătățită:** diagnosticare automată, măsurare precisă și integrare cu controlere de mare viteză.

PROFIBUS PA a fost dezvoltat în colaborare cu NAMUR, asociația principalelor industrii de proces.

Designul său respectă standardele de siguranță și compatibilitate dintre echipamentele de la diferiți producători.

Conexiunea dintre rețelele PROFIBUS DP și PROFIBUS PA se realizează folosind un cuplor DP/PA, care permite o comunicație transparentă între ambele sisteme.

Utilizarea cablului torsadat ca mediu fizic reduce costurile hardware, simplifică instalarea și asigură o funcționare stabilă și fiabilă pe termen lung.

În concluzie, cele trei variante PROFIBUS - FMS, DP și PA - se bazează pe modelul de comunicație OSI (Open Systems Interconnection), conform standardului internațional ISO 7498.

Fiecare îndeplinește o funcție cheie în cadrul sistemelor industriale moderne.

În timp ce FMS reprezintă baza istorică a protocolului, DP domină în automatizarea

discretă, iar PA este esențial în automatizarea proceselor.



4. Avantajele PROFIBUS în automatizarea industrială

Încă de la începuturile sale, PROFIBUS s-a impus ca unul dintre cele mai importante protocoale de comunicație din automatizarea industrială modernă.

Succesul său provine nu numai din fiabilitatea sa, ci și din gama largă de avantaje pe care le oferă în comparație cu alte sisteme tradiționale de conectare punct-la-punct.

În continuare, vă prezentăm principalele avantaje ale PROFIBUS care explică de ce rămâne o tehnologie cheie în fabrici, instalații de procesare și sisteme industriale avansate.

4.1. Comunicație rapidă și în timp real

Unul dintre punctele forte ale PROFIBUS este viteza mare de transmisie a datelor, care poate ajunge până la 12 Mbps.

Această viteză permite controlerelor (PLC-urilor) și dispozitivelor de teren să facă schimb de informații în timp real, rezultând procese mai precise, sincronizate și eficiente.

4.2. Reducerea costurilor de instalare și mentenanță

PROFIBUS utilizează un singur cablu fieldbus pentru a transmite date și, în unele cazuri (cum ar fi PROFIBUS PA), și energie

electrică.

Acest lucru elimină o mare parte din cablarea tradițională și reduce semnificativ costurile de instalare, mentenanță și punere în funcțiune.

De fapt, studiile din industrie estimează că utilizarea PROFIBUS poate reduce costurile de instalare cu până la 40% și costurile de mentenanță cu până la 25% în comparație cu sistemele convenționale.

4.3. Fiabilitate și robustețe ridicate

Conceput pentru medii industriale solicitante, PROFIBUS oferă o comunicație stabilă chiar și în prezența interferențelor electrice sau a unor condiții de mediu dure.

Arhitectura sa permite detectarea automată a defecțiunilor și diagnosticarea dispozitivelor, reducând la minimum timpul de nefuncționare și crescând disponibilitatea echipamentelor.

4.4. Integrare cu diverși producători și tehnologii

Fiind un standard deschis și internațional, PROFIBUS garantează compatibilitatea între echipamente de la diferiți producători, ceea ce este esențial în instalațiile în care coexistă dispozitive de la diverși producători.

În plus, poate fi integrat cu ușurință cu alte tehnologii precum PROFINET, Industrial Ethernet sau AS-Interface, ceea ce îl face o soluție flexibilă și pregătită pentru viitor.”

4.5. Scalabilitate și flexibilitate

PROFIBUS permite proiectarea de rețele de la sisteme locale mici până la instalații industriale distribuite mari.

Este complet scalabil: dispozitivele pot fi adăugate sau eliminate fără a afecta restul sistemului, simplificând extinderea și întreținerea.

4.6. Diagnosticare avansată și întreținere predictivă

Datorită capacităților sale de autodiagnosticare și comunicare aciclică, PROFIBUS facilitează monitorizarea stării dispozitivelor.

