

Metal Work driveUp
MANUALE D'USO

Metal Work driveUp
USER MANUAL

IT

EN



driveUP

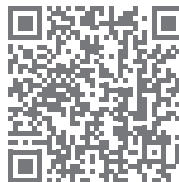
L'App "Metal Work driveUp" consente il collegamento via Bluetooth, da smartphone Android e IOS, ai drive per motori stepper di Metal Work della serie e-drive, dotati di interfaccia wireless.

Tramite "Metal Work driveUp" è possibile configurare un attuatore, impostare i parametri BASIC di funzionamento e comandare semplici movimentazioni.

Scarica qui la versione
per iOS



Scarica qui la versione
per Android



1. INSTALLAZIONE

1.1 DISPOSITIVI ANDROID

Scaricare l'app da Play Store ed installarla sullo smartphone.

La versione minima supportata è Android 6.0 Marshmallow.

Per la comunicazione con e-drive wireless, il dispositivo necessita di Bluetooth LE.

1.2 DISPOSITIVI IOS

Scaricare l'app da Apple Store ed installarla sullo smartphone.

La versione minima supportata è IOS 11.

Per la comunicazione con e-drive wireless, il dispositivo necessita di Bluetooth LE.

2. APPLICAZIONE

2.1 INTRODUZIONE

L'App permette di:

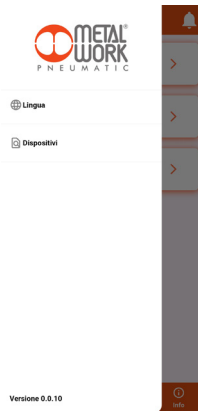
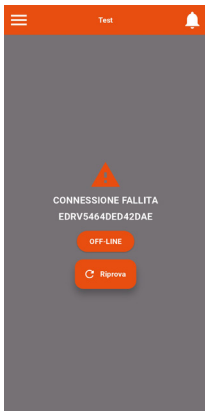
- scansionare i dispositivi e-drive wireless nelle vicinanze;
- connettersi e visualizzare le informazioni del dispositivo in tempo reale;
- impostare i parametri della rete Wireless;
- comandare il dispositivo con i controlli smart del menù BASIC di MWDRIVE.

2.2 UTILIZZO

Al primo avvio effettuare la scansione dei dispositivi, successivamente ad ogni avvio l'APP tenterà di ricollegarsi all'ultimo dispositivo connesso.

Se il dispositivo è disponibile, in caso di errore, è necessario premere il pulsante **Riprova** per riprovare a collegarsi.

Per effettuare una nuova scansione, aprire il menù in alto a sinistra e selezionare **Dispositivi**, verranno visualizzati tutti i dispositivi che sono stati precedentemente associati.



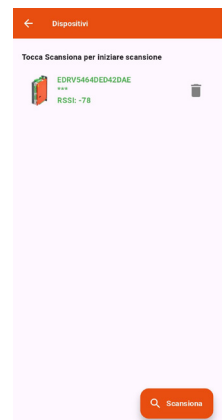
Premere sul pulsante **Scansiona** per avviare la ricerca di nuovi dispositivi.

I dispositivi rilevati saranno visualizzati in verde.

Il valore RSSI indica l'intensità del segnale:

ad esempio RSSI = -55 indica un segnale migliore di RSSI = 90

Premere sul dispositivo per effettuare la connessione.



Per rimuovere dall'elenco i dispositivi non collegati premere sull'icona **Cestino**.

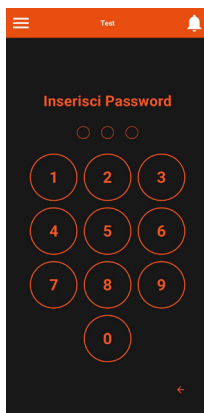
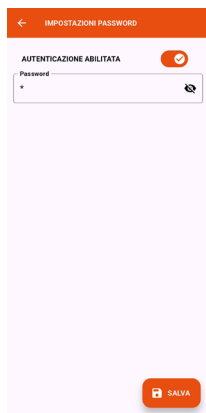
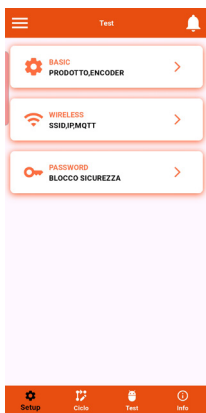
2.3 SETUP

Nella pagina **Setup** è possibile impostare i parametri descrittivi dell'asse ed i parametri per la connessione Wireless.

