ZIPPTORK

نظام TMS لمراقبة عزم الدوران

دليل التثبيت والتشغيل

الإصدار العربي



ينطبق على: ZIPPTORK TMS 1.3.1 (versionCode 27)؛ الحزمة tms.zipptork؛ SHA b3b48a09

المنصة المدعومة: Android 8.0 أو أحدث، جهاز لوحي/هاتف بمعالج ARM بنظام 64 بت

إصدار المستند 1.9

تاريخ المراجعة 23-11-2026

إشعار السلامة

- اتبع قواعد السلامة الخاصة بالشركة المصنعة للأداة وبالمصنع عند تطبيق القوة. TMS أداة قياس وتسجيل فقط؛ ولا يتحكم في تشغيل الآلات الخارجية ولا يقطع عنها الطاقة.
- إذا عرض المستشعر «تجاوز عزم الدوران» أو «انحراف الصفر» أو «تلف في العتاد»، فأوقف استخدامه فورًا وأرسله للمعايرة أو الإصلاح.
- لا تغادر شاشة العمل ولا تبدّل المعلمات ولا تفصل جهاز الاستقبال أثناء تطبيق القوة.
- استخدم المستشعرات ضمن نطاقها المحدد وعايرها بانتظام وفق فترة المعايرة.
- يؤدي إلغاء تثبيت TMS أو مسح بيانات التطبيق إلى حذف جميع السجلات. صدّر نسخة احتياطية دائمًا قبل ذلك.
- لا يوفر Modbus TCP أي تشفير أو مصادقة، ولا يجوز استخدامه إلا ضمن شبكة محلية خاضعة للرقابة في المصنع.

المحتويات

1 تعريف الإصدار والجديد في هذا الإصدار
1 قيود الاستخدام والإبلاغ عن الأعطال
2 الفصل 1 نظرة عامة على المنتج
2 1.1 تعريف بالنظام
2 1.2 الوظائف الرئيسية
3 1.3 بنية النظام
3 1.4 المصطلحات
4 1.5 كيفية قراءة هذا الدليل
5 الفصل 2 مواصفات العتاد الموصى بها
5 2.1 الحد الأدنى من المتطلبات لجهاز Android
5 2.2 المواصفات الموصى بها لجهاز Android
6 2.3 حجم الشاشة وتخطيطها
6 2.4 الأجهزة الطرفية
7 2.5 مواصفات الحاسوب الموصى بها (Windows)
7 2.6 الأجهزة المستخدمة في اختبارات التطوير
8 الفصل 3 خطوات التثبيت
8 3.1 التحضير قبل التثبيت
9 3.2 الطريقة 1: التثبيت مباشرةً على جهاز Android
9 3.3 الطريقة 2: التثبيت باستخدام ADB من حاسوب (للمسؤول)
11 3.4 التشغيل الأول وأذونات النظام
11 3.5 التحديث إلى إصدار جديد
12 3.6 إلغاء التثبيت
12 3.7 قائمة التحقق من اكتمال التثبيت
13 الفصل 4 العمليات الشائعة على الشاشات
13 4.1 أزرار الشريط العلوي
14 4.2 طريقة عمل القوائم المنبثقة
14 4.3 تنسيقات الأرقام والتواريخ
14 4.4 الوضع الفاتح والوضع الداكن
15 4.5 لوحة المفاتيح وماسح الباركود واللمس
16 الفصل 5 الإعداد الأولي وتسجيل الدخول إلى النظام
16 5.1 حساب المسؤول الافتراضي (عند أول استخدام)
16 5.2 تسجيل الدخول إلى النظام
18 5.3 تغيير لغة الواجهة
19 5.4 تبديل المستخدمين (تسجيل الخروج)
19 5.5 الشاشات الصغيرة ولوحة المفاتيح على الشاشة
21 الفصل 6 القائمة الرئيسية

6.1 سير العمل الموصى به عند أول استخدام 22
الفصل 7 قائمة إعدادات النظام 23
الفصل 8 الإعدادات العامة (الوحدات واللغة) 25
8.1 تغيير وحدة عزم الدوران 26
8.2 تغيير وحدة القوة 27
8.3 تغيير لغة الواجهة 28
الفصل 9 إدارة المستخدمين والصلاحيات 29
9.1 إضافة مستخدم 30
9.2 وصف الصلاحيات 31
9.3 تعطيل حساب وإعادة تفعيله 32
9.4 تغيير كلمة المرور 33
الفصل 10 اقتران المستشعر وإدارة جهاز الاستقبال 34
10.1 وصف الشاشة 34
10.2 حالة جهاز الاستقبال 35
10.3 تغيير قناة الاتصال اللاسلكي 36
10.4 اقتران مستشعر جديد 37
10.5 التبديل بين المستشعرات المقترنة أو حذف أحدها 38
10.6 حقول معلومات المستشعر 40
10.7 التقاط تشخيص RF (لموظفي الصيانة) 41
10.8 رسائل أخطاء جهاز الاستقبال 42
الفصل 11 إعدادات معلمات العمل (وصف مشترك) 43
11.1 الحقول المشتركة 44
11.2 اختيار المستشعر 45
11.3 حساب حدود عزم الدوران 46
11.4 تحويل مضاعف عزم الدوران 46
11.5 الحفظ والدخول إلى العمل 46
11.6 مسح الباركود بالكاميرا 47
11.7 تلميح نطاق عزم الدوران المستهدف 48
الفصل 12 شاشات العمل: وصف مشترك 51
12.1 مناطق الشاشة 51
12.2 حالات النتيجة 52
12.3 خطوات التشغيل القياسية 52
12.4 رقم قطعة العمل وماسح الباركود 53
12.5 اكتملت الدفعة 53
12.6 انخفاض البطارية وأخطاء المستشعر 53
12.7 أزرار ورسائل أخرى 54
12.8 تخطيط العمل على الشاشات الأصغر 55
12.9 شريط التقدم 55

12.10 تشخيص منحنى NOK («منحنى البيانات») 57
الفصل 13 مفتاح عزم الدوران 61
13.1 إعدادات المعلمات 61
13.2 شاشة العمل 61
13.3 مثال 61
الفصل 14 أداة تعمل بمحرك 62
14.1 إعدادات المعلمات 62
14.2 اختيار نوع الأداة 63
14.3 شاشة العمل 64
14.4 مثال 65
الفصل 15 قياس عزم الدوران 66
15.1 إعدادات المعلمات 66
15.2 شاشة العمل 67
15.3 خطوات التشغيل 68
15.4 مثال على حساب عزم الدوران عند نقطة الزاوية 69
الفصل 16 عزم الدوران والزاوية 70
16.1 إعدادات المعلمات 70
16.2 اختيار الوضع والتقييم 71
16.3 قواعد التقييم 73
16.4 إعدادات المعلمات على الشاشات الصغيرة 73
16.5 شاشة العمل 74
16.6 مثال 76
الفصل 17 أعمال الدفعات 77
17.1 قائمة مجموعات العمل 77
17.2 إضافة مجموعة عمل وتعديلها 79
17.3 مثال: إنشاء مجموعة عمل من خطوتين 86
17.4 تشغيل عمل دفعة 86
17.5 إجراءا «عند الاكتمال»: «رجوع» و«دورة العمل» 89
17.6 الانقطاع والاستعادة 89
الفصل 18 السجلات والتصدير 90
18.1 قائمة السجلات 90
18.2 الاستعلام عن السجلات 91
18.3 تفاصيل السجل 93
18.4 قراءة القيم على المنحنى 94
18.5 تصدير نتائج الاستعلام بصيغة CSV الملخص 95
18.6 تصدير سجل منفرد بصيغة CSV كامل أو Excel 96
18.7 صيغ ملفات التصدير 98
18.8 التعامل مع إخفاقات التصدير 99

الفصل 19 إعدادات الاتصالات (Modbus TCP) 100
19.1 وصف الشاشة 101
19.2 تمكين الخادم وتوصيل PLC 102
19.3 خريطة سجلات Modbus 103
19.4 كيفية فك ترميز البيانات 104
19.5 كتابة الأوامر (FC16) 105
19.6 أمثلة على قراءة PLC وكتابته 107
19.7 استكشاف مشكلات الاتصال وإصلاحها 111
الفصل 20 سجلات أعطال المستشعر والتنبيهات 112
20.1 الاستعلام عن سجلات الأعطال 112
20.2 رموز الأخطاء وطريقة التعامل معها 113
20.3 الأخطاء أثناء العمل 113
20.4 قواعد تنبيه انخفاض البطارية 114
الفصل 21 سير العمل اليومي والصيانة 115
21.1 الفحوص قبل كل وردية 115
21.2 بعد كل وردية 115
21.3 الصيانة الدورية الموصى بها 115
الفصل 22 استكشاف الأخطاء وإصلاحها 116
22.1 ما يجب تجهيزه قبل التواصل مع المورد 117
الملحق A نظرة عامة على قواعد التقييم 118
الملحق B مرجع سريع لحدود الحقول 119
الملحق C تحويل وحدات عزم الدوران 120
الملحق D خريطة عناوين Modbus 121
الملحق E قيم رموز Modbus 125
الملحق F لغات الواجهة المدعومة 128
الملحق G نموذج الإبلاغ عن مشكلة 129

تعريف الإصدار والجديد في هذا الإصدار

يصف هذا الدليل تثبيت ZIPPTORK وأول تسجيل دخول واقتران المستشعر وأوضاع القياس الأربعة وأعمال الدفعات وتصدير السجلات وModbus TCP. قبل التشغيل، تحقق من اسم التطبيق وحزمة Android وقيمة APK SHA-256؛ فقد كانت ملفات APK للإصدارات السابقة تحمل التسمية نفسها versionCode 3 / 1.0.0، ولذلك لا تكفي تسمية الإصدار وحدها لتحديد محتوى البرنامج.

يستند هذا الإصدار إلى ملف APK التالي. قبل النشر، تحقق من الملف الذي سلّمه المورد بمطابقته مع قيمة APK SHA-256:

البند	التفاصيل
اسم التطبيق/الحزمة	«ZIPPTORK TMS» تعرض شاشة تسجيل الدخول (TMS RF/tms.zipptork
الإصدار	1.3.1 (versionCode 27)؛ تعرض شاشة تسجيل الدخول «الإصدار: v1.3.1» و«تاريخ البناء: 2026/11/23»
مصدر المنتج (commit)	eec5fee8ed1b40bfe5ff3362440839a9d6ca3d6c
APK	ARM64 (arm64-v8a)، ليس إصدار تصحيح، موقّع، 32,522,643 بايت
APK SHA-256	b3b48a09ae3e23f2912ca8d011e7e4521524409bdf817fcc2cda27ba5289e30d
إصدار Android	الحد الأدنى Android 8.0 (API 26)؛ الواجهة المستهدفة API 36

حُسب حجم APK وقيمة SHA-256 الواردان في الجدول أعلاه في 23/11/2026 من ملف الإصدار النهائي الموقّع ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk. وكانت النسخة السابقة من هذا الدليل تغطي الإصدار 1.1.11 (APK SHA-256 c590b83e…).

ومقارنةً بالإصدار 1.1.11، تضيف الإصدارات من 1.1.12 إلى 1.3.1: اسم التطبيق «TMS RF» على الشاشة الرئيسية في Android واسم ملف APK نهائي يتضمن العلامة التجارية؛ وشاشة عمل مقسّمة إلى منطقة يسرى ومنطقة يمنى، مع تكبير نص OK/NOK والقراءات؛ وشريط تقدم تحت القراءة الرئيسية؛ وزر «منحنى البيانات» الذي يفتح منحنى نتيجة NOK مباشرةً في شاشة العمل؛ ومنحنيات أكثر سلاسة في تفاصيل السجل؛ وحقل «عزم الدوران المستهدف» فارغًا بعد تغيير المستشعر، مع عرض النطاق المسموح أثناء تحرير الحقل؛ وتأكيدًا قبل حذف مستشعر مقترن؛ وقائمة منبثقة لاختيار «نوع التفاوت» في إعدادات المعلمات؛ ورسائل أوضح في شاشات تسجيل الدخول وإدارة المستخدمين والسجلات.

ولم تعد شاشة العمل تعرض المنحنى الآني. أما سلوك القياس والتقييم والتصدير وModbus TCP فلم يتغير. والاستثناء الوحيد هو مستشعر عزم الدوران والزاوية TTAS: لم تعد قراءة الزاوية غير الصالحة عند تخفيف القوة توقف القياس، وإذا فُقدت إشارة الزاوية ثم أُعيد تطبيق العزم، تُحفظ تلك الدورة على أنها NOK.

قيود الاستخدام والإبلاغ عن الأعطال

لا يزال القبول على الأجهزة الفعلية غير مكتمل في المصدر الحالي. فمسح الباركود بالكاميرا (القسم 11.6) لم يخضع إلا لتحقق محدود على جهاز فعلي بباركود Code 128 وQR في صفحة معلمات مفتاح عزم الدوران باللغة الصينية التقليدية وبحجم الخط العادي؛ ولم يُتحقق من اللغات والصفحات وصيغ الباركود الأخرى ولا من سلوك العودة إلى الشاشة بعد طلب إذن الكاميرا لأول مرة. وعند استخدام أحجام خط كبيرة أو نوافذ ضيقة، قد تُقتطع قائمة اللغات وجدول عناوين Modbus ونصوص المخططات، أو تتداخل، أو يكون تباينها غير كافٍ؛ ويمكنك أولاً التبديل إلى الوضع الأفقي بملء الشاشة ثم الإبلاغ عن المشكلة. إن إعلانات دعم العتاد ونتائج اختبارات الحاسوب المضيف لا تعني أنه جرى التحقق من جميع الأجهزة وإعدادات RF/PLC والأحمال طويلة المدة وبيئة التشغيل 16 KiB.

الفصل 1 نظرة عامة على المنتج

1.1 تعريف بالنظام

نظام ZIPPTORK TMS لمراقبة عزم الدوران (ويُشار إليه فيما يلي بـ TMS) تطبيق قياس يُثبَّت على جهاز Android لوحي أو هاتف. يتصل TMS بجهاز استقبال RF 2.4G عبر USB، ويستقبل لاسلكيًا بيانات عزم الدوران والزاوية من المستشعرات (مفتاح عزم الدوران أو الأداة التي تعمل بمحرك أو مستشعر عزم الدوران والزاوية)، ويعرض القراءات آنيًا، ويجري تقييم OK/NOK تلقائيًا، ويحفظ كل سجل قياس ومنحنى، ويصدّر CSV/Excel عند الحاجة، أو يوفر البيانات لـ PLC عبر Modbus TCP.

يستند هذا الدليل إلى ZIPPTORK TMS الإصدار 1.3.1 (versionCode 27، اسم حزمة Android هو tms.zipptork، تاريخ الإصدار 2026/11/23). ويغطي كل شيء بدءًا من اختيار العتاد والتثبيت وأول تسجيل دخول وحتى كل شاشة وزر ووظيفة، مع خطوات التشغيل والأمثلة، وهو موجّه إلى المشغلين وموظفي مراقبة الجودة ومسؤولي النظام.

1.2 الوظائف الرئيسية

الوظيفة	الوصف	الفصل المرجعي
مفتاح عزم الدوران	يجري تقييم OK/NOK بناءً على ذروة عزم الدوران؛ وهو مناسب لمفاتيح عزم الدوران اليدوية.	الفصل 13
أداة تعمل بمحرك	يقيس عزم الدوران للأدوات النبضية والصدمية وأدوات القابض التي تعمل بمحرك، ويعرض عدد النبضات ومدة العمل.	الفصل 14
قياس عزم الدوران	يقيس عزم الدوران «عند لحظة الدوران إلى الزاوية المحددة» (عزم الدوران عند نقطة الزاوية) ويجري التقييم بناءً عليه.	الفصل 15
عزم الدوران والزاوية	يحسب زاوية الدوران بعد أن يبلغ عزم الدوران عتبة التلامس؛ ويمكنك اختيار «التحكم بالزاوية» أو «التحكم بعزم الدوران» للتقييم.	الفصل 16
أعمال الدفعات	يجمع عدة خطوات عمل (يمكن أن تستخدم أوضاعًا ومستشعرات مختلفة) في سير عمل ينتقل تلقائيًا بين الخطوات بالتسلسل.	الفصل 17
السجلات والتصدير	استعلم عن السجلات بحسب التاريخ والوضع والنتيجة، واعرض المنحنيات، وصدّر CSV أو Excel مع المخططات.	الفصل 18
اقتران المستشعر	يكتشف جهاز الاستقبال، ويضبط قناة الاتصال اللاسلكي، ويقرن المستشعرات ويبدّل بينها.	الفصل 10
المستخدمون والصلاحيات	ينشئ الحسابات، ويفعّلها أو يعطّلها، ويمنح 8 أنواع من صلاحيات التشغيل كلاً على حدة.	الفصل 9
إعدادات الاتصالات	يمكّن خادم Modbus TCP ليتمكن PLC من قراءة نتائج القياس أو إصدار الأوامر.	الفصل 19
مراقبة أعطال المستشعر	تنبيهات آنية وسجل لانخفاض البطارية وتجاوز الحمل وانحراف الصفر وأعطال العتاد وما شابهها.	الفصل 20
تعدد اللغات	تدعم الواجهة 16 لغة (بما فيها العربية التي تُكتب من اليمين إلى اليسار)؛ وتُختار اللغة تلقائيًا من لغة النظام عند التشغيل الأول، وتُعرض الأرقام والتواريخ بتنسيق المنطقة.	الفصل 8

1.3 بنية النظام

تدفق بيانات TMS كما يلي (من اليسار إلى اليمين):

المستشعر	→	جهاز الاستقبال	→	جهاز Android (TMS)	→	PLC/الحاسوب
مفتاح عزم الدوران أو أداة تعمل بمحرك أو مستشعر زاوية	اتصال لاسلكي RF 2.4G	جهاز استقبال USB RF 2.4G	USB OTG	القياس والتقييم والتسجيل والتصدير	Modbus TCP عبر Wi-Fi/Ethernet	قراءة النتائج وإصدار الأوامر (اختياري)

نصيحة اتصال USB الخاص بجهاز الاستقبال، والاتصال اللاسلكي RF الخاص بالمستشعر، وطاقة المستشعر نفسه، ثلاثة أمور منفصلة. وإضاءة جهاز الاستقبال تعني فقط أن منفذ USB يوفر الطاقة، ولا تعني أن بيانات المستشعر تُستقبل بشكل صحيح. اعتمد على الحالة المعروضة في شاشة TMS.

1.4 المصطلحات

المصطلح	الوصف
جهاز الاستقبال	جهاز استقبال لاسلكي RF 2.4G يُوصَل بمنفذ USB في جهاز Android؛ ويتواصل مع المستشعرات.
المستشعر	الجهاز اللاسلكي الذي يقيس عزم الدوران أو الزاوية. تعرّفه الشاشة بالطراز (مثل TTES وTTAS وTTEB) والرقم التسلسلي العشري والمواصفة.
المواصفة	الحد الأعلى لعزم الدوران عند المقياس الكامل الذي يستطيع المستشعر قياسه، مثل 100 N·m. يجب أن يقع عزم الدوران المستهدف بين الحد الأدنى (10% من المواصفة، و5% لمستشعر 10 N·m) والمواصفة، مضروبَين في نسبة عزم الدوران عند تحديد المضاعف.
الاقتران	يربط مستشعرًا بجهاز استقبال ويحفظه، بحيث يمكن اختياره لاحقًا من القائمة بالضغط على «اتصال واستخدام».
قناة الاتصال اللاسلكي	قناة اتصال RF 2.4G؛ ونطاقها 3–62 والقيمة الافتراضية 49. وهي لا علاقة لها بقناة Wi-Fi ولا برقم محطة Modbus.
رقم قطعة العمل	رمز تعريف قطعة العمل التي يجري ربطها؛ يمكن مسحه بماسح باركود أو بكاميرا التطبيق، أو إدخاله يدويًا، ويُحفظ في كل سجل.
OK/NOK	نتيجة التقييم: OK تعني مطابق وNOK تعني غير مطابق.
ربط مكرر	نتيجة التقييم «ربط مكرر» في الإصدارات الأقدم. لا تنتج القياسات الجديدة في هذا الإصدار ربطًا مكررًا، لكنه قد يظهر عند الاستعلام عن السجلات القديمة.
نوع التفاوت	كيفية حساب الحدين الأعلى والأدنى لعزم الدوران: «±» يعني متماثلاً حول الهدف؛ و«≤» يعني عند الهدف أو أعلى منه (ويظل الحد الأعلى هو الهدف مضافًا إليه التفاوت).
عزم الدوران عند التلامس	في الأوضاع المرتبطة بالزاوية، لا يبدأ عدّ الزاوية إلا عندما يبلغ عزم الدوران هذه العتبة لأول مرة.
عزم الدوران عند نقطة الزاوية	في وضع قياس عزم الدوران، هو عزم الدوران عند لحظة الدوران إلى الزاوية المستهدفة (بالاستيفاء بين نقطتي البيانات السابقة واللاحقة).
المضاعف	مضاعف عزم الدوران. عند تشغيله: عزم الدوران المعروض = عزم دوران المستشعر × نسبة عزم الدوران؛ الزاوية = زاوية المستشعر ÷ نسبة التروس.

المصطلح	الوصف
عدّ الدفعات / عدد OK لكل دفعة	يعدّ القطع المطابقة (OK)؛ وعند بلوغ «عدد OK لكل دفعة» تظهر «اكتملت الدفعة» ويبدأ العدّ من جديد.
عمل الدفعة (مجموعة عمل)	سير عمل يتكون من عدة خطوات عمل؛ ويمكن أن يكون لكل خطوة وضع ومستشعر وعدد قطع مطابقة مختلف.
Modbus TCP	بروتوكول اتصال صناعي. يعمل TMS كخادم (محطة تابعة)، ويعمل PLC أو الحاسوب كعميل (محطة رئيسية).

1.5 كيفية قراءة هذا الدليل

- تُكتب أسماء الأزرار أو الحقول الظاهرة على الشاشة بين علامتي اقتباس، مثل «تسجيل الدخول» و«حفظ وتطبيق».
- تُوصف الأزرار التي تحتوي على أيقونة فقط دون نص بحسب شكل الأيقونة، مثل «←» (رجوع)» و«⌂ (القائمة الرئيسية)».
- خطوات التشغيل مرقّمة 1 و2 و3؛ نفّذها بالترتيب.
- يتبع نص هذا الدليل الإصدار 1.3.1. لم يُعَد التقاط كل الصور من الإصدار 1.3.1: قد تختلف الصور الملتقطة من إصدار سابق قليلًا عن شاشات الإصدار 1.3.1، مثل موضع زر «منحنى البيانات» في الشكل 12-5 (في الإصدار 1.3.1 يكون بعرض صف الإجراءات) وأيقونة التطبيق. التُقطت شاشة تسجيل الدخول (بما فيها الغلاف) وقائمة اللغات في شاشة تسجيل الدخول وشاشة تسجيل الدخول مع فتح لوحة المفاتيح على الشاشة والقائمة الرئيسية وشاشات إعدادات المعلمات الأربع (الجهاز اللوحي والهاتف) والنوافذ المنبثقة والقوائم الخاصة بها (اختيار المستشعر ونوع الأداة والوضع والتقييم) ونافذة تأكيد «إلغاء الاقتران» (الشكل 10-6) وتفاصيل السجل (الشكلان 18-3 و18-4) من ملف APK الخاص بإصدار ZIPPTORK 1.3.1 (versionCode 27) في 23/11/2026 على الهاتف SM-S9080 (720×1544) والجهاز اللوحي SM-X230 (1920×1200)، مع مستشعر TTEB 10 N·m مقترن. والتُقطت شاشات العمل للأوضاع الأربعة (الجهاز اللوحي والهاتف، في حالة «قيد الانتظار»، بما في ذلك الوضع الداكن) وتلميح نطاق عزم الدوران المستهدف (الشكل 11-3) وشريط التقدم (الشكل 12-4) ونتيجة NOK (الشكل 12-5) ونافذة «منحنى البيانات» (الشكل 12-6) من ملف APK الخاص بالإصدار 1.3.0 (versionCode 26) في 23/11/2026 مع توصيل المستشعر TTEB 20260902؛ وباستثناء الشكل 12-5 تبدو هذه الشاشات كما هي في الإصدار 1.3.1. والتُقطت شاشات عمل الدفعات (الشكل 17-13) من ملف APK الخاص بالإصدار 1.2.6 (versionCode 22) في 21/11/2026 وتبدو كما هي في الإصدار 1.3.1؛ والتُقطت شاشة الجهاز اللوحي في الشكل 17-14 من ملف APK الخاص بالإصدار 1.1.12 (versionCode 15) في 18/11/2026، والنافذة المنبثقة لإعدادات المعلمات في الهاتف (الشكل 16-4) من ملف APK الخاص بالإصدار 1.1.11 في 17/11/2026. أما الشاشات الأخرى (إعدادات النظام وإدارة المستخدمين واقتران المستشعر وأعمال الدفعات وقائمة السجلات والتصدير وإعدادات الاتصالات وخريطة سجلات Modbus وسجلات أعطال المستشعر وغيرها) فالتُقطت من ملف APK الخاص بالإصدار 1.1.3 في 03/11/2026. معامل مقياس خط النظام font_scale 1.0؛ ولم يُقتطع إلا شريط حالة Android وشريط المهام في الجهاز اللوحي؛ ويعرض الشكل 16-4 الهاتف بعد تكبير حجم العرض حتى يصبح عرض الشاشة أقل من 700 بكسل CSS. المعلمات والقوائم الظاهرة في الصور هي بيانات موجودة على الجهاز، وليست قيمًا افتراضية؛ أدخل القيم وفق تعليمات العمل في الموقع.
- الشاشات المعروفة باختلافها عن التطبيق الحالي: أعمدة التصدير في تفاصيل السجل.

نصيحة ملاحظات إضافية أو نصائح تشغيلية.

تحذير أمور تتعلق بسلامة الأفراد أو فقدان البيانات. التزم بها دائمًا.

مثال يستخدم قيمًا فعلية لتوضيح عملية تشغيل أو حساب.

الفصل 2 مواصفات العتاد الموصى بها

TMS تطبيق Android ويجب تثبيته وتشغيله على جهاز Android لوحي أو هاتف (يُسمى «جهاز Android» في هذا الدليل). لا يمكن لحاسوب Windows تشغيل TMS، لكن يمكن استخدامه لنقل APK وتثبيته وفتح ملفات CSV/Excel المصدَّرة واختبار اتصالات Modbus TCP. وتُشرح فيما يلي المواصفات الموصى بها لكلا الجهازين.

2.1 الحد الأدنى من المتطلبات لجهاز Android

الشروط التالية لازمة لعمل البرنامج؛ وإذا لم يتحقق أي منها، يتعذر التثبيت أو القياس:

البند	الحد الأدنى من المتطلبات	الوصف
نظام التشغيل	Android 8.0 (API 26) أو أحدث	لا يمكن التثبيت على Android 7.x أو الإصدارات الأقدم.
بنية المعالج	ARM بنظام 64 بت (arm64-v8a)	لا يدعم ملف APK الخاص بالإصدار الأجهزة ذات ARM بنظام 32 بت و x86/x86_64.
WebView	Android System WebView الإصدار 107 أو أحدث	إذا كان الإصدار قديمًا جدًا، فحدّثه أولاً من Play Store.
USB	دعم USB Host (OTG)	يُستخدم لتوصيل جهاز الاستقبال. وجود منفذ USB-C لا يعني بالضرورة دعم OTG؛ تحقق من مواصفات الجهاز.
اتجاه الشاشة وحجمها	أفقي؛ يجب ألا يقل عرض النافذة عن 320 وارتفاعها عن 360 (بكسل CSS)	في نافذة أضيق من 320 أو أقصر من 360 (بكسل CSS) تظهر رسالة «يُرجى تكبير النافذة.». أما النوافذ الرأسية والضيقة (مثل تقسيم الشاشة) فتستخدم بدلًا من ذلك تخطيطًا مكدسًا بعمود واحد. في هذا الإصدار، يُقفل الهاتف والجهاز اللوحي على الوضع الأفقي ولا يتحولان إلى الوضع الرأسي عند تدوير الجهاز؛ ولا يظهر التخطيط المكدس إلا عندما تكون نافذة التطبيق نفسها ضيقة.
التخزين	1 GB أو أكثر متاح	حجم APK نحو 30 MB؛ ويُستخدم الباقي لسجلات القياس وملفات التصدير.

2.2 المواصفات الموصى بها لجهاز Android

البند	الموصى به (جهاز لوحي، استخدام رئيسي)	الموصى به (هاتف، استخدام مساعد)
نظام التشغيل	Android 13 أو أحدث	Android 13 أو أحدث
المعالج	64 بت، 8 أنوية، بتردد 2.0 GHz أو أعلى	64 بت، 8 أنوية، بتردد 2.0 GHz أو أعلى
الذاكرة (RAM)	4 GB أو أكثر (يُوصى بـ 6 GB أو أكثر للتشغيل الطويل)	4 GB أو أكثر
الشاشة	8 بوصات أو أكبر، بدقة 1280×800 أو أعلى	6 بوصات أو أكبر، وتُستخدم في الوضع الأفقي
التخزين المتاح	4 GB أو أكثر	2 GB أو أكثر
USB	USB-C مع دعم OTG، ويفضّل أن يتيح استخدام OTG أثناء الشحن	USB-C مع دعم OTG

البند	الموصى به (جهاز لوحي، استخدام رئيسي)	الموصى به (هاتف، استخدام مساعد)
الشبكة (اختياري)	Wi-Fi 5 أو أحدث، أو محول USB Ethernet (عند استخدام Modbus TCP)	Wi-Fi 5 أو أحدث
البطارية	7,000 mAh أو أكثر، أو التوصيل بالطاقة أثناء التشغيل	4,500 mAh أو أكثر

نصيحة الذاكرة وحجم الشاشة والتخزين توصيات تشغيلية، وليست شروطًا يفرضها البرنامج. تقلل خطوط النظام المكبّرة وتحجيم العرض وشريط التنقل وتقسيم الشاشة جميعها المساحة المتاحة؛ تجنّب تقسيم الشاشة والنوافذ العائمة أثناء القياس.

2.3 حجم الشاشة وتخطيطها

يبدّل TMS التخطيطات تلقائيًا بحسب «حجم الشاشة المتاح»؛ ولا حاجة إلى إعداد يدوي:

الشاشة المتاحة (العرض × الارتفاع، بكسل CSS)	التخطيط	اختلافات شاشة العمل
العرض < 320 أو الارتفاع < 360	رسالة النافذة الصغيرة جدًا	تعرض فقط «يُرجى تكبير النافذة.» والقراءة الآنية؛ كبّر النافذة (مثل إغلاق تقسيم الشاشة).
العرض 640–839	تخطيط أفقي مضغوط	الحقول أكثر كثافة. يعرض شريط التقدم الشريط الملوّن فقط، دون قيم الحدود.
العرض 840 أو أكثر	تخطيط أفقي قياسي	يعرض شريط التقدم الشريط الملوّن فقط، دون قيم الحدود.
العرض 1200 أو أكثر والارتفاع 600 أو أكثر	تخطيط موسّع للشاشات الكبيرة	تُعرض النتيجة والقراءات بحجم أكبر، ويعرض شريط التقدم أيضًا قيم الحد الأدنى والهدف والحد الأعلى (القسم 12.9).

في هذا الإصدار لا تعرض شاشة العمل المنحنى الآني في أي تخطيط. ولعرض المنحنى، اضغط على «منحنى البيانات» بعد نتيجة NOK (القسم 12.10) أو افتح تفاصيل السجل (القسم 18.3).

مثال يحصل الجهاز اللوحي النموذجي بقياس 8–11 بوصة (مثل 1280×800) عند استخدامه في الوضع الأفقي على «تخطيط موسّع للشاشات الكبيرة»؛ أما الهاتف بقياس 6.5 بوصة في الوضع الأفقي فيحصل عادةً على «تخطيط أفقي مضغوط» أو «تخطيط أفقي قياسي». وفي كل التخطيطات يُعرض المنحنى في تفاصيل السجل، أو باستخدام «منحنى البيانات» بعد نتيجة NOK.

