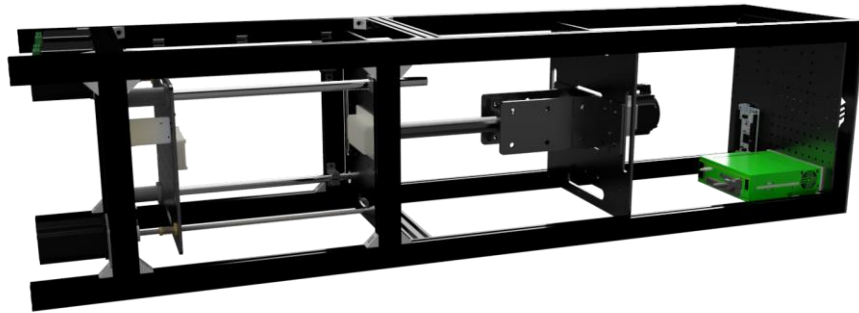


INFLUX ORIGIN

Caiet tehnic al sistemului integrat



Domeniu	Definitie curenta
Sistem	Masina compacta de injectie mase plastice, aflata in dezvoltare si validare
Arhitectura	Mecanica + electronica + control Nucleo H753ZI + punte ESP32-C6 + aplicatie Android
Document	Sinteza tehnica bazata pe fisierele centralizate la 11 iunie 2026

Scopul caietului este sa ofere o imagine verificabila asupra dezvoltarii InFlux: ce este proiectat, ce este implementat, ce a fost masurat si ce ramane de validat. Datele personale, credentialele si secretele de control au fost excluse.

Baza documentara: manifestul central, dosarul tehnic existent, depozitul software/firmware, imagini CAD si date experimentale.

1. Viziune, cerinte si evolutie

InFlux urmareste transformarea injectiei de mase plastice intr-un proces accesibil pentru atelier, educatie si prototipare. Sistemul integreaza intr-un volum compact pregatirea materialului, incalzirea cilindrului, miscarea matritei, injectia, racirea si interfata de operare.

Cerinta de sistem	Raspuns de proiectare	Stadiu
Control termic distribuit	3 termocupluri MAX31855, 3 zone de incalzire, PID si profil TIMEHEAT	Implementat; necesita retunare finala
Actionare repetabila	Servomotoare A6-RS si axe sincronizate, homing si limite	Implementat in firmware
Operare clara	Aplicatie Android cu Start, Stop si Emergency stop	Flux activ simplificat
Trasabilitate	IFX1 status, CMD1 comenzi, ACK1 confirmare de admitere	Arhitectura activa
Dezvoltare verificabila	Repo activ, manifest active-stack, teste si arhive	Centralizat