Per attivare le modifiche è necessario salvarle prima di uscire dalla pagina.

L'accesso al menù **Setup** può essere protetto da Password.

Nel caso di smarrimento della password contattare Metal Work, per ottenere un codice di sblocco.

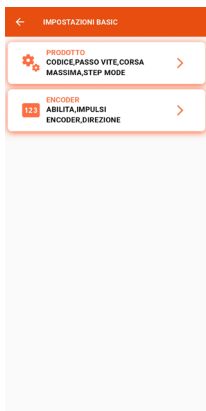


2.3.1 BASIC

Consente di impostare i dati del prodotto e dell'encoder:

- codice dell'attuatore;
- passo vite;
- la corsa massima;
- corrente del motore;
- rapporto di trasmissione;
- impulsi encoder;
- direzione encoder.

È inoltre possibile abilitare l'inversione del motore, impostare la modalità di attuatore rotante, abilitare o meno la funzione encoder.



2.3.2 WIRELESS

Consente di impostare i parametri di connessione alla rete wireless:

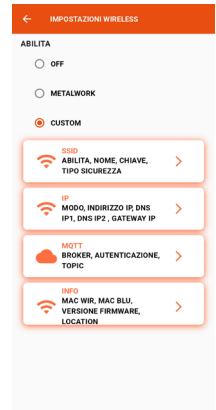
- Abilitazione con selezione del server.

Per il server METALWORK i parametri sono già impostati.

Per il server Custom è necessaria l'impostazione dei seguenti parametri: SSID
IP address
MQTT

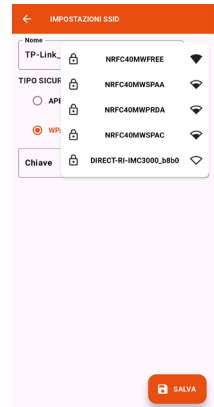
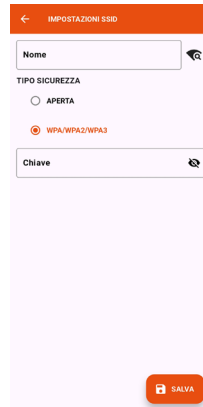
- INFO visualizza i MAC address, la versione software.

- Il campo LOCAZIONE consente di impostare il nome del dispositivo, sono consentiti 11 caratteri.



2.3.2.1 SSID

- Nome: inserire il nome della rete alla quale collegarsi
- Cliccando sull'icona a destra del campo Name si visualizzano le reti disponibili.
- Security type: selezionare se la rete è protetta oppure aperta
- Key: impostare la password di rete



2.3.2.2 IP

- **DHCP:** l'indirizzo IP viene assegnato dal server DHCP.
- **STATICO:** l'indirizzo IP viene assegnato permanentemente.

Indirizzo IP, impostare l'indirizzo IP del dispositivo nella stessa classe di rete del Gateway di collegamento.

Maschera indirizzo, impostare la maschera in funzione dell'intervallo di indirizzi IP all'interno della sottorete.

IP DNS 1 e 2, impostare l'indirizzo del server DNS, visibile nelle proprietà della rete Wi-Fi in uso.



2.3.2.3 MQTT

Consente di impostare i parametri per il collegamento ad un Broker MQTT

- Tipo di crittografia utilizzata
- Indirizzo IP del Broker
- Porta Utilizzata dal Broker – 8883
- Intervallo di aggiornamento
- Abilitazione dell'autenticazione



2.3.2.4 INFO WIRELESS

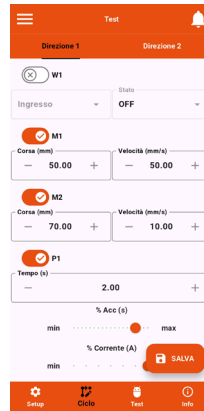
- **MAC WIR:** MAC address per il protocollo Wireless
- **MAC BLU:** MAC address per la connessione via driveUp
- **SW VER:** versione software del software di comunicazione radio
- **Localione:** impostare il nome del dispositivo, sono consentiti 11 caratteri.



2.4 CICLO

La pagina Ciclo ripropone le funzionalità del task Ciclo nel menù Basic di MWDRIVE.

Le singole fasi che compongono il movimento in una "direzione", vengono proposte in due diverse sezioni. Il tempo delle accelerazioni e la corrente del motore sono impostabili mediante barre di progresso.