Tehnicienii pot detecta erori sau comportamente anormale înainte de apariția unei defecțiuni, permițând implementarea strategiilor de mentenanță predictivă și reducând timpii de nefuncționare.

4.7. Siguranța în mediile de procesare.

În varianta PROFIBUS PA, tehnologia este concepută să funcționeze în medii cu risc de explozie sau periculoase, respectând standardele de siguranță intrinsecă ale IEC 61158-2.

Aceasta îl face ideal pentru industriile chimică, petrolieră, farmaceutică și energetică.

4.8. Mai mare eficiență energetică și operațională

Prin optimizarea comunicării dintre senzori, actuatori și controlere, PROFIBUS îmbunătățește eficiența generală a sistemului, reduce consumul de energie și optimizează utilizarea resurselor.

Mai mult, arhitectura sa descentralizată minimizează nevoia de hardware suplimentar, ceea ce are un impact pozitiv și asupra costurilor energetice.

Pe scurt, PROFIBUS combină viteza, fiabilitatea și flexibilitatea într-un singur sistem de comunicație. Capacitatea sa de a se integra cu tehnologiile moderne, de a se adapta la medii diverse și de a oferi diagnosticare în timp real îl face un instrument esențial pentru orice companie care dorește să automatizeze procesele în

timp real îl face un instrument esențial pentru orice companie care dorește să automatizeze procesele în siguranță, eficient și cu posibilități de dezvoltări viitoare.

5. Aplicabilități PROFIBUS

Protocolul PROFIBUS a devenit un standard global în automatizarea industrială datorită fiabilității, vitezei și flexibilității sale.

Este utilizat în toate tipurile de instalații și procese în care comunicația dintre senzori, actuatori și controlere este esențială pentru asigurarea funcționării eficiente.

Mai jos, vom explora principalele aplicabilități ale PROFIBUS în diferite sectoare industriale.

5.1. Automatizări de fabrici (Factory Automation)

În mediile de producție industrială, PROFIBUS DP este protocolul cel mai utilizat. Acesta permite o comunicare rapidă și precisă între PLC-uri, module I/O, roboți industriali, convertizoare de frecvență, senzori și actuatori.

Aceasta îl face ideal pentru linii de asamblare, mașini de ambalare, producție auto, electronică și orice proces care necesită răspunsuri în timp real.

Avantaje în fabrică:

- **Control** sincronizat al mai multor mașini.
- **Timp redus** de cablare și instalare.
- **Diagnosticare imediată** a defecțiunilor.
- **Productivitate** și eficiență sporite pe linia de producție.

5.2. Automatizare de procese (Process Automation)

Varianța PROFIBUS PA este utilizată pe scară largă în instalațiile chimice, farmaceutice, de procesare a alimentelor, de

tratare a apei sau de generare a energiei electrice.

Capacitatea sa de a transmite energie și date prin același cablu permite conectarea instrumentelor de câmp, cum ar fi transmițătoarele de presiune, debit, temperatură și nivel, chiar și în atmosfere potențial explozive.

Avantaje în proces:

- **Comunicație fiabilă** în medii solicitante.
- **Conexiune** intrinsec sigură (IEC 61158-2).
- **Diagnosticarea** instrumentelor la distanță.
- **Întreținere și timpi** de nefuncționare reduse.

5.3. Industria energetică și a utilităților

PROFIBUS joacă, de asemenea, un rol esențial în generarea, transmiterea și distribuția energiei electrice. Este utilizat în substații, centrale hidroelectrice, centrale termice și sisteme de control al turbinelor.

Fiabilitatea și capacitățile sale de comunicare la distanță îl fac ideal pentru monitorizarea motoarelor, valvelor, transformatoarelor și echipamentelor de protecție electrică.

Avantaje în energie:

- **Integrare** cu sisteme SCADA și PROFINET.
- **Control de la distanță** al echipamentelor critice.
- **Comunicare stabilă** în medii cu zgomot electromagnetic.

