

# Manual

Funcionament i configuració

Solució **Industrial IoT** per a màquines Industrials





# CONTINGUT

# / OBOX

## Taula de contingut

1.	Introducció	3
1.1.	Què és Innobox?	3
1.2.	Com funciona?	4
1.3.	Dades necessàries	4
1.3.1.	Variables de producció	4
1.3.2.	Alarmes de la màquina	5
1.3.3.	Variables de manteniment	5
1.3.4.	Variables per a monitorar (Iliure)	5
1.3.5.	Definicions de funcionament	5
1.3.5.1.	Receptes de producció	6
1.3.5.2.	Torns de treball	6
1.3.5.3.	Descripcions de les alarmes	6
1.3.5.4.	Tasques de manteniment	7
2.	Instal·lació i activació del dispositiu a la xarxa	7
3.	Configuració inicial	9
3.1	Siemens per ethernet (S7 o superior)	10
3.2	Modbus genèric	12
4.	Conclusió	13

# Manual de configuració i funcionament

Página 2 de 14



#### 1. Introducció

L'objectiu d'aquest manual és explicar el propòsit del dispositiu, així com servir de guia durant la instal·lació i configuració inicial.

#### 1.1. Què és Innobox?

Es tracta d'un dispositiu "Plug&Play", fàcilment configurable, que serveix per a obtenir els KPIs (Key Performance Indicators) que ens indiquen la qualitat de treball de la màquina, l'ús que se li dona, l'eficiència de la producció i formats aplicats, els errors més habituals, ...

Hi ha quatre KPIs clau:

a. **OEE** – Overall Equipment Effectiveness. Ens indica el percentatge de correcte funcionament i ús de la màquina, calculada a partir de 3 variables:

1. **Disponibilitat** – Temps real en manera de treball productiu del temps total de funcionament de la màquina.

2. **Eficiència –** Comparativa entre la producció teòrica esperada per la recepta especificada i la producció real.

3. Qualitat – Percentatge de producció bona respecte la producció total realitzada.

b. **MTBF** – Mean Time Between Failures. Temps mitjà transcorregut entre parades de màquina.

c. MTTR – Mean Time To Repair. Temps mitjà per a resoldre parades de màquina.

d. **MTFF** – Mean Time First Failure. Temps mitjà des que s'inicia la producció fins que es per a per primera vegada.

Per als casos en els quals el dispositiu s'utilitza per a monitorar una màquina concreta dins d'una línia de producció, el dispositiu diferència entre el OEE de la màquina i el OEE global de la línia, diferenciant entre els casos que la línia està parada a causa de la màquina en qüestió o no.

A més, el dispositiu utilitza les dades generades pel PLC per a generar estadístiques del funcionament general de la màquina, així com oferir les funcionalitats de datalogger (creant arxius CSV amb els valors desitjats a mesura del client), predictiu de producció (amb dades reals de produccions anteriors) o manteniment preventiu (podent controlar quan és necessari fer alguna tasca de manteniment sobre elements mecànics de la màquina abans que es generi un problema real).



#### 1.2. Com funciona?

Per a obtenir aquestes dades calculades, el dispositiu s'ha de connectar a la mateixa xarxa on es trobi el PLC que controli la màquina que es dedica monitorar i passar-li les variables específiques necessàries.



Una vegada que tot està vinculat, el dispositiu es queda escoltant aquestes dades, registrant els canvis en diferents taules històriques de la base de dades interna, que exploten les diferents pantalles de monitoratge. Aquestes pantalles ens serveixen per a saber l'estat actual de la màquina, veure una anàlisi de la producció o de les alarmes generades, comparatives de torns de treball i altres funcionalitats, explicades en el seu manual específic.

#### 1.3. Dades necessàries

Per a funcionar correctament, el Innobox requereix de la següent informació:

#### 1.3.1. Variables de producció

Aquestes són les variables que permeten al dispositiu saber l'estat de la màquina, la producció que està realitzant i proveeixen la informació necessària per als càlculs dels KPIs.