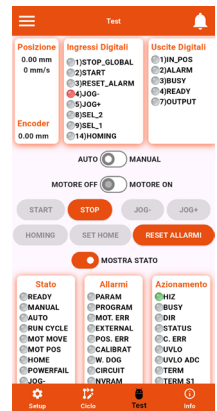


2.5 TEST

La pagina Test ripropone le funzionalità del task "Test" nel manu Basic di MWDRIVE.

È quindi possibile mediante App:

- abilitare o disabilitare la potenza al motore;
- impostare la modalità automatico o manuale del drive;
- eseguire l'hominy dell'attuatore;
- fare movimentazioni in JOG;
- avviare/fermare le movimentazioni descritte nel menù Ciclo;
- resettare allarmi;
- visualizzare in tempo reale gli stati dell'azionamento.



2.6 INFO

La pagina Info visualizza le informazioni del dispositivo:

- stato della rete;
- locazione
- i parametri della rete (indirizzo IP, GATEWAY, DNS1, DNS2)
- la versione del firmware;
- il numero seriale;

In caso di presenza di più e.drive, è possibile identificare il dispositivo connesso usando il pulsante Identifica: in questo modo l'e.drive interessato effettuerà un particolare sequenza di lampeggio del led verde:

- doppio lampeggio ad alta frequenza;
- led spento per 2 secondi;
- doppio lampeggio ad alta frequenza;
- led attivo per 2 secondi.



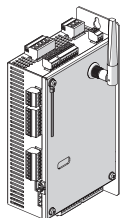
3. COLLEGAMENTO WIRELESS

La versione Wireless di e-drive, consente la connessione ad una rete Wi-Fi tramite un Access point oppure un Gateway, per monitorare ed acquisire dati di processo.

STRUTTURA DEL COLLEGAMENTO CON GATEWAY

Il Gateway si occupa della raccolta dati, della formattazione e dell'analisi, presentandoli in una pagina Web visualizzabile tramite browser. I dati sono residenti e archiviati nel Gateway, quindi sempre visualizzabili da qualsiasi utente accreditato.

MQTT



GATEWAY

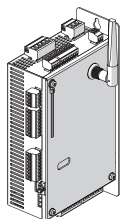


WEB APP



STRUTTURA DEL COLLEGAMENTO TRAMITE UN ACCESS POINT AD UN BROKER MQTT

MQTT



Broker MQTT



WEB APP



La raccolta dei dati dal campo consente di effettuare una diagnosi predittiva dell'impianto, ovvero:

- gestire la manutenzione predittiva;
- mantenere sempre sotto controllo i parametri operativi e di ottimizzare il funzionamento delle macchine e dell'impianto.

CARATTERISTICHE DELLA CONNESSIONE WIRELESS

Gateway

SSID_SECURITY nessuna o WPA/WPA2/WPA3
 SSID_NAME max 31 caratteri
 SSID_KEY max 62 caratteri
 IP statico / dhcp

Broker MQTT

ENCRYPTION nessuna, TLS 1.0, 1.1, 1.2 (require_certificate = false)
 BROKER IP ADDRESS
 BROKER IP PORT 1883,8883
 Autenticazione utente (opzionale):
 AUTH_NAME max 8 caratteri
 AUTH_KEY max 8 caratteri

Struttura dei dati in formato MQTT (struttura pacchetti dati JSON)

TOPIC: MW-EDRV/AABBCCDDEEFF/DATA

Dove AABBCCDDEEFF è un esempio di MAC-ADDRESS del dispositivo: il MAC address è univoco per dispositivo.

Vengono inviati tre modelli di dati:

1. Allarmi (a)

Esempio:
 {"a":65535}
 Lunghezza max: 11

2. Info (i)

i: informazioni del tipo di oggetto
 sn: numero seriale
 sv: versione software
 ww: versione wireless
 l: locazione

Esempio:
 {"i":{"sn":99999,"sv":"01.00","ww":"4.0.0-006","l":"---"}}
 Lunghezza max: 58

3. Diagnostica Lavoro Globale I4.0 (dg): l'unità di misura è 100ms (1=100ms).

ct: tempo ciclo automatico (da start a stop)
 et: tempo di attivazione (il motore è in standby: è attivo ma non in work)
 mt: tempo manuale (jog and move)
 dc: duty cycle $DC = (T_{Marcia} / (T_{Marcia} + T_{ab})) * 100 = ((aut + man) - en) / (aut + man) * 100$