2.4 الأجهزة الطرفية

الجهاز	المتطلبات والتوصيات
جهاز استقبال RF 2.4G	جهاز استقبال USB معتمد من الشركة المصنعة؛ ولا تصل بجهاز Android إلا جهاز استقبال واحدًا في كل مرة.
محول USB/OTG/موزّع	جودة جيدة مع تلامس محكم. وإذا احتجت إلى الشحن أثناء الاستخدام، فاختر محولاً يدعم الشحن PD مع OTG، وتأكد من أن الجهاز نفسه يدعم ذلك.
المستشعر	مستشعر عزم الدوران/الزاوية RF 2.4G من الشركة المصنعة؛ اشحنه بالكامل قبل الاستخدام وتأكد من أنه ضمن فترة المعايرة.
ماسح الباركود (اختياري)	ماسح باركود USB أو Bluetooth في «وضع لوحة المفاتيح (HID)»؛ وبعد المسح يكتب النص في الحقل الذي يوجد فيه المؤشر حاليًا. طول الباركود يصل إلى 64 حرفًا.
PLC أو حاسوب (اختياري)	يدعم عميل Modbus TCP (المحطة الرئيسية) ويكون على الشبكة المحلية نفسها التي يتصل بها جهاز Android.

2.5 مواصفات الحاسوب الموصى بها (Windows)

يُستخدم الحاسوب للتثبيت ومعالجة البيانات فقط، ويشمل ذلك: تثبيت APK أو تحديثه باستخدام ADB، ونسخ APK إلى الجهاز، وفتح ملفات CSV/Excel المصدَّرة، واختبار اتصالات Modbus TCP.

البند	الحد الأدنى	الموصى به
نظام التشغيل	Windows 10 (64 بت)	Windows 11 (64 بت)
المعالج	Intel Core i3 / AMD Ryzen 3 من فئة	Intel Core i5 من فئة (الجيل الثامن أو أحدث) / AMD Ryzen 5
الذاكرة	4 GB	8 GB أو أكثر
التخزين المتاح	2 GB	10 GB أو أكثر (للاحتفاظ بملفات التصدير السابقة)
USB	منفذ USB 2.0 مع كبل USB قادر على نقل البيانات	منفذ USB 3.0 مع الكبل الأصلي أو كبل معتمد
أداة التثبيت	Android SDK Platform-Tools (ADB)	أحدث إصدار من Platform-Tools
برنامج جداول البيانات	Microsoft Excel 2016 (يفتح CSV/.xlsx)	Microsoft 365 Excel (دعم كامل للمخططات الخطية الأصلية في .xlsx)
الشبكة (اختياري)	ضمن شريحة الشبكة نفسها التي يتصل بها جهاز Android	Ethernet سلكي
أداة اختبار Modbus (اختياري)	أي برنامج عميل Modbus TCP	برنامج اختبار Modbus قادر على عرض الأعداد الست عشرية والأعداد الصحيحة بنظام 32 بت

2.6 الأجهزة المستخدمة في اختبارات التطوير

الجهاز	البيئة	الوصف
جهاز Samsung اللوحي SM-X230	Android 16 (API 36)، ARM64	يُستخدم لاختبارات التطوير ولالتقاط صور الشاشة الواردة في هذا الدليل؛ الشاشة 1920×1200.
هاتف Samsung SM-S9080	Android 16 (API 36)، ARM64	يُستخدم لاختبارات التطوير ولالتقاط صور الشاشة الواردة في هذا الدليل؛ الشاشة 1544×720.

نصيحة الجدول أعلاه للاسترشاد فقط؛ ولا يعني أن الطرز الأخرى غير متوافقة، ولا أن الأجهزة المذكورة أعلاه أتمّت القبول مع جميع المستشعرات وأجهزة PLC والمعدات الخارجية. قبل اعتماد طراز جديد، أكمل أولاً «الفحص قبل الوردية» في الفصل 21 باستخدام قطعة اختبار.

الفصل 3 خطوات التثبيت

3.1 التحضير قبل التثبيت

- تأكد من أن جهاز Android يلبي الحد الأدنى من المتطلبات في القسم 2.1 (Android 8.0 أو أحدث، ARM64، دعم OTG).
- احصل على ملف APK النهائي (release) من المورد (مثال على اسم الملف: ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk؛ ويبدأ اسم الملف بالعلامة التجارية) وتحقق من الملف بمطابقته مع APK SHA-256 (راجع «تعريف الإصدار والجديد في هذا الإصدار»). لا تستبدل الإصدار النهائي بملف APK من نوع Debug أو Benchmark أو اختبار.
- إذا كان إصدار أقدم من TMS مثبتًا بالفعل على جهاز Android: فأوقف القياس واتصال PLC أولاً، وصدّر السجلات التي تريد الاحتفاظ بها وفق الفصل 18.
- تكون بطارية جهاز Android مشحونة بنسبة 50% على الأقل، أو يكون موصولاً بشاحن.
- جهّز جهاز الاستقبال ومحول OTG والمستشعرات التي ستستخدمها (بعد شحنها).

نوصي بتعبئة الجدول التالي قبل التثبيت ليكون أساسًا لطلبات الإصلاح والترقيات لاحقًا:

البند	المحتوى (يرجى التعبئة)
اسم ملف APK	
الإصدار	1.3.1
تاريخ البناء	
المصدر/تاريخ الحصول عليه	
طراز الجهاز المثبَّت عليه/رقمه التسلسلي	
القائم بالتثبيت	

3.2 الطريقة 1: التثبيت مباشرةً على جهاز Android

مناسبة للمستخدمين العاديين؛ ولا حاجة إلى أوامر على الحاسوب.

1. انسخ APK إلى جهاز Android: وصله بحاسوب بكبل USB، واختر «Transferring files») «File transfer» في أجهزة Samsung) في لوحة إشعارات الجهاز، وانسخ APK إلى مجلد «Download»؛ ويمكنك أيضًا تنزيله عبر التخزين السحابي للشركة أو البريد الإلكتروني.
2. على الجهاز، افتح تطبيق «My Files» (أو «Files»)، وانتقل إلى مجلد «Download»، ثم اضغط على ملف APK.
3. إذا ظهرت رسالة مثل «For your security, your tablet isn't allowed to install unknown apps from this source.» (تظهر «phone» بدلاً من «tablet» على الهاتف)، فاضغط على «Settings»، وفعّل «Allow from this source»، ثم اضغط مفتاح الرجوع.
4. تعرض شاشة التثبيت اسم التطبيق «TMS RF»؛ فاضغط على «Install». وعند التحديث، تظهر «Do you want to update this app?»؛ فاضغط على «Update».
5. إذا عرض Google Play Protect رسالة، فبعد التأكد من أن APK هو الإصدار النهائي الذي قدّمه المورد، اختر «Install anyway».
6. بعد ظهور «App installed»، اضغط على «Open»، أو افتحه لاحقًا من أيقونة «TMS RF» على الشاشة الرئيسية.
7. بعد اكتمال التثبيت، نوصي بالعودة إلى الإعدادات وإيقاف خيار «Allow from this source» الذي فعّلته في الخطوة 3.

مثال يتسلم المهندس وانغ الملف ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk:
① وصّل الجهاز اللوحي بالحاسوب بكبل USB ← اسحب لوحة إشعارات الجهاز اللوحي إلى الأسفل ← «Use USB for: Transferring files».
② على الحاسوب، اسحب APK إلى «Galaxy Tab > Internal storage > Download».
③ على الجهاز اللوحي، افتح «My Files > Downloads»، واضغط على APK ← اسمح بالمصدر ← ثبّت ← افتح؛ ويكتمل التثبيت عند ظهور شاشة «تسجيل الدخول إلى النظام» الخاصة بـ TMS.

3.3 الطريقة 2: التثبيت باستخدام ADB من حاسوب (للمسؤول)

للمسؤولين الذين ينشرون أجهزة كثيرة أو يحدّثونها. ADB أداة تثبيت فقط، ولا حاجة إلى فتحها في أعمال القياس العادية.

3.3.1 تجهيز الحاسوب

1. نزّل «SDK Platform-Tools for Windows» من موقع مطوري Android الرسمي.
2. فك ضغطه في مجلد ثابت، مثل C:\platform-tools.
3. ضع ملف APK في موقع يسهل كتابة مساره، مثل C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk.

3.3.2 تمكين تصحيح أخطاء USB على جهاز Android

1. افتح «Settings > About tablet (or About phone) > Software information».
2. اضغط على «Build number» 7 مرات متتالية حتى تظهر «Developer mode has been turned on».
3. ارجع إلى «Settings»، وانتقل إلى «Developer options» التي ظهرت حديثًا في أسفل القائمة تمامًا، وفعّل «USB debugging».
4. وصّل الجهاز بالحاسوب بكبل USB؛ وعندما يعرض الجهاز «Allow USB debugging?»، حدّد «Always allow from this computer» واضغط على «Allow».

3.3.3 التأكد من الاتصال والتثبيت

1. على الحاسوب، افتح «Command Prompt» أو PowerShell وانتقل إلى مجلد Platform-Tools: cd C:\platform-tools
2. اعرض الأجهزة المتصلة: adb devices -l. يجب أن يتضمن الناتج سطرًا يحتوي على الرقم التسلسلي للجهاز والحالة device؛ وإذا ظهرت unauthorized، فاضغط على «Allow» على الجهاز.
3. ثبّت أو حدّث فوق التطبيق الموجود: adb install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
4. عند ظهور Success يكتمل التثبيت.
5. عند توصيل عدة أجهزة في الوقت نفسه، يجب تحديد الرقم التسلسلي: adb -s R9XXXXXXXXX install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
6. بعد اكتمال النشر، أوقف «USB debugging» على الجهاز (موصى به).

مثال

```
C:\platform-tools> adb devices -l
R9TW1234ABC  device product:gta9pwifi model:SM_X230 device:gta9pwifi
C:\platform-tools> adb install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
Performing Streamed Install
Success
```

3.3.4 رسائل أخطاء التثبيت الشائعة

رسالة الخطأ	السبب	الإجراء
INSTALL_FAILED_NO_MATCHING_ABIS	الجهاز ليس ARM بنظام 64 بت	استبدله بجهاز يستوفي المواصفات.
INSTALL_FAILED_OLDER_SDK	إصدار Android أقدم من 8.0	حدّث النظام أو استبدل الجهاز.
INSTALL_FAILED_UPDATE_INCOMPATIBLE	وُقّع TMS المثبَّت بشهادة مختلفة عن شهادة APK الجديد	**لا تلغِ التثبيت مباشرةً (فهذا يحذف جميع السجلات). صدّر البيانات أولاً، ثم تواصل مع المورد للتأكد من مصدر APK.**
INSTALL_FAILED_VERSION_DOWNGRADE	محاولة تثبيت APK أقدم من الإصدار الحالي	تحقق من إصدار APK؛ ولا يُنصح بالرجوع إلى إصدار أقدم.
INSTALL_FAILED_INSUFFICIENT_STORAGE	مساحة التخزين غير كافية	وفّر 1 GB على الأقل من المساحة ثم حاول مرة أخرى.
unauthorized / device not found	لم يُسمح بتصحيح أخطاء USB، أو أن الكبل مخصص للشحن فقط	اضغط على «Allow» على الجهاز؛ واستخدم كبلاً قادرًا على نقل البيانات.

3.4 التشغيل الأول وأذونات النظام

عند فتح TMS لأول مرة، أو عند توصيل جهاز الاستقبال لأول مرة، قد يعرض Android مربعات حوار النظام التالية؛ تعامل معها على النحو الموضح:

مربع حوار النظام	الاختيار الموصى به	الغرض
«Allow TMS RF to send you notifications?» (Android 13 أو أحدث)	Allow	يعرض إشعارًا من النظام عندما يبلغ المستشعر عن خطأ (انخفاض البطارية أو تجاوز الحمل وغيرها). وإذا رُفض، تظل التنبيهات تظهر داخل التطبيق، لكن لا يظهر إشعار من النظام.
«Allow TMS RF to access the USB device?»	حدّد «Use by default for this app» (إن ظهر)، ثم اضغط على «OK»	يتيح لـ TMS استخدام جهاز الاستقبال. وإذا رُفض، تعرض الشاشة «تم رفض إذن USB»؛ فأعد توصيل جهاز الاستقبال أو اضغط على «كشف جهاز الاستقبال اللاسلكي مجددًا» في شاشة اقتران المستشعر.
إشعار بأن إصدار WebView قديم جدًا	حدّث «Android System WebView» في Play Store	تتطلب واجهة TMS إصدار WebView 107 أو أحدث.

إذن الكاميرا: عند الضغط لأول مرة على أيقونة الكاميرا الموجودة على يمين «محطة العمل» أو «رقم قطعة العمل»، يسأل Android عما إذا كنت تسمح لـ TMS باستخدام الكاميرا. اختر «Allow» لمسح الباركود؛ وإذا اخترت «Deny»، أو لم يكن في الجهاز كاميرا قابلة للاستخدام، فيمكنك إلغاء المسح وإدخال القيمة يدويًا، ولا تتأثر الوظائف الأخرى. ولتغيير ذلك لاحقًا، انتقل إلى «Settings > Apps > TMS RF > Permissions» في Android. لا يحتاج المسح بالكاميرا إلى شبكة، ولا يحفظ الصور ولا يرفعها (القسم 11.6).

3.5 التحديث إلى إصدار جديد

1. أنهِ القياس الحالي وارجع إلى القائمة الرئيسية؛ وإذا كان Modbus TCP قيد الاستخدام، فأبلغ جانب PLC أولاً بإيقاف الاستطلاع مؤقتًا.
2. صدّر نسخة احتياطية من السجلات حسب الحاجة (الفصل 18).
3. ثبّت APK الجديد بالطريقة الموضحة في القسم 3.2 أو القسم 3.3 (التثبيت فوق التطبيق الموجود). يحافظ التثبيت فوق التطبيق الموجود على المستخدمين وعمليات اقتران المستشعرات والمعلمات وسجلات القياس.
4. بعد التحديث، تحقق من العلامة التجارية للتطبيق واسم الحزمة والإصدار المعروض في شاشة تسجيل الدخول (v1.3.1 لهذا الإصدار) وقيمة APK SHA-256 الخاصة بالمورد؛ فقد كانت ملفات APK السابقة تحمل رقم الإصدار نفسه 1.0.0. وتأكد من إمكانية قراءة الحسابات وعمليات الاقتران والمعلمات والسجلات، ثم استخدم قطعة اختبار للتأكد من سير العمل.
5. بعد تسجيل الدخول، انتقل إلى «إعدادات النظام > اقتران المستشعر»، وتأكد من أن حالة جهاز الاستقبال والمستشعر طبيعية، ثم أجرِ قياسًا واحدًا بقطعة اختبار.

ملفات CSV / Excel هي تصديرات لبيانات السجلات؛ وليست نسخة احتياطية قابلة للاستعادة للحسابات وعمليات الاقتران والمعلمات وقاعدة البيانات الكاملة. لا يوفر هذا الإصدار إجراءً موثّقًا لاستعادة مجموعة البيانات بأكملها؛ وقبل استبدال جهاز أو مسح البيانات أو إلغاء التثبيت، اطلب من المسؤول أولاً تأكيد خطة النسخ الاحتياطي والاستعادة.

3.6 إلغاء التثبيت

تحذير يؤدي إلغاء تثبيت TMS، أو استخدام «Clear data / Clear storage» في إعدادات Android، إلى حذف جميع المستخدمين المحليين وعمليات الاقتران وإعدادات المعلمات وسجلات القياس نهائيًا، ولا يمكن التراجع عن ذلك. صدّر دائمًا السجلات التي تريد الاحتفاظ بها أولاً.

لإلغاء التثبيت: «Settings > Apps > TMS RF > Uninstall»، أو اضغط مطولاً على أيقونة TMS RF في الشاشة الرئيسية واختر «Uninstall».

3.7 قائمة التحقق من اكتمال التثبيت

البند المراد فحصه	كيفية التأكد	النتيجة
يفتح التطبيق بشكل طبيعي	في الشاشة الرئيسية، اضغط على أيقونة TMS RF؛ فتظهر شاشة تسجيل الدخول أو شاشة «إضافة مستخدم»	☐
الإصدار الصحيح	أسفل نص العلامة التجارية على يسار شاشة تسجيل الدخول يظهر «الإصدار: v1.3.1» و«تاريخ البناء: 2026/11/23»	☐
العرض الأفقي طبيعي	لا تعرض الشاشة «يُرجى تكبير النافذة.»	☐
إذن الإشعارات	الإشعارات مسموح بها (Android 13 أو أحدث)	☐
جهاز الاستقبال قابل للاستخدام	تعرض شاشة اقتران المستشعر «جهاز الاستقبال متصل» أو «مقترن»	☐
يمكن للمستشعر إجراء القياس	أجرِ قياسًا واحدًا بقطعة اختبار وستظهر نتيجة التقييم	☐

الفصل 4 العمليات الشائعة على الشاشات

4.1 أزرار الشريط العلوي

لكل شاشة (بما فيها شاشة تسجيل الدخول والقائمة الرئيسية) شريط علوي بالبنية نفسها؛ ولا يظهر «رقم قطعة العمل» و«السجلات» و«التقاط بيانات التشخيص» إلا في الشاشات المذكورة في الجدول أدناه:

الموضع / الأيقونة	الاسم	الوظيفة
أعلى اليسار «←»	رجوع	يعود إلى الشاشة السابقة. ويؤدي الضغط على «رجوع» في شاشة العمل إلى إنهاء القياس الحالي؛ فتأكد أولاً من حفظ النتيجة النهائية ومن عدم تطبيق أي قوة.
النص في الوسط	عنوان الشاشة	يعرض اسم الشاشة الحالية أو وضع العمل، مثل «إعدادات معلمات مفتاح عزم الدوران» و«أداة تعمل بمحرك».
مربع إدخال «رقم قطعة العمل»	رقم قطعة العمل (في شاشات العمل فقط)	امسح باركود القطعة أو أدخله، بحد أقصى 64 حرفًا. عند فتح شاشة العمل، يوضع المؤشر في هذا الحقل تلقائيًا؛ وتمسح أيقونة الكاميرا الموجودة على يمين الحقل بكاميرا التطبيق (القسم 12.4).
«السجلات»	السجلات (في شاشات العمل فقط)	يفتح قائمة سجلات القياس لوضع العمل الحالي.
«التقاط بيانات التشخيص»	التقاط التشخيص (في شاشة اقتران المستشعر فقط، وللحسابات التي لها صلاحية التشخيص فقط؛ راجع القسم 10.7)	يفتح نافذة التقاط تشخيص RF؛ راجع القسم 10.7 للاطلاع على التفاصيل.
«☀» / «☾»	التبديل بين الوضع الفاتح والداكن	☾ تعني أن الوضع الفاتح مفعّل (اضغط عليه للتبديل إلى الوضع الداكن)؛ و☀ تعني أن الوضع الداكن مفعّل. ويُحفظ الاختيار.
«⌂»	القائمة الرئيسية	يعود مباشرةً إلى القائمة الرئيسية. واستخدامه في شاشة العمل ينهي القياس الحالي أيضًا.

4.2 طريقة عمل القوائم المنبثقة

جميع قوائم TMS المنسدلة (مثل «الوضع» و«التقييم» و«نوع الأداة» و«اختيار المستشعر» و«عند الاكتمال») تُعرض كنوافذ منبثقة بملء الشاشة، وتعمل بالطريقة نفسها (لا تحتوي قائمة «نوع التفاوت» إلا على «±» و«≤»، لذا لا يوجد فيها حقل «بحث» ولا سطر «قيد الاستخدام»؛ ويظهر الاختيار الحالي مميَّزًا):

1. اضغط على الحقل (وعلى يمينه الرمز «▾») لفتح القائمة المنبثقة.
2. في أعلى النافذة المنبثقة، يُوضع على الاختيار الحالي وسم «قيد الاستخدام».
3. عندما تكثر الخيارات، اضغط أولاً على حقل «بحث» يدويًا، ثم أدخل طرازًا أو رقمًا تسلسليًا أو نص الخيار. لا يؤدي فتح النافذة المنبثقة إلى تركيز حقل البحث ولا إلى فتح لوحة المفاتيح تلقائيًا؛ ويظل خيار «قيد الاستخدام» محفوظًا.
4. اضغط على الخيار الذي تحتاج إليه؛ فتُغلق النافذة المنبثقة تلقائيًا وتُملأ القيمة الجديدة.
5. لعدم إجراء أي تغيير، اضغط على «إلغاء» (أو اضغط Esc على لوحة مفاتيح خارجية) لإغلاقها؛ وتبقى القيمة الأصلية دون تغيير.

نصيحة القيمة المختارة من قائمة لا تحدّث إلا المسودة في الشاشة الحالية؛ ولا يزال عليك الضغط على زر الحفظ في تلك الشاشة لكي تسري.

4.3 تنسيقات الأرقام والتواريخ

تُعرض حقول الأرقام وتُدخل بتنسيق لغة الواجهة الحالية؛ ويخزن النظام داخليًا دائمًا قيمًا رقمية عادية:

لغة الواجهة	مثال على الأرقام	الوصف
繁體中文، English، 日本語، العربية، وغيرها	12,345.67	الفاصلة هي فاصل الآلاف والنقطة هي الفاصل العشري.
Español، Italiano، Deutsch، Türkçe، وغيرها	12.345,67	النقطة هي فاصل الآلاف والفاصلة هي الفاصل العشري.
Français، Русский	12 345,67	المسافة هي فاصل الآلاف والفاصلة هي الفاصل العشري.

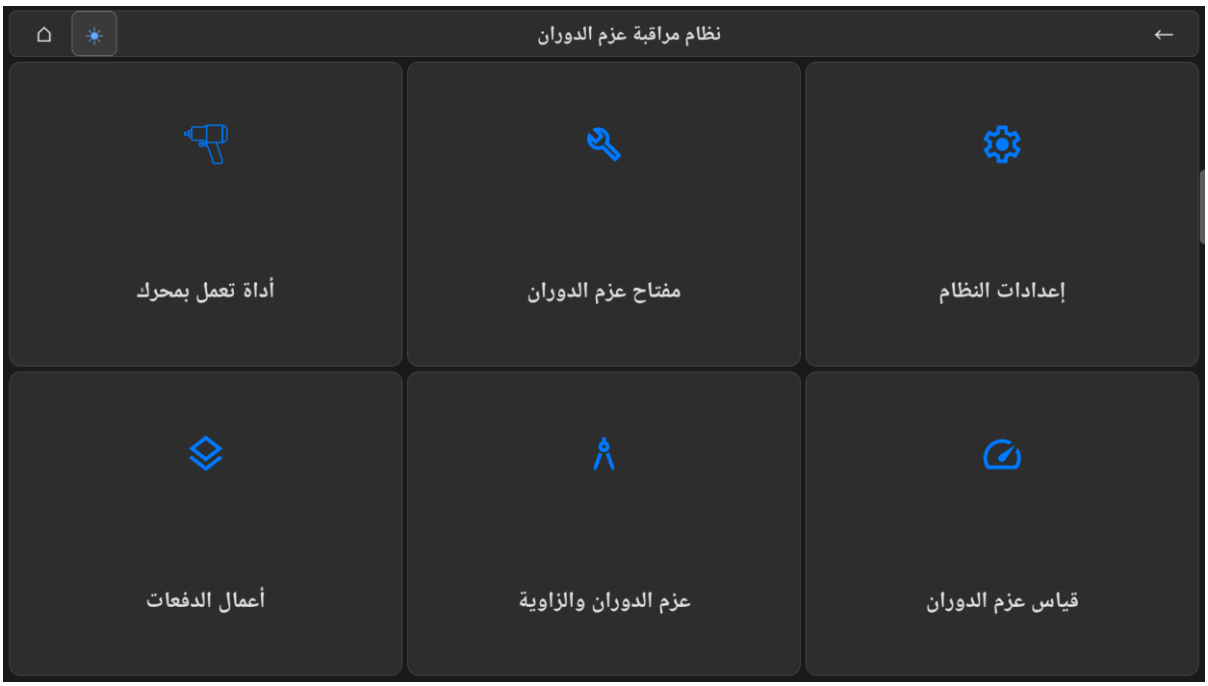
يتكيف عدد المنازل العشرية لعزم الدوران تلقائيًا مع القيمة: ما دون 100 يعرض منزلتين عشريتين (مثل 48.72)، ومن 100 إلى 999.9 يعرض منزلة عشرية واحدة (مثل 509.9)، و1,000 فأكثر لا يعرض أي منازل عشرية (مثل 7,081). أما الزاوية فتعرض دائمًا منزلة عشرية واحدة (مثل 90.0°). ملفات CSV وExcel المصدّرة تختلف عن ذلك: عزم الدوران دائمًا بمنزلتين عشريتين، والزاوية بمنزلة واحدة، والزمن بمنزلتين (وخلايا Excel تحتفظ مع ذلك بالدقة الكاملة).

تُعرض التواريخ دائمًا بالسنة الميلادية وبشهر ويوم من رقمين، ويتبع الترتيب لغة الواجهة: تستخدم الصينية واليابانية YYYY/MM/DD (مثل 16/10/2026)، وتستخدم الإنجليزية MM/DD/YYYY، وتستخدم الألمانية والتركية والروسية DD.MM.YYYY، وتستخدم الكورية YYYY.MM.DD، وتستخدم اللغات الأخرى DD/MM/YYYY. وعند إدراج الوقت، يُعرض بنظام 24 ساعة (مثل 16/10/2026 09:30:00). وتستخدم الواجهة العربية الأرقام 0–9 أيضًا. وتوجد أمثلة لكل لغة في الملحق F.

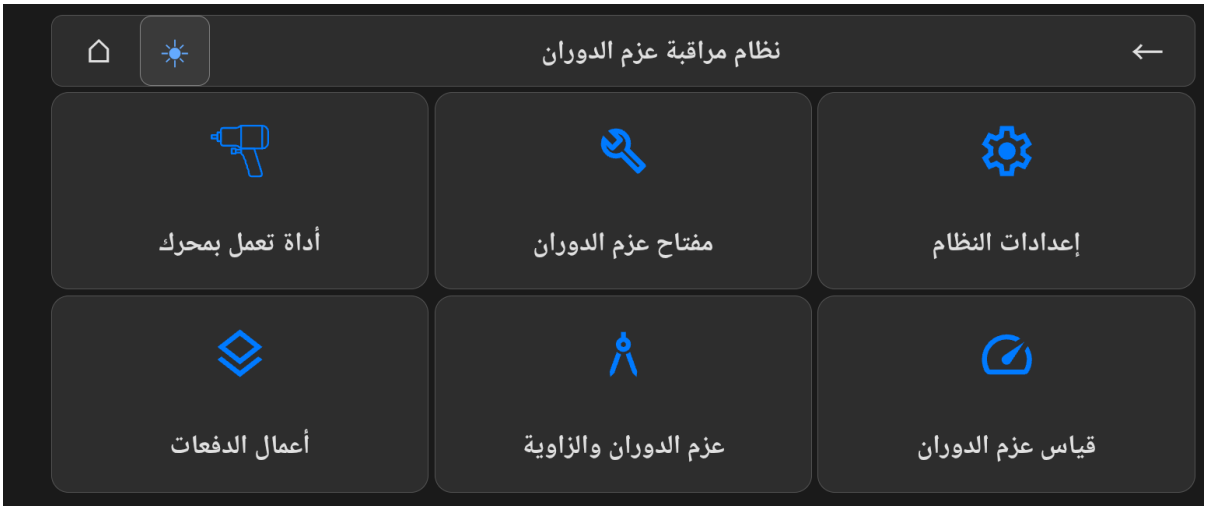
4.4 الوضع الفاتح والوضع الداكن

اضغط على «☾» في الشريط العلوي للتبديل إلى الوضع الداكن، وهو مناسب لمحطات العمل ضعيفة الإضاءة؛ واضغط على «☀» للرجوع إلى الوضع الفاتح. الوضع الفاتح هو الافتراضي إذا لم تبدّل من قبل؛ ويُحفظ الاختيار تلقائيًا ويُستخدم عند فتح التطبيق في المرة التالية، وتتبدل معه أيقونات شريط حالة Android وشريط التنقل. لا يغير الوضع الداكن سوى ألوان العرض؛ ولا يؤثر في القياس أو التقييم أو السجلات أو المحتوى المصدَّر.

اسم إمكانية الوصول للزر «☾ / ☀» في الشريط العلوي (الاسم الذي يقرؤه قارئ الشاشة) هو «التبديل بين الوضع الفاتح / الداكن».



الشكل 4-1 القائمة الرئيسية في الوضع الداكن (الجهاز اللوحي)



الشكل 4-1 القائمة الرئيسية في الوضع الداكن (الهاتف)

4.5 لوحة المفاتيح وماسح الباركود واللمس

- حقول النصوص أو الأرقام العادية: اضغط على الحقل لإظهار لوحة المفاتيح على الشاشة؛ وعندما تغطي لوحة المفاتيح زرًا، يمكن تمرير الشاشة لأعلى ولأسفل.
- حقل «رقم قطعة العمل» في شاشات العمل: لكي يتمكن ماسح الباركود من الكتابة فيه مباشرةً، لا تظهر لوحة المفاتيح على الشاشة افتراضيًا. وللكتابة يدويًا، اضغط على الحقل مرة واحدة لإظهار لوحة المفاتيح؛ وتعود إلى وضع الباركود عند مغادرة الحقل.
- في الحقلين «محطة العمل» و«رقم قطعة العمل» أيقونة كاميرا على اليمين تمسح الباركود أحادي البعد أو ثنائي البعد بكاميرا التطبيق؛ وبعد المسح تُعرض معاينة أولاً، ولا تُملأ القيمة في الحقل إلا بعد الضغط على «تطبيق» (القسم 11.6).
- عندما تكون نافذة منبثقة مفتوحة، أغلقها قبل مسح الباركود حتى لا يُدخل الباركود في حقل البحث.
- مع لوحة مفاتيح فعلية خارجية، استخدم Tab لنقل التركيز، وEnter للتأكيد، وEsc لإغلاق النافذة المنبثقة. وفي شاشة تسجيل الدخول، ينقل الضغط على Enter في «اسم المستخدم» إلى «كلمة المرور»، ويسجّل الضغط على Enter في «كلمة المرور» الدخول (القسم 5.2).

الفصل 5 الإعداد الأولي وتسجيل الدخول إلى النظام

5.1 حساب المسؤول الافتراضي (عند أول استخدام)

عند فتح TMS لأول مرة بعد تثبيت جديد، وإذا لم يكن هناك مستخدمون على الجهاز، ينشئ النظام تلقائيًا حساب مسؤول افتراضيًا admin (كلمة المرور admin) بجميع الصلاحيات وينتقل مباشرةً إلى شاشة «تسجيل الدخول إلى النظام»؛ ولا تظهر شاشة لإنشاء مسؤول.