5.4. Industria energetică și a utilităților

În medii industriale extreme, PROFIBUS PA se remarcă prin robustețea și siguranța sa intrinsecă. Este utilizat în platforme offshore, rafinării, mine și instalații de gaze naturale pentru a conecta instrumentația de teren în zone periculoase.

Avantaje în domeniul petrolului și gazelor:

- **Funcționare** sigură în zonele ATEX.
- **Cablare redusă** în instalațiile mari.
- **Mentenanță fără** întreruperea procesului.

5.5. Industria tratării și alimentării cu apă și tratării deșeurilor

PROFIBUS permite comunicația continuă între senzorii de debit, nivel și calitate a apei, acționările pompelor și sistemele de control centralizate. Datorită arhitecturii sale deschise, este posibilă integrarea stațiilor la distanță distribuite în rețele extinse.

Avantaje în tratarea apei:

- **Control** descentralizat și eficient.
- **Monitorizare** a procesului în timp real.
- **Consum redus** de energie și detectare timpurie a defecțiunilor.

5.6. Clădiri inteligente și logistică

Pe lângă industrie, PROFIBUS este utilizat și în sistemele de automatizare a clădirilor, în instalațiile logistice și în aeroporturi.

Controlează ascensoare, sisteme HVAC, iluminat și sisteme de transport intern, asigurând o gestionare coordonată a tuturor subsistemelor.

Avantaje în clădirile inteligente:

- **Integrare completă** cu rețele Ethernet și sisteme BMS.
- **Monitorizare centralizată** a echipamentelor.
- **Eficiență energetică** și confort operațional sporite.

Prin urmare, PROFIBUS este o tehnologie versatilă care conectează inima automatizării industriale. De la o simplă celulă de producție la o rafinărie sau o rețea de distribuție a apei, oferă o comunicare sigură, rapidă și standardizată, asigurând un control complet al procesului și reducând costurile de operare. De aceea, peste 60 de milioane de dispozitive

PROFIBUS sunt în funcțiune în prezent la nivel mondial, consolidându-i poziția ca unul dintre cele mai utilizate protocoale de comunicare din industria modernă.



6. Concluzie: Prezentul și viitorul PROFIBUS

Încă de la începuturile sale, PROFIBUS a transformat modul în care mașinile, senzorii și sistemele de control comunică în cadrul unei instalații industriale.

Datorită fiabilității, vitezei și compatibilității sale cu mai mulți producători, a devenit un standard global în automatizare.

Astăzi, peste 60 de milioane de dispozitive PROFIBUS funcționează în fabrici, rafinării, uzine chimice și rețele electrice din întreaga lume. Succesul său provine din capacitatea sa de a rezolva una dintre cele mai mari provocări din industria modernă: obținerea unei comunicații sigure și eficiente între toate nivelurile unui sistem de producție. În ciuda apariției unor tehnologii mai noi, cum ar fi

PROFINET și alte rețele bazate pe Ethernet Industrial , PROFIBUS rămâne o soluție pe deplin actuală.

Multe companii continuă să se bazeze pe acesta pentru robustețea sa, ușurința integrării și costurile reduse de mentenanță.

Mai mult, compatibilitatea sa cu PROFINET permite combinarea a ce e mai bun din ambele lumi: viteza Ethernet-ului Industrial și stabilitatea unui fieldbus tradițional.

În anii următori, PROFIBUS va continua să joace un rol cheie în tranziția către Industry 4.0, în special în mediile hibride în care coexistă echipamentele vechi și cele moderne. Adaptabilitatea, fiabilitatea dovedită și suportul global garantează că va rămâne o tehnologie strategică în automatizarea industrială pentru o lungă perioadă de timp de acum înainte.