Esempio:
 {"dg":{"ct":99999999,"et":99999999,"mt":99999999,"dc":99999999}}
 Lunghezza max: 64

Diagnostica Allarmi I4.0 (da):

- pa: contatore di allarme dei parametri errati
- pr: contatore di allarme programma sbagliato
- mo: contatore di allarme guasto motore
- ex: contatore di allarme esterno
- po: contatore di errori di posizione
- ca: contatore allarme di calibrazione
- wd: contatore di allarme watchDog
- so: contatore di allarme dei corto-circuiti esterni
- nv: contatore di allarme nvram sbagliato
- v1: contatore di allarme extraVoltage_1
- v2: contatore di allarme extraVoltage_2
- dr: contatore di allarme dell'azionamento

Esempio:

```
{ "da": { "pa": 255, "pr": 255, "mo": 255, "ex": 255, "po": 255, "ca": 255, "wd": 255, "so": 255, "nv": 255, "v1": 255, "v2": 255, "dr": 255 } }
```

Lunghezza max: 116

Diagnostica Run I4.0 (dr): l'unità di misura è 100ms (1=100ms).

id: id cycle

ms: motor state (0 = stop, 1 = accelerazione, 2 = decelerazione, 3 = run, 4 = raccordo, 5 = raccordo in discesa)

mA: current in mA

ds: moviment time (in ms)

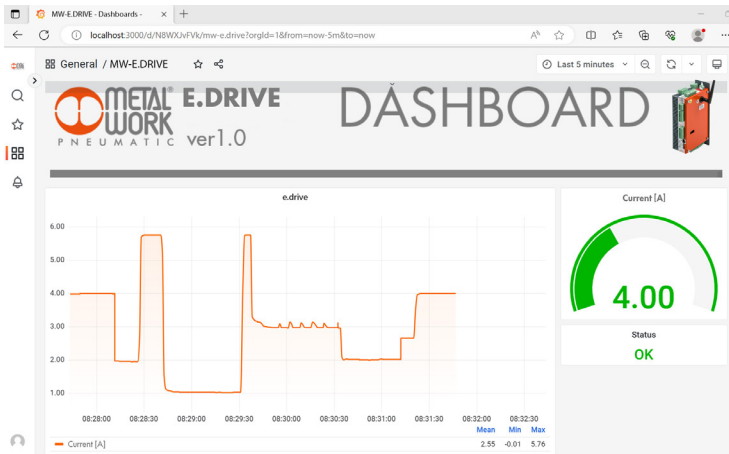
ri: $ri = (I/I_{max}) * 100$

Esempio:

```
{ "dr": { "id": 255, "ms": 5, "mA": 65535, "ds": 999999999, "ri": 10.0 } }
```

Lunghezza max: 61

Esempio Dashboard



4. CERTIFICAZIONI








Questo dispositivo contiene:

FCC ID: **XPYNINAW15**

IC: **8595A-NINAW15**

Il modulo serie NINA-W15 è certificato nei seguenti Paesi/regioni:

- Europe (RED)
- USA (FCC)
- Canada (IC)
- Japan (MIC)
- Taiwan (NCC)
- South Korea (KCC)
- Brazil (ANATEL)
- Australia and New Zealand (ACMA)
- South Africa (ICASA)

European Union regulatory compliance	Radio Equipment Directive (RED) 2014/53/EU NINA-W15 series modules comply with the essential requirements and other relevant provisions of Radio Equipment Directive (RED) 2014/53/EU.
USA – Canada FCC/IC compliance	This device complies with Part 15 of the FCC Rules and with Industry Canada license-exempt RSS standard(s).
Japan radio equipment compliance Giteki mark, R and the NINA-W151 MIC certification number	 204-810001
NCC Taiwan compliance	Contains Transmitter Module 內含發射器模組:  CCAJ18LP0B43T4
KCC South Korea compliance	 R-C-ULX-NINA-W151
Brazil compliance	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="412 1054 572 1118">  06870-18-05903 </div> <div data-bbox="605 1050 997 1129" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>"Este equipamento opera em caráter secundário, isto é, não tem direito a proteção contra interferência prejudicial, mesmo de estações do mesmo tipo, e não pode causar interferência a sistemas operando em caráter primário."</p> </div> </div>
Australia and New Zealand regulatory compliance	 NINA-W151, NINA-W152 and NINA-W156 modules are compliant with the standards made by the Australian Communications and Media Authority (ACMA).
South Africa regulatory compliance	 TA-2018/2693 APPROVED
Bluetooth Declaration ID D062365	

Marchi commerciali:

- Bluetooth® è un marchio commerciale registrato in tutto il mondo di Bluetooth SIG, Inc.
- Wi-Fi® è un marchio commerciale registrato di Wi-Fi Alliance.
- Tutti gli altri marchi e copyright sono proprietà dei rispettivi proprietari.