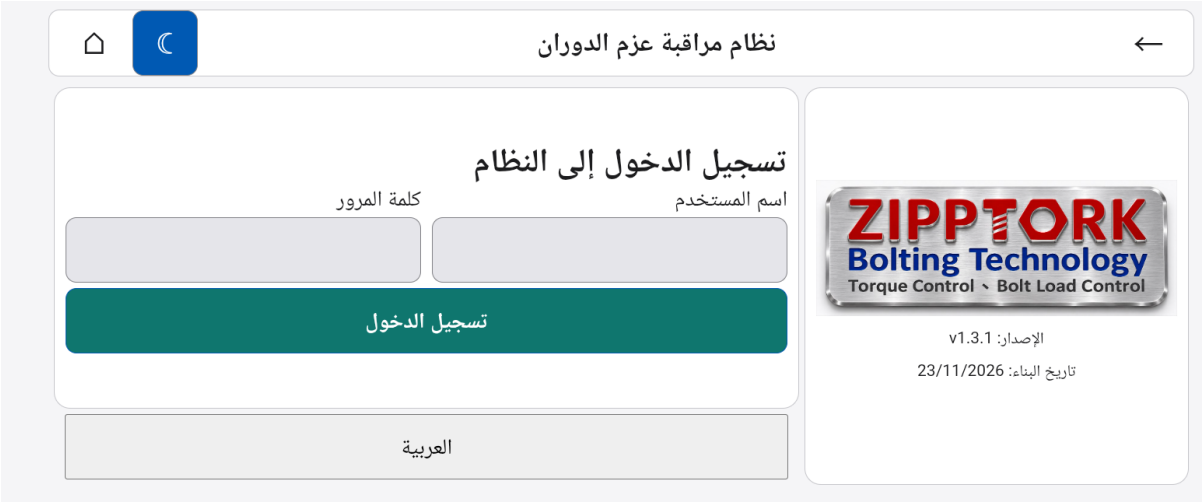
1. في شاشة «تسجيل الدخول إلى النظام»، اضغط مطولاً على زر «تسجيل الدخول» لمدة 0.6 ثانية تقريبًا. تُملأ حقلا «اسم المستخدم» و«كلمة المرور» تلقائيًا باسم المستخدم الافتراضي admin وكلمة المرور admin (ولا يسجَّل الدخول تلقائيًا)؛ ثم اضغط على «تسجيل الدخول» مرة أخرى. ويمكنك أيضًا إدخال admin / admin يدويًا.
2. انتقل إلى «إعدادات النظام > إدارة المستخدمين»، واضغط على «تغيير كلمة المرور»، وغيّر كلمة مرور admin إلى كلمة لا يعرفها سوى المسؤولين (القسم 9.4).
3. أنشئ حسابات منفصلة للمشغلين وموظفي مراقبة الجودة، وامنحهم الصلاحيات التي يحتاجون إليها فقط (القسم 9.1).

5.2 تسجيل الدخول إلى النظام

بعد إنشاء المستخدمين، تظهر شاشة «تسجيل الدخول إلى النظام» أولاً في كل مرة يُفتح فيها TMS.



الشكل 5-1 شاشة تسجيل الدخول إلى النظام (الجهاز اللوحي)



الشكل 5-1 شاشة تسجيل الدخول إلى النظام (الهاتف)

المنطقة / الزر	الوصف
الجانب الأيسر: «ZIPPTORK TMS»	نص العلامة التجارية الذي يعرض «ZIPPTORK» و«TMS»، وتحته الإصدار وتاريخ البناء؛ وليس له وظيفة تشغيلية.
اسم المستخدم	أدخل اسم مستخدم حساب مفعّل أُنشئ على هذا الجهاز (بحد أقصى 64 حرفًا).
كلمة المرور	أدخل كلمة المرور المطابقة (بحد أقصى 256 بايت)؛ وتُخفى بنقاط.
«تسجيل الدخول»	يتحقق من اسم المستخدم وكلمة المرور ويفتح القائمة الرئيسية عند النجاح. وأثناء التحقق، لا يمكن الضغط على الزر مرة أخرى. اضغط على هذا الزر مطولاً لمدة 0.6 ثانية تقريبًا لملء الحقول باسم المستخدم الافتراضي admin وكلمة المرور admin؛ ولا يسجَّل الدخول تلقائيًا، لذا اضغط عليه مرة أخرى. والضغط على Enter في «اسم المستخدم» ينقل إلى «كلمة المرور»، والضغط على Enter في «كلمة المرور» يسجّل الدخول؛ وأثناء التحقق تُتجاهل أي ضغطة ثانية.
زر اللغة (مثل «繁體中文»)	يعرض لغة الواجهة الحالية. اضغط عليه للتبديل بين 16 لغة (القسم 5.3)؛ ويُحفظ الاختيار فورًا. يوجد زر اللغة أسفل زر «تسجيل الدخول» (الشكل 5-1).
الإصدار	مثلاً «الإصدار: v1.3.1»؛ قدّم هذه المعلومات عند الإبلاغ عن عطل أو طلب ترقية.
تاريخ البناء	تاريخ إنشاء APK (بتوقيت تايبيه)، وهو ثابت داخل APK؛ وليس تاريخ اليوم. ويتبع التنسيق لغة الواجهة. تعرض هذه النسخة «Build date: 11/23/2026» في الواجهة الإنجليزية.

1. تأكد من أن اللغة المعروضة في الأسفل هي التي تحتاج إليها (بدّلها أولاً عند الحاجة).
2. اضغط على حقل «اسم المستخدم» وأدخل اسم المستخدم.
3. اضغط على حقل «كلمة المرور» وأدخل كلمة المرور.
4. اضغط على «تسجيل الدخول». عند النجاح، تُفتح القائمة الرئيسية «نظام مراقبة عزم الدوران».

مثال للمشغلة السيدة تشن الحساب op_chen: أدخل op_chen ← أدخل كلمة المرور ← اضغط على «تسجيل الدخول» ← تُفتح القائمة الرئيسية وتعرض ستة أزرار: إعدادات النظام، مفتاح عزم الدوران، أداة تعمل بمحرك، قياس عزم الدوران، عزم الدوران والزاوية، أعمال الدفعات.

فشل تسجيل الدخول

عندما يكون اسم المستخدم أو كلمة المرور خاطئًا، أو يكون الحساب معطلاً، لا تعرض الشاشة سوى «اسم المستخدم أو كلمة المرور غير صحيحة»، ولذلك لا يثبت هذا النص وحده أن كلمة المرور خاطئة. تحقق من البنود التالية أولاً؛ وإذا استمر الفشل، فسجّل الإصدار والوقت والخطوات المتبعة وسلّمها إلى المسؤول.

- تحقق من صحة حالة الأحرف وإملاء اسم المستخدم.
- تحقق من صحة كلمة المرور (انتبه إلى Caps Lock والأحرف ذات العرض الكامل / نصف العرض).
- تحقق مما إذا كان المسؤول قد عطّل الحساب (الفصل 9).

نصيحة الملء السريع للحساب الافتراضي: اضغط مطولاً على زر «تسجيل الدخول» لمدة 0.6 ثانية تقريبًا لملء الحقول باسم المستخدم الافتراضي admin وكلمة المرور admin. ولا يسجَّل الدخول تلقائيًا؛ اضغط على «تسجيل الدخول» مرة أخرى. ويعمل هذا فقط مع الحساب الافتراضي الذي لم تُغيَّر كلمة مروره؛ ويظل تسجيل الدخول يفشل إذا غُيّرت كلمة مرور admin أو عُطّل الحساب.

إذا تعذّر على التطبيق قراءة حالة تسجيل الدخول عند بدء تشغيله، يعرض النموذج «تعذّر تحميل حالة تسجيل الدخول» ويتحول زر «تسجيل الدخول» إلى «إعادة المحاولة». اضغط على «إعادة المحاولة» لقراءة الحالة مرة أخرى؛ وأثناء القراءة لا يمكنك تسجيل الدخول ولا يعمل الملء السريع بالضغط المطوّل. وبعد قراءة الحالة يعود الزر إلى «تسجيل الدخول». وإذا استمر ظهور الرسالة، فأغلق TMS وافتحه مرة أخرى.

5.3 تغيير لغة الواجهة



الشكل 5-2 قائمة اللغات في شاشة تسجيل الدخول (الجهاز اللوحي)



الشكل 5-2 قائمة اللغات في شاشة تسجيل الدخول (الهاتف)

1. في شاشة تسجيل الدخول، اضغط على زر اللغة في الأسفل (مثل «繁體中文»).
2. في النافذة المنبثقة للغات، اضغط على اللغة التي تحتاج إليها.
3. تُغلق النافذة المنبثقة، ويتبدل نص الشاشة فورًا، وتُحفظ اللغة كلغة افتراضية لعمليات تسجيل الدخول اللاحقة.

اللغات المدعومة: Bahasa Indonesia، Deutsch، Français، Tiếng Việt، ภาษาไทย، Türkçe، Русский، العربية، Português، Español، 简体中文، 한국어، 日本語، Italiano، English، 繁體中文. وتُرتَّب قائمة اللغات بنظام 4 × 4 وتحتها «إلغاء» (الشكل 5-2). وبعد تسجيل الدخول، يمكن أيضًا تغيير اللغة في «الإعدادات العامة» (الفصل 8).

نصيحة عند التشغيل الأول، وقبل حفظ أي إعداد للغة، يختار TMS لغة الواجهة تلقائيًا بحسب لغة نظام Android (يُحدَّد اختيار الصينية التقليدية أو المبسطة بحسب نظام الكتابة والمنطقة في النظام)؛ وإذا لم تكن لغة النظام ضمن القائمة المدعومة، تُستخدم الإنجليزية. وبعد ذلك، تكون الأولوية للغة التي اخترتها يدويًا؛ ولا يغير تثبيت تحديث للتطبيق فوق التطبيق الموجود ولا تغيير لغة النظام اللغة المختارة.

بعد اختيار English، يتغير نص شاشة تسجيل الدخول إلى الإنجليزية فورًا، ويتغير تاريخ البناء إلى التنسيق الإنجليزي «Build date: 2026/23/11». وعند اختيار العربية، تتحول الشاشة إلى التخطيط من اليمين إلى اليسار، وتظل الأرقام تستخدم 0–9.

5.4 تبديل المستخدمين (تسجيل الخروج)

لا يوجد في هذا الإصدار زر «تسجيل الخروج». وتبقى حالة تسجيل الدخول قائمة حتى يُغلق TMS. لتسجيل الدخول بحساب شخص آخر:

1. أنهِ القياس الحالي وارجع إلى القائمة الرئيسية.
2. اضغط على مفتاح «Recent apps» في Android واسحب TMS إلى الأعلى لإغلاقه.
3. إذا لم تظهر شاشة تسجيل الدخول بعد إعادة الفتح، فانتقل إلى «Settings > Apps > TMS RF»، واضغط على «Force stop»، ثم أعد فتح التطبيق.
4. في شاشة تسجيل الدخول، سجّل الدخول باسم المستخدم الجديد.

5.5 الشاشات الصغيرة ولوحة المفاتيح على الشاشة

يوجد في الجانب الأيسر من شاشة تسجيل الدخول نص العلامة التجارية «ZIPPTORK TMS» وتحته الإصدار وتاريخ البناء، وفي الجانب الأيمن، من الأعلى إلى الأسفل، «اسم المستخدم» و«كلمة المرور» و«تسجيل الدخول» وزر اللغة (الشكل 5-1). وفي الشاشات الأقصر مثل الهواتف، يُضغط النموذج. وعندما تكون لوحة المفاتيح على الشاشة مفتوحة، يوضع حقل «كلمة المرور» وزر «تسجيل الدخول» في الصف نفسه

(الشكل 5-3)؛ وعند إغلاق لوحة المفاتيح، يعود التخطيط الأصلي، ويُحتفظ بالنص المدخل وموضع المؤشر، ويظل زر «تسجيل الدخول» كاملاً ظاهرًا بعد فشل تسجيل الدخول. وعند ظهور رسالة خطأ أو اختيار لغة أطول، قد ينزل زر اللغة إلى الأسفل أو يختفي مؤقتًا؛ فمرّر إلى الأعلى أو أغلق لوحة المفاتيح أولاً.



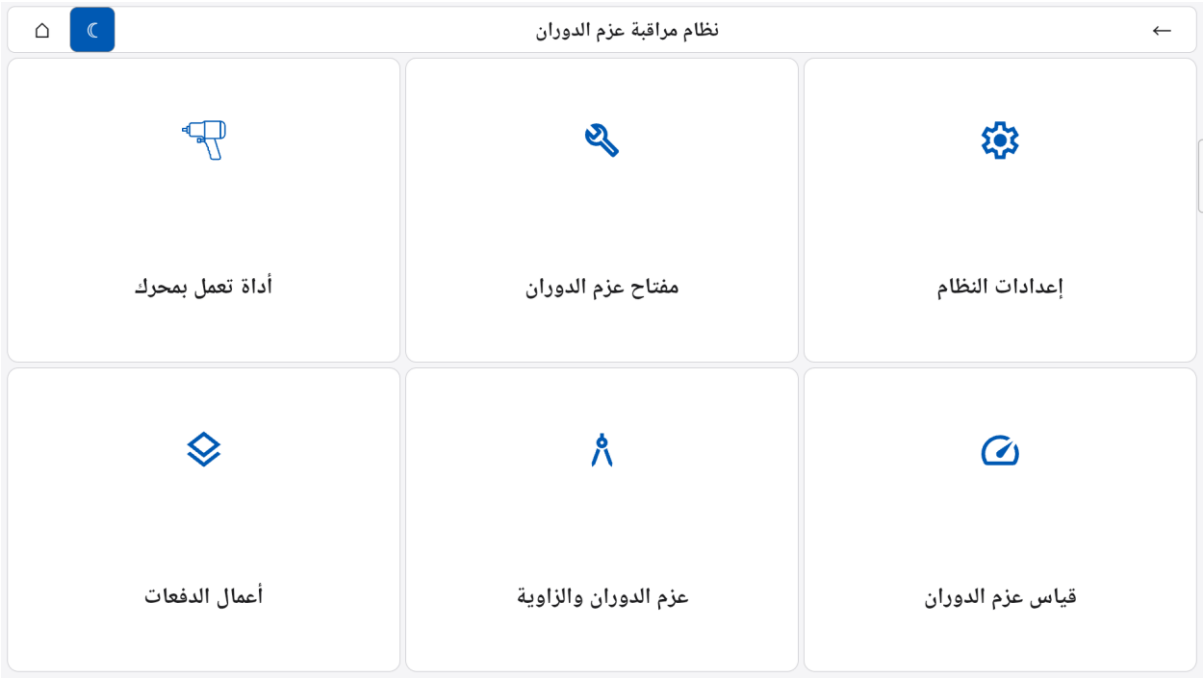
الشكل 5-3 شاشة تسجيل الدخول مع فتح لوحة المفاتيح على الشاشة (الجهاز اللوحي)



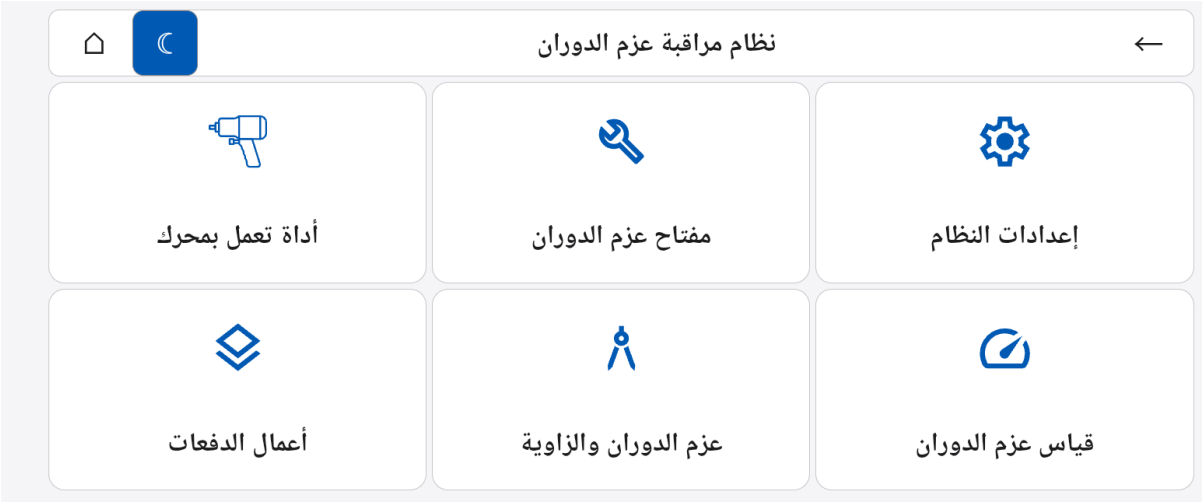
الشكل 5-3 شاشة تسجيل الدخول مع فتح لوحة المفاتيح على الشاشة (الهاتف)

الفصل 6 القائمة الرئيسية

بعد تسجيل الدخول بنجاح تُفتح القائمة الرئيسية وعنوانها «نظام مراقبة عزم الدوران». تحتوي القائمة الرئيسية على 6 أزرار كبيرة؛ اضغط على أحدها للدخول إلى الوظيفة المقابلة.



الشكل 6-1 القائمة الرئيسية (الجهاز اللوحي)



الشكل 6-1 القائمة الرئيسية (الهاتف)

الزر	الشاشة التي يفتحها	الغرض	الفصل
إعدادات النظام (أيقونة الترس)	قائمة إعدادات النظام	الإعدادات العامة، إدارة المستخدمين، اقتران المستشعر، إعدادات الاتصالات، السجلات والتصدير، سجلات أعطال المستشعر.	الفصل 7
مفتاح عزم الدوران (أيقونة المفتاح)	إعدادات معلمات مفتاح عزم الدوران	العمل بمفتاح عزم الدوران اليدوي، بالتقييم بحسب ذروة عزم الدوران.	الفصل 13

الزر	الشاشة التي يفتحها	الغرض	الفصل
أداة تعمل بمحرك (أيقونة المفك الكهربائي)	إعدادات معلمات أداة تعمل بمحرك	العمل بالأدوات التي تعمل بمحرك من النوع النبضي / الصدمي / القابض.	الفصل 14
قياس عزم الدوران (أيقونة المقياس)	إعدادات معلمات قياس عزم الدوران	يقيس عزم الدوران عندما يبلغ الدوران الزاوية المستهدفة.	الفصل 15
عزم الدوران والزاوية (أيقونة البوصلة)	إعدادات معلمات عزم الدوران والزاوية	أعمال الربط باستخدام عزم الدوران مع الزاوية.	الفصل 16
أعمال الدفعات (أيقونة الطبقات)	أعمال الدفعات (قائمة مجموعات العمل)	تشغيل مجموعات العمل متعددة الخطوات أو تعديلها.	الفصل 17

6.1 سير العمل الموصى به عند أول استخدام

1. عند تسجيل الدخول لأول مرة بالحساب الافتراضي admin، انتقل أولاً إلى «إعدادات النظام > إدارة المستخدمين» واضغط على «تغيير كلمة المرور» لاستبدال كلمة المرور الافتراضية (القسم 9.4).
2. «إعدادات النظام > الإعدادات العامة»: اختر وحدة عزم الدوران ولغة الواجهة، ثم اضغط على «حفظ وتطبيق» (الفصل 8).
3. «إعدادات النظام > إدارة المستخدمين»: أنشئ حسابات للمشغلين وموظفي مراقبة الجودة وعيّن صلاحياتهم (الفصل 9).
4. «إعدادات النظام > اقتران المستشعر»: وصّل جهاز الاستقبال واقرن المستشعرات التي ستستخدمها (الفصل 10).
5. ارجع إلى القائمة الرئيسية واختر وضع عمل، واضبط عزم الدوران المستهدف والتفاوت، ثم اضغط على «حفظ وتطبيق ← العمل» لفتح شاشة العمل (الفصول 11–16).
6. امسح رقم قطعة العمل، وطبّق القوة وفق إجراء السلامة، وتأكد من نتيجة OK / NOK.
7. انتقل إلى «إعدادات النظام > السجلات والتصدير» للبحث في السجلات وتصديرها (الفصل 18).

الفصل 7 قائمة إعدادات النظام

افتحها بالضغط على «إعدادات النظام» في القائمة الرئيسية. تعرض الشاشة 6 إعدادات كأزرار نصية، مقسمة إلى ثلاثة صفوف: الإعدادات العامة، والأجهزة والاتصالات، وإدارة البيانات.



الشكل 7-1 قائمة إعدادات النظام (الجهاز اللوحي)



الشكل 7-1 قائمة إعدادات النظام (الهاتف)

الزر	الوظيفة	الصلاحية المطلوبة	الفصل
الإعدادات العامة	وحدة عزم الدوران ووحدة القوة ولغة الواجهة.	إعدادات النظام	الفصل 8
إدارة المستخدمين	إضافة المستخدمين وتفعيل الحسابات أو تعطيلها وتعيين الصلاحيات.	إدارة المستخدمين	الفصل 9
اقتران المستشعر	اكتشاف جهاز الاستقبال، وقناة الاتصال اللاسلكي، والاقتران، واختيار المستشعر المراد استخدامه.	اقتران المستشعرات	الفصل 10

الزر	الوظيفة	الصلاحية المطلوبة	الفصل
إعدادات الاتصالات	تشغيل خادم Modbus TCP وإيقافه، ومنفذ TCP، ومعرّف الوحدة، وخريطة السجلات.	إعدادات النظام	الفصل 19
السجلات والتصدير	البحث في سجلات القياس، وعرض منحنيات التفاصيل، وتصدير CSV / Excel.	سجلات القياس (ويتطلب التصدير أيضًا «تصدير CSV»)	الفصل 18
سجلات أعطال المستشعر	البحث في أعطال المستشعر التي لم تُمسح بعد وفي التي مُسحت.	—	الفصل 20

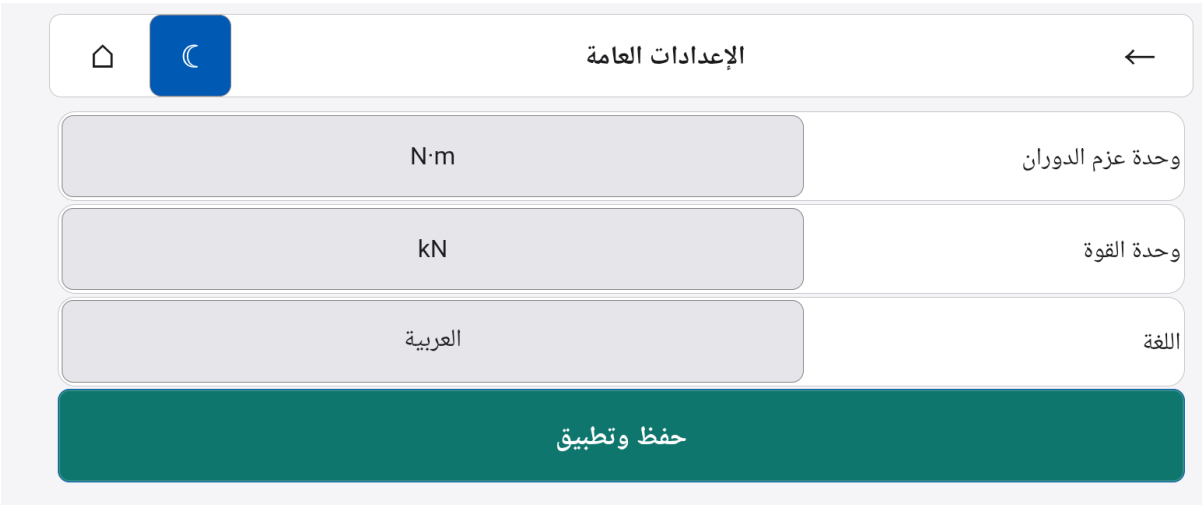
نصيحة يظل الزر ظاهرًا للمستخدمين الذين لا يملكون الصلاحية المقابلة، لكن بعد فتحه قد يتعذر تحميل الشاشة أو الحفظ فيها (وتعرض «فشل تحميل الإعدادات أو حفظها»؛ وتعرض شاشة إدارة المستخدمين «ليس لديك إذن لإدارة المستخدمين.»). تواصل مع المسؤول لمنح الصلاحية.

الفصل 8 الإعدادات العامة (الوحدات واللغة)

المسار: القائمة الرئيسية ← «إعدادات النظام» ← «الإعدادات العامة». تضبط هذه الشاشة وحدة عزم الدوران ووحدة القوة ولغة الواجهة للنظام بأكمله؛ ولم تعد شاشات المعلمات الخاصة بأوضاع العمل المنفردة تبدّل الوحدات على حدة.



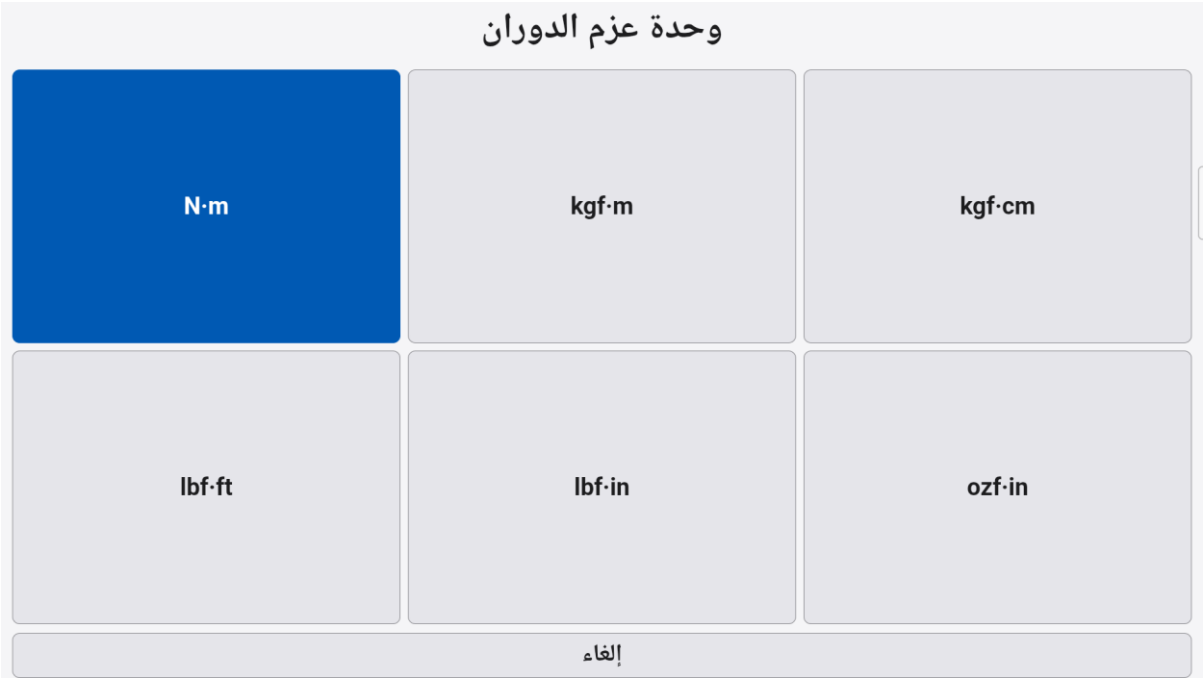
الشكل 8-1 شاشة الإعدادات العامة (الجهاز اللوحي)



الشكل 8-1 شاشة الإعدادات العامة (الهاتف)

الحقل / الزر	الخيارات	النطاق
وحدة عزم الدوران	N·m، kgf·cm، kgf·m، ozf·in، lbf·in، lbf·ft (6 وحدات)	وحدة عرض عزم الدوران لجميع مدخلات المعلمات وقراءات العمل والسجلات وملخص CSV.
وحدة القوة	kN، N، lbf، kgf (4 وحدات)	وحدة العرض للقيم المرتبطة بالقوة؛ ولا تحوّل عمل عزم الدوران إلى قياس للقوة.
اللغة	16 لغة للواجهة	نص الشاشة، وتنسيقات الأرقام والتواريخ، وأسماء الأعمدة في الملفات المصدَّرة.
«حفظ وتطبيق»	—	يحفظ الإعدادات الثلاثة أعلاه ويطبقها فورًا.

8.1 تغيير وحدة عزم الدوران



الشكل 8-2 الجهاز اللوحي: قائمة وحدة عزم الدوران (3×2 خيارات)



الشكل 8-2 الهاتف: قائمة وحدة عزم الدوران (3×2 خيارات)

1. اضغط على القيمة الحالية ضمن «وحدة عزم الدوران» (مثل «N·m»).
2. في النافذة المنبثقة، اضغط على الوحدة الجديدة؛ فتُغلق النافذة المنبثقة تلقائيًا. وللإبقاء على الوحدة الحالية، اضغط على «إلغاء» في الأسفل.
3. اضغط على «حفظ وتطبيق» في أسفل الشاشة. عند النجاح تبقى الشاشة كما هي ولا تظهر رسالة نجاح؛ وعند الفشل تعرض «فشل تحميل الإعدادات أو حفظها».
4. ارجع إلى شاشة المعلمات الخاصة بوضع عمل وتأكد من تحويل عزم الدوران المستهدف إلى الوحدة الجديدة.

مثال قيم العرض لعزم دوران مستهدف مقداره 50 N·m بكل وحدة (يحوّلها النظام تلقائيًا):
N·m: 50.00 | kgf·cm: 509.9 | kgf·m: 5.10 | ozf·in: 7,081 | lbf·in: 442.5 | lbf·ft: 36.88

نصيحة لا يغير تبديل الوحدة سوى العرض. وتخزن قاعدة البيانات دائمًا القيمة الأصلية بوحدة N·m، ولذلك لا تُفقد أي دقة عند تبديل الوحدة.

8.2 تغيير وحدة القوة



الشكل 8-3 الجهاز اللوحي: قائمة وحدة القوة



الشكل 8-3 الهاتف: قائمة وحدة القوة

1. اضغط على القيمة الحالية ضمن «وحدة القوة» (مثل «kN»).
2. اضغط على أحد الخيارات kN أو N أو lbf أو kgf؛ أو اضغط على «إلغاء».
3. اضغط على «حفظ وتطبيق».

8.3 تغيير لغة الواجهة



الشكل 8-4 الجهاز اللوحي: قائمة اللغات في الإعدادات العامة

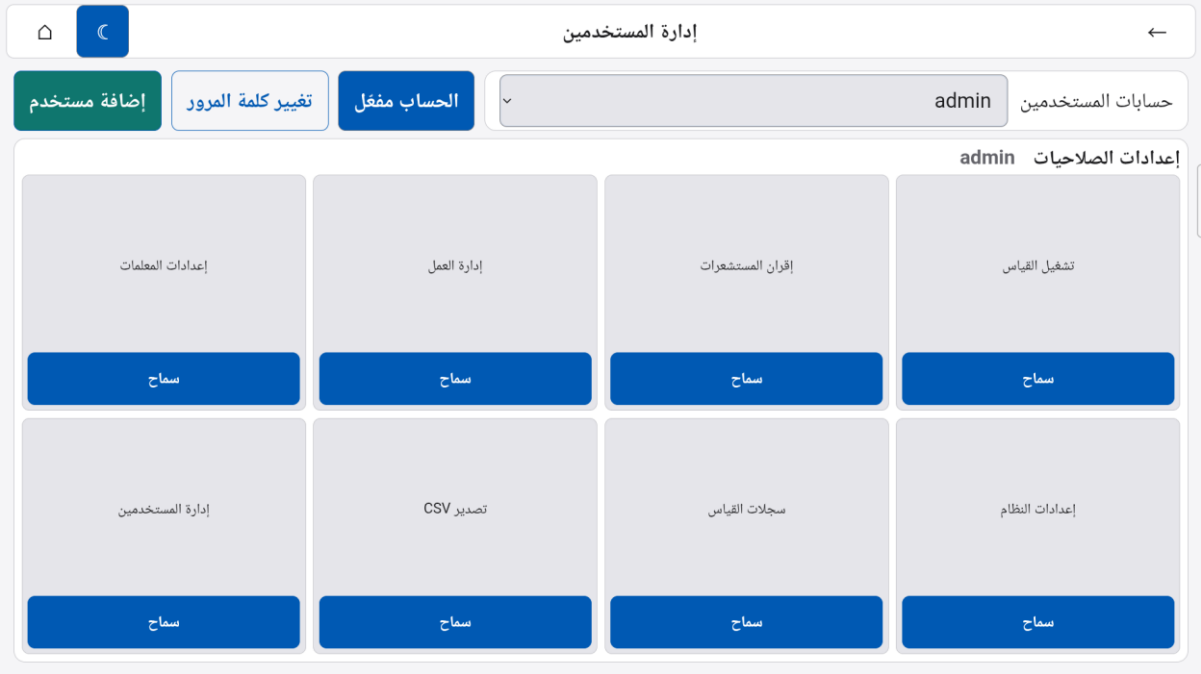


الشكل 8-4 الهاتف: قائمة اللغات في الإعدادات العامة

1. اضغط على القيمة الحالية ضمن «اللغة» (مثل «繁體中文»).
2. في النافذة المنبثقة، اضغط على لغة؛ أو اضغط على «إلغاء» في الأسفل.
3. اضغط على «حفظ وتطبيق»؛ فتتغير الشاشة فورًا إلى اللغة الجديدة.