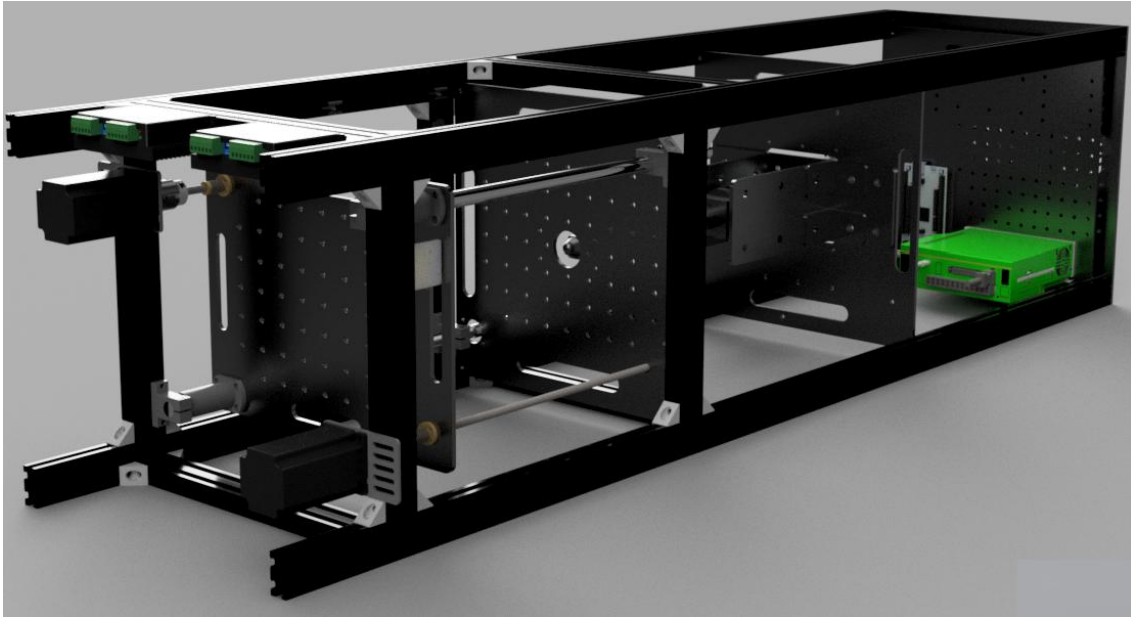
Repere de dezvoltare

- Aprilie 2026: campanii de masurare termica, loguri CSV, termografie si reglaje ale cilindrului.
- Mai 2026: consolidarea dosarelor de concurs, diagnosticul termic si maturizarea fluxului Android - ESP - Nucleo.
- Iunie 2026: centralizarea a 31 surse, 12.060 fisiere si aproximativ 2,18 GB intr-un spatiu tehnic unic.

Sistemul este proiectat pentru serii mici si invatare experimentală, dar capacitatea de productie si durabilitatea nu sunt inca validate. Planul urmator foloseste serii de minimum 100 cicluri instrumentate, cu masurarea masei piesei, defectelor, timpului de ciclu si comportarii termice.

Baza documentara: dosare ONCS/DaVinci, jurnal de dezvoltare, manifestul de centralizare.

2. Arhitectura mecanica



Vedere a ansamblului mecanic InFlux.

Subsistem	Rol tehnic	Risc principal de validat
Cadru si carcase	Rigiditate, aliniere, protectie si integrarea componentelor	Deformatie si acces de service
Cilindru de injectie	Topirea si transportul materialului catre duza	Uniformitate termica si etansare
Matrița si placa mobila	Inchidere, mentinere, deschidere si extragere	Paralelism si forta de inchidere
Axe sincronizate	Miscare controlata a mecanismului de matrița	Pierdere de sincronizare
Racire	Pompa de apa comandata prin SSR4	Debit, etanseitate si timp de ciclu

Modelele CAD separate pe subsisteme permit analiza interfetelor dintre cadru, cilindru, placa fixa si placa mobila. Pentru o masina de injectie, precizia functionala nu este data doar de geometria nominala, ci de comportarea sub temperatura, presiune si cicluri repetate.

Baza documentara: modele CAD, randari de ansamblu si structura Injection System.

3. Procesul de injectie si ciclul masinii



Exemplu de piesa injectata utilizat ca dovada de proces.