NOTE

Lined area for notes, consisting of 20 horizontal grey lines.

NOTE

A large rectangular area consisting of 25 horizontal grey lines, intended for handwritten notes.



driveUP

The “Metal Work driveUp” application enables Bluetooth connectivity from Android and iOS smartphones to Metal Work e-drive series stepper motor drives, equipped with an integrated wireless interface.

Through the “Metal Work driveUp” application, it is possible to configure an actuator, set the BASIC operating parameters, and execute simple motion commands.

Download the version here
for iOS



Download the version here
for Android



1. INSTALLATION

1.1 ANDROID DEVICES

Download the app from the Play Store and install it on your smartphone.

The minimum supported version is Android 6.0 Marshmallow for communication with the e-drive wireless, the device requires Bluetooth LE.

1.2 iOS DEVICES

Download the app from the Apple Store and install it on your smartphone.

The minimum supported version is iOS 11 for communication with the e-drive wireless - the device requires Bluetooth LE.

2. APPLICATION

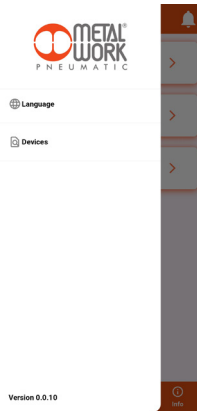
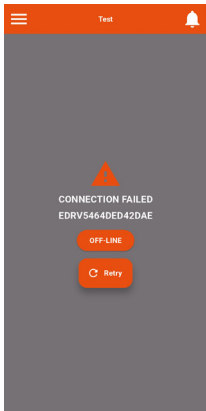
2.1 INTRODUCTION

This App allows you to:

- scan nearby e-drive wireless devices;
- connect and view device information in real time;
- set wireless network parameters;
- control the device using the smart controls available in the BASIC menu of MWDRIVE.

2.2 OPERATION

Run the App and scan the devices the first time it is started. Afterwards, each time it is started, the App will attempt to reconnect to the last connected device. If the device is available, in case of an error, press the **Retry** button to connect again. To rescan, open the top left menu and select 'Devices', All previously associated devices will be displayed.



Press the **Scan** button to start searching for new devices.

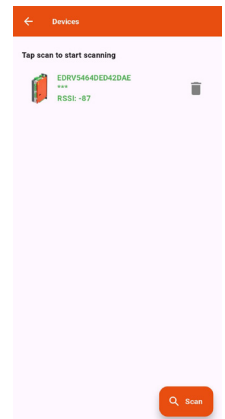
The devices recognised will be displayed in green.

The RSSI value indicates the signal strength:

for example RSSI = -55 indicates a better signal than RSSI = 90

Press on the device to make the connection.

To remove non-connected devices from the list, press the **Bin** icon.



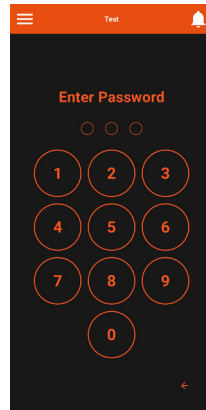
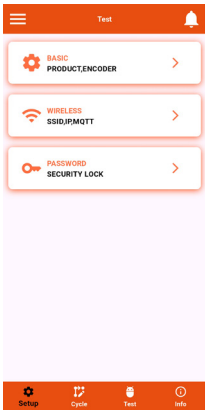
2.3 SETUP

In the **Setup** page, you can set the descriptive parameters and the wireless connection parameters.

To enable the changes made, you need to save them before exiting the page.

Access to the Setup menu can be password-protected.

If you forget the password, contact Metal Work to obtain a password reset code.