الفصل 9 إدارة المستخدمين والصلاحيات

المسار: القائمة الرئيسية ← «إعدادات النظام» ← «إدارة المستخدمين». تتطلب صلاحية «إدارة المستخدمين». يمكنك إنشاء الحسابات وتفعيلها أو تعطيلها ومنح صلاحيات التشغيل واحدة تلو الأخرى.



الشكل 9-1 الجهاز اللوحي: شاشة إدارة المستخدمين



الشكل 9-1 الهاتف: شاشة إدارة المستخدمين

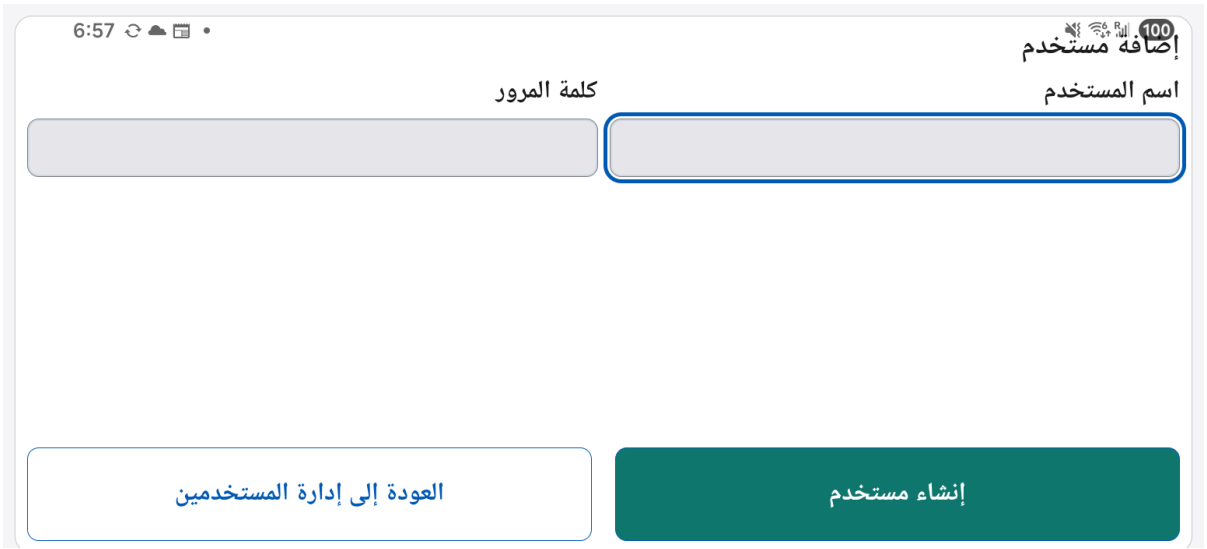
المنطقة / الزر	الوصف
حسابات المستخدمين (قائمة منسدلة)	اختر المستخدم المراد عرضه أو تعديله.
«الحساب مفعّل» / «الحساب معطّل»	يعرض حالة الحساب المحدد؛ وتبدّل ضغطة واحدة بين التفعيل والتعطيل وتحفظ فورًا.
«تغيير كلمة المرور»	يقع بين «الحساب مفعّل / الحساب معطّل» و«إضافة مستخدم»؛ ويفتح شاشة «تغيير كلمة المرور». ولا يمكنك إلا تغيير كلمة مرور المستخدم الذي سجّل الدخول حاليًا (القسم 9.4).

المنطقة / الزر	الوصف
«إضافة مستخدم»	يفتح النافذة المنبثقة لإضافة مستخدم.
إعدادات الصلاحيات (8 بلاطات)	تعرض كل بلاطة صلاحية واحدة، والزر الموجود تحتها هو «السماح» (أزرق) أو «عدم السماح» (رمادي)؛ وتبدّله ضغطة واحدة وتحفظ فورًا.
منطقة الرسائل (فوق بلاطات الصلاحيات)	تظهر فقط عند وجود ما يستدعي الانتباه: تعذّر تحميل القائمة، أو تعذّر تأكيد تغيير، أو لم تعد لديك صلاحية الوصول. اضغط على «تحديث» لقراءة الإعدادات الحالية مرة أخرى؛ وعند انتهاء الجلسة اضغط على «تسجيل الدخول». والرسائل مدرجة في القسم 9.3.

9.1 إضافة مستخدم



الشكل 9-2 الجهاز اللوحي: النافذة المنبثقة لإضافة مستخدم



الشكل 9-2 الهاتف: النافذة المنبثقة لإضافة مستخدم

1. اضغط على «إضافة مستخدم» في أعلى اليمين.
2. في «اسم المستخدم»، أدخل اسم الحساب (بحد أقصى 64 حرفًا؛ ولا يجوز أن يكرر حسابًا موجودًا).
3. في «كلمة المرور»، أدخل كلمة المرور (بحد أقصى 256 بايت).
4. اضغط على «إنشاء مستخدم». عند النجاح تُغلق النافذة المنبثقة وتتحدث القائمة تلقائيًا؛ وللإلغاء دون إضافة، اضغط على «العودة إلى إدارة المستخدمين».

يجب ملء «اسم المستخدم» و«كلمة المرور» كليهما؛ ولا يُنشأ أي حساب ما دام أحدهما فارغًا. وإذا كان اسم المستخدم موجودًا بالفعل، تظهر «اسم المستخدم مستخدم بالفعل» تحت الحقل. وإذا تعذّر إنشاء الحساب لسبب آخر، تظهر «تعذّر إنشاء المستخدم. حاول مجددًا.» فوق الأزرار. وأثناء إنشاء الحساب لا يمكن استخدام الحقول والأزرار.

5. في قائمة «حسابات المستخدمين»، اختر الشخص الذي أنشأته للتو. يكون الحساب الجديد مفعّلاً افتراضيًا، لكن جميع الصلاحيات الثماني تكون «عدم السماح».
6. بحسب مهام الشخص، اضغط على أزرار بلاطات الصلاحيات المطلوبة لتتحول إلى «السماح». وتحفظ كل ضغطة فورًا؛ ولا يوجد زر حفظ منفصل. وبعد الضغط على زر صلاحية أو زر حالة الحساب، لا يمكن الضغط عليه مرة أخرى حتى يُحفظ التغيير.

9.2 وصف الصلاحيات

الصلاحية	ما تتيحه
تشغيل القياس	الدخول إلى شاشات العمل لأوضاع العمل الأربعة وأعمال الدفعات، وإجراء القياسات، وفتح «منحنى البيانات» لنتيجة NOK الخاصة بك في شاشة العمل (القسم 12.10).
اقتران المستشعرات	في شاشة اقتران المستشعر: اكتشاف جهاز الاستقبال، وتغيير القناة، والاقتران، وتوصيل مستشعر واستخدامه، أو حذف مستشعر.
إدارة الأعمال	إضافة أعمال الدفعات وتعديلها وحذفها.
إعدادات المعلمات	حفظ معلمات كل وضع عمل (عزم الدوران المستهدف والتفاوت وغيرها).
إعدادات النظام	حفظ الإعدادات العامة وإعدادات الاتصالات.
سجلات القياس	البحث في قائمة السجلات وتفاصيل السجلات.
تصدير CSV	تصدير ملف CSV الملخص للقائمة، وملف CSV الكامل لسجل واحد، وملف Excel لسجل واحد (ويتطلب أيضًا «سجلات القياس»).
إدارة المستخدمين	فتح إدارة المستخدمين، وإضافة الحسابات، وتفعيلها أو تعطيلها، ومنح الصلاحيات.

مثال مجموعات الصلاحيات الموصى بها بحسب الدور:
المشغل: تشغيل القياس، سجلات القياس.
قائد الفريق: صلاحيات المشغل إضافةً إلى اقتران المستشعرات، وإعدادات المعلمات، وإدارة الأعمال.
موظف مراقبة الجودة: سجلات القياس، تصدير CSV.
مسؤول النظام: جميع الصلاحيات الثماني.

9.3 تعطيل حساب وإعادة تفعيله

1. في قائمة «حسابات المستخدمين»، اختر الشخص.
2. اضغط على زر «الحساب مفعّل»؛ فتتغير الحالة إلى «الحساب معطّل». ولا يمكن للحساب تسجيل الدخول بعد ذلك، ويسري ذلك فورًا، وتصبح الجلسات التي سُجّل الدخول فيها بالفعل غير صالحة أيضًا.
3. ولاستعادته، اضغط على «الحساب معطّل» مرة أخرى؛ فتعود الحالة إلى «الحساب مفعّل».

نصيحة يحمي النظام آخر حساب يمكنه إدارة المستخدمين: فلا يمكن تعطيل هذا الحساب ولا إزالة صلاحية «إدارة المستخدمين» منه؛ وعند المحاولة، تبقى حالة الزر دون تغيير وتظهر «يجب الإبقاء على مسؤول واحد على الأقل» بعد اسم العنصر، مع زر «تحديث» يقرأ الإعدادات الحالية مرة أخرى.
لا يوجد في هذا الإصدار زر لحذف الحسابات أو لكي يعيد المسؤول تعيين كلمة مرور شخص آخر؛ وعندما يغادر شخص ما، عطّل حسابه بدلاً من ذلك. ولا يحذف التعطيل سجلات القياس السابقة لذلك الشخص؛ وبعد تعطيل حساب، يعرض تسجيل الدخول به «اسم المستخدم أو كلمة المرور غير صحيحة».

تعرض منطقة الرسائل الموجودة فوق بلاطات الصلاحيات إحدى الرسائل التالية عند وجود ما يستدعي الانتباه:

الرسالة على الشاشة	السبب والإجراء
ليس لديك إذن لإدارة المستخدمين.	لا يملك حسابك صلاحية «إدارة المستخدمين»، أو أُزيلت أثناء فتح الشاشة. جميع عناصر التحكم معطّلة. تواصل مع المسؤول.
انتهت صلاحية جلستك. يُرجى تسجيل الدخول مرة أخرى.	عُطّل الحساب أو انتهت الجلسة. اضغط على «تسجيل الدخول» وسجّل الدخول مرة أخرى.
لم يتم تسجيل الدخول	لم يسجّل أي مستخدم الدخول. اضغط على «تسجيل الدخول» وسجّل الدخول.
فشل التحميل	تعذّرت قراءة قائمة المستخدمين. اضغط على «تحديث».
تم إرسال التغيير. حدّث الصفحة لتأكيد الإعداد الحالي.	أُرسل التغيير، لكن تعذّرت إعادة قراءة القائمة. اضغط على «تحديث» وتحقق من الإعداد.
لم يكتمل التحديث. أعد تحميل الصفحة للتحقق من الإعدادات الحالية.	تظهر بعد اسم العنصر عندما لا يكتمل تغيير صلاحية أو حالة الحساب. اضغط على «تحديث»، وتحقق من الإعداد الحالي، ثم حاول مرة أخرى.
يجب الإبقاء على مسؤول واحد على الأقل	تظهر بعد اسم العنصر عند محاولة تعطيل آخر حساب يمكنه إدارة المستخدمين، أو إزالة صلاحية «إدارة المستخدمين» منه. اضغط على «تحديث».

9.4 تغيير كلمة المرور

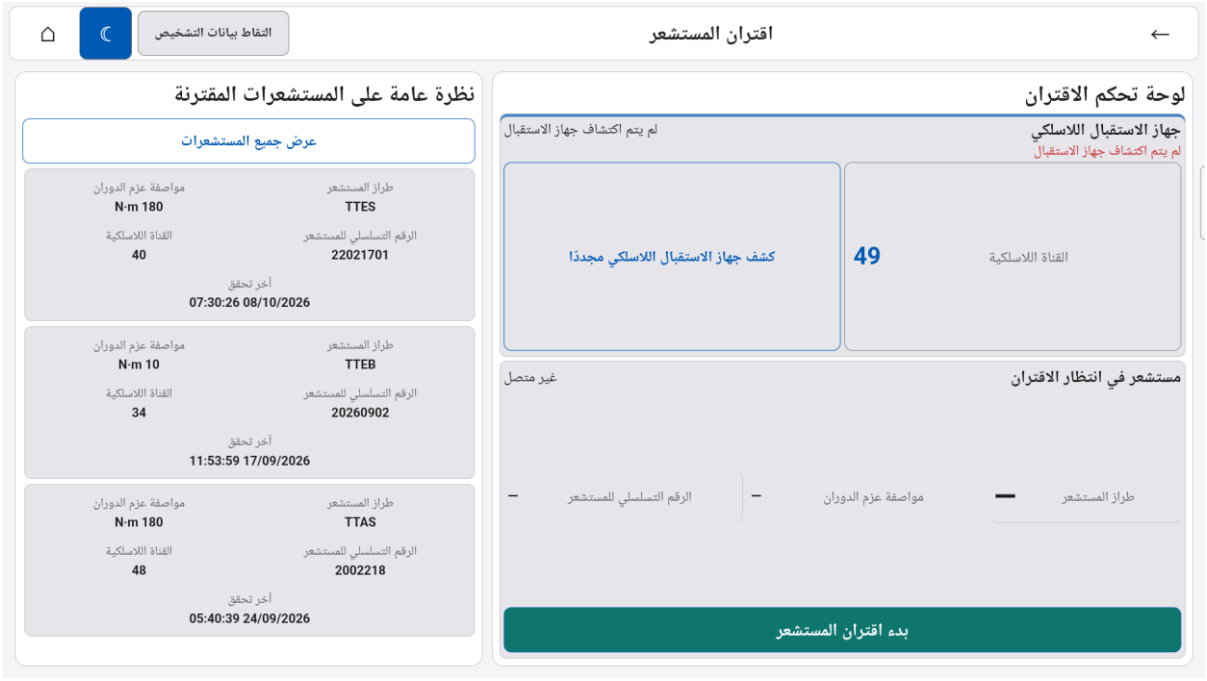
المسار: القائمة الرئيسية ← «إعدادات النظام» ← «إدارة المستخدمين» ← «تغيير كلمة المرور». الحساب الذي يجري تغييره هو دائمًا الحساب الذي سُجّل الدخول به حاليًا، وليس الشخص المحدد في قائمة «حسابات المستخدمين»؛ ولا توجد في هذا الإصدار وظيفة لإعادة تعيين كلمة مرور المستخدمين الآخرين.

1. اضغط على «تغيير كلمة المرور» لفتح شاشة «تغيير كلمة المرور».
2. في «كلمة المرور الحالية»، أدخل كلمة المرور الحالية.
3. في «كلمة المرور الجديدة» و«تأكيد كلمة المرور الجديدة»، أدخل كلمة المرور الجديدة نفسها (لا يجوز تركها فارغة؛ وبحد أقصى 256 بايت).
4. اضغط على «تأكيد التغيير». بعد ظهور «تم تغيير كلمة المرور بنجاح»، تُمسح الحقول تلقائيًا، وتُستخدم كلمة المرور الجديدة عند تسجيل الدخول التالي.

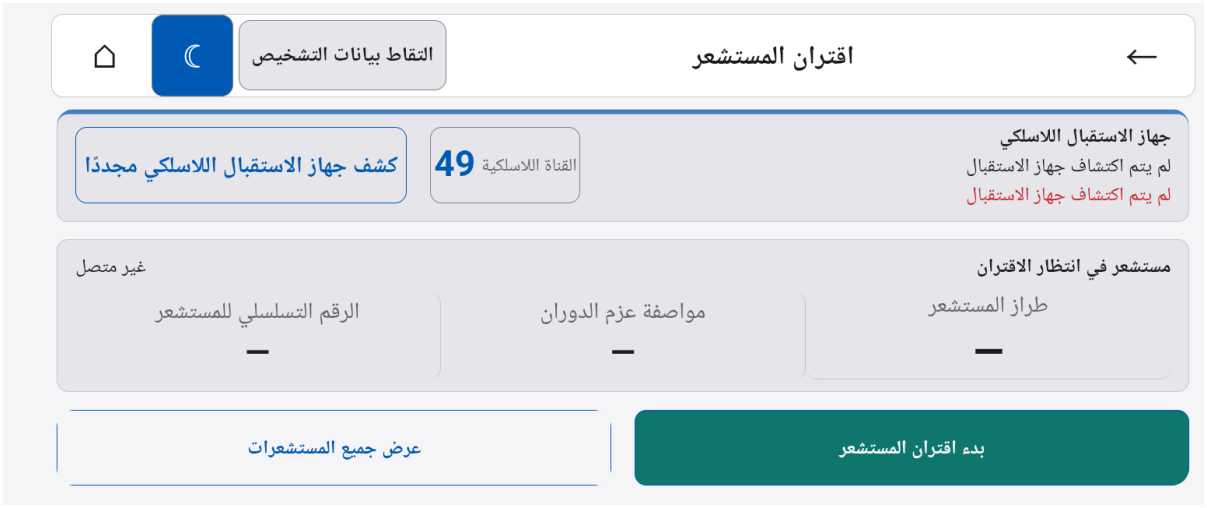
الرسالة على الشاشة	السبب والإجراء
يرجى تعبئة جميع الحقول	أحد الحقول فارغ؛ املأ جميع الحقول، ثم اضغط على «تأكيد التغيير» مرة أخرى.
كلمتا المرور الجديدتان غير متطابقتين	أدخل «كلمة المرور الجديدة» و«تأكيد كلمة المرور الجديدة» مرة أخرى.
كلمة المرور الحالية غير صحيحة	تحقق من حالة الأحرف (الكبيرة/الصغيرة) والأحرف ذات العرض الكامل/نصف العرض في كلمة المرور الحالية.
لم يتم تسجيل الدخول	انتهت صلاحية حالة تسجيل الدخول؛ أعد فتح TMS وسجّل الدخول.

الفصل 10 اقتران المستشعر وإدارة جهاز الاستقبال

المسار: القائمة الرئيسية ← «إعدادات النظام» ← «اقتران المستشعر». تتطلب صلاحية «اقتران المستشعرات». الجانب الأيسر من الشاشة هو «لوحة تحكم الاقتران» (جهاز الاستقبال والمستشعر المنتظر اقترانه) والجانب الأيمن هو «نظرة عامة على المستشعرات المقترنة».



الشكل 10-1 الجهاز اللوحي: اقتران المستشعر (لم يُكتشف جهاز استقبال)



الشكل 10-1 الهاتف: اقتران المستشعر (لم يُكتشف جهاز استقبال)

10.1 وصف الشاشة

المنطقة / الزر	الوصف
جهاز الاستقبال اللاسلكي (نص الحالة)	يعرض حالة جهاز الاستقبال الحالية؛ راجع القسم 10.2.
قناة الاتصال اللاسلكي (الرقم الكبير)	قناة RF المستخدمة حاليًا (الافتراضية 49)؛ اضغط عليها لتغييرها (القسم 10.3).

المنطقة / الزر	الوصف
«كشف جهاز الاستقبال اللاسلكي مجددًا»	يعيد البحث ويفتح جهاز استقبال USB. ولا يعيد سوى إتاحة جهاز الاستقبال، ولا يحذف قائمة الاقتران ولا يغيرها.
المستشعر المنتظر اقترانه / المستشعرات المقترنة	يعرض الطراز ومواصفة عزم الدوران والرقم التسلسلي للمستشعر الذي يتواصل حاليًا؛ ويعرض «—» عندما لا توجد بيانات بعد. ويعرض الجزء العلوي الأيمن حالة المستشعر (غير مقترن، جارٍ الاقتران...، مقترن، غير متصل).
«بدء اقتران المستشعر»	يمكن الضغط عليه عندما تكون حالة جهاز الاستقبال «جهاز الاستقبال متصل» أو «مقترن» ولا يكون التطبيق مشغولاً؛ وينفّذ الاقتران ويحفظه.
نظرة عامة على المستشعرات المقترنة	يسرد الطراز ومواصفة عزم الدوران والرقم التسلسلي وقناة الاتصال اللاسلكي وآخر وقت تحقق لجميع المستشعرات المقترنة. ويُدرج المستشعر المستخدم حاليًا في الأعلى ويوسم بـ «قيد الاستخدام».
«عرض جميع المستشعرات»	يفتح النافذة المنبثقة «جميع المستشعرات المقترنة» المستخدمة للتبديل بين المستشعرات أو حذفها (القسم 10.5).

10.2 حالة جهاز الاستقبال

النص المعروض	المعنى	الإجراء
لم يتم اكتشاف جهاز الاستقبال	لا يوجد جهاز استقبال موصول، أو لا توجد طاقة في USB / التلامس سيئ.	افحص محول OTG وجهاز الاستقبال وأعد توصيلهما، ثم اضغط على «كشف جهاز الاستقبال اللاسلكي مجددًا».
يلزم إذن USB	يسأل Android عما إذا كنت تسمح بالوصول إلى USB.	اضغط على «OK» في مربع حوار النظام.
جارٍ فتح جهاز الاستقبال	جارٍ فتح اتصال USB.	انتظر بضع ثوانٍ.
جارٍ إنشاء اتصال RF	يُنشئ جهاز الاستقبال الاتصال اللاسلكي.	تأكد من تشغيل المستشعر، وانتظر.
جهاز الاستقبال متصل	جهاز الاستقبال قابل للاستخدام لكنه لم يُقرن بمستشعر بعد.	يمكنك الضغط على «بدء اقتران المستشعر».
الاقتران	الاقتران قيد التنفيذ.	أبقِ المستشعر مشغَّلاً وقريبًا من جهاز الاستقبال، وانتظر حتى يكتمل.
مقترن	جهاز الاستقبال مقترن بالمستشعر ويمكنه التواصل.	يمكنك بدء العمل.
عطل في جهاز الاستقبال	حدث خطأ في USB أو RF.	افحص رسالة الخطأ الحمراء على الشاشة (القسم 10.8)؛ وعند الضرورة، افصل جهاز الاستقبال وأعد توصيله ثم أعد الاكتشاف.

10.3 تغيير قناة الاتصال اللاسلكي



الشكل 10-2 الجهاز اللوحي: النافذة المنبثقة لاختيار قناة الاتصال اللاسلكي (3–62)



الشكل 10-2 الهاتف: النافذة المنبثقة لاختيار قناة الاتصال اللاسلكي (3–62)

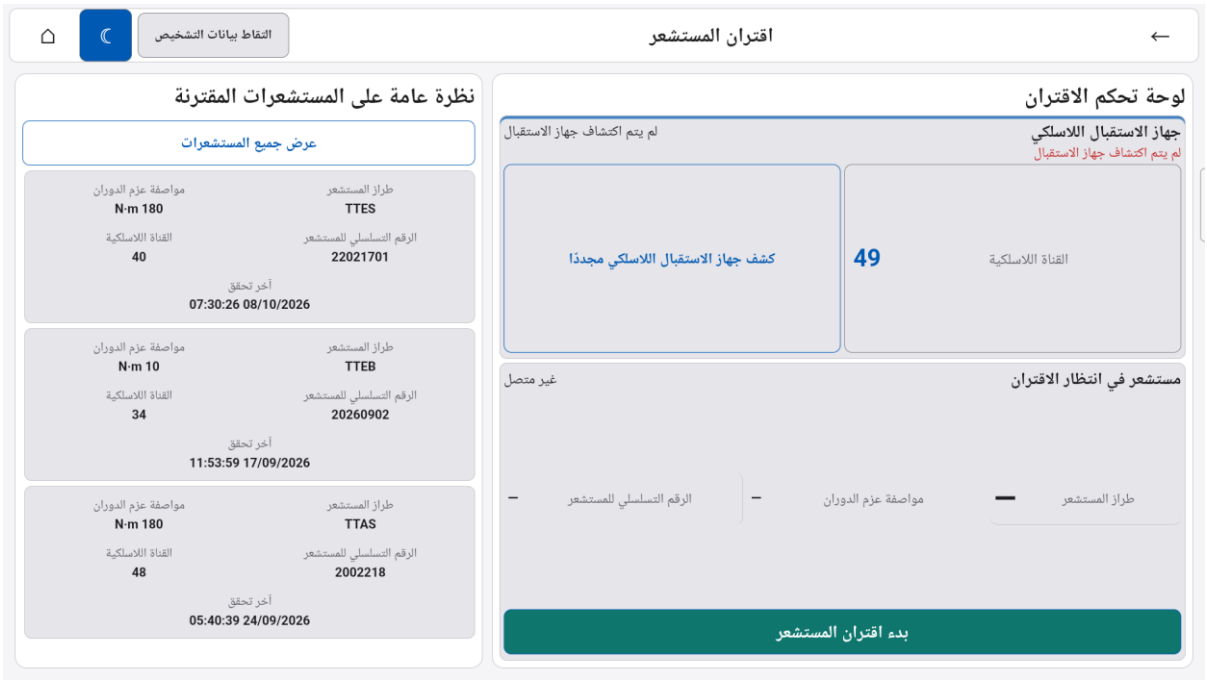
1. تأكد من عدم وجود أي عمل قياس قيد التنفيذ.
2. اضغط على مربع «القناة اللاسلكية» (الرقم الكبير الذي يعرض القناة الحالية).
3. يعرض أعلى النافذة المنبثقة «القناة الحالية 49»؛ فاضغط على رقم القناة الجديدة (3–62).
4. بعد نجاح الإعداد، تُغلق النافذة المنبثقة تلقائيًا ويُطبَّق التغيير فورًا؛ وإذا كان هناك مستشعر مقترن بالفعل، يقطع النظام أولاً اتصال RF الحالي ثم يبدّل القناة، وتبقى قائمة الاقتران محفوظة.
5. لعدم إجراء أي تغيير، اضغط على «إلغاء» في أعلى اليسار.

نصيحة عندما توجد عدة أنظمة TMS في المصنع نفسه، استخدم قناة مختلفة لكل نظام وأبقِ بينها 3 قنوات على الأقل (مثل 49 و52 و55) لتقليل التداخل المتبادل. ولمعرفة كيفية ضبط القناة في المستشعر نفسه، ارجع إلى دليل المستشعر.

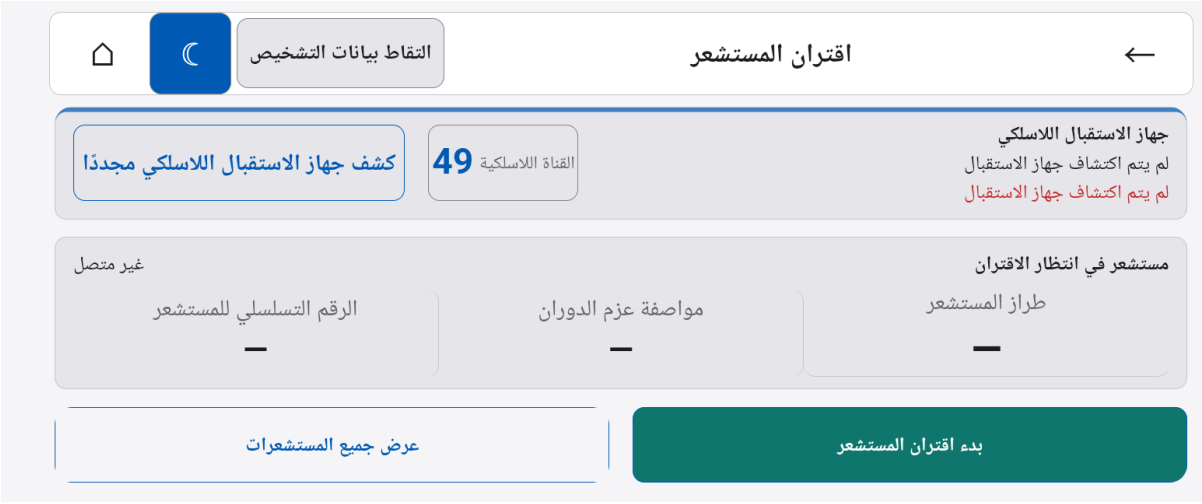
10.4 اقتران مستشعر جديد

1. أنهِ جميع أعمال القياس، ووصّل جهاز الاستقبال واسمح بالوصول إلى USB؛ وعند الضرورة، اضغط على «كشف جهاز الاستقبال اللاسلكي مجددًا».
2. تأكد من أن حالة جهاز الاستقبال هي «جهاز الاستقبال متصل» وأن قناة الاتصال اللاسلكي هي القناة التي تنوي استخدامها.
3. شغّل المستشعر وضعه في وضع الاقتران وفق دليل المستشعر.
4. تأكد من صحة الطراز ومواصفة عزم الدوران والرقم التسلسلي المعروضة تحت «مستشعر في انتظار الاقتران».
5. اضغط على «بدء اقتران المستشعر» وانتظر حتى تتغير الحالة إلى «مقترن».
6. تأكد من ظهور المستشعر في «نظرة عامة على المستشعرات المقترنة» على اليمين ومن وسمه بـ «قيد الاستخدام».

مثال اقتران TTES بسعة 100 N·m: وصّل جهاز الاستقبال ← الحالة «جهاز الاستقبال متصل» والقناة 49 ← شغّل TTES وضعه في وضع الاقتران ← يعرض «المستشعر المنتظر اقترانه» القيمة «TTES/100 N·m/16909060» ← اضغط على «بدء اقتران المستشعر» ← الحالة «مقترن» ← يظهر TTES في أعلى النظرة العامة موسومًا بـ «قيد الاستخدام».