- Variables d'estat, booleans que indiquin quan la màquina està treballant, en pausa, instal·lant un nou format o recepta, a l'espera de matèria entrant, amb la sortida bloquejada o en parada planificada.
- Informació sobre la recepta o format, com el seu codi únic, el nom descriptiu, la producció teòrica esperada i les peces demanades.



 Comptadors de la producció, sent essencials els de peces correctes i peces rebutjades, però deixant a la disposició de l'usuari sis comptadors extra per a poder visualitzar les dades que interessin.

#### 1.3.2. Alarmes de la màquina

Alarmes generades pel PLC que es vulguin mantenir en historial, podent llegir tantes variables booleanes, senceres i dobles senceres com es tinguin definides en la màquina. El valor rebut serà el que es compararà amb les definicions indicades posteriorment per a mostrar la descripció corresponent.

#### 1.3.3. Variables de manteniment

Variables booleanes que indiquin que un element mecànic està treballant. Es pot analitzar per temps activat, com podria ser un bit que indiqui que un motor o una cinta estan treballant, o per cicles de funcionament, com el bit que fa sortir o entrar un pistó. En les definicions posteriors s'indicarà el temps de vida de cada element i la tasca específica a realitzar.

#### 1.3.4. Variables per a monitorar (lliure)

La funcionalitat de datalogger està a completa disposició del client i es poden definir el tipus de variable que es vulgui (amb alguna limitació depenent del protocol de comunicació, indicada en el seu apartat). Aquestes variables quedaran enllaçades i a l'espera de ser escoltades a petició de l'usuari des de la seva pantalla corresponent.

#### 1.3.5. Definicions de funcionament

Perquè la informació mostrada sigui íntegra, és necessari informar el dispositiu d'unes certes descripcions i mètodes. En l'apartat corresponent del configurador, l'usuari trobarà plantilles csv d'exemple per a les següents taules:





#### 1.3.5.1. Receptes de producció

CODI RECEPTA	NOM RECEPTA	PRODUCCIÓ TEÒRICA (u/h)	DESCRIPCIÓ RECEPTA	
0	sense_recepta	0	Sense producció	NO EDITABLE
1	recepta_1	35000	Portes	
2	recepta_2	21000	Finestres	
3	recepta_3	6000	Pedals	
4	recepta_4	12000	Retrovisors	
5	recepta_5	500	Fars	

Com hem vist en la secció 1.3.1, es tracta de la informació corresponent a les receptes, a més d'una breu descripció si es desitja. En crear un nou registre de producció, el dispositiu buscarà aquesta informació en les variables rebudes del PLC; en cas de no trobar-la, es compararà el codi de la recepta (l'únic camp que és estrictament necessari) per a aconseguir-la, per la qual cosa és important que estigui en un dels dos llocs.

# IMPORTANT: El codi de recepta 0 queda reservat per a quan es té la màquina sense treballar, perquè no afecti els càlculs d'eficiència i disponibilitat.

#### 1.3.5.2. Torns de treball

CODI TORN (intern)	NOM TORN	HORA INICI	HORA FINAL
1	mati	6:00:00	13:59:59
2	tarda	14:00:00	21:59:59
3	nit	22:00:00	5:59:59

Aquesta informació serveix únicament per a assignar un torn de treball a cada producció i així poder realitzar comparatives.

#### IMPORTANT: Els torns han de ser els mostrats en la plantilla d'exemple, podent únicament editar el nom i l'horari.

#### 1.3.5.3. Descripcions de les alarmes

TIPUS	WORD	VALOR	DESCRIPCIÓ EN CATALÀ	DESCRIPCIÓ DESCRIPCIÓ EN ANGLÈS
WORD	1	1	Text d'alarma quan paraula de la memòria 1 té valor 1	Texto de ala Alarm text when word fr
WORD	1	2	Text d'alarma quan paraula de la memòria 1 té valor 2	Texto de ala Alarm text when word fr
WORD	1	10	Text d'alarma quan paraula de la memòria 1 té valor 10	Texto de ala Alarm text when word fr
WORD	3	100	Text d'alarma quan paraula de la memòria 3 té valor 100	Texto de ala Alarm text when word fr
WORD	3	101	Text d'alarma quan paraula de la memòria 3 té valor 101	Texto de alai Alarm text when word fr
WORD	3	102	Text d'alarma quan paraula de la memòria 3 té valor 102	Texto de ala Alarm text when word fr

La plantilla d'aquesta secció pot variar d'un protocol de comunicació a un altre, així com per tipus de variable, però en tots els casos s'haurà d'indicar el tipus (bool, int o dint), l'offset de la variable, el valor de l'alarma i la descripció corresponent.