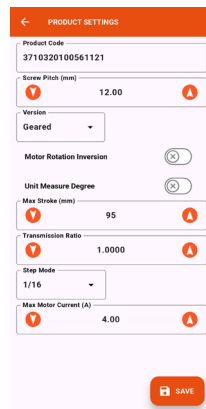
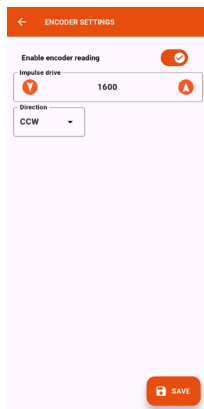
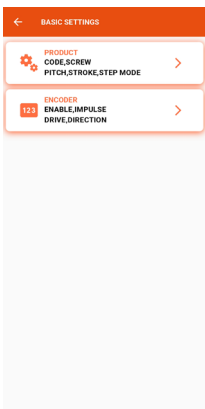


2.3.1 BASIC

Allows configuration of product and encoder data:

- actuator code;
- screw pitch;
- maximum stroke;
- motor current;
- transmission ratio;
- encoder pulses;
- encoder direction.

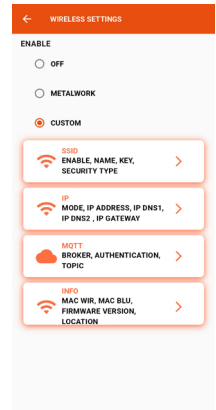
It is also possible to enable motor inversion, set the rotary actuator mode, and enable or disable the encoder function.



2.3.2 WIRELESS

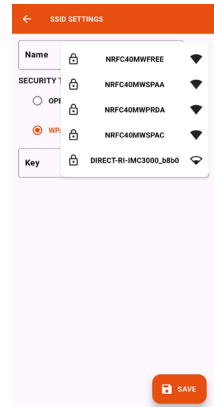
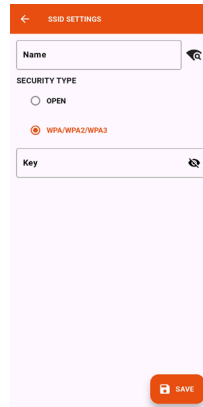
Can be used to set wireless network connection parameters:

- Enable via server selection.
For the METALWORK server, the parameters are already set.
For the Custom server, the following parameters must be set: SSID
IP address
MQTT
- INFO displays the MAC addresses, the software version.
- The LOCATION field can be used to set the device name, 11 characters are allowed.



2.3.2.1 SSID

- Name: enter the name of the network you wish to connect to.
- By clicking on the icon to the right of the Name field, the available networks are displayed.
- Security type: select whether the network is protected or open.
- Key: set the network password.



2.3.2.2 IP

- **DHCP:** the IP address is assigned by the DHCP server.
- **STATIC:** the IP address is assigned permanently.

IP address, set the IP address of the device in the same network class as the link Gateway.

Address mask, Set the mask according to the IP address range in the given subnetwork.

IP DNS 1 and 2, Set the DNS server address, visible in the properties of the Wi-Fi network in use.



IP SETTINGS

MODE

DHCP

STATIC

IP Address
192.168.0.100

Address Mask
255.255.255.0

IP Gateway
192.168.0.1

IP Dns1
0.0.0.0

IP Dns2
0.0.0.0

SAVE

2.3.2.3 MQTT

Can be used to set the parameters for connection to an MQTT Broker

- Type of encryption used
- Broker IP Address
- Port Used by the Broker – 8883
- Update interval
- Enabling activation



MQTT SETTINGS

ENCRYPTION

NONE

TLS 1.0

TLS 1.1

TLS 1.2

Broker IP Address
192.168.0.106

Broker IP Port
1883

Topic update Interval
1

AUTHENTICATION ENABLED

Authentication Name

Authentication Key

SAVE

2.3.2.4 INFO WIRELESS

- **MAC WIR:** MAC address for the Wireless protocol.
- **MAC BLU:** MAC address for connection via the driveUp.
- **SW VER:** software version of the radio communication software.
- **Location:** can be used to set the device name, 11 characters are allowed.



INFO

MAC WIR: 54:64:DE:D4:2D:AC

MAC BLU: 54:64:DE:D4:2D:AE

SW VER: 4.0.0-006

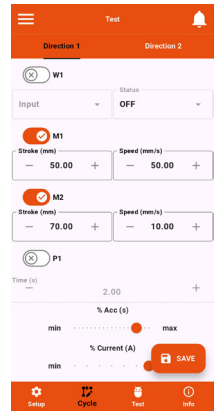
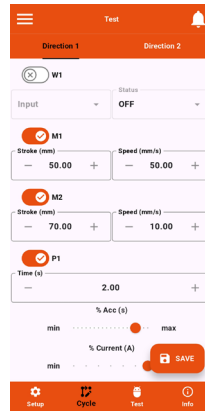
Location
Test

SAVE

2.4 CYCLE

The Cycle page replicates the functionality of the Cycle task within the Basic menu of MWDRIVE.