الشكل 10-3 الجهاز اللوحي: حالة الاقتران ونظرة عامة على المستشعرات المقترنة



الشكل 10-3 الهاتف: حالة الاقتران ونظرة عامة على المستشعرات المقترنة

10.5 التبديل بين المستشعرات المقترنة أو حذف أحدها



الشكل 10-4 الجهاز اللوحي: النافذة المنبثقة لجميع المستشعرات المقترنة

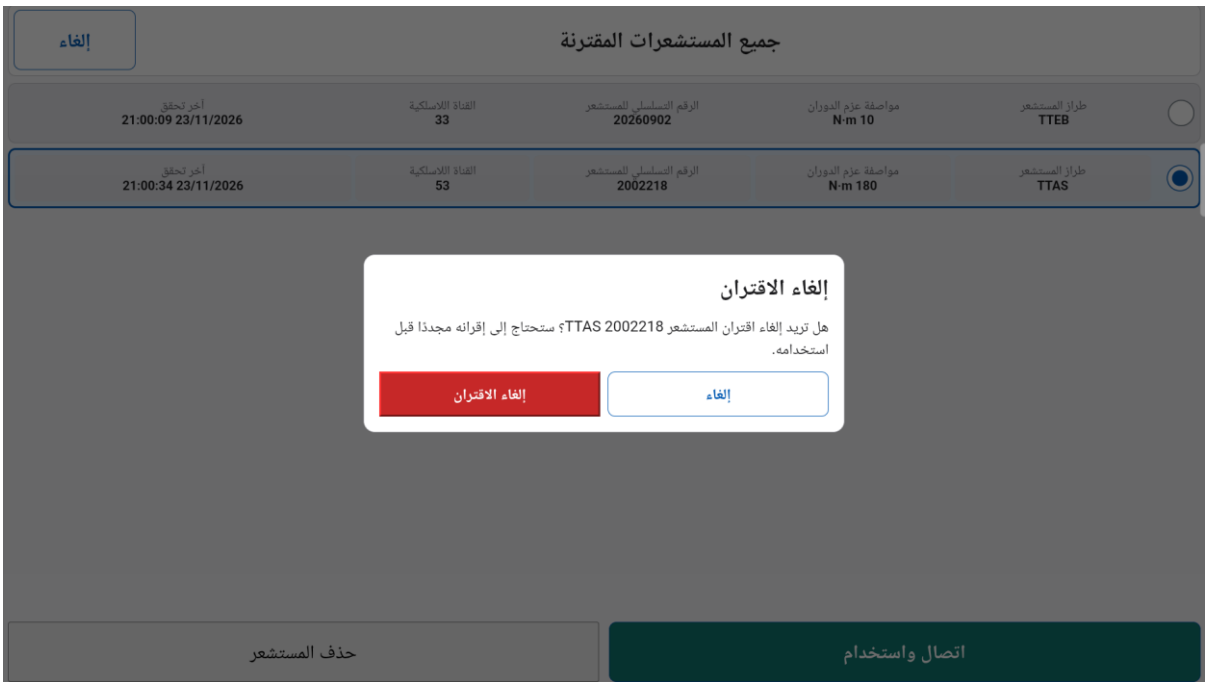


الشكل 10-4 الهاتف: النافذة المنبثقة لجميع المستشعرات المقترنة

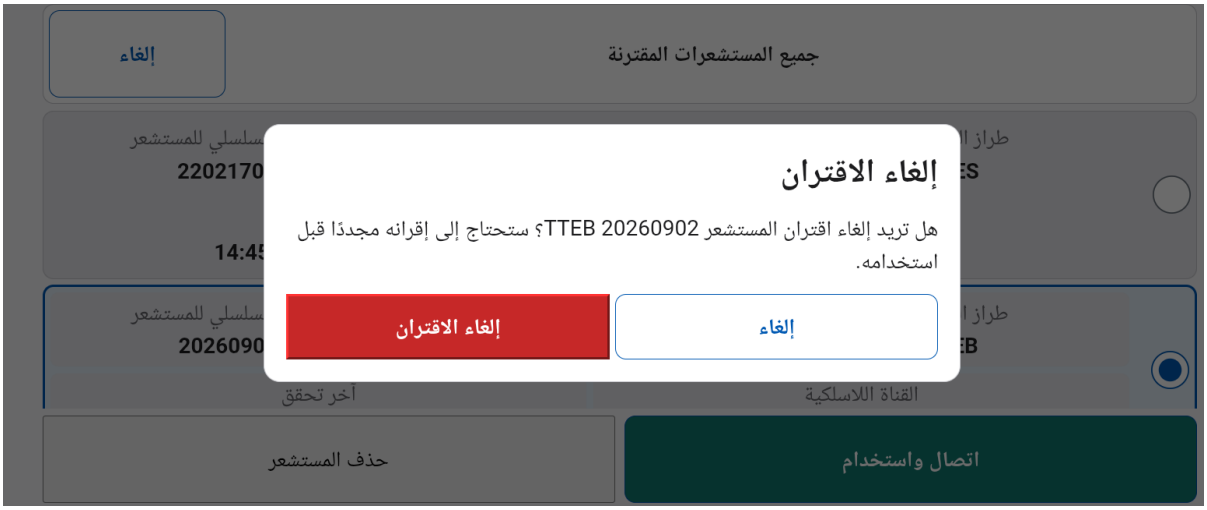
1. اضغط على «عرض جميع المستشعرات» في أعلى اليمين.
2. في القائمة، اضغط على زر الاختيار الدائري الموجود على يسار المستشعر الذي تريد استخدامه (يُحدَّد بالطراز والرقم التسلسلي).
3. اضغط على «اتصال واستخدام» في أسفل اليسار: يصبح ذلك المستشعر هو المستشعر المستخدم حاليًا، ويبدّل جهاز الاستقبال تلقائيًا إلى قناة الاتصال اللاسلكي الخاصة به، وتُغلق النافذة المنبثقة.
4. للحذف، اختر المستشعر واضغط على «حذف المستشعر» في أسفل اليمين. فتظهر نافذة تأكيد بعنوان «إلغاء الاقتران» تسأل مثلاً: «هل تريد إلغاء اقتران المستشعر TTES 16909060؟ ستحتاج إلى إقرانه مجددًا قبل استخدامه.» (الشكل 10-6). تحقق من الطراز والرقم التسلسلي، ثم اضغط على «إلغاء الاقتران» لحذف الاقتران، أو على «إلغاء» للإبقاء عليه.
5. لعدم إجراء أي تغيير، اضغط على «إلغاء» في أعلى اليمين.

تحذير بعد الضغط على «إلغاء الاقتران» في نافذة التأكيد، تُحذف بيانات اقتران ذلك المستشعر فورًا ولا يمكن استعادتها؛ فأعد اقتران المستشعر قبل استخدامه. تحقق من الرقم التسلسلي قبل التأكيد. ولا يؤثر الحذف في سجلات القياس التي حُفظت بالفعل.

إذا تغيّرت بيانات اقتران المستشعر أثناء فتح نافذة التأكيد (مثلاً أُعيد اقتران المستشعر)، لا يُحذف الاقتران، ويُعاد تحميل القائمة وتظهر «تغيّر اقتران المستشعر. راجع أحدث البيانات قبل إلغاء الاقتران.» تحقق من القائمة واحذف مرة أخرى إذا كان ذلك ما زال لازمًا.



الشكل 10-6 الجهاز اللوحي: نافذة تأكيد «إلغاء الاقتران»



الشكل 10-6 الهاتف: نافذة تأكيد «إلغاء الاقتران»

10.6 حقول معلومات المستشعر

الحقل	الوصف
طراز المستشعر	مثل TTES وTTAS وTTEB.
مواصفة عزم الدوران	عزم الدوران عند المقياس الكامل، ويُعرض بوحدة عزم الدوران العامة، مثل 100 N·m.
الرقم التسلسلي للمستشعر	الرقم التسلسلي العشري، مثل 16909060؛ طابقه مع الملصق الموجود على جسم المستشعر.
قناة الاتصال اللاسلكي	القناة المستخدمة عند اقتران هذا المستشعر.
آخر تحقق	وقت آخر تأكيد لهوية هذا المستشعر؛ وتُعرض «لم يتم التحقق» إذا لم يُتحقق منه قط.

نصيحة لا يُعرض مستوى بطارية المستشعر في شاشة الاقتران؛ تحقق من حقل «البطارية» في أعلى شاشة العمل.

10.7 التقاط تشخيص RF (لموظفي الصيانة)

يرى الحساب الذي يملك صلاحية التشخيص زر «التقاط بيانات التشخيص» في الشريط العلوي لشاشة اقتران المستشعر، ويُستخدم لالتقاط بيانات اتصال جهاز الاستقبال لتحليل المشكلات. وهذه الصلاحية ليست من بين الصلاحيات الثماني في إدارة المستخدمين، ولا يمكن منحها من الشاشة؛ وبحسب تصميم البرنامج، لا يملكها إلا حساب admin الذي يُنشأ تلقائيًا عند التشغيل الأول. ولا يرى المستخدمون العاديون هذا الزر ولا يحتاجون إليه.



الشكل 10-5 الجهاز اللوحي: نافذة التقاط تشخيص RF



الشكل 10-5 الهاتف: نافذة التقاط تشخيص RF

البند / الزر	الوصف
حالة الالتقاط	لم يبدأ، قيد التحضير، قيد الالتقاط، قيد الإغلاق، جاهز للتصدير، فشل الالتقاط.
الوقت المنقضي / الحجم الملتقط	حد الالتقاط نحو 5 دقائق أو 2 MiB (2,097,152 بايت)، أيهما يأتي أولاً.
«بدء الالتقاط»	يبدأ تسجيل بيانات الاتصال؛ ثم نفّذ العملية التي تعيد إنتاج المشكلة.
«إنهاء وأرشفة»	يوقف الالتقاط ويغلق البيانات.

البند / الزر	الوصف
«تصدير ملف التشخيص»	يصدّر البيانات المغلقة إلى مجلد في Android، لتسليمها إلى المورد لتحليلها.
«حذف البيانات الملتقطة»	يحذف البيانات الملتقطة. ولا يؤدي إغلاق النافذة إلى حذف الالتقاط.
«إغلاق»	يغلق النافذة.

10.8 رسائل أخطاء جهاز الاستقبال

الرسالة على الشاشة	السبب والإجراء
لم يتم اكتشاف جهاز الاستقبال / لم يتم اكتشاف جهاز الاستقبال المعتمد	غير موصول أو التلامس سيئ. أعد توصيل جهاز الاستقبال، ثم اضغط على «كشف جهاز الاستقبال اللاسلكي مجددًا».
اسمح بالوصول إلى USB / تم رفض إذن USB	لم يُمنح إذن USB في Android. افصل جهاز الاستقبال وأعد توصيله، واضغط على «OK» في مربع حوار النظام.
جهاز USB ليس جهاز الاستقبال المعتمد	الجهاز الموصول ليس جهاز الاستقبال الأصلي. استخدم جهاز الاستقبال الأصلي.
تم اكتشاف عدة أجهزة استقبال معتمدة	تم توصيل جهازي استقبال أو أكثر في الوقت نفسه. أبقِ جهازًا واحدًا فقط.
لا يمكن فتح جهاز الاستقبال / فشل قارئ جهاز الاستقبال / لم يتم العثور على برنامج تشغيل FTDI	فشل فتح جهاز الاستقبال. افصل جهاز الاستقبال وأعد توصيله وأعد الاكتشاف؛ وإذا استمرت المشكلة، فاستبدل محول OTG أو جهاز الاستقبال.
هذا الجهاز لا يدعم وضع USB Host، ولذلك لا يمكن توصيل جهاز الاستقبال.	الجهاز الذي يشغّل التطبيق لا يدعم OTG. استبدله بجهاز يستوفي المواصفات.
انتهت مهلة اتصال RF	المستشعر غير مشغَّل، أو بعيد جدًا، أو أن القناة غير متطابقة. افحص طاقة المستشعر والقناة، ثم حاول مرة أخرى.
أنه العمل الحالي أو ألغِ الاقتران أولاً	لا يمكن تغيير القناة أو الاقتران أثناء جريان القياس. غادر شاشة العمل أولاً.
تعرض منطقة المستشعر المعلق «فشل الاقتران»	جهاز الاستقبال في حالة عطل، ولذلك لا يمكن إكمال الاقتران. افصل جهاز الاستقبال وأعد توصيله، ثم اكتشفه مرة أخرى؛ وإذا استمرت المشكلة، فاستبدل محول OTG أو جهاز الاستقبال.
تغيّر اقتران المستشعر. راجع أحدث البيانات قبل إلغاء الاقتران.	تغيّرت بيانات اقتران المستشعر أثناء فتح نافذة تأكيد «إلغاء الاقتران»، ولذلك لم يُحذف الاقتران. تحقق من القائمة المعاد تحميلها واحذف مرة أخرى إذا كان ذلك ما زال لازمًا (القسم 10.5).

الفصل 11 إعدادات معلمات العمل (وصف مشترك)

في القائمة الرئيسية، اضغط على أي وضع عمل (مفتاح عزم الدوران، أداة تعمل بمحرك، قياس عزم الدوران، عزم الدوران والزاوية) فتدخل أولاً إلى شاشة «إعدادات المعلمات» الخاصة بذلك الوضع. للأوضاع الأربعة بنية الشاشة نفسها، مقسمة إلى أعمدة بعناوين زرقاء: «معلومات العمل» (بالترتيب «اختيار المستشعر» و«محطة العمل» و«رقم قطعة العمل») و«عزم الدوران المستهدف» والعمود الخاص بكل وضع «إعدادات المعلمات» أو «معلمات المهمة» أو «الزاوية المستهدفة» (ولعزم الدوران والزاوية أربعة أعمدة). يشرح هذا الفصل الحقول المشتركة؛ أما الحقول الخاصة بكل وضع فموجودة في الفصول 13–16.



الشكل 11-1 الجهاز اللوحي: شاشة إعدادات المعلمات (مفتاح عزم الدوران مثالاً)



الشكل 11-1 الهاتف: شاشة إعدادات المعلمات (مفتاح عزم الدوران مثالاً)

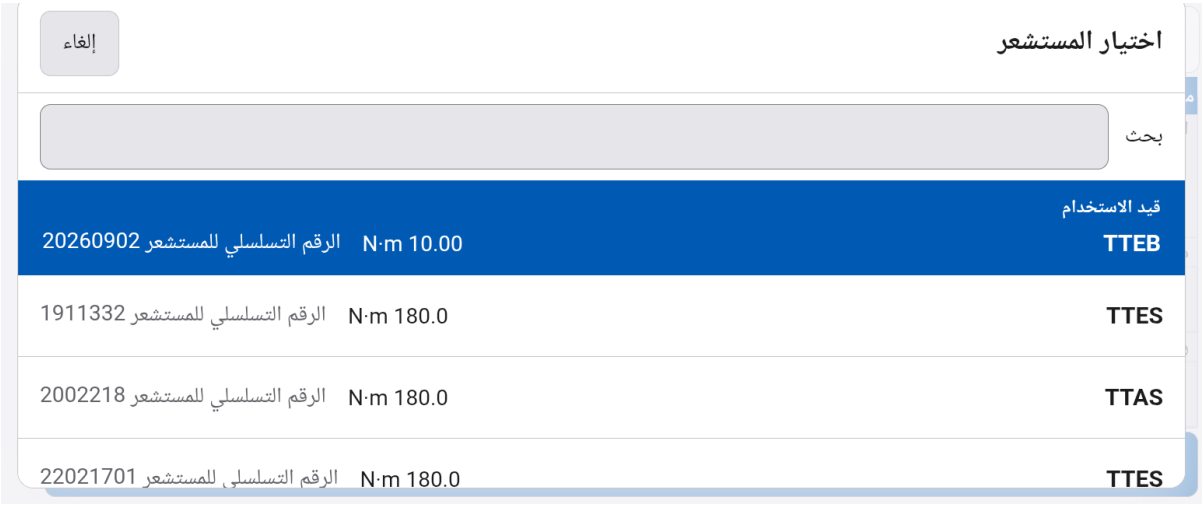
11.1 الحقول المشتركة

العمود	الحقل	الوصف	القيمة الافتراضية والحدود
معلومات العمل	اختيار المستشعر	المستشعر المقترن الذي يستخدمه هذا الوضع، ويعرض طرازه ومواصفته. اضغط عليه لفتح نافذة البحث المنبثقة (القسم 11.2).	مطلوب. وإذا لم يوجد مستشعر مقترن، يُعرض زر «اقتران المستشعر» بدلاً منه.
معلومات العمل	محطة العمل	رمز محطة العمل أو خط الإنتاج؛ ويُسجَّل في كل سجل. وتملأ أيقونة الكاميرا الموجودة على يمين الحقل القيمة بالمسح بكاميرا التطبيق (القسم 11.6).	يمكن تركه فارغًا؛ بحد أقصى 64 حرفًا.
معلومات العمل	رقم قطعة العمل	رقم قطعة العمل المعبأ مسبقًا (ويمكن أيضًا مسحه في شاشة العمل). وتملأ أيقونة الكاميرا الموجودة على يمين الحقل القيمة بالمسح بكاميرا التطبيق (القسم 11.6).	يمكن تركه فارغًا؛ بحد أقصى 128 حرفًا؛ وتُحفظ الأصفار البادئة.
عزم الدوران المستهدف	عزم الدوران المستهدف	قيمة الهدف للربط، بوحدة عزم الدوران العامة.	يجب أن يكون بين الحد الأدنى والحد الأقصى للمستشعر المحدد: الحد الأدنى 10% من المواصفة (5%، أي 0.5 N·m، للمستشعر 10 N·m) والحد الأقصى 100%؛ وعند تحديد المضاعف يُضرب كلاهما في نسبة عزم الدوران. ويجب ألا يقل الحد الأدنى لعزم الدوران عن الحد الأدنى هذا أيضًا. ويكون فارغًا في الإعداد الجديد، ويُمسح عند اختيار مستشعر مختلف؛ فأدخله مرة أخرى. وأثناء تحرير الحقل يُعرض النطاق المسموح في أسفل الشاشة (القسم 11.7).
عزم الدوران المستهدف	التفاوت %	الانحراف المسموح به في عزم الدوران بالنسبة المئوية.	0 أو أكثر وأقل من 100؛ والافتراضي 10% للإدخال الجديد.
عزم الدوران المستهدف	نوع التفاوت	«±» أو «≤»: يحدد طريقة حساب الحدين الأدنى والأعلى (القسم 11.3).	الافتراضي هو «±».
إعدادات المعلمات	عدّ الدفعات	عند تحديده، تُعدّ القطع المطابقة (OK)، وتظهر «اكتملت الدفعة» عند بلوغ «عدد OK لكل دفعة».	غير محدد افتراضيًا.
إعدادات المعلمات	عدد OK لكل دفعة	عدد القطع المطابقة (OK) المطلوب لكل دفعة (ولا تُعدّ القطع NOK).	عدد صحيح موجب من 1 إلى 999، والافتراضي 1.
إعدادات المعلمات	مفتاح تشغيل المضاعف	حدده عند استخدام مضاعف عزم الدوران (لا يحتوي «أداة تعمل بمحرك» على هذا الحقل).	غير محدد افتراضيًا.
إعدادات المعلمات	نسبة عزم الدوران	نسبة عزم الدوران للمضاعف.	يجب أن تكون أكبر من 0 عند تحديد المضاعف؛ والافتراضي 1.
إعدادات المعلمات	نسبة التروس	نسبة تخفيض الزاوية للمضاعف (في قياس عزم الدوران وعزم الدوران والزاوية فقط).	يجب أن تكون أكبر من 0 عند تحديد المضاعف؛ والافتراضي 1.

11.2 اختيار المستشعر



الشكل 11-2 الجهاز اللوحي: النافذة المنبثقة للبحث عن المستشعر لاختياره



الشكل 11-2 الهاتف: النافذة المنبثقة للبحث عن المستشعر لاختياره

1. اضغط على حقل «اختيار المستشعر» (ويعرض مثلاً «TTES 100.0 N·m»).
2. يكون المستشعر «قيد الاستخدام» في أعلى النافذة المنبثقة.
3. عندما تكثر المستشعرات، أدخل الطراز أو الرقم التسلسلي في حقل «بحث» لتضييق القائمة.
4. اضغط على المستشعر الذي تريد استخدامه؛ فتُغلق النافذة المنبثقة.
5. **أعد إدخال عزم الدوران المستهدف وافحص عزم الدوران عند التلامس: بعد اختيار مستشعر مختلف يُمسح حقل «عزم الدوران المستهدف» ويجب إدخاله مرة أخرى، ويُضبط عزم الدوران عند التلامس في أوضاع الزاوية على 20% من المواصفة الجديدة. أما اختيار المستشعر نفسه مرة أخرى فلا يغيّر شيئًا. ويكون حقل «عزم الدوران المستهدف» فارغًا أيضًا عند فتح الشاشة إذا لم يكن المستشعر المستخدم حاليًا هو المستشعر الذي حُفظ الإعداد معه.**

مثال كان TTES بسعة 100 N·m قيد الاستخدام بهدف قدره 50 N·m؛ وبعد اختيار TTAS بسعة 180 N·m، يصبح حقل «عزم الدوران المستهدف» فارغًا. اضغط على الحقل، وتحقق من النطاق المعروض في أسفل الشاشة (القسم 11.7)، ثم أدخل 50.00 مرة أخرى.

11.3 حساب حدود عزم الدوران

نوع التفاوت	الحد الأدنى للمواصفة	الحد الأعلى للمواصفة
± (نطاق التفاوت)	الهدف × (1 − التفاوت %)	الهدف × (1 + التفاوت %)
≤ (أكبر من أو يساوي)	الهدف	الهدف × (1 + التفاوت %)

مثال الهدف 50.00 N·m والتفاوت 5%:
«±» ← الحد الأدنى 47.50 والحد الأعلى 52.50 N·m؛ فالقيمة المقاسة 48.72 هي OK، والقيمة المقاسة 54.20 هي NOK.
«≤» ← الحد الأدنى 50.00 والحد الأعلى 52.50 N·m؛ فالقيمة المقاسة 48.72 هي NOK، والقيمة المقاسة 51.00 هي OK.

11.4 تحويل مضاعف عزم الدوران

بعد تحديد «مفتاح تشغيل المضاعف»، يكون عزم الدوران المستخدم للعرض والتقييم = عزم دوران المستشعر × نسبة عزم الدوران؛ والزاوية = زاوية المستشعر ÷ نسبة التروس.

مثال نسبة عزم الدوران 4 ونسبة التروس 4: يقيس المستشعر 12.5 N·m ويدور 360° ← يُعرض طرف الخرج بقيمة 50.00 N·m و90.0°.

11.5 الحفظ والدخول إلى العمل

يحتوي الزر الطويل في أسفل الشاشة على أيقونة علامة اختيار وسهم فقط دون نص؛ واسم إمكانية الوصول له هو «حفظ وتطبيق ← العمل»، ويستخدم هذا الدليل ذلك الاسم:

1. تأكد من صحة جميع قيم الحقول والوحدات.
2. اضغط على الزر الطويل في الأسفل.
3. بعد اجتياز التحقق، تُحفظ الإعدادات تلقائيًا وتُفتح شاشة العمل؛ ويبدأ القياس تلقائيًا، ولا يوجد زر بدء منفصل.
4. عند فشل التحقق، يعرض الزر النص الأحمر «فشل تحميل الإعدادات أو حفظها» (وعندما لا يكون جهاز استقبال موصولاً يعرض «لم يتم اكتشاف جهاز الاستقبال»)؛ صحّح الحقول الخارجة عن النطاق أو الفارغة، ثم اضغط عليه مرة أخرى. وعندما لا يوجد مستشعر مقترن لا يمكن الضغط على الزر؛ وبعد حدوث خطأ في المستشعر يعرض رابط «اقتران المستشعر» بدلاً منه.

الأسباب الشائعة لتعذر الحفظ	كيفية الإصلاح
عزم الدوران المستهدف أقل من الحد الأدنى (10% من المواصفة، و5% للمستشعر 10 N·m، × نسبة عزم الدوران) أو أعلى من المواصفة × نسبة عزم الدوران	اضبط عزم الدوران المستهدف، أو اختر مستشعرًا بمواصفة مناسبة.
سيصبح الحد الأدنى لعزم الدوران أقل من 10% من المواصفة (تعرض الشاشة «يجب ألا يقل عزم الدوران المستهدف عن … (دون ذلك يصبح الحد الأدنى أقل من عتبة القياس 10٪ للمستشعر)» ويتحول حقل «عزم الدوران المستهدف» إلى اللون الأحمر)	ارفع عزم الدوران المستهدف إلى القيمة المعروضة على الأقل (ومع «±» يخفّض أيضًا «التفاوت %» الأصغر ذلك الحد الأدنى)، أو اختر مستشعرًا بمواصفة أقل.
حقل «عزم الدوران المستهدف» فارغ (إعداد جديد، أو جرى تغيير المستشعر)	اضغط على حقل «عزم الدوران المستهدف»، واقرأ النطاق المسموح المعروض في أسفل الشاشة، وأدخل قيمة ضمنه (القسم 11.7).
يعرض أسفل الشاشة «لا تتوفر قيمة صالحة لعزم الدوران المستهدف. تحقّق من التفاوت ومعامل الضرب والوحدة.»	مع التفاوت والمضاعف والوحدة الحالية، لا توجد قيمة مستهدفة يمكن حفظها. خفّض «التفاوت %»، أو تحقق من نسبة عزم الدوران، أو اختر مستشعرًا بمواصفة مناسبة.
التفاوت % فارغ أو سالب أو ≥ 100	أدخل قيمة بين 0 و99.99.
عدد OK لكل دفعة هو 0 أو كسر عشري أو فارغ أو أكبر من 999	أدخل عددًا صحيحًا موجبًا من 1 إلى 999.
تم تحديد المضاعف لكن نسبة عزم الدوران / نسبة التروس تساوي 0	أدخل قيمة أكبر من 0.
الزاوية المستهدفة ليست بين 1° والحد الأقصى، وهو الأصغر بين 360° و3276.7 ÷ نسبة التروس	أدخل زاوية من 1 حتى الحد الأقصى (360 على الأكثر).
لا يوجد مستشعر مقترن	أكمل الاقتران أولاً في شاشة اقتران المستشعر (يتحول الزر إلى «اقتران المستشعر»).
المستخدم لا يملك صلاحية «إعدادات المعلمات»	تواصل مع المسؤول لمنحك التفويض.

11.6 مسح الباركود بالكاميرا

لكل من حقلي «محطة العمل» و«رقم قطعة العمل» في شاشة إعدادات المعلمات للأوضاع الأربعة، ولحقل «رقم قطعة العمل» القابل للتعديل في شاشة العمل، أيقونة كاميرا على اليمين (الشكل 11-1). وهي تمسح الباركود أحادي البعد أو ثنائي البعد بكاميرا التطبيق، ولذلك لا حاجة إلى ماسح باركود خارجي.

1. اضغط على أيقونة الكاميرا الموجودة على يمين الحقل (واسم إمكانية الوصول لها هو «مسح» متبوعًا باسم الحقل). في المرة الأولى، يطلب Android إذن الكاميرا (القسم 3.4). وإذا لم يُمنح الإذن أو لم تكن في الجهاز كاميرا قابلة للاستخدام، تعرض الشاشة «لم يُمنح إذن الكاميرا. ألغِ المسح وأدخل القيمة يدويًا.» أو «المسح غير متاح في هذه البيئة. يرجى إدخال القيمة يدويًا.»؛ فألغِ المسح وأدخل القيمة يدويًا.
2. ضع الباركود ضمن مجال رؤية الكاميرا (الكاميرا الخلفية). تعرض الشاشة الرسالة «ضع الباركود ضمن مجال رؤية الكاميرا.» وتعرض «جارٍ التعرّف…» أثناء التعرّف. وبمجرد قراءة رمز، تتوقف الكاميرا أولاً وتُعرض السلسلة الخام الممسوحة.
3. بعد التأكد من صحة المحتوى، اضغط على «تطبيق» لملء الحقل الذي ضغطت عليه؛ وإذا كان المحتوى خاطئًا، فاضغط على «إعادة المسح». ويؤدي الضغط على «إلغاء» أو الضغط على رجوع أو تبديل الصفحات إلى ترك القيمة الأصلية للحقل دون تغيير.
4. لا يحفظ المسح الإعدادات تلقائيًا ولا يبدأ القياس ولا يوقفه: ولا يزال يجب حفظ إعدادات المعلمات بالزر السفلي كما في القسم 11.5، ويواصل رقم قطعة العمل في شاشة العمل استخدام مزامنة القطعة التالية الحالية.

يُعامل المحتوى الممسوح دائمًا كنص عادي: وتُحفظ الأصفار البادئة، ولا تُفتح عناوين URL أو المحتوى الشبيه بـ HTML ولا تُنفَّذ أبدًا. وإذا كان المحتوى فارغًا أو يحتوي على أحرف تحكم أو بتنسيق غير معروف أو يتجاوز حد طول الحقل (محطة العمل 64، ورقم قطعة العمل في إعدادات المعلمات 128، ورقم قطعة العمل في شاشة العمل 64 حرفًا)، تعرض الشاشة «المحتوى فارغ أو يحتوي على أحرف تحكم أو يتجاوز طول الحقل ولا يمكن تطبيقه.»؛ فلا يمكن تطبيقه ولا يُقتطع. وإذا تغيرت قيمة الحقل أثناء المعاينة، فلا تُستبدل، وتعرض الشاشة «تغير الحقل الأصلي ولم تتم الكتابة فوقه؛ يرجى المسح مرة أخرى.» ولا يحفظ هذا الإصدار صور المسح ولا سجل التعرّف، ولا يرفع الصور.

إذا انتقل التطبيق إلى الخلفية أثناء المسح، يُلغى المسح تلقائيًا؛ وأثناء الإلغاء تعرض الشاشة «جارٍ إغلاق الكاميرا…» في انتظار إغلاق الكاميرا، ولا يمكن بدء مسح آخر في هذه الأثناء. وإذا تعذر التأكد من تحرير الكاميرا، تعرض الشاشة «تعذر التأكد من تحرير الكاميرا. يرجى إعادة فتح التطبيق.» ولا تُقبل أي نتيجة مسح.

> **نصيحة** يسرد البرنامج 13 صيغة باركود: Code 128 وCode 39 وCode 93 وEAN-8 وEAN-13 وUPC-A وUPC-E وITF وCodabar وQR Code وData Matrix وPDF417 وAztec. وهذا هو النطاق الذي يدعمه البرنامج؛ ولا يعني أنه جرى التحقق من نسبة نجاح التعرّف على كل صيغة على الأجهزة الفعلية. وفي الموقع، تأكد أولاً بباركود اختبار من إمكانية قراءته.

11.7 تلميح نطاق عزم الدوران المستهدف

يبيّن التلميح قيم عزم الدوران المستهدف التي يمكن حفظها للمستشعر المحدد، حتى لا تضطر إلى حساب الحد الأدنى بنفسك. ويظهر في شاشة إعدادات المعلمات للأوضاع الأربعة كلها، على يسار الصف السفلي، فقط ما دام مؤشر الكتابة في حقل «عزم الدوران المستهدف» (الشكل 11-3)؛ وينتقل زر الحفظ إلى اليمين لإفساح المجال. وعند مغادرة الحقل يختفي التلميح. ولا يُعرض التلميح في محرر الخطوات في أعمال الدفعات.



الشكل 11-3 الجهاز اللوحي: تلميح نطاق عزم الدوران المستهدف أثناء تحرير حقل «عزم الدوران المستهدف»



الشكل 11-3 الهاتف: تلميح نطاق عزم الدوران المستهدف أثناء تحرير حقل «عزم الدوران المستهدف»

يعرض التلميح «نطاق عزم الدوران المستهدف» متبوعًا بأدنى قيمة وأعلى قيمة ووحدة عزم الدوران:

- أعلى قيمة هي مواصفة المستشعر، مضروبةً في نسبة عزم الدوران عند تحديد المضاعف.
- أدنى قيمة هي الحد الأدنى للمستشعر (10% من المواصفة، و5% للمستشعر 10 N·m، مضروبًا في نسبة عزم الدوران عند تحديد المضاعف). ومع نوع التفاوت «±» تُرفع حتى لا ينخفض الحد الأدنى لعزم الدوران عن ذلك الحد الأدنى: أدنى قيمة = الحد الأدنى ÷ (1 – التفاوت %).
- يتبع النطاق التفاوت والمضاعف ونسبة عزم الدوران ووحدة عزم الدوران، ويتحدث عند تغييرها. وتُقرَّب القيم نحو الداخل إلى عدد المنازل العشرية للوحدة المعروضة (تُقرَّب أدنى قيمة إلى الأعلى وأعلى قيمة إلى الأسفل).

> **مثال** مستشعر 100 N·m، التفاوت 10%، نوع التفاوت «±»، المضاعف غير محدد: الحد الأدنى هو 10 N·m، ولذلك تكون أدنى قيمة 10 ÷ (1 – 0.10) = 11.11…، وتُقرَّب إلى الأعلى فتصبح 11.12 N·m؛ وأعلى قيمة هي 100 N·m.

1. اختر المستشعر.
2. أدخل «التفاوت %» واختر «نوع التفاوت».
3. اضغط على حقل «عزم الدوران المستهدف» واقرأ النطاق في أسفل الشاشة.
4. أدخل قيمة ضمن النطاق، ثم احفظ كما هو موضح في القسم 11.5.