#### 1.3.5.4. Tasques de manteniment

NOM ELEMENT	VARIABLE	TIPUS	TEMPS/POLSOS DE VIDA	ACTIU	DESCRIPCIÓ TASCA EN CATALÀ	DESCRIPCIÓ TASCA EN ESPANYOL	DESCRIPCIÓ TASCA EN ANGLÈS
Motobomba E123	machine_ON		1 500	1	Ajust de cargols per vibracions	Ajuste de tornillos por vibraciones	Vibration screw adjustment
Cilindre SQ45	work_flank		2 100	1	Neteja del pistò	Limpieza del pistón	Piston cleaning
Motor C123	machine_ON		1 800	0	Greixar les peces mòvils	Engrasar las piezas móviles	Grease movable parts
Corretja D3	machine_ON		1 1500	0	Neteja de superfície i tensat	Limpieza de la superficie y tensado	Surface cleaning and tensioning

La funcionalitat de manteniment depèn exclusivament d'aquesta informació per a fer la seva tasca. Els camps s'han d'emplenar segons el següent esquema:

- El camp de VARIABLE ha de ser igual a l'indicat en definir la variable per a relacionar l'element amb aquesta.

- Els camps de nom de l'element i les descripcions es mostraran com a literals en la pantalla, per la qual cosa es recomana que siguin clars i descriptius.

- El TIPUS és l'indicador de la manera de lectura; 1 per a llegir els flancs, 2 per a comptar el temps que el bit està en true.

- El TEMPS/CICLES DE VIDA es refereix al màxim que un element suporta abans de requerir manteniment. El sistema llançarà una prealarma quan el temps/cicles comptabilitzats arribi al 70% de l'indicat aquí i una alarma quan arribi al 90%.

- El camp d'ACTIU serveix per a activar l'escolta de la variable, de manera que es pot deixar parametritzat el procés i activar-lo només quan es necessiti.

### 2. Instal·lació i activació del dispositiu a la xarxa

Per a configurar la IP del dispositiu, les dades necessàries del PLC i la informació necessària en la base de dades per al correcte funcionament d'aquest, l'usuari disposa d'un "Wizard" que el guiarà pas a pas al que es pot accedir des de qualsevol navegador amb la URL http://10.10.10.20, si es connecta el port lateral de Ethernet a un ordinador amb IP estàtica dins del rang (com per exemple 10.10.10.25).

	Configurar
IPS	
ស្ដ្រិ CONFIGURAR	Establir idioma: Ca
	Establir data i hora: 2023-05-29 08:40:31
	APLICAR AL DISPOSITIU



En accedir al configurador, ens carregarà la pàgina per a triar l'idioma. En la part esquerra es poden veure els menús disponibles. La primera vegada, només estarà actiu el que permet introduir la nova IP i Gateway al dispositiu.

"lieber	Configuració de IPs	
IPS		
ණි CONFIGURAR	Adreça IP 192.168.20.204	
	Gateway IP 192.168.20.2	
	Proxy IP	
	Proxy Port	
	GUARDAR NETEJAR	
	C PROBAR CONNEXIÓ	

Perquè la configuració sigui efectiva, el dispositiu ha de reiniciar-se mitjançant el botó de la pantalla. Una vegada fet, ja es pot col·locar el dispositiu en el seu lloc final dins del panell i connectar-lo a la xarxa. El port lateral és el port de comunicació amb el PLC, mentre que el port situat en la part superior del dispositiu és l'encarregat de donar-li sortida a internet en cas de voler comunicar est amb el núvol.





Seguint amb la configuració (a la qual tornem a accedir posant la nova IP configurada), s'ha de donar d'alta la llicència del dispositiu.