The individual phases constituting the motion in a given direction are presented across two distinct sections. Acceleration time and motor current can be configured via progress bar controls.

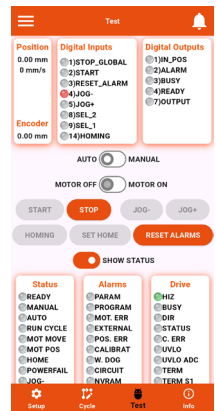


2.5 TEST

The Test page replicates the functionality of the Test task in the Basic menu of MWDRIVE.

Through the app, it is possible to:

- enable or disable motor power;
- set the drive to automatic or manual mode;
- perform actuator manual mode;
- execute JOG movements;
- start/stop motion sequences defined in the Cycle menu;
- reset alarms;
- monitor drive status in real time.



2.6 INFO

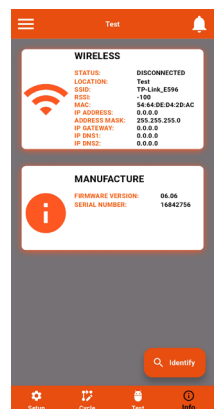
The info page displays device information:

- network status;
- location;
- network parameters (IP address GATEWAY, DNS1, DNS2);
- firmware version;
- serial number.

When multiple e.drives are present, it is possible to identify the connected device using the Identify button.

The selected e.drive will then execute a specific green LED blinking sequence:

- double high-frequency blink;
- LED off for 2 seconds;
- double high-frequency blink;
- LED on for 2 seconds.



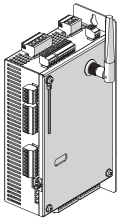
3. WIRELESS CONNECTION

With the Wireless version of e-drive, you can establish a connection to a Wi-Fi network via an access point or gateway to monitor and collect all the measured gas values.

LINK STRUCTURE WITH THE GATEWAY

The Gateway handles the collection, formatting and analysis of data, displaying them in a browser-viewable web page. The data is resident and stored in the Gateway, thus always viewable by any authorised user.

MQTT



GATEWAY

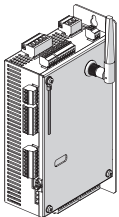


WEB APP



CONNECTION TO A MQTT BROKER VIA AN ACCESS POINT

MQTT



Broker MQTT



WEB APP



Gathering data from the field makes it possible to:

- carry out a predictive diagnosis of the system;
- monitor the operating parameters at all times and optimize the operation of the machines and the pneumatic system.

WIRELESS CONNECTION FEATURES

Gateway

SSID_SECURITY none or WPA/WPA2/WPA3
 SSID_NAME max 31 characters
 SSID_KEY max 62 characters
 IP static / dhcp

Broker MQTT

ENCRYPTION none, TLS 1.0, 1.1, 1.2 (require_certificate = false)
 BROKER IP ADDRESS
 BROKER IP PORT 1883,8883
 User authentication (optional):
 AUTH_NAME max 8 characters
 AUTH_KEY max 8 characters

Data structure in MQTT format (JSON data packet structure)

TOPIC: MW-EDRV/AABBCCDDEEFF/DATA

Where AABBCCDDEEFF is an example of the device's MAC address: the MAC address is unique to each device.

Three data models are sent:

1. Alarms (a)

Example:
 {"a":65535}
 Length max: 11

2. Info (i)

i: object of type values
 sn: serial number
 sv: sw version
 wv: wireless version
 l: location

Example:
 {"i":{"sn":99999,"sv":"01.00","wv":"4.0.0-006","l":"---"}}
 Length max: 58

3. Global Work Diagnostics I4.0 (dg): the unit of measurement is 100ms (1=100ms).

ct: automatic cycle time (from start to stop)
 et: enable time (motor is in standby: enabled but not working)
 mt: manual time (jog and move operations)
 dc: duty cycle $DC = (T_{Marcia} / (T_{Marcia} + Tab)) * 100 = ((aut + man) - en) / (aut + man) * 100$

Example:
 {"dg":{"ct":99999999,"et":99999999,"mt":99999999,"dc":99999999}}
 Length max: 64

Alarm Diagnostics I4.0 (da):