قد يعرض الموضع نفسه ما يلي:

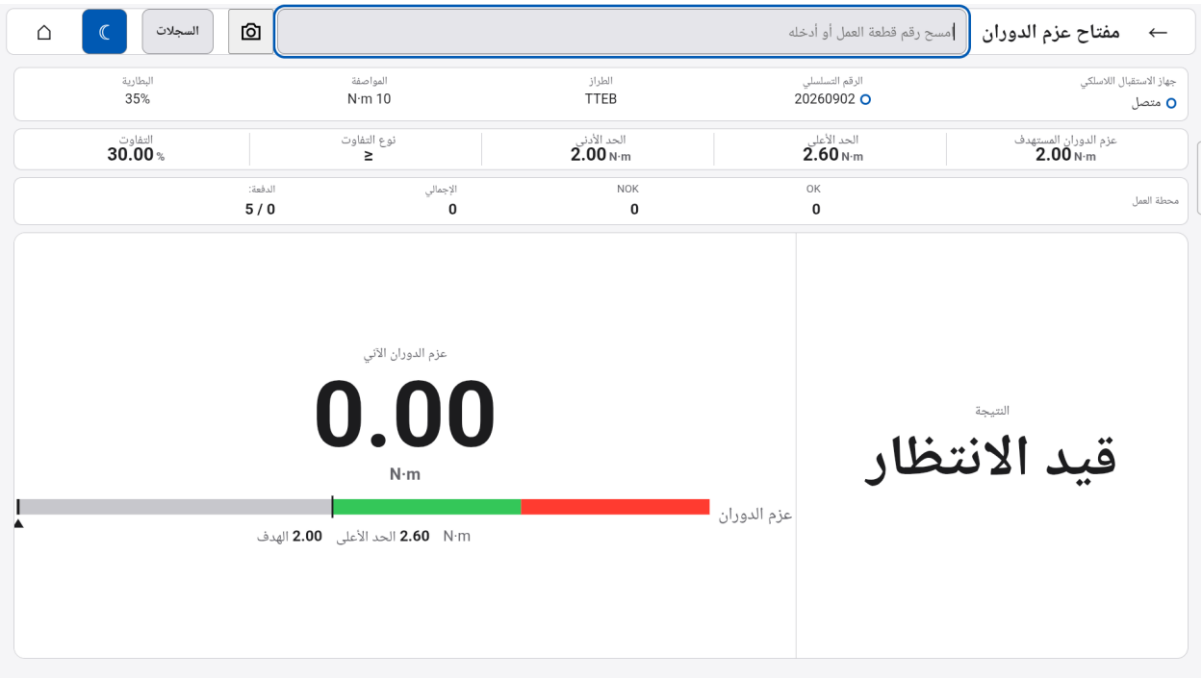
المعروض	المعنى	الإجراء
نطاق عزم الدوران المستهدف ...	القيم التي يمكن حفظها.	أدخل قيمة ضمن النطاق.
سطر إضافي فوق النطاق: «عزم الدوران المستهدف» وقيمة دقيقة والوحدة	القيمة المعروضة في الحقل مقرَّبة وتبدو خارج النطاق، لكن القيمة الدقيقة في هذا السطر يمكن حفظها.	لا يلزم أي إجراء.
لا تتوفر قيمة صالحة لعزم الدوران المستهدف. تحقّق من التفاوت ومعامل الضرب والوحدة.	لا توجد قيمة يمكن حفظها بالإعدادات الحالية.	خفّض التفاوت، أو تحقق من نسبة عزم الدوران والوحدة.
بدء اقتران المستشعر	المستشعر المحدد غير موجود في قائمة المستشعرات المقترنة.	اقرن مستشعرًا أولاً (الفصل 10).

مع لوحة مفاتيح خارجية، يغيّر المفتاحان ↑ و↓ في حقل «عزم الدوران المستهدف» القيمة بخطوات مقدارها 1 ويتوقفان عند طرفي النطاق. وعندما يكون الحقل فارغًا، تُدخل الضغطة الأولى أدنى قيمة في النطاق. وعندما لا يتوفر نطاق، لا يكون للمفتاحين أي تأثير.

نصيحة التلميح وسيلة مساعدة فقط؛ ويُتحقق من القيمة مرة أخرى عند الحفظ (القسم 11.5).

الفصل 12 شاشات العمل: وصف مشترك

بعد الضغط على «حفظ وتطبيق ← العمل» في شاشة المعلمات، تُفتح شاشة العمل. تستخدم شاشات العمل للأوضاع الأربعة مكونات التخطيط نفسها؛ ويصف هذا الفصل أولاً الأجزاء المشتركة.



الشكل 12-1 الجهاز اللوحي: شاشة العمل (مفتاح عزم الدوران، التخطيط الموسّع للشاشات الكبيرة)

12.1 مناطق الشاشة

المنطقة	التفاصيل	الوصف
الشريط العلوي	←، اسم الوضع، رقم قطعة العمل، السجلات، ☾، ⌂	راجع القسم 4.1.
شريط حالة الجهاز	جهاز الاستقبال، الرقم التسلسلي، الطراز، المواصفة، البطارية	جهاز الاستقبال «متصل» / «غير متصل»؛ وتعرض النقطة التي تسبق الرقم التسلسلي اتصال المستشعر؛ وتعني قيمة البطارية «—» أنه لم يُستلم مستوى البطارية بعد.
بطاقة النتيجة	النتيجة، القراءة الرئيسية، شريط التقدم	لون الخلفية: أخضر لـ OK، وأحمر لـ NOK، ورمادي للانتظار. وأثناء القياس تكون القراءة الرئيسية «عزم الدوران الآني» («أقصى عزم دوران» في قياس عزم الدوران)؛ وبعد النتيجة تكون «أقصى عزم دوران»، أي ذروة عزم الدوران المحفوظة لتلك النتيجة. ويرد وصف شريط التقدم في القسم 12.9.
البطاقة الجانبية	قراءات خاصة بكل وضع على يمين بطاقة النتيجة	في أداة تعمل بمحرك وقياس عزم الدوران وعزم الدوران والزاوية فقط (الفصول 14–16)؛ ولا توجد في مفتاح عزم الدوران.
منطقة الإحصاءات	محطة العمل، OK، NOK، الإجمالي، الدفعة	OK/NOK هما عددا الدفعة الحالية؛ وتعني «الدفعة: 1 / 5» أنه اكتملت قطعة واحدة والهدف 5 قطع.

المنطقة	التفاصيل	الوصف
شريط المواصفات	عزم الدوران المستهدف، الحد الأعلى، الحد الأدنى، نوع التفاوت، التفاوت (وتعرض أوضاع الزاوية أيضًا الزاوية المستهدفة)	شروط التقييم المستخدمة للعمل الحالي.
صف الإجراءات (في الأسفل)	«منحنى البيانات»	يُعرض فقط بعد نتيجة NOK (القسم 12.10).

12.2 حالات النتيجة

المعروض	المعنى
قيد الانتظار	لم تكتمل بعد دورة كاملة من تطبيق القوة وتحريرها.
OK (أخضر)	هذه النتيجة ضمن نطاق المواصفة وقد حُفظت تلقائيًا.
NOK (أحمر)	هذه النتيجة خارج نطاق المواصفة وقد حُفظت تلقائيًا؛ ولا تُحتسب ضمن عدد OK للدفعة. ويظهر زر «منحنى البيانات» لتتمكن من فحص منحنى هذه النتيجة (القسم 12.10).
الشروط غير مستوفاة	لم تُستوفَ شروط التقييم الصالح (مثلاً لم يبلغ قياس عزم الدوران الزاوية المستهدفة). ولا تنتج نتيجة OK/NOK ولا يُحتسب شيء في الإحصاءات؛ فكرر العمل.
غير متصل	فُقد اتصال المستشعر أو جهاز الاستقبال؛ وتعرض القراءات «--».
ربط مكرر	يظهر فقط في سجلات الإصدارات السابقة؛ ولا تنتجه القياسات الجديدة في هذا الإصدار.

نصيحة بحسب تصميم البرنامج، لا يُشغَّل أي صفير لنتيجة OK ويُشغَّل صفيران قصيران لـ NOK؛ ولم يُتحقق من الصفير على جهاز فعلي.

12.3 خطوات التشغيل القياسية

1. عند الدخول إلى شاشة العمل، تحقق أولاً من ظهور «جهاز الاستقبال: متصل»، ومن صحة الطراز والرقم التسلسلي، ومن كفاية البطارية.
2. تحقق من أن عزم الدوران المستهدف والحدين الأعلى والأدنى في شريط المواصفات يطابقون تعليمات العمل.
3. امسح باركود القطعة بماسح الباركود (أو اضغط على حقل رقم قطعة العمل واكتبه)، وتحقق من صحة محتوى الحقل.
4. اربط وفق إجراء السلامة، ثم حرّر الأداة تمامًا عند الانتهاء. لا يبدأ القياس إلا بعد أن يبلغ عزم الدوران 10% من مواصفة المستشعر (مضروبًا في نسبة عزم الدوران؛ و5% للمستشعر 10 N·m)؛ أما القراءات الأقل من ذلك فلا تُقيَّم ولا تُسجَّل ولا تُرسَل إلى PLC.
5. راقب المؤشر على شريط التقدم أثناء الربط، وانتظر حتى تعرض بطاقة النتيجة OK أو NOK. بعد OK، يُمسح رقم قطعة العمل تلقائيًا استعدادًا للقطعة التالية؛ وبعد NOK، يُحتفظ برقم قطعة العمل لتسهيل إعادة العمل، ويمكنك الضغط على «منحنى البيانات» لفحص المنحنى.
6. عند الانتهاء من كل شيء ودون تطبيق أي قوة، اضغط على «←» أو «⌂» لمغادرة شاشة العمل.

مثال الهدف 50 N·m ±5%، وعدد OK لكل دفعة 5:

امسح WP-0001 → اربط حتى 49.0 N·m وحرّر → يظهر OK، والدفعة 1 / 5، ويُمسح حقل القطعة.

امسح WP-0002 → اربط حتى 54.2 N·m وحرّر → يظهر NOK، وتبقى الدفعة 1 / 5، ويبقى WP-0002 في حقل القطعة لإعادة العمل.

12.4 رقم قطعة العمل وماسح الباركود

الحالة	التعامل مع حقل رقم قطعة العمل
وضع منفرد، النتيجة OK	يُمسح تلقائيًا لإتاحة مسح القطعة التالية؛ ويحتفظ السجل المحفوظ بالرقم الأصلي.
النتيجة NOK أو الشروط غير مستوفاة	لا يُمسح، لكي يمكن إعادة العمل على القطعة نفسها.
أعمال الدفعات، OK في خطوة وسيطة	يبقى؛ فالخطوات التالية تخص القطعة نفسها.
اكتمل عمل الدفعة بأكمله	يُمسح قبل بدء الجولة التالية.
سبق مسح باركود القطعة التالية	لا يُمسح بنتيجة القطعة السابقة، لكن تحقق مع ذلك من محتوى الحقل.

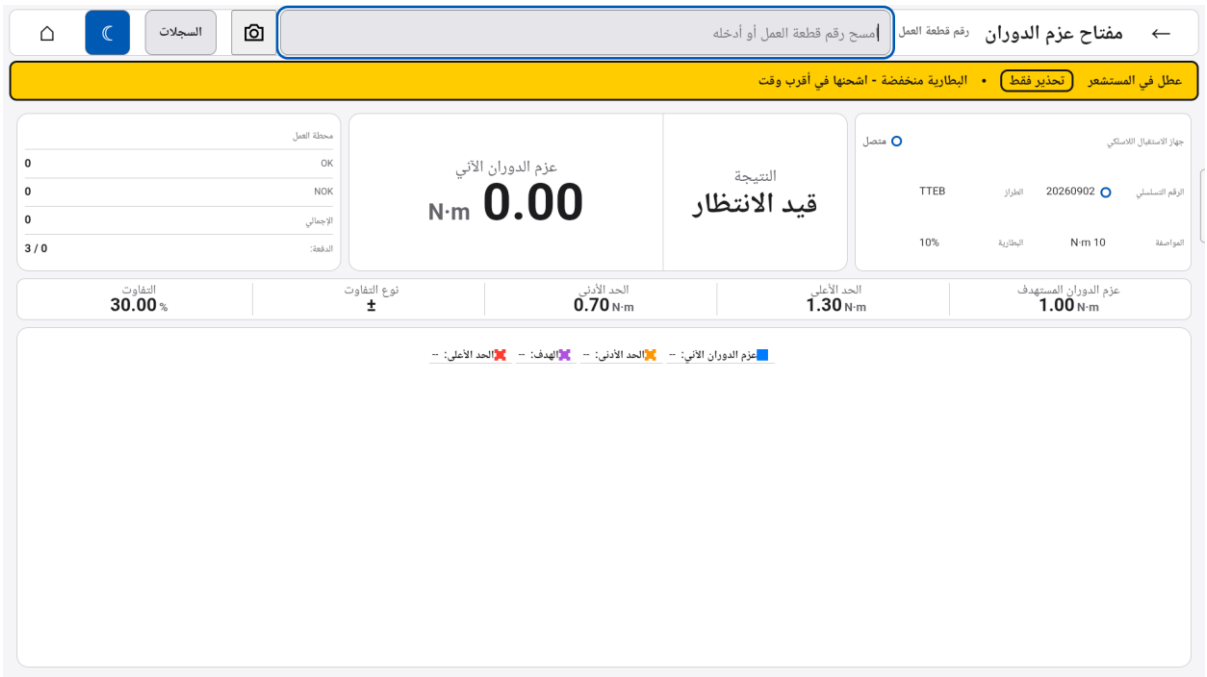
تحتوي شاشة العمل القابلة للتعديل (الصف العلوي) أيضًا على أيقونة كاميرا على يمين مربع إدخال «رقم قطعة العمل»؛ والتشغيل وطريقة تطبيق النتيجة كما في القسم 11.6. وبعد التطبيق، تستمر مزامنة القطعة التالية الحالية المستخدمة لإدخال ماسح الباركود، ولا يبدأ أي قياس ولا يتوقف تلقائيًا.

> **نصيحة** تُحفظ الأصفار البادئة في الباركود (000123 لا تصبح 123). ويتسع حقل شاشة العمل لما يصل إلى 64 حرفًا؛ فاستخدم باركودًا يقع طوله ضمن هذا الحد.

12.5 اكتملت الدفعة

عند تحديد «عدّ الدفعة» في إعدادات المعلمات، وبمجرد أن يبلغ عدد القطع المطابقة «عدد OK لكل دفعة»، تظهر رسالة خضراء بملء الشاشة «اكتملت الدفعة» لمدة ثانية واحدة تقريبًا. ثم تُصفَّر إحصاءات OK/NOK والتقدم؛ ولا يتوقف القياس، ولذلك يمكنك المتابعة مباشرةً مع الدفعة التالية.

12.6 انخفاض البطارية وأخطاء المستشعر



الشكل 12-2 الجهاز اللوحي: تحذير انخفاض البطارية (تحذير فقط؛ ولا يتوقف العمل)



الشكل 12-2 الهاتف: تحذير انخفاض البطارية (تحذير فقط؛ ولا يتوقف العمل)

عندما يبلغ المستشعر عن خطأ، تظهر لافتة «عطل في المستشعر» في أعلى الشاشة:

- «تحذير فقط» باللون الأصفر (انخفاض البطارية، بلوغ 5,000 دورة): يمكن متابعة العمل، لكن عالج الأمر في أقرب وقت ممكن.
- «توقف العمل» باللون الأحمر (تجاوز عزم الدوران، انحراف الصفر، تلف في العتاد): يُمنع العمل وتظهر نافذة «عطل في المستشعر»؛ فاضغط على «الانتقال إلى اقتران المستشعر» للتعامل معه.

لمعرفة رموز الأخطاء وكيفية التعامل معها، راجع الفصل 20.

12.7 أزرار ورسائل أخرى

المعروض	متى تظهر	الإجراء
«حفظ النتيجة» / «تجاهل النتيجة»	تظهر بعد كل قياس عندما يكون العمل مضبوطًا على التأكيد اليدوي. وليس في شاشات المعلمات في هذا الإصدار مفتاح لذلك والافتراضي هو الحفظ التلقائي، ولذلك لا تظهر في العمل العادي.	اضغط على «حفظ النتيجة» إذا كانت النتيجة صالحة، أو على «تجاهل النتيجة» إذا لم تكن كذلك. ولا يمكن بدء القياس التالي إلا بعد تنفيذ أحدهما. ويقع الزران في صف الإجراءات أسفل الشاشة.
«لا يمكن عرض المنحنى إلا للمشغّل الذي أجرى القياس.»	تظهر بدلاً من «منحنى البيانات» لنتيجة NOK تنتظر التأكيد اليدوي، عندما يكون مستخدم آخر قد سجّل الدخول بعد القياس (القسم 12.10).	احفظ النتيجة أو تجاهلها كالمعتاد، أو اطلب من المستخدم الذي أجرى القياس تسجيل الدخول لعرض المنحنى.
«تم التأكيد — جارٍ الحفظ...»	جرى الضغط على «حفظ النتيجة» والنظام يكتب السجل.	انتظر لحظة؛ ولا يبدأ القياس التالي حتى يكتمل الحفظ.
«فشل الحفظ. تم الاحتفاظ بالقياس الأصلي.»	فشلت كتابة السجل؛ ولا تُتجاهل النتيجة ولا يُعاد تقييمها تلقائيًا.	ابقَ في الشاشة وانتظر حتى يعيد النظام المحاولة؛ وإذا استمر ظهورها، فدوّن الرسالة الظاهرة على الشاشة وتواصل مع المورد.
«إعادة محاولة قراءة بيانات التأكيد»	فشلت قراءة النتيجة المنتظرة للتأكيد (مثلاً انقطع الاتصال لفترة وجيزة).	اضغط على هذا الزر للقراءة مرة أخرى؛ ولا يبدأ أي قياس جديد حتى تنجح القراءة.
«خطأ» + «إعادة محاولة الإيقاف»	لم يُؤكَّد اكتمال أمر إيقاف القياس.	أوقف تطبيق القوة أولاً واضغط على «إعادة محاولة الإيقاف» حتى تختفي الرسالة، ثم غادر أو تابع.

المعروض	متى تظهر	الإجراء
تعذر استلام بيانات القياس - أعد تشغيل العمل	تدفق البيانات غير طبيعي.	غادر شاشة العمل وادخل إليها مرة أخرى.
تعذر بدء القياس	جهاز الاستقبال أو المستشعر غير جاهز.	انتقل إلى اقتران المستشعر، وتحقق من الحالة، ثم أعد المحاولة.
انتهت الجلسة - سجّل الدخول مرة أخرى	عُطّل الحساب أو انتهت الجلسة.	أعد فتح TMS وسجّل الدخول.
لم يتم حفظ رقم قطعة العمل	فشل تحديث رقم قطعة العمل.	أدخل رقم قطعة العمل مرة أخرى.
يُرجى تكبير النافذة.	النافذة أضيق من 320 أو أقصر من 360 (بكسل CSS)، مثلًا في نافذة تقسيم شاشة أو نافذة عائمة صغيرة جدًا.	كبّر النافذة أو اخرج من تقسيم الشاشة؛ وتظل قراءات القياس معروضة.

12.8 تخطيط العمل على الشاشات الأصغر

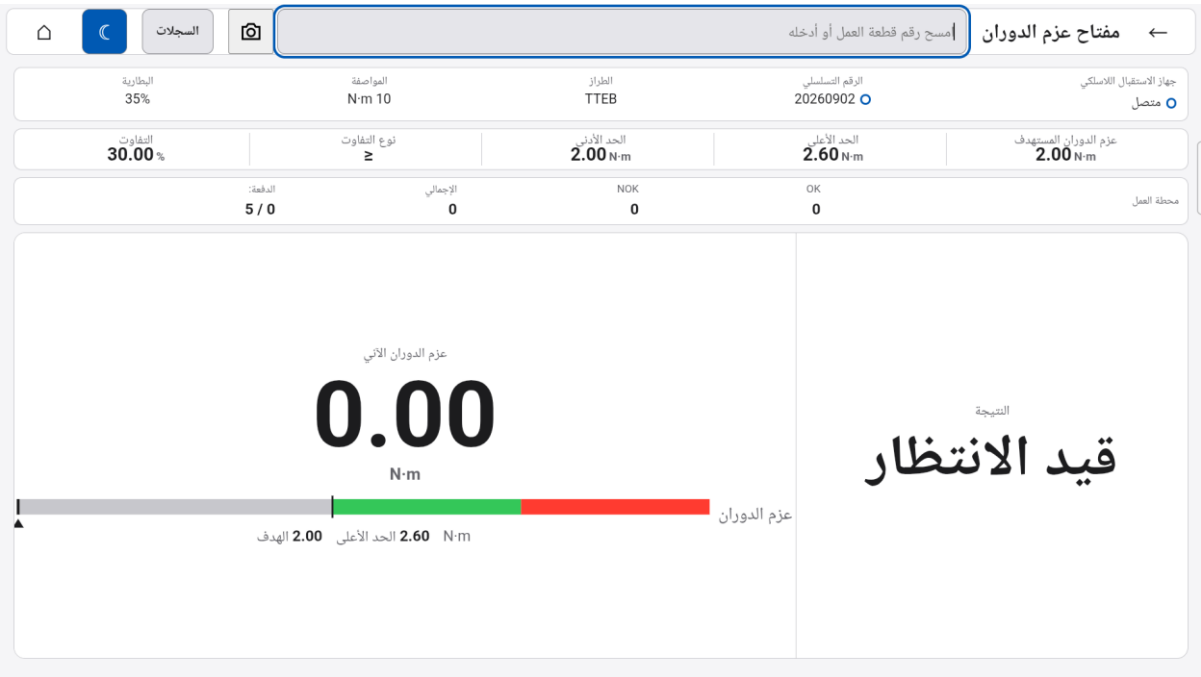
عندما يكون العرض أقل من 1200 أو الارتفاع أقل من 600، تُرتَّب المعلومات بشكل أكثر إحكامًا ويعرض شريط التقدم الملوّن فقط، دون قيم الحدود. وفي نافذة رأسية أو ضيقة (مثل تقسيم الشاشة) تستخدم شاشة العمل تخطيطًا مكدسًا بعمود واحد دون شريط التقدم؛ وعند مغادرة شاشة العمل ثم العودة إليها تبقى أعداد OK/NOK وتقدم الدفعة ورقم قطعة العمل محفوظة. ويُحفظ المنحنى دائمًا ويمكن عرضه في تفاصيل السجل.



الشكل 12-3 الهاتف: شاشة العمل في التخطيط الأفقي العادي (915×412)

12.9 شريط التقدم

يبيّن شريط التقدم بنظرة واحدة موضع القيمة الحالية بالنسبة إلى الحد الأدنى والهدف والحد الأعلى، ليرى المشغّل مدى اقتراب الربط من نطاق OK دون قراءة الأرقام. ويقع في بطاقة النتيجة تحت القراءة الرئيسية، في شاشات العمل للأوضاع الأربعة (الشكل 12-4). ولا يوجد في شاشات عمل الدفعات.



الشكل 12-4 الجهاز اللوحي: شريط التقدم في شاشة عمل مفتاح عزم الدوران



الشكل 12-4 الهاتف: شريط التقدم في شاشة عمل مفتاح عزم الدوران

العنصر	المعنى
العنوان «عزم الدوران» أو «الزاوية»	الكمية التي يعرضها الشريط.
المنطقة الرمادية (يسار)	أقل من الحد الأدنى.
المنطقة الخضراء (الوسط)	نطاق OK.
المنطقة الحمراء (يمين)	أعلى من الحد الأعلى.
الخط الرأسي	القيمة المستهدفة.
المؤشر ▲	القيمة الحالية. يتحرك مع تغيّر القيمة؛ وإذا خرجت القيمة عن المقياس يبقى المؤشر عند الطرف. ولا يظهر أي مؤشر عندما يكون المستشعر غير متصل أو لا توجد قيمة بعد.
«الحد الأدنى» و«الهدف» و«الحد الأعلى» والوحدة (الجهاز اللوحي فقط)	قيم المواضع الثلاثة. وفي الهواتف يُعرض الشريط الملوّن فقط؛ فاقرأ القيم من شريط المواصفات.

يتجه المقياس دائمًا من القيمة الصغيرة في اليسار إلى القيمة الكبيرة في اليمين، وكذلك في الواجهة العربية. والطرف الأيسر للمقياس يساوي نصف الحد الأدنى.

يعرض كل وضع شريطًا واحدًا:

الوضع	الشريط	قيمة المؤشر
مفتاح عزم الدوران	عزم الدوران	ذروة عزم الدوران في الدورة الحالية؛ وبعد النتيجة، أقصى عزم دوران
أداة تعمل بمحرك	عزم الدوران	عزم الدوران الآني؛ وبعد النتيجة، أقصى عزم دوران
قياس عزم الدوران	عزم الدوران	ذروة عزم الدوران في الدورة الحالية؛ وبعد النتيجة، أقصى عزم دوران
عزم الدوران والزاوية، الوضع «الزاوية الآنية»	الزاوية	الزاوية الآنية؛ وبعد النتيجة، الزاوية النهائية
عزم الدوران والزاوية، الوضع «عزم الدوران الآني»	عزم الدوران	ذروة عزم الدوران في الدورة الحالية؛ وبعد النتيجة، أقصى عزم دوران

تتبع المناطق شروط التقييم: مع نوع التفاوت «±» تمتد المنطقة الخضراء من الحد الأدنى إلى الحد الأعلى، ومع «≤» من الهدف إلى الحد الأعلى. وفي شريط الزاوية، مع التقييم «≤» تمتد المنطقة الخضراء من الزاوية المستهدفة إلى الطرف الأيمن، ومع «≥» من الطرف الأيسر إلى الزاوية المستهدفة.

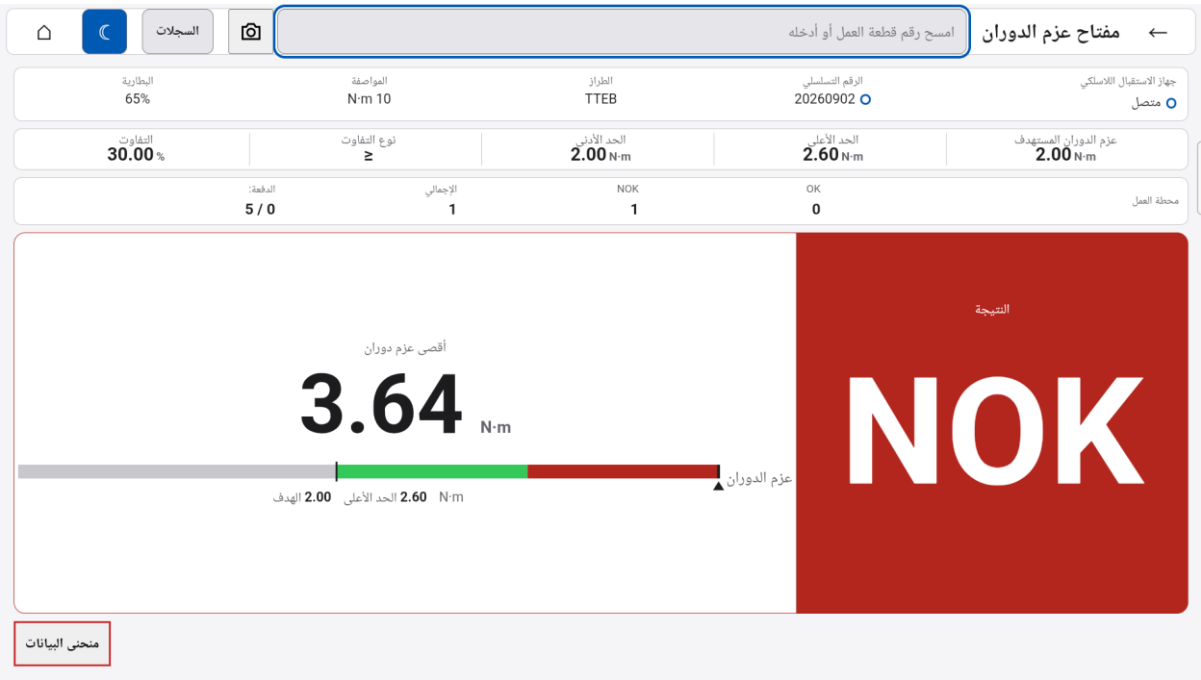
1. قبل الربط، تحقق من أن المنطقة الخضراء تطابق تعليمات العمل (قارنها بشريط المواصفات).
2. أثناء الربط، راقب المؤشر وهو يتحرك نحو خط الهدف.
3. المؤشر في المنطقة الخضراء يعني أن القيمة ضمن نطاق OK؛ والمؤشر في المنطقة الحمراء يعني تجاوز الحد الأعلى.

القيود:

- الشريط وسيلة مساعدة بصرية. وتُحدَّد نتيجة OK/NOK وفق قواعد التقييم (الملحق A)، لا وفق الشريط. وفي قياس عزم الدوران تُقيَّم النتيجة بحسب عزم الدوران عند نقطة الزاوية، بينما يعرض الشريط ذروة عزم الدوران.
- لا يُعرض الشريط في نافذة رأسية أو ضيقة (التخطيط المكدس)، ولا عندما يكون حجم خط النظام كبيرًا إلى حد لا يترك له مكانًا في البطاقة، ولا في شاشات الهواتف القصيرة بعد نتيجة تُعرض معها أيضًا الزاوية النهائية أو الوضع.
- لا تقرأ قارئات الشاشة الشريط.

12.10 تشخيص منحنى NOK («منحنى البيانات»)

بعد نتيجة NOK، يمكنك فتح منحنى عزم الدوران (والزاوية) لعملية الربط تلك مباشرةً في شاشة العمل لمعرفة سبب الفشل، دون مغادرة العمل والبحث في السجلات. وفي شاشات العمل لمفتاح عزم الدوران وأداة تعمل بمحرك وقياس عزم الدوران وعزم الدوران والزاوية، يظهر زر «منحنى البيانات» بإطار أحمر وبعرض صف الإجراءات أسفل الشاشة عندما تكون النتيجة NOK (الشكل 12-5). ولا يظهر مع OK ولا مع «قيد الانتظار» ولا مع «الشروط غير مستوفاة»، ولا يوجد في شاشات عمل الدفعات.

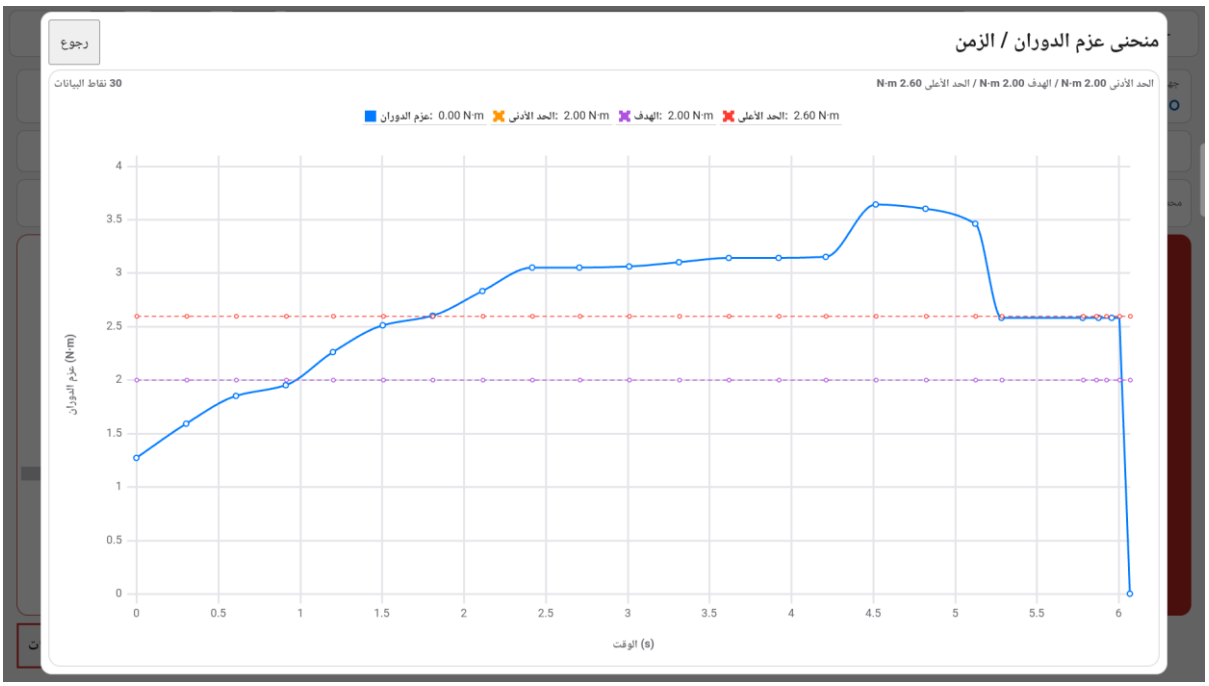


الشكل 12-5 الجهاز اللوحي: نتيجة NOK مع زر «منحنى البيانات»

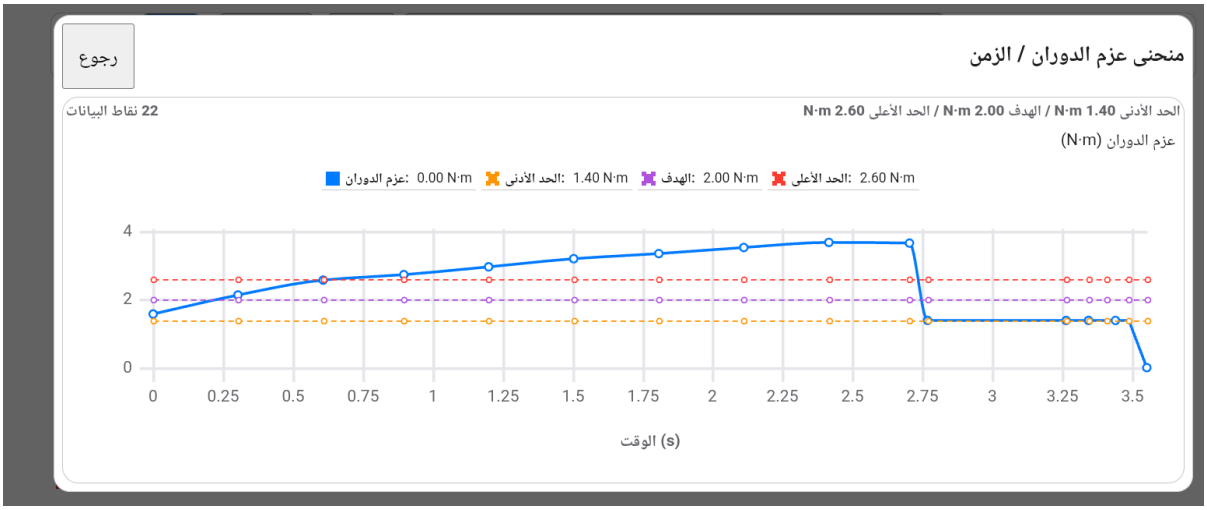


الشكل 12-5 الهاتف: نتيجة NOK مع زر «منحنى البيانات»

1. انتظر نتيجة NOK وحرّر الأداة تمامًا.
2. اضغط على «منحنى البيانات». فتُفتح نافذة فوق شاشة العمل (الشكل 12-6). وعنوانها «منحنى عزم الدوران / الزمن» (مفتاح عزم الدوران، أداة تعمل بمحرك) أو «منحنى عزم الدوران / الزاوية» (قياس عزم الدوران، عزم الدوران والزاوية).
3. اقرأ الملخص في الأعلى والمنحنى تحته. واضغط على المنحنى لإظهار المؤشر والقيم عند تلك النقطة (كما في القسم 18.4).
4. اضغط على «رجوع» في أعلى اليمين لإغلاق النافذة والعودة إلى شاشة العمل.



الشكل 12-6 الجهاز اللوحي: نافذة «منحنى البيانات» لنتيجة NOK



الشكل 12-6 الهاتف: نافذة «منحنى البيانات» لنتيجة NOK

العنصر	الوصف
أقصى عزم دوران	ذروة عزم الدوران لهذه النتيجة.
عزم الدوران عند نقطة الزاوية	في قياس عزم الدوران فقط: عزم الدوران عند الزاوية المستهدفة.
الزاوية النهائية	في قياس عزم الدوران وعزم الدوران والزاوية فقط.
الوقت	المدى الزمني لنقاط البيانات المحفوظة، ويُعرض بالصيغة «0–x.xx s».
عزم الدوران في آخر عينة / الزاوية في آخر عينة	قيم آخر نقطة بيانات محفوظة؛ ولا تُعرض الزاوية إلا في أوضاع الزاوية.
المنحنى	نقاط البيانات المحفوظة لعملية الربط هذه: عزم الدوران، والزاوية (أوضاع الزاوية)، وخطوط الحد الأدنى والهدف والحد الأعلى.

المعروض بدلاً من المنحنى	المعنى
جارٍ تحميل البيانات…	تجري قراءة نقاط البيانات.
لا توجد نقاط بيانات	لم تُحفظ نقاط بيانات لهذه النتيجة. وتظل قيم الملخص معروضة.
فشل التحميل: لا توجد نقاط بيانات	تعذّرت قراءة المنحنى. وتظل قيم الملخص معروضة؛ فاعرض المنحنى في تفاصيل السجل (القسم 18.3).

القيود والصلاحيات:

- يظهر الزر فقط ما دامت نتيجة NOK معروضة على الشاشة. وعند بدء عملية الربط التالية تُستبدل النتيجة ويختفي الزر؛ وبعد ذلك اعرض المنحنى في تفاصيل السجل (القسم 18.3).
- لا يستطيع فتح المنحنى إلا المستخدم الذي أجرى القياس، ويحتاج الحساب إلى صلاحية «تشغيل القياس».
- إذا عرضت الشاشة «خطأ» و«إعادة محاولة الإيقاف»، يُخفى الزر وتُغلق النافذة المفتوحة؛ فاضغط أولاً على «إعادة محاولة الإيقاف» (القسم 12.7).
- تعرض النافذة البيانات فقط. ولا تغيّر النتيجة ولا السجل ولا الأعداد.

نصيحة في العمل المضبوط على التأكيد اليدوي، لا يستطيع عرض منحنى نتيجة NOK التي ما زالت تنتظر «حفظ النتيجة» أو «تجاهل النتيجة» إلا المستخدم الذي أجرى القياس: فإذا سجّل مستخدم آخر الدخول قبل حفظ النتيجة أو تجاهلها، تعرض الشاشة «لا يمكن عرض المنحنى إلا للمشغّل الذي أجرى القياس.» بدلاً من زر «منحنى البيانات». احفظ النتيجة أو تجاهلها كالمعتاد، أو اطلب من المستخدم الذي أجرى القياس تسجيل الدخول مرة أخرى لعرض المنحنى. وليس في شاشات المعلمات في هذا الإصدار مفتاح للتأكيد اليدوي (القسم 12.7)، ولذلك لا تظهر هذه الرسالة في العمل العادي.

الفصل 13 مفتاح عزم الدوران

لمفاتيح عزم الدوران اليدوية (مثل مستشعرات سلسلة TTES). يسجل هذا الوضع ذروة عزم الدوران في كل دورة تطبيق وتحرير للقوة؛ وإذا وقعت الذروة ضمن الحدين الأعلى والأدنى للمواصفة، تكون النتيجة OK.

13.1 إعدادات المعلمات

المسار: القائمة الرئيسية ← «مفتاح عزم الدوران» ← «إعدادات معلمات مفتاح عزم الدوران». تحتوي الشاشة على ثلاثة أعمدة: «معلومات العمل» و«عزم الدوران المستهدف» و«إعدادات المعلمات» (انظر الشكل 11-1). ولوصف الحقول راجع الفصل 11؛ وليس لهذا الوضع زاوية مستهدفة ولا عزم دوران عند التلامس ولا نسبة تروس.

1. أدخل رمز خط الإنتاج في «محطة العمل»، مثل LINE-A-01.
2. في «اختيار المستشعر»، اختر مستشعر مفتاح عزم الدوران، مثل TTES 100.0 N·m.
3. أدخل 50.00 في «عزم الدوران المستهدف» و5 في «التفاوت %»، واختر «±» في «نوع التفاوت».
4. لعدّ القطع المطابقة (OK)، حدد «عدّ الدفعة» وأدخل 5 في «عدد OK لكل دفعة».
5. إذا كان مضاعف عزم الدوران مستخدمًا، فحدد «مفتاح تشغيل المضاعف» وأدخل «نسبة عزم الدوران».
6. اضغط على «حفظ وتطبيق ← العمل» في الأسفل للدخول إلى شاشة العمل.

13.2 شاشة العمل

تظهر شاشة العمل في الشكل 12-1. وتتبع القراءة الرئيسية «عزم الدوران الآني» عزم الدوران المطبَّق حاليًا، وتنخفض مجددًا عند تخفيف القوة. وبعد النتيجة يتغير عنوانها إلى «أقصى عزم دوران» وتعرض ذروة عزم الدوران المحفوظة لتلك النتيجة حتى يبدأ التطبيق التالي للقوة. ويقع شريط تقدم عزم الدوران تحت القراءة (القسم 12.9).

المعروض	الوصف
عزم الدوران الآني / أقصى عزم دوران	عزم الدوران المطبَّق في هذه اللحظة؛ وبعد النتيجة يتغير العنوان إلى «أقصى عزم دوران» وتُعرض ذروة عزم الدوران في الدورة.
النتيجة	OK إذا كانت الذروة بين الحد الأدنى والحد الأعلى، وإلا فـ NOK.
شريط التقدم (عزم الدوران)	يبيّن المؤشر ذروة عزم الدوران بالنسبة إلى الحد الأدنى والهدف والحد الأعلى (القسم 12.9).
«منحنى البيانات» (بعد NOK)	يفتح منحنى عزم الدوران / الزمن لهذه النتيجة (القسم 12.10).

13.3 مثال

مثال الظروف: TTES بسعة 100 N·m، والهدف 50 N·m (47.50–52.50 N·m، ±5%)، ودفعة من 5 قطع.

① امسح القطعة WP-DEMO-002.

② طبّق القوة بالمفتاح؛ فترتفع القراءة على الشاشة إلى 49.00 N·m، ثم حرّر.

③ تعرض النتيجة OK بالأخضر، و1 = OK، والدفعة 1 / 5، ويُمسح حقل القطعة.

④ وإذا طبّقت القوة حتى 54.20 N·m بدلاً من ذلك، يظهر NOK بالأحمر (أعلى من الحد الأعلى 52.50) ويبقى حقل القطعة لإعادة العمل.

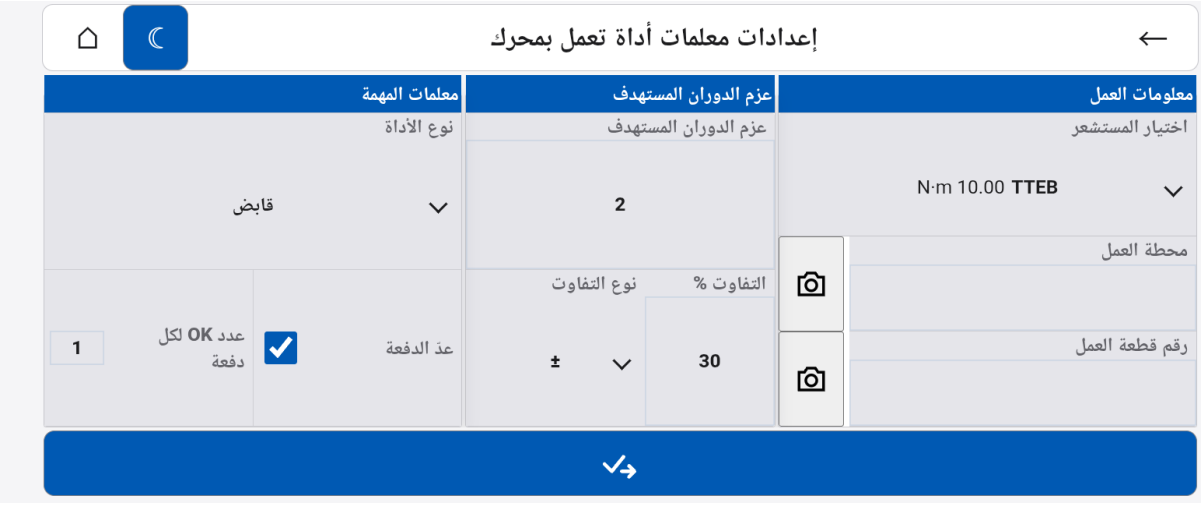
الفصل 14 أداة تعمل بمحرك

للأدوات التي تعمل بمحرك من النوع النبضي والصدمي والقابض وما شابهها. ويستند التقييم إلى ذروة عزم الدوران في الدورة الحالية؛ وتعرض شاشة العمل أيضًا عدد النبضات والزمن حتى بلوغ أقصى عزم دوران ومدة العمل كمراجع تشغيلية.

14.1 إعدادات المعلمات



الشكل 14-1 الجهاز اللوحي: إعدادات معلمات أداة تعمل بمحرك

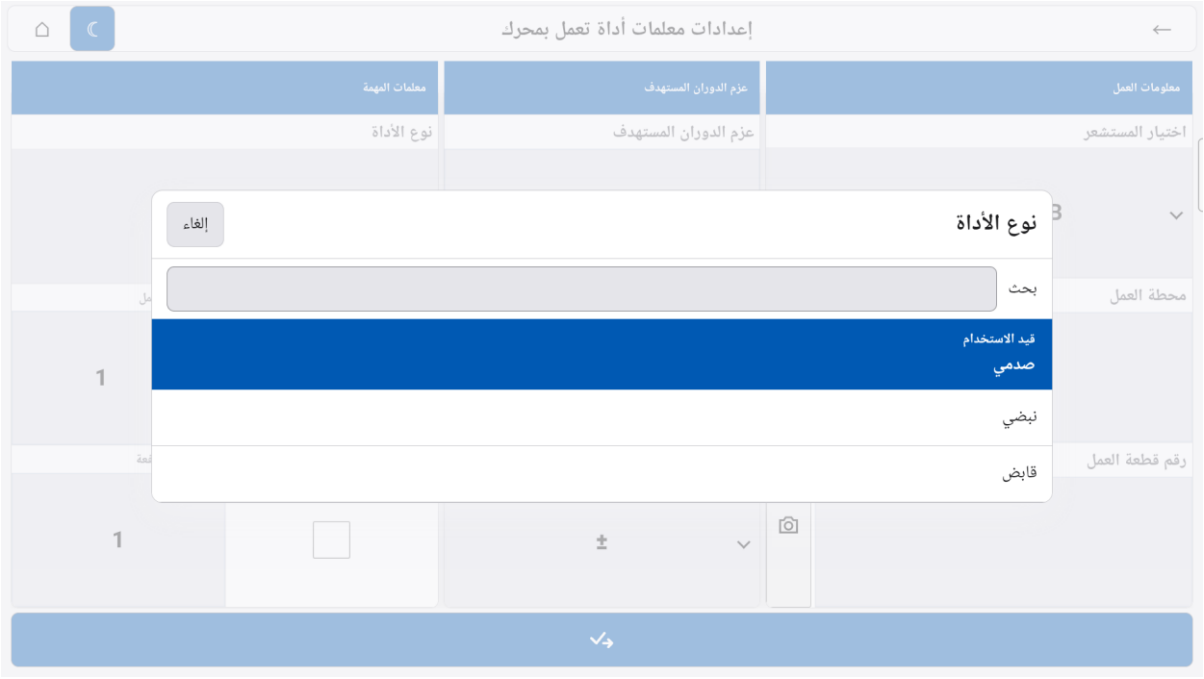


الشكل 14-1 الهاتف: إعدادات معلمات أداة تعمل بمحرك

الحقل (معلمات المهمة)	الوصف	الحدود
نوع الأداة	«نبضي» أو «صدمي» أو «قابض»، بحسب الأداة الفعلية.	الافتراضي هو «نبضي».
مدة الكشف	حدده لتمكين تذكير مدة العمل (للنبضي والصدمي فقط).	غير محدد افتراضيًا.
مدة العمل	مدة العمل المستخدمة للتذكير (بالثواني؛ حتى 3 منازل عشرية).	0 أو أكثر؛ ولا تُعرض للقابض.
عدّ الدفعات / عدد OK لكل دفعة	كما في الفصل 11.	—

لا يوفر هذا الوضع إعدادات للمضاعف أو كشف النبضات أو عتبة عدد النبضات.

14.2 اختيار نوع الأداة



الشكل 14-2 الجهاز اللوحي: قائمة نوع الأداة



الشكل 14-2 الهاتف: قائمة نوع الأداة

1. اضغط على حقل «نوع الأداة».
2. في النافذة المنبثقة، اضغط على «نبضي» أو «صدمي» أو «قابض»؛ واضغط على «إلغاء» لتركه دون تغيير.
3. عند اختيار «قابض»، يُخفى حقلا «مدة الكشف» و«مدة العمل».
4. بعد فحص المعلمات المتبقية، اضغط على الزر السفلي للدخول إلى العمل.

14.3 شاشة العمل



الشكل 14-3 الجهاز اللوحي: شاشة عمل أداة تعمل بمحرك



الشكل 14-3 الهاتف: شاشة عمل أداة تعمل بمحرك

المعروض	الوصف
عزم الدوران الآني / أقصى عزم دوران (القراءة الرئيسية)	بيانات عزم الدوران الحالية؛ وبعد النتيجة يتغير العنوان إلى «أقصى عزم دوران» وتُعرض ذروة هذه الدورة.
النتيجة	OK إذا وقعت ذروة عزم الدوران في هذه الدورة ضمن الحدين الأعلى والأدنى للمواصفة، وإلا فـ NOK.
عدد النبضات	أعلى عدد نبضات سُجّل أثناء كون عزم الدوران أعلى من 0 في هذه الدورة؛ ولا تُحتسب النبضات المستلمة بعد عودة عزم الدوران إلى الصفر. للاسترشاد فقط؛ ولا يؤثر في التقييم. وبعد النتيجة تُعرض القيمة المحفوظة مع السجل («--» إذا لم يُسجَّل عدد نبضات).
الزمن حتى ذروة عزم الدوران	الثواني منذ لحظة ظهور عزم الدوران لأول مرة حتى بلوغ أقصى عزم دوران. وبعد النتيجة تُعرض القيمة المحفوظة مع السجل.
نوع الأداة	نوع الأداة المضبوط حاليًا (نبضي / صدمي / قابض).
مدة العمل	الثواني منذ لحظة ظهور عزم الدوران لأول مرة حتى عودة عزم الدوران إلى 0 (لا تُعرض للقابض). وبعد النتيجة تُعرض القيمة المحفوظة مع السجل.
مدة الكشف	ما إذا كان تذكير مدة العمل مفعّلاً (تشغيل / إيقاف).
شريط التقدم (عزم الدوران)	يبيّن المؤشر عزم الدوران الآني بالنسبة إلى الحد الأدنى والهدف والحد الأعلى؛ وبعد النتيجة، أقصى عزم دوران (القسم 12.9).
«منحنى البيانات» (بعد NOK)	يفتح منحنى عزم الدوران / الزمن لهذه النتيجة (القسم 12.10).

نصيحة مدة العمل وعدد النبضات معلومات تشغيلية فقط ولا تحوّل أي نتيجة إلى NOK أبدًا. وتُحفظ بيانات المنحنى ويمكن عرضها في تفاصيل السجل، أو باستخدام «منحنى البيانات» بعد نتيجة NOK (القسم 12.10).

14.4 مثال

مثال الظروف: TTEB بسعة 10 N·m، أداة صدمية، والهدف 5.00 N·m (4.75–5.25) ±5% N·m.

① في إعدادات المعلمات، اختر «نوع الأداة: صدمي»، وحدد «مدة الكشف»، وادخل إلى العمل.

② امسح القطعة، وشغّل الأداة، وحرّر الزناد عند اكتمال الربط.

③ تعرض الشاشة أقصى عزم دوران 4.98 N·m، والتقييم OK، وعدد النبضات 25، والزمن حتى ذروة عزم الدوران 11.98 s، ومدة العمل 12.73 s.

الفصل 15 قياس عزم الدوران

يجيب هذا الوضع عن السؤال «ما عزم الدوران عندما تدور القطعة إلى زاوية محددة؟» ويناسب أعمالاً مثل فحوص عزم الدوران المتبقي. ويجب استخدام مستشعر يُخرج الزاوية (مثل TTAS). ويستند التقييم إلى عزم الدوران عند نقطة الزاوية، وليس إلى أقصى عزم دوران في العملية بأكملها.

15.1 إعدادات المعلمات



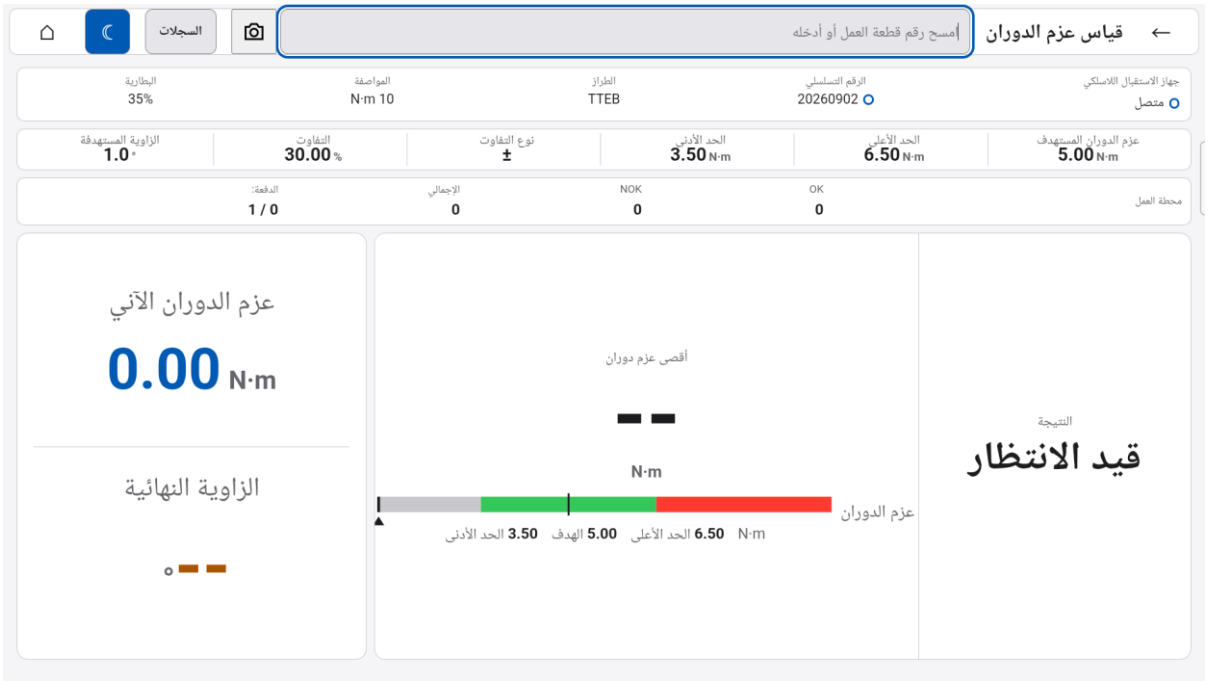
الشكل 15-1 الجهاز اللوحي: إعدادات معلمات قياس عزم الدوران



الشكل 15-1 الهاتف: إعدادات معلمات قياس عزم الدوران

الحقل	الوصف	الافتراضي والحدود
عزم الدوران عند التلامس	يبدأ عدّ الزاوية عندما يبلغ عزم الدوران هذه القيمة لأول مرة.	0 أو أكثر؛ وتُضبط على 20% من المواصفة عند تبديل المستشعر. وعند ضبطها على 0، تُستخدم زاوية المستشعر الخام مباشرةً.
عزم الدوران المستهدف / التفاوت % / نوع التفاوت	نطاق التقييم لعزم الدوران عند نقطة الزاوية؛ ويُحسب كما في القسم 11.3.	يجب أن يكون الهدف بين الحد الأدنى (10% من مواصفة المستشعر، و5% لمستشعر 10 N·m) و100%، مضروبًا في نسبة عزم الدوران عند تحديد المضاعف.
الزاوية المستهدفة	موضع الزاوية الذي يُقرأ عنده عزم الدوران (ويقع في عمود «معلمات المهمة»).	من 1 ° حتى الأصغر بين 360 ° و3276.7 × نسبة التروس.
عدّ الدفعات / عدد OK لكل دفعة	كما في الفصل 11 (ويقع في عمود «معلمات المهمة»).	—
مفتاح تشغيل المضاعف / نسبة عزم الدوران / نسبة التروس	اضبطها عند استخدام مضاعف عزم الدوران.	يجب أن تكون أكبر من 0 عند تحديدها.

15.2 شاشة العمل



الشكل 15-2 الجهاز اللوحي: شاشة عمل قياس عزم الدوران



الشكل 15-2 الهاتف: شاشة عمل قياس عزم الدوران

المعروض	الوصف
أقصى عزم دوران (القراءة الرئيسية)	ذروة عزم الدوران في الدورة الحالية، للاسترشاد فقط؛ ولا تُستخدم في التقييم.
الزاوية النهائية (بجانب القراءة الرئيسية، بعد النتيجة)	أقصى زاوية بُلغت في هذه الدورة (محسوبة من عتبة عزم الدوران عند التلامس).
عزم الدوران عند نقطة الزاوية (البطاقة الجانبية)	عزم الدوران عند الدوران إلى الزاوية المستهدفة، ويُستخدم لتقييم OK/NOK. ويظهر الصف بعد الحصول على القيمة.
«عزم الدوران الآني» و«الزاوية النهائية» (البطاقة الجانبية، أثناء القياس)	ذروة عزم الدوران وأقصى زاوية في الدورة الحالية، للاسترشاد.
شريط التقدم (عزم الدوران)	يبيّن المؤشر ذروة عزم الدوران بالنسبة إلى حدّي عزم الدوران (القسم 12.9). أما التقييم نفسه فيستخدم عزم الدوران عند نقطة الزاوية.
«منحنى البيانات» (بعد NOK)	يفتح منحنى عزم الدوران / الزاوية لهذه النتيجة (القسم 12.10).

15.3 خطوات التشغيل

1. تأكد من أن المستشعر المحدد يستطيع إخراج الزاوية، واضبط عزم الدوران عند التلامس وعزم الدوران المستهدف والتفاوت والزاوية المستهدفة.
2. ادخل إلى شاشة العمل وامسح رقم قطعة العمل.
3. طبّق القوة بحيث يتجاوز عزم الدوران عزم الدوران عند التلامس، وواصل الدوران متجاوزًا الزاوية المستهدفة، ثم حرّر تمامًا.
4. انتظر النتيجة: يظهر «عزم الدوران عند نقطة الزاوية» في البطاقة الجانبية ويجري تقييم OK/NOK بناءً عليه؛ وتعرض القراءة الرئيسية «أقصى عزم دوران».

15.4 مثال على حساب عزم الدوران عند نقطة الزاوية

مثال الزاوية المستهدفة 5°؛ ونقطتا البيانات الأقرب هما 4° ← 20 N·m و6° ← 24 N·m.

عزم الدوران عند نقطة الزاوية = 20 + (24 − 20) × (5 − 4) ÷ (6 − 4) = 22 N·m.

إذا وقعت نقطة بيانات عند 5° تمامًا، يُستخدم عزم الدوران لتلك النقطة مباشرةً.

لم يُبلغ عزم الدوران عند التلامس، أو لم يتجاوز الدوران الزاوية المستهدفة، أو لا توجد بيانات صالحة قبل الزاوية المستهدفة وبعدها، أو أن عزم الدوران عند نقطة الزاوية أقل من «نصف الحد الأدنى للمواصفة» أو يساويه.

افحص الشروط وقس القطعة نفسها مرة أخرى.

الفصل 16 عزم الدوران والزاوية

بعد أن يبلغ عزم الدوران «عزم الدوران عند التلامس»، يبدأ عدّ زاوية الدوران. ويمكنك اختيار «الزاوية الآنية» (التحكم بالزاوية) أو «عزم الدوران الآني» (التحكم بعزم الدوران) كطريقة للتقييم. ويجب استخدام مستشعر يُخرج الزاوية (مثل TTAS).

16.1 إعدادات المعلمات



الشكل 16-1 الجهاز اللوحي: إعدادات معلمات عزم الدوران والزاوية



الشكل 16-1 الهاتف: إعدادات معلمات عزم الدوران والزاوية

الحقل	الوصف	الافتراضي والحدود
عزم الدوران عند التلامس	يبدأ تراكم الزاوية عندما يبلغ عزم الدوران هذه القيمة لأول مرة.	0 أو أكثر؛ وتُضبط على 20% من المواصفة عند تبديل المستشعر.
عزم الدوران المستهدف / التفاوت % / نوع التفاوت	نطاق تقييم عزم الدوران (ويُستخدم في التحكم بعزم الدوران)، ويُعرض أيضًا كمواصفة العمل.	يجب أن يكون الهدف بين الحد الأدنى (10% من مواصفة المستشعر، و5% لمستشعر 10 N·m) و100%، مضروبًا في نسبة عزم الدوران عند تحديد المضاعف.
الزاوية المستهدفة	المرجع لتقييم الزاوية.	من 1 ° حتى الأصغر بين 360 °و3276.7 × نسبة التروس.
الوضع	«الزاوية الآنية» (التحكم بالزاوية) أو «عزم الدوران الآني» (التحكم بعزم الدوران).	الافتراضي هو «الزاوية الآنية».
التقييم	الزاوية الآنية: «≤» أو «≥»؛ عزم الدوران الآني: «±» أو «≤».	يُعاد ضبطه عند تبديل الوضع: «≤» للزاوية الآنية، و«±» لعزم الدوران الآني.
نطاق الزاوية	يظهر فقط في وضع «عزم الدوران الآني»؛ وهو النطاق المرجعي للزاوية (بالدرجات).	0 أو أكثر.
عدّ الدفعات / عدد OK لكل دفعة، مفتاح تشغيل المضاعف / نسبة عزم الدوران / نسبة التروس	كما في الفصل 11.	—

16.2 اختيار الوضع والتقييم



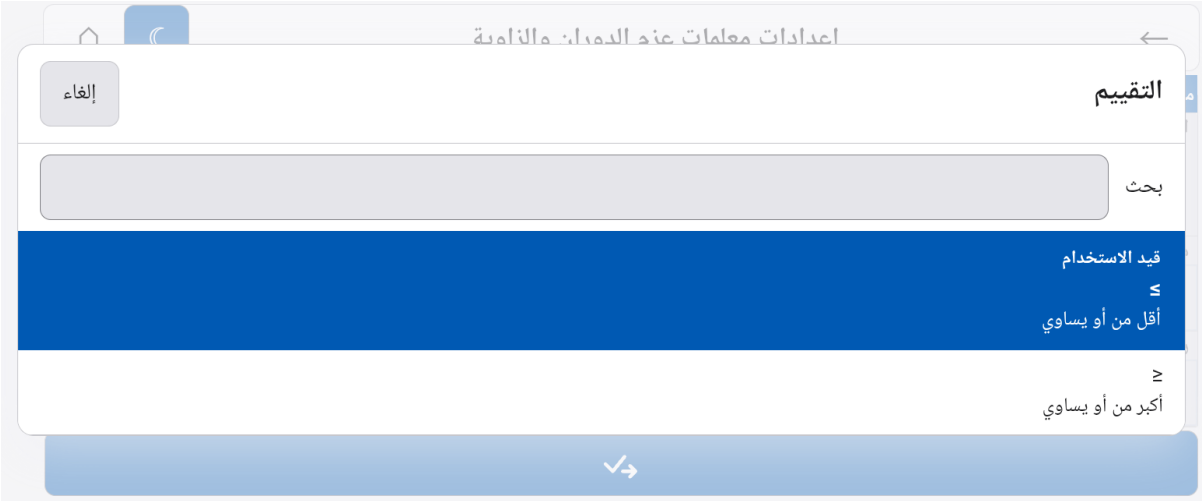
الشكل 16-2 الجهاز اللوحي: قائمة الوضع (الزاوية الآنية / عزم الدوران الآني)



الشكل 16-2 الهاتف: قائمة الوضع (الزاوية الآنية / عزم الدوران الآني)



الشكل 16-3 الجهاز اللوحي: قائمة التقييم (وضع الزاوية: ≤ أكبر من أو يساوي / ≥ أصغر من أو يساوي)



الشكل 16-3 الهاتف: قائمة التقييم (وضع الزاوية: ≤ أكبر من أو يساوي / ≥ أصغر من أو يساوي)

1. اضغط على حقل «الوضع» واختر «الزاوية الآنية» أو «عزم الدوران الآني».
2. اضغط على حقل «التقييم» واختر الشرط المناسب. وتساعد الأوصاف الموجودة في القائمة (أكبر من أو يساوي، أصغر من أو يساوي، نطاق التفاوت) على تمييز كل خيار.
3. بالنسبة إلى «عزم الدوران الآني»، أدخل النطاق المرجعي للزاوية في «نطاق الزاوية».
4. بعد الفحص، اضغط على الزر السفلي للدخول إلى العمل.

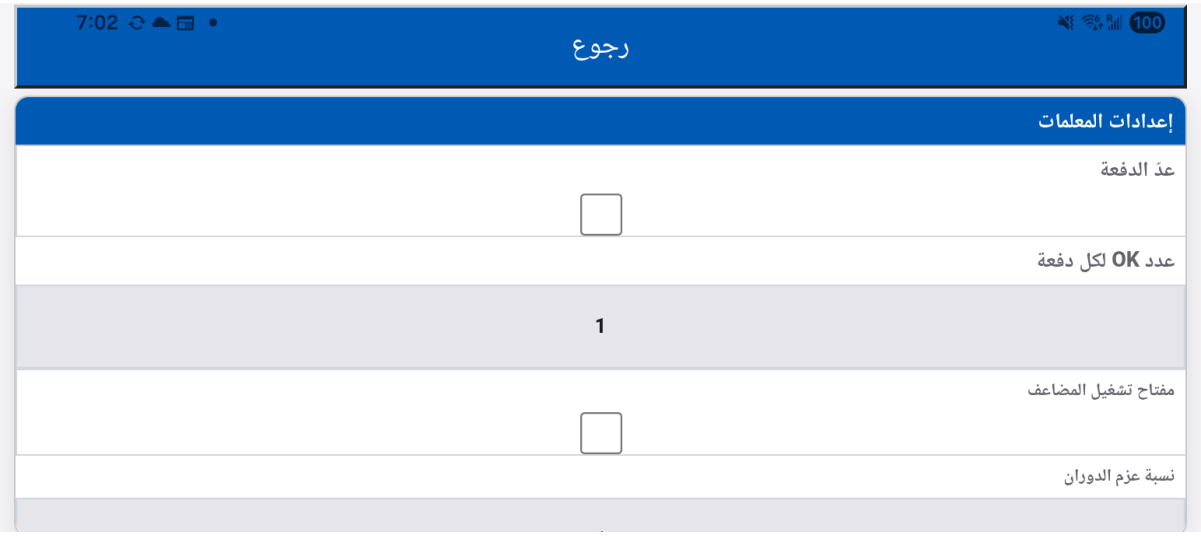
16.3 قواعد التقييم

الوضع	طريقة التقييم	مثال (الهدف 90°، وعزم الدوران المستهدف 50 N·m ±5%)
الزاوية الآنية + «≤»	OK إذا كانت أقصى زاوية صالحة في هذه الدورة ≤ الزاوية المستهدفة.	الدوران حتى 92.4° → OK؛ 85.0° → NOK.
الزاوية الآنية + «≥»	OK إذا كانت أقصى زاوية صالحة في هذه الدورة ≥ الزاوية المستهدفة.	الدوران حتى 85.0° → OK؛ 92.4° → NOK.
عزم الدوران الآني + «±» أو «≤»	OK إذا وقعت ذروة عزم الدوران ضمن الحدين الأعلى والأدنى لعزم الدوران؛ وتظل الزاوية معروضة ومحفوظة لكنها لا تؤثر في التقييم.	الذروة 48.72 N·m (±) → OK.

نصيحة لا تُحتسب الزاوية إلا من لحظة بلوغ عزم الدوران «عزم الدوران عند التلامس» لأول مرة؛ ولا يُحتسب الدوران قبل ذلك. فمثلاً، مع عزم دوران عند التلامس قدره 5 N·m، لا تُحتسب الزاوية التي يدورها الجهاز أثناء ارتفاع عزم الدوران من 0 إلى 5 N·m.

16.4 إعدادات المعلمات على الشاشات الصغيرة

عندما يكون عرض الشاشة المتاح 700 بكسل CSS أو أقل، ينطوي عمود «إعدادات المعلمات» الخاص بعزم الدوران والزاوية (الدفعة والمضاعف) في زر «إعدادات المعلمات»: اضغط على الزر لفتح الإعدادات بملء الشاشة (الشكل 16-4)، واضغط على «رجوع» بعد إجراء التغييرات، ثم اضغط على الزر السفلي لحفظ كل شيء معًا. ولا تنطوي الأوضاع الثلاثة الأخرى.



الشكل 16-4 الهاتف: النافذة المنبثقة لإعدادات المعلمات على شاشة ضيقة أو بحجم عرض أكبر

16.5 شاشة العمل



الشكل 16-5 شاشة عمل عزم الدوران والزاوية (الجهاز اللوحي)



الشكل 16-5 شاشة عمل عزم الدوران والزاوية (الهاتف)

المعروض	الوصف
عزم الدوران الآني / أقصى عزم دوران (القراءة الرئيسية)	ذروة عزم الدوران في الدورة الحالية؛ ويتغير العنوان إلى «أقصى عزم دوران» بعد النتيجة.
الزاوية الآنية (البطاقة الجانبية، أثناء القياس)	الزاوية المتراكمة من عتبة عزم الدوران عند التلامس.
الوضع	طريقة التقييم الحالية، وتُعرض بالصيغة «الزاوية» أو «عزم الدوران». وأثناء القياس تكون في البطاقة الجانبية؛ وبعد النتيجة تُعرض مع القراءات في بطاقة النتيجة.
الزاوية النهائية (في بطاقة النتيجة، بعد النتيجة)	أقصى زاوية صالحة في هذه الدورة.
شريط التقدم	«الزاوية» عندما يكون الوضع «الزاوية الآنية»، و«عزم الدوران» عندما يكون الوضع «عزم الدوران الآني» (القسم 12.9).
«منحنى البيانات» (بعد NOK)	يفتح منحنى عزم الدوران / الزاوية لهذه النتيجة (القسم 12.10).



الشكل 16-6 شاشة عمل عزم الدوران والزاوية في الوضع الداكن (الجهاز اللوحي)



الشكل 16-6 شاشة عمل عزم الدوران والزاوية في الوضع الداكن (الهاتف)

16.6 مثال

مثال الظروف: TTAS بسعة 180 N·m، وعزم الدوران عند التلامس 5 N·m، والزاوية المستهدفة 90°، والوضع «الزاوية الآنية»، والتقييم «≥».

① امسح القطعة WP-DEMO-001.

② طبّق القوة حتى تتجاوز 5 N·m وواصل الدوران؛ فتبدأ «الزاوية الآنية» على الشاشة بالتراكم.

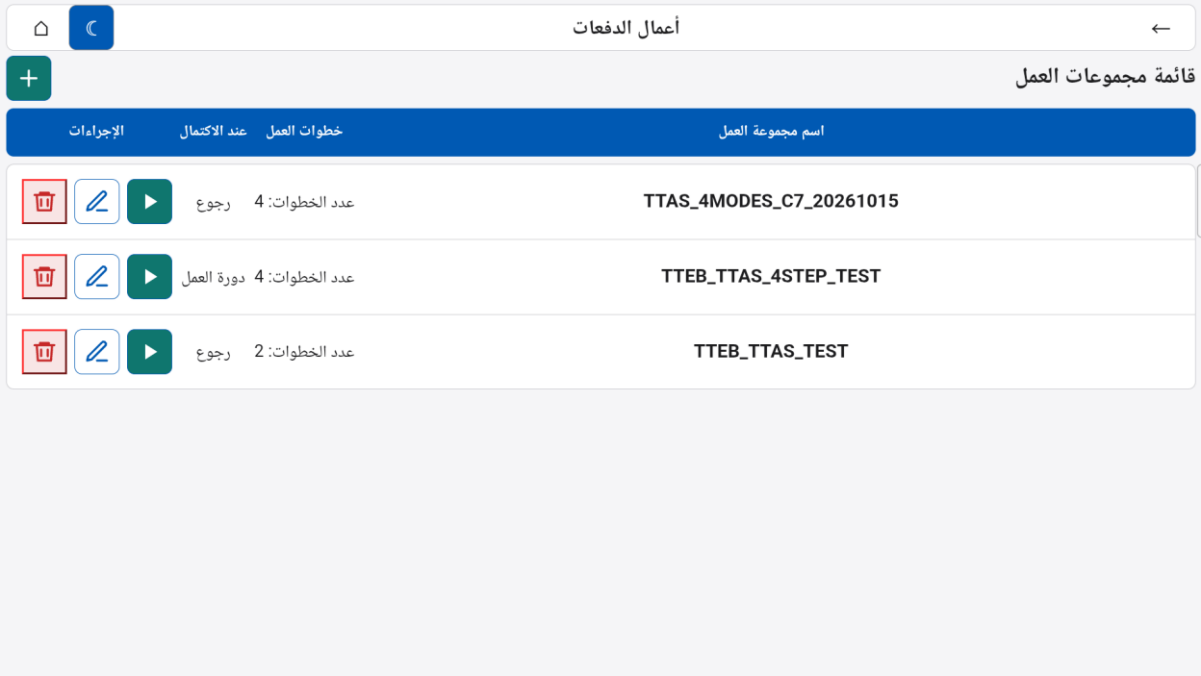
③ دُر حتى 92.4°، ثم حرّر تمامًا؛ فيكون التقييم OK (92.4° ≥ 90°).

الفصل 17 أعمال الدفعات

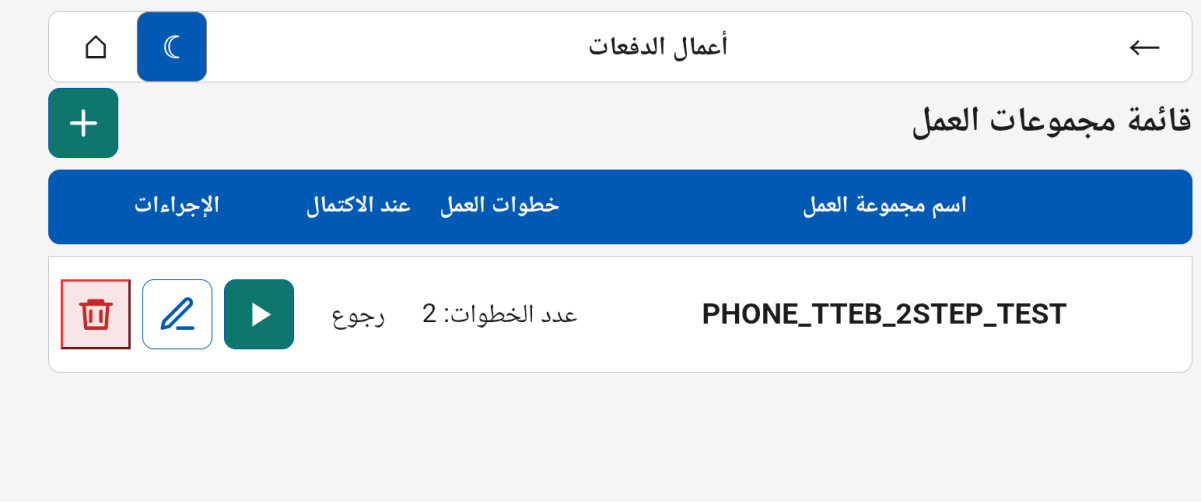
تجمع أعمال الدفعات عدة خطوات عمل في عملية واحدة (تُسمى «مجموعة عمل»). ويمكن لكل خطوة أن تستخدم وضع عمل ومستشعرًا وقيمة مستهدفة وعدد OK مختلفة؛ وعندما تبلغ الخطوة العدد المحدد من نتائج OK، ينتقل النظام تلقائيًا إلى الخطوة التالية ويجعل جهاز الاستقبال يتبع قناة الاتصال اللاسلكي الخاصة بمستشعر تلك الخطوة.

17.1 قائمة مجموعات العمل

المسار: القائمة الرئيسية ← «أعمال الدفعات».



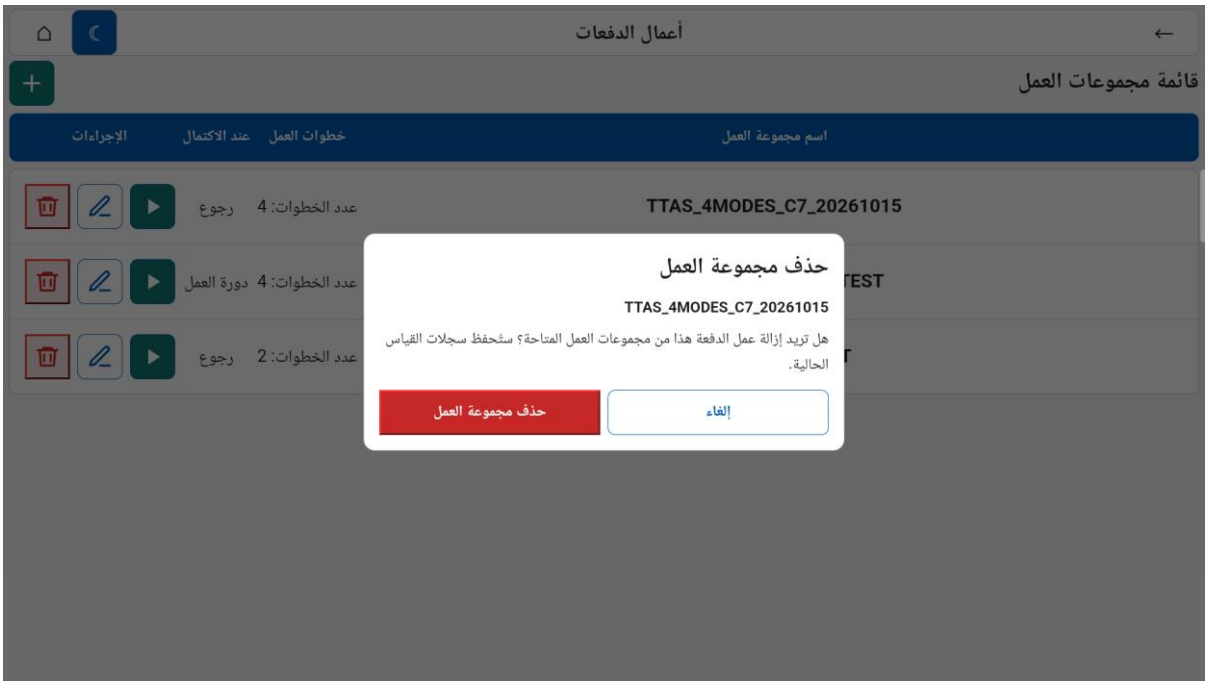
الشكل 17-1 قائمة مجموعات العمل في أعمال الدفعات (الجهاز اللوحي)



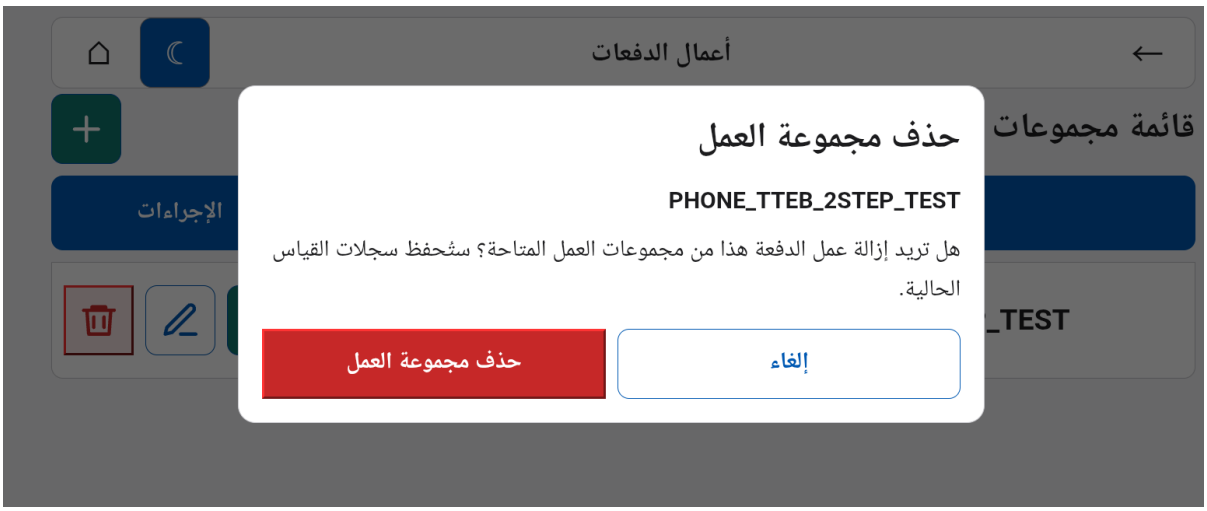
الشكل 17-1 قائمة مجموعات العمل في أعمال الدفعات (الهاتف)

المنطقة / الزر	الوصف
أزرار المجموعات	تظهر فقط عندما توجد في الجهاز مجموعة غير افتراضية؛ وبعد التبديل، تعرض القائمة مجموعات العمل الخاصة بتلك المجموعة فقط. ولا تتضمن شاشات هذا الإصدار عملية لإنشاء المجموعات.
«+» في أعلى اليمين	إضافة مجموعة عمل (ضمن المجموعة الحالية).
اسم مجموعة العمل / خطوات العمل / عند الاكتمال / الإجراءات	يعرض كل صف اسم مجموعة العمل وعدد الخطوات (مثل «عدد الخطوات: 2») وإجراء الاكتمال (رجوع أو دورة العمل).
«▶» (أخضر)	بدء تشغيل مجموعة العمل والدخول إلى شاشة عمل الدفعة.
«✎» (بحدود زرقاء)	تعديل مجموعة العمل وإعدادات خطواتها.
«🗑» (بحدود حمراء)	حذف مجموعة العمل (يُعرض أولاً مربع حوار للتأكيد).

حذف مجموعة عمل



الشكل 17-2 مربع حوار تأكيد حذف مجموعة العمل (الجهاز اللوحي)



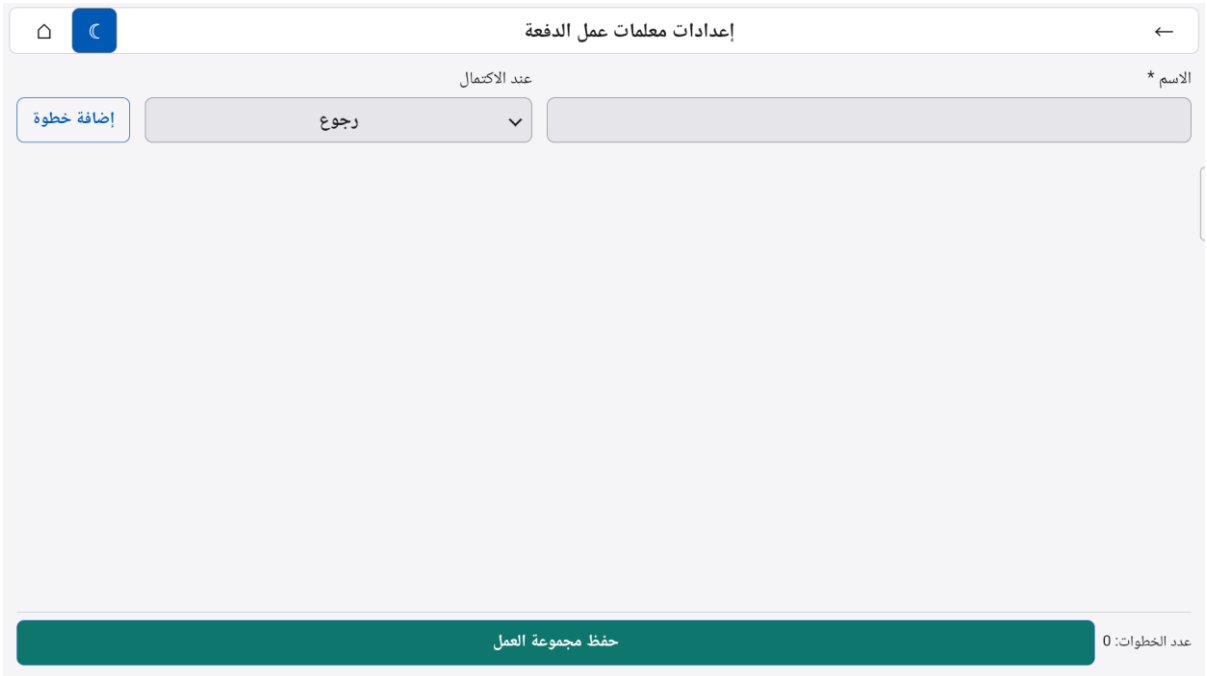
الشكل 17-2 مربع حوار تأكيد حذف مجموعة العمل (الهاتف)

1. اضغط على سلة المهملات الحمراء في ذلك الصف.
2. يعرض مربع حوار التأكيد «هل تريد إزالة عمل الدفعة هذا من مجموعات العمل المتاحة؟ ستُحفظ سجلات القياس الحالية.»
3. اضغط على «حذف مجموعة العمل» للتأكيد، أو اضغط على «إلغاء» للتراجع.

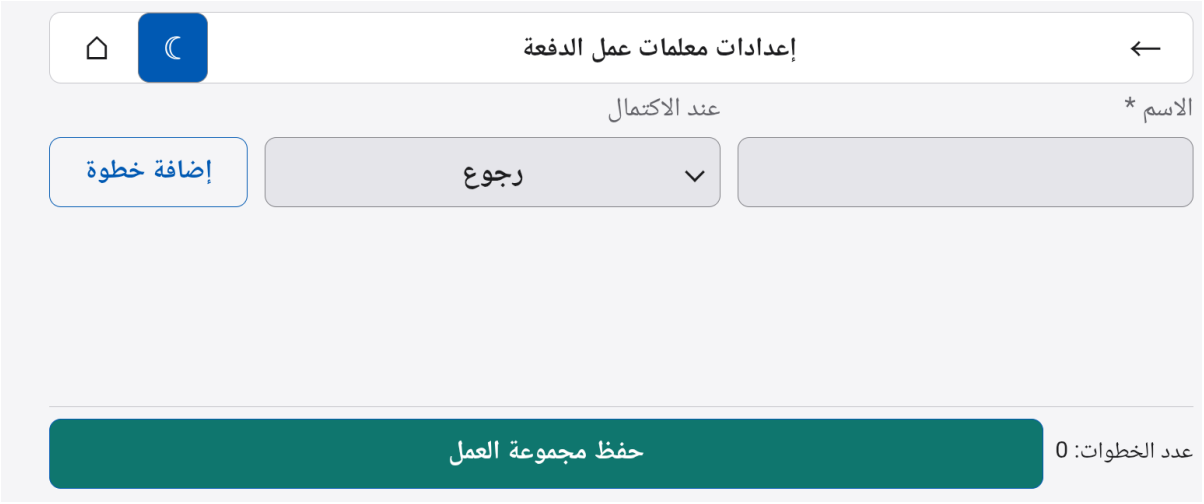
نصيحة لا يؤدي حذف مجموعة عمل إلا إلى إزالتها من القائمة؛ وتبقى السجلات التي قيست سابقًا بتلك المجموعة ويمكن العثور عليها في السجلات والتصدير.

17.2 إضافة مجموعة عمل وتعديلها

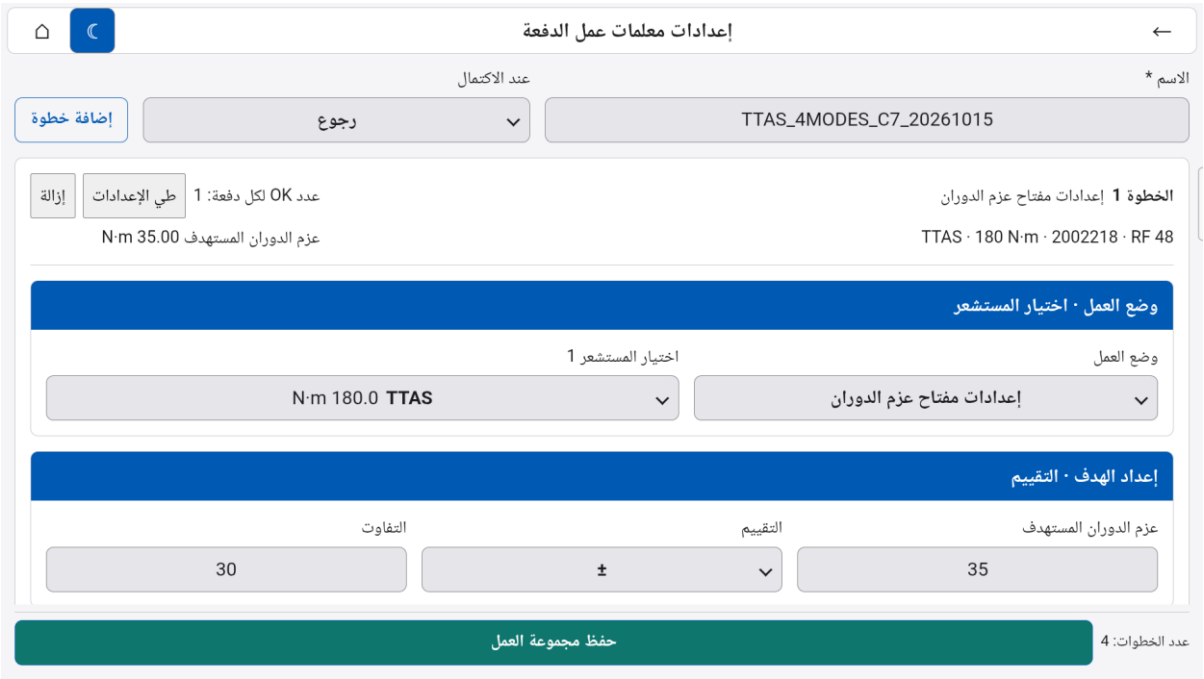
اضغط على «+» للإضافة، أو على «✎» للتعديل؛ فتُفتح شاشة «إعدادات معلمات عمل الدفعة».



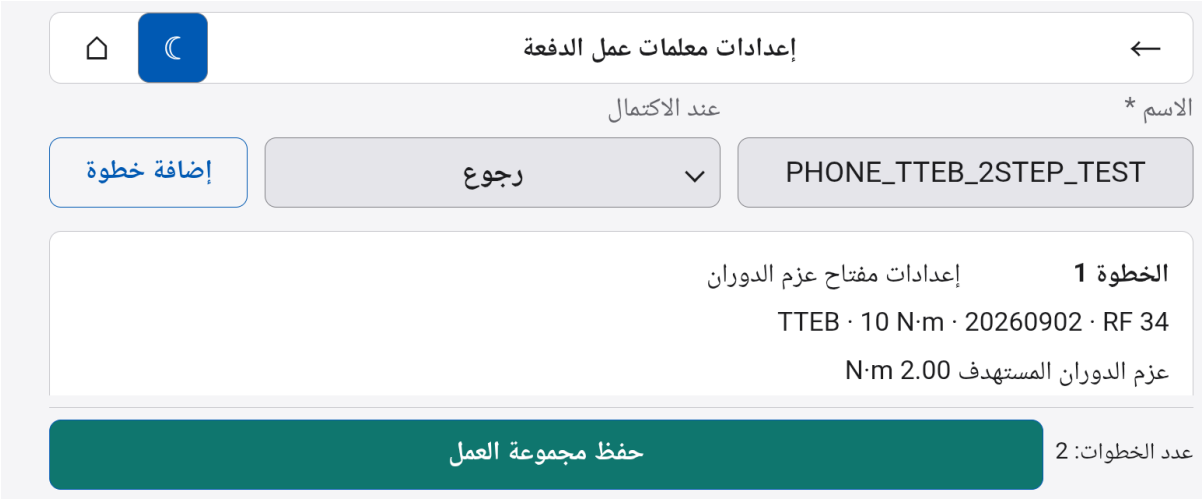
الشكل 17-3 مجموعة عمل جديدة (لم تُضف خطوات بعد) (الجهاز اللوحي)



الشكل 17-3 مجموعة عمل جديدة (لم تُضف خطوات بعد) (الهاتف)



الشكل 17-4 تعديل مجموعة عمل: الخطوة 1 موسّعة (الجهاز اللوحي)



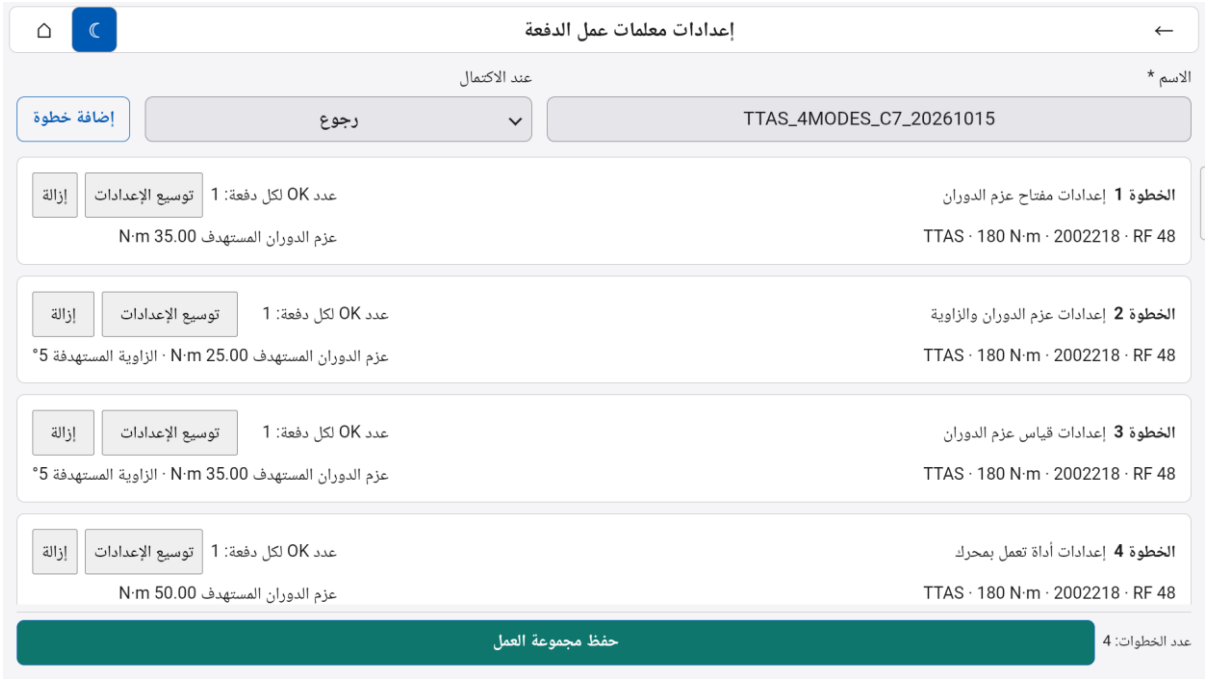
الشكل 17-4 تعديل مجموعة عمل: الخطوة 1 موسّعة (الهاتف)

حقول مستوى مجموعة العمل

الحقل / الزر	الوصف	الحدود
الاسم *	اسم مجموعة العمل، مثل «مجموعة عمل قياسية».	مطلوب، بحد أقصى 64 حرفًا.
عند الاكتمال	«رجوع» أو «دورة العمل»؛ راجع القسم 17.5.	الافتراضي هو «رجوع».
«إضافة خطوة» (في الأعلى)	إضافة خطوة جديدة في النهاية، معبأة مسبقًا بإعدادات المعلمات المتاحة.	عندما لا يكون قد جرى اقتران أي مستشعر، تُعرض «الجهاز غير متصل، يرجى توصيله أولاً».
«عدد الخطوات: N» (أسفل اليسار)	العدد الإجمالي الحالي للخطوات.	خطوة واحدة على الأقل.
«حفظ مجموعة العمل»	يتحقق من مجموعة العمل بأكملها ويحفظها؛ وعند النجاح تعود إلى قائمة مجموعات العمل.	لا يمكن الحفظ ما دامت أي خطوة غير صالحة.

بطاقات الخطوات