Pas 1 de 2	Pas 2 de 2	
Licence file (.enc)	Codi de llicencia	
SEGÜENT NETEJAR		

En aquest menú, l'usuari ha de pujar l'arxiu .enc i posar el codi d'activació facilitat per la plataforma cloud on prèviament s'ha de realitzar l'alta del producte. Com fer aquesta alta queda explicat en el manual corresponent.

Amb això, el dispositiu està llest per a passar a configurar la informació del PLC.

#### 3. Configuració inicial

El següent pas serà seleccionar el proveïdor desitjat i configurar les dades, dividits en quatre blocs:

- Connexió PLC. Aquí es defineixen les dades d'accés del PLC triat.

- Variables. Aquí es defineixen les variables de producció, les alarmes a controlar, les variables útils per a monitorar elements i realitzar manteniments preventius i les variables que es vulguin utilitzar amb la funcionalitat datalogger (totes aquestes funcionalitats s'expliquen en el punt 1.3).

- **Definicions.** Aquí es pot descarregar la plantilla csv específica per a emplenar cadascuna de les taules. Cal tenir en compte les restriccions comentades anteriorment.

- Logo. On carregar la imatge png que es vulgui que aparegui en els diferents dashboards.

En finalitzar cadascuna de les parametritzacions, el botó de PUBLICAR CONFIGURACIÓ arrencarà el sistema configurat.

Ja que la definició de variables és diferent per a cada protocol, passem a explicar detalladament com introduir-les per als proveïdors actualment disponibles.



	Seleccionar proveidor						
IPS							
PROVEIDOR							
ស្ដិវ CONFIGURAR	SIEMENS SIEMENS	Modbus					

## 3.1 Siemens per ethernet (S7 o superior)

Per a Siemens, cal definir l'adreça IP, el port de comunicació, el Rack i el Slot en la pestanya de CONNEXIÓ PLC.

CONNEXIÓ PLC	VARIABLES	DEFINICIONS	LOGOTIP	PUBLICAR CONFIGURACIO					
Configuració de connexió PLC									
			IP						
			Port						
			Rack						
			Slot						
			SEGÜENT	NETEJAR					

Després de guardar els paràmetres del PLC, el següent pas serà definir les variables.

Per a les variables de producció, l'usuari disposa d'un Bloc de Dades per defecte que es pot carregar en el PLC i enllaçar fàcilment amb les variables corresponents del programa. Aquest DB és el que es visualitzarà en carregar la pestanya de VARIABLES DE PRODUCCIÓ. En el cas de voler apuntar a la variable exacta sense passar per aquest DB, serà necessari editar cadascuna d'elles. Depenent de l'àrea de memòria en la qual es trobin, les adreces s'han d'escriure segons la taula que es trobarà en el següent enllaç:

https://flows.nodered.org/node/node-red-contrib-s7



Address	Step7 equivalent	JS Data type	Description
DB5,X0.1	DB5.DBX0.1	Boolean	Bit 1 of byte 0 of DB 5
DB23,B1 OF DB23,BYTE1	DB23.DBB1	Number	Byte 1 (0-255) of DB 23
DB100,C2 or DB100,CHAR2	DB100.DBB2	String	Byte 2 of DB 100 as a Char
DB42,I3 or DB42,INT3	DB42.DBW3	Number	Signed 16-bit number at byte 3 of DB 42
DB57,WORD4	DB57.DBW4	Number	Unsigned 16-bit number at byte 4 of DB 57

#### Al final, el DB haurà de tenir un aspecte com aquest:

	GLOBAL VARIABLES	OBAL VARIABLES MAINTENANCE VARS DATALOGGER VARS INT ALARMS DB DINT ALARMS DB		BOOL ALARMS DB			
DB	byt	e/bit	tipus de dada	<u>→</u> n	iom assignat	. (	Ø
DB100,INT0 recipe_code					EDITAR		
DB100,S2.20 recipe_name					EDITAR		
DB100,X258.0 running					EDITAR		
DB100,X258.1 pause					EDITAR		S REQUERIT
DB100,X258.2 setup					EDITAR		REQUERIT
DB100,X258.3 starved					EDITAR		REQUERIT
DB100,X258.4 blocked					EDITAR		REQUERIT
DB100,X258.5 planned_stop					EDITAR		

Amb les variables de producció definides, passarem a introduir les variables per al manteniment. En aquest cas, s'han d'introduir únicament variables booleanes una per una i amb una limitació de 20. En el cas del datalogger, la introducció serà similar però sense limitacions ni de tipus ni de quantitat.