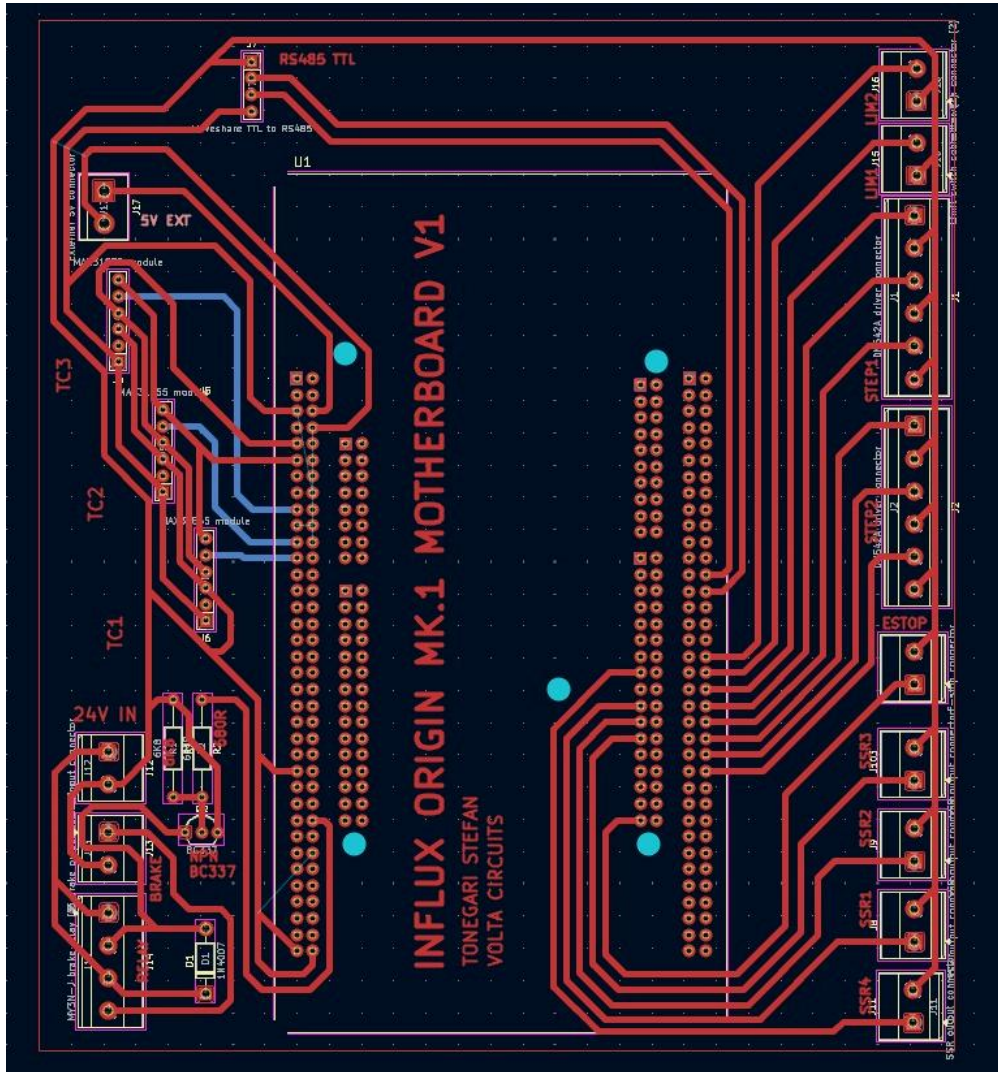
Faza	Actiune controlata	Conditie / observatie
1. Initializare	Verificare interblocari si homing matrita	Pozitia trebuie sa fie credibila dupa pornire
2. Incalzire	PID pe trei zone sau TIMEHEAT ca profil temporar	Injectia necesita o temperatura considerata de incredere
3. Inchidere matrita	Axe sincronizate si miscare controlata	STOP trebuie procesat inclusiv in operatii blocante
4. Injectie	Profil InjectMelt configurat	Presiunea si umplerea cer validare pe geometrii diferite
5. Racire	Pompa matritei si asteptare controlata	Timpul depinde de material si piesa
6. Deschidere	Revenire mecanism matrita	Se verifica extragerea fara deformare

Firmware-ul atribuie Nucleo-ului secventierea completa a ciclului. Aplicatia Android nu simuleaza si nu orchestreaza miscarea; ea solicita operatii, iar controlerul local decide admiterea si executia. Aceasta impartire reduce dependenta sigurantei de retea sau de interfata.

Dovada actuala include piese injectate si implementarea secventei. Validarea urmatoare trebuie sa masoare masa piesei, defectele de umplere, repetabilitatea dimensionala, timpul de ciclu si comportarea dupa sute de cicluri.

Baza documentara: arhitectura activa, firmware-ul integrat si materialele ONCS.

4. Electronica si distributia puterii



Vedere PCB/KiCad din arhiva tehnica.