În rezumat

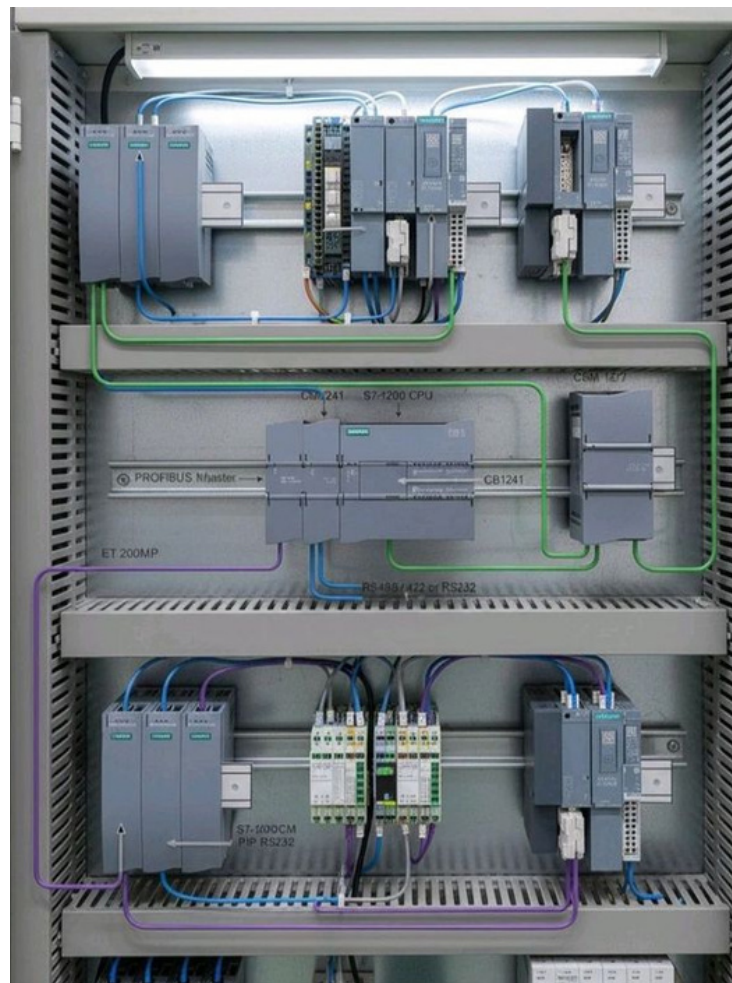
PROFIBUS este o soluție matură, fiabilă și flexibilă pentru comunicațiile industriale.

Permite conectarea eficientă a senzorilor, actuatorilor și sistemelor de control.

Compatibilitatea sa cu PROFINET asigură integrarea sa în mediile digitale moderne.

Continuă să fie un instrument esențial pentru automatizarea, optimizarea și digitalizarea proceselor industriale.

PROFIBUS sunt în funcțiune în prezent la nivel mondial, consolidându-i poziția ca unul dintre cele mai utilizate protocoale de comunicare din industria modernă.



Curs de variatoare de frecvență

Cursul online de Variatoare de Frecvență (30 de ore) oferă participanților o introducere practică și teoretică în utilizarea și principiile de funcționare ale variatoarelor de frecvență și ale motoarelor electrice, precum și în aplicațiile acestora din mediul industrial și comercial.

Cursul se desfășoară online folosind un variator Micromaster 420 și un PC pe care este instalat software-ul Starter, dedicat acestui variator.

Comunicarea dintre PC și variator se face prin intermediul unui PC Adapter Siemens, utilizând protocolul PROFIBUS.

Puteți să vă rezervați locul acum pentru a participa la curs.

Aflați mai multe despre acest [curs](#).



Specialist în dezvoltarea și integrarea soluțiilor pentru industrie.



• Email : office@sicmainternational.com



• Telefon : 0 772 248 020



• www.sicmainternational.com



Centru de formare pentru industrie 4.0



• Email : formare@cursuri.aula21.ro



• Telefon : 0 772 092 310



• www.cursuri.aula21.ro



www.cursuri.aula21.ro