GLOBAL VARIABLES	MAINTENANCE VARS	DATALOGGER VARS	INT ALARMS DB	DINT ALARMS DB	BOOL ALARMS DB			
GENERAR VARIABLES MANUALMENT				IMPORTAR CSV PER GENERAR VARIABLES				
Ge	Generar variables manualment			×				
D	B byte d'in	ici byte final	+ 🗵					

En introduir les variables d'alarmes, disposem del bloc de booleanes, senceres i doble senceres, on podem indicar el DB d'inici i la quantitat de variables si són correlatives o introduir un csv amb tota la definició. Atès que els arxius han de tenir un format concret, cada bloc disposa de plantilles específiques amb el format esperat.

#### 3.2 Modbus genèric

Perquè el sistema treballi amb modbus, és necessari indicar la IP i el port d'accés al PLC i el número de la unitat on es troben totes les variables a definir. A diferència de la configuració lliure que permeten els PLCs Siemens, el protocol modbus és més restrictiu, motiu pel qual es pot triar el bit d'inici del bloc de variables, però totes les variables han d'estar dins del mateix Unit Aneu, ser correlatives i amb les posicions assignades que es poden visualitzar en la taula mostrada en cadascuna de les pantalles.

	PRODUCTION VARIABLES	MAINTENANCE VARS	DATALOGGER VARS	ALARMS VARS	
	Direcció de memoria inicial 0				
		GUARDAR I REGENERAF	TAULA		
DESCARREGAR ARXIU CSV					
word	value	category		bit	bit_value
0	recipe_code	production_vars			
1	status	production_vars		0	running
1	status	production_vars		1	pause
1	status	production_vars		2	setup
1	status	production_vars		3	starved
1	status	production_vars		4	blocked
1	status	production_vars		5	planned_stop
1	status	production_vars		6	lifebit
2	theo_prod_H	production_vars			
3	theo_prod_L	production_vars			



			PRODUCTION VARIABLES	MAINTENANCE VARS	DATALOGGER VARS	ALARMS VARS	5	
Xirecció de memoria inicial D			Direcció de memoria inicial O				Direcció de memoria inicial O	
¿Cuants blocs de 16 booleans? 1	iants blocs de 16 booleans?						¿Quantes variables? 1	
GUARDAR I REGENERAR TAULA			GUARDAR I REGENERAR TAULA			GUARDAR I REGENERAR TAULA		
DESCARREGAR ARXIU CSV			DESCARREGAR ARXIU CSV			DESCARREGAR ARXIU CSV		
word	value		wor	d	value		word	value
0	FaultWBool0	0	0		FaultWint0		0	FaultWDInt0_H
0	FaultWBool0	1					1	FaultWDInt0_L
0	FaultWBool0	2						
0	FaultWBool0	3						
0	FaultWBool0	4						
0	FaultWBool0	5						
0	FaultWBool0	6						
0	FaultWBool0	7						

#### 4. Conclusió

Una vegada introduïts totes les dades necessàries, les definicions per a la base de dades i el logo desitjat, mitjançant el botó d'Aplicar Configuració el dispositiu emmagatzemarà tota la informació, es reiniciarà i arrencarà ja llest per a començar a treballar amb les dades directes del PLC. Al costat d'aquest manual de configuració, trobaran el manual explicatiu de les diferents pantalles d'explotació de dades i altres funcionalitats que el sistema posa a la disposició de l'usuari.



# INOBOX

INNOVA IT, SL C/ Llauder, 22. 08302 Mataró (España) Tel: +34 902 109 963 comercial@innovait.cat https://innobox.innovait.cat/