Element	Funcție	Observatie de integrare
Nucleo H753ZI	Control in timp real, siguranta, incalzire si miscare	Autoritatea finala asupra masinii
ESP32-C6	Punte HTTP - UART pentru rețeaua locala	Nu executa ciclul si nu detine siguranta
MAX31855 x3	Masurarea temperaturii pe zone	Defectele de senzor modifica strategia termica
SSR x4	3 incalzitoare + pompa racire matrita	Necesita dimensionare si disipatie verificate
Servodrive A6-RS	Actionarea axelor mecanice	STOP dezactiveaza servo; limitele raman esentiale
E-stop hardware	Interblocare fizica	Nu poate fi dezactivata la runtime

Schema de control separa semnalele de masura, actionarile si comunicatia. Pentru urmatoarea revizie hardware sunt prioritare documentarea completa a pinout-ului, verificarea protectiilor, testul de intrerupere a alimentarii si evaluarea termica a elementelor de putere.

Baza documentara: Origin KiCad, imagini PCB, firmware activ si manualul servodrive.

5. Firmware, control si siguranta

Regula activa	Implementare documentata	Semnificatie
Nucleo detine siguranta	Verifica interblocari, temperatura, miscare si ciclu	Reteaua nu poate inlocui controlul local
STOP prioritar	Este interogat in miscari si asteptari blocante	Oprirea nu asteapta finalul secventei
E-stop hardware	Interblocarea nu poate fi dezactivata software	Bariera independenta de UI
Defect termocuplu	Incalzitoarele sunt oprite; TIMEHEAT este profil temporar controlat	Necesita prudenta si retunare
Comenzi admise	CMD1 + identificator; ACK1 confirma admiterea	Confirmarea nu inseamna finalizarea operatiei

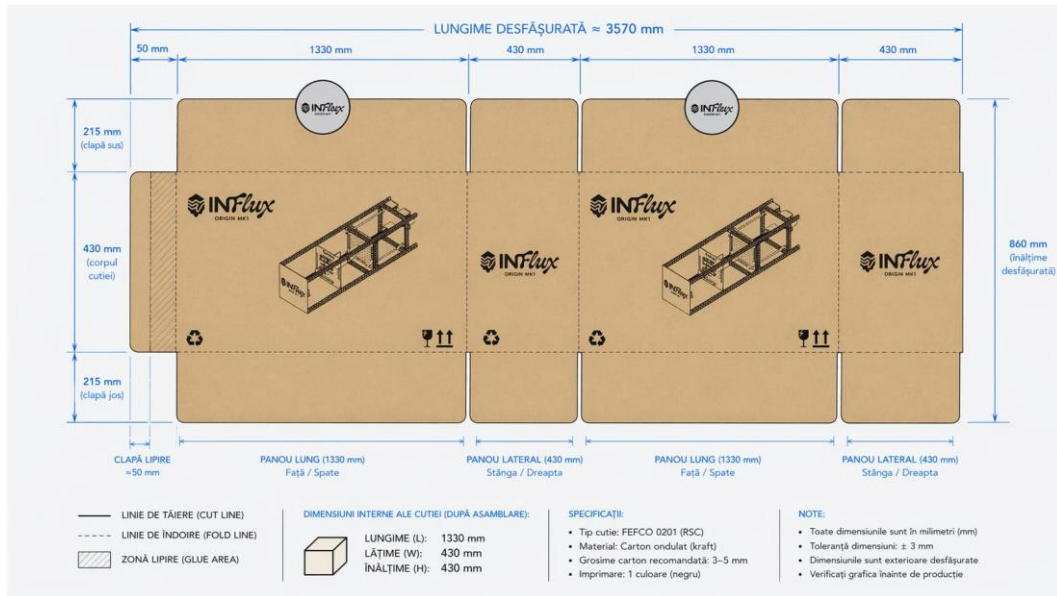
Stiva de control activa

Nivel	Responsabilitate
Android operator	Afiseaza starea si transmite comenzi individuale suportate.
ESP32-C6	Expune API local ingust si converteste cererile in CMD1 UART.
Nucleo H753ZI	Executa IFX1/CMD1, controleaza masina si impune siguranta.
Hardware	E-stop, limite, senzori, SSR-uri si servodrive.

AVERTISMENT: TIMEHEAT exista ca fallback temporar bazat pe timp atunci cand masurarea termica nu este suficient de credibila. Comentariile firmware-ului il marcheaza explicit ca nefinalizat si cer retunare dupa repararea termocupurilor. Sistemul nu trebuie operat in productie cu termocupluri defecte; TIMEHEAT ramane o functie de test controlata, nu un echivalent permanent al buclei inchise.

Baza documentara: [README](#), [ARCHITECTURE.md](#), [ACTIVE_STACK.md](#) si [Influx_Firmware_v1.ino](#).

6. Aplicatia operator si comunicatia



Sinteza vizuala a sistemului si interfetelor.

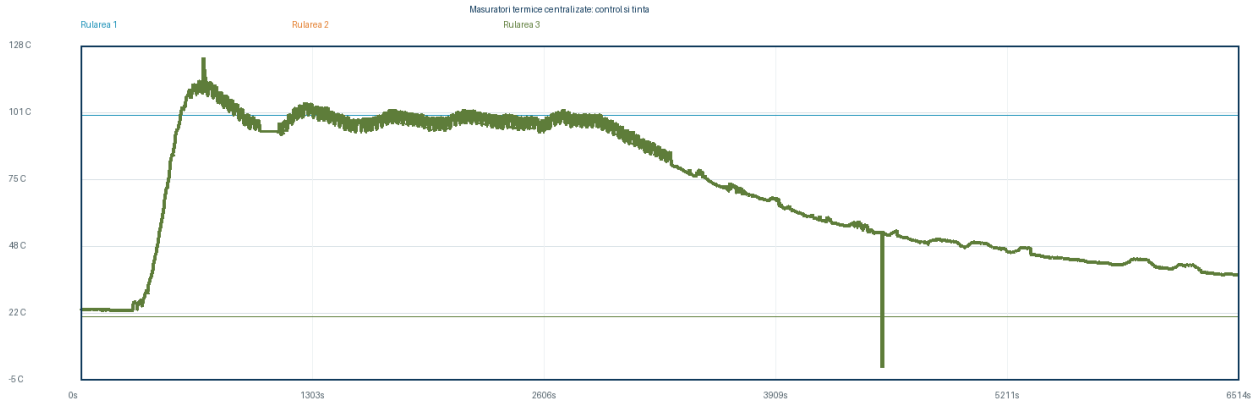
Interfata	Contract activ	Protectie / limitare
Status masina	Cadre versionate IFX1	Android afiseaza; nu persista starea vie ca adevar operational
Comanda	HTTP local -> CMD1 <id> <comanda>	Cheie comuna de control si client din aceeasi subretea
Confirmare	ACK1 <id> OK/ERR	OK confirma admiterea, nu terminarea operatiei
Oprire	POST /api/stop	Disponibila local chiar fara credentiale
Service	PIN derivat local, cu expirare	Nu exista PIN universal

Fluxul operator a fost redus intentionat la actiuni explicite: Start cycle, Stop si Emergency stop. Au fost eliminate aliasuri si functii care puteau sugera capacitati inexistente sau puteau muta secventierea in aplicatie.

Puntea foloseste HTTP si se bazeaza pe increderea retelei WPA locale si pe controlul fizic al accesului. Cheia de control limiteaza comenzile la nivel de aplicatie, dar nu exista criptare de transport. Sistemul nu trebuie expus prin port forwarding, Wi-Fi public sau internet.

Baza documentara: arhitectura software activa si depozitul Android/ESP/Nucleo centralizat.

7. Testare termica si date experimentale



Curbe extrase direct din cele trei loguri CSV centralizate.

Run	Esant.	Durata s	Tinta °C	Start °C	Varf °C	Depasire °C
1	2442	2476.8	100.0	23.0	122.8	+22.8
2	6015	6092.3	20.0	23.0	122.8	+102.8
3	6331	6514.2	20.0	23.0	122.8	+102.8

Logurile contin temperatura de control, media celor trei zone, tinta, estimari, limite, iesirea PID si duty-cycle pentru fiecare incalzitor. Aceasta structura permite reconstruirea raspunsului termic si compararea reglajelor.

Interpretare prudenta: curbele demonstreaza instrumentare si campanii de reglaj, dar nu certifica singure uniformitatea materialului topit sau siguranta unui profil final. Firmware-ul consemneaza defecte de termocuplu si depasiri in testele catre temperaturi ridicate; de aceea retunarea dupa repararea senzorilor ramane obligatorie.

Baza documentara: barrel_tuning_*.csv, imagini IR si raportul de diagnostic termic.

8. Rezultate, limite si plan de validare

Categorie	Dovada disponibila	Validare ramasa
Integrare mecanica	Ansamblu CAD, randari, piese injectate	Masuratori sub sarcina si repetabilitate
Control termic	3 loguri CSV, termografie, PID/TIMEHEAT implementat	Senzori reparati, retunare si teste la temperatura de proces
Control miscare	Homing, axe sincronizate, limite si STOP in firmware	Teste de eroare, blocaj si cicluri repetate
Siguranta	E-stop hardware si reguli de admitere documentate	Matrice de test si verificare independenta
Software	Repo activ, IFX1/CMD1/ACK1, Android si bridge compilabile	Test end-to-end pe masina si audit de retea
Proces	Exemple de piese injectate	Masa, cote, defecte, materiale si durata matritei

Matrice minima pentru urmatoarea etapa

- Executarea unei serii instrumentate de minimum 100 cicluri, cu timp de ciclu, temperaturi, alarme si rezultat piesa.
- Teste provocate: termocuplu deconectat, limita activa, pierdere retea, comanda invalida, STOP si E-stop in fiecare faza.
- Masurarea uniformitatii pe cilindru si corelarea termografiei cu senzorii interni.
- Evaluarea pieselor: masa, dimensiuni, bavura, umplere incompleta, deformare si repetabilitate.
- Revizie electrica a puterii, protectiilor, impamantarii, disipatiei si accesului de service.

Cea mai importanta distinctie documentara este intre «implementat» si «validat». Caietul confirma o baza integrata bogata si functionala, dar pastreaza deschise afirmatiile care cer dovezi cantitative suplimentare.

Baza documentara: date centralizate, comentarii firmware, rapoarte si materiale de concurs.

9. Foaie de parcurs si harta tehnica

Orizont	Prioritati
Imediat	Reparare/verificare termocupluri; retunare PID; matrice STOP/E-stop; test complet al unui ciclu instrumentat.
Urmatoarea iteratie	Masurarea fortei si repetabilitatii; rafinarea racirii; documentarea pinout-ului si protectiilor.
Maturizare	Loturi repetate, criteriile de acceptare pentru piese, instructiuni de service si pregatire pentru demonstratii.

Harta folderului principal InFlux

Folder	Continut principal
00_Project_Control	Manifest, raport, digest, loguri si provenienta
01_Technical_Notebook	Acest caiet tehnic, extractul si versiunea PDF verificata
02-04	Mecanica, KiCad/electronica si firmware activ extern
05	Depozitul integrat software/firmware, Android, website si APK-uri
06-07	Masuratori, rapoarte, IR, imagini, randari si brand
08-09	Documentatie de concurs si arhive de recuperare

Concluzie tehnica

InFlux Origin este un sistem mecatronic integrat cu o arhitectura de control coerenta, dovezi reale de dezvoltare mecanica, electronica si software, precum si o baza experimentală termica utila. Valoarea urmatoarei etape nu vine din adaugarea rapida de functii, ci din inchiderea buclei de validare: senzori credibili, teste de siguranta repetabile, date de ciclu si criteriile masurabile pentru calitatea pieselor.

Centralizarea realizata la 11 iunie 2026 pastreaza sursele originale si reuneste materialul tehnic intr-un singur spatiu navigabil. Manifestul permite urmarirea provenientei, iar depozitul activ ramane sursa de adevar pentru componentele software si firmware.

Baza documentara: 00_Project_Control/source_manifest.csv si structura completa a folderului InFlux.