- pa: incorrect parameter alarm counter
- pr: wrong program alarm counter
- mo: motor fault alarm counter
- ex: external alarm counter
- po: position error counter
- ca: calibration alarm counter
- wd: watchdog alarm counter
- so: external short-circuit alarm counter
- nv: invalid NVRAM alarm counter
- v1: extraVoltage_1 alarm counter
- v2: extraVoltage_2 alarm counter
- dr: drive alarm counter

Example:

```
{"da":{"pa":255,"pr":255,"mo":255,"ex":255,"po":255,"ca":255,"wd":255,"so":255,"nv":255,"v1":255,"v2":255,"dr":255}}
```

Lenght max: 116

Run Diagnostics I4.0 (dr): the unit of measurement is 100 ms (1=100ms).

id: id cycle

ms: motor state (0 = stop, 1 = acceleration, 2 = deceleration, 3 = run, 4 = fitting, 5 = downward transition)

mA: current in mA

ds: moviment time (in ms)

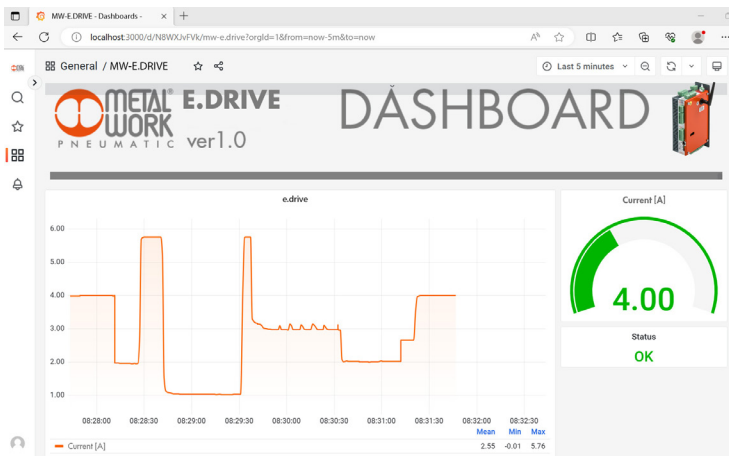
ri: $ri\% = (I/I_{max}) * 100$

Example:

```
{"dr":{"id":255,"ms":5,"mA":65535,"ds":999999999,"ri":10.0}}
```

Lenght max: 61

Example: Dashboard









4. QUALIFICATION AND APPROVALS

This device contains:
 FCC ID: **XPYNINAW15**
 IC: **8595A-NINAW15**

The NINA-W15 module series is certified for use in the following countries/regions:

- Europe (RED)
- USA (FCC)
- Canada (IC)
- Japan (MIC)
- Taiwan (NCC)
- South Korea (KCC)
- Brazil (ANATEL)
- Australia and New Zealand (ACMA)
- South Africa (ICASA)

European Union regulatory compliance	Radio Equipment Directive (RED) 2014/53/EU NINA-W15 series modules comply with the essential requirements and other relevant provisions of Radio Equipment Directive (RED) 2014/53/EU.
USA – Canada FCC/IC compliance	This device complies with Part 15 of the FCC Rules and with Industry Canada license-exempt RSS standard(s).
Japan radio equipment compliance Giteki mark, R and the NINA-W151 MIC certification number	 204-810001
NCC Taiwan compliance	Contains Transmitter Module 內含發射器模組:  CCAJ18LP0B43T4
KCC South Korea compliance	 R-C-ULX-NINA-W151
Brazil compliance	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="412 1054 572 1118" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  06870-18-05903 </div> <div data-bbox="605 1054 997 1126" style="border: 1px solid black; padding: 5px; font-size: small;"> <p>“Este equipamento opera em caráter secundário, isto é, não tem direito a proteção contra interferência prejudicial, mesmo de estações do mesmo tipo, e não pode causar interferência a sistemas operando em caráter primário.”</p> </div> </div>
Australia and New Zealand regulatory compliance	 NINA-W151, NINA-W152 and NINA-W156 modules are compliant with the standards made by the Australian Communications and Media Authority (ACMA).
South Africa regulatory compliance	 TA-2018/2693 APPROVED
Bluetooth Declaration ID D062365	

Trademarks:

- Bluetooth® is a registered trademark of Bluetooth SIG, Inc. worldwide.
- Wi-Fi® is a registered trademark of the Wi-Fi Alliance.
- All other trademarks and copyrights are the property of their respective owners.

NOTES

Lined area for notes, consisting of multiple horizontal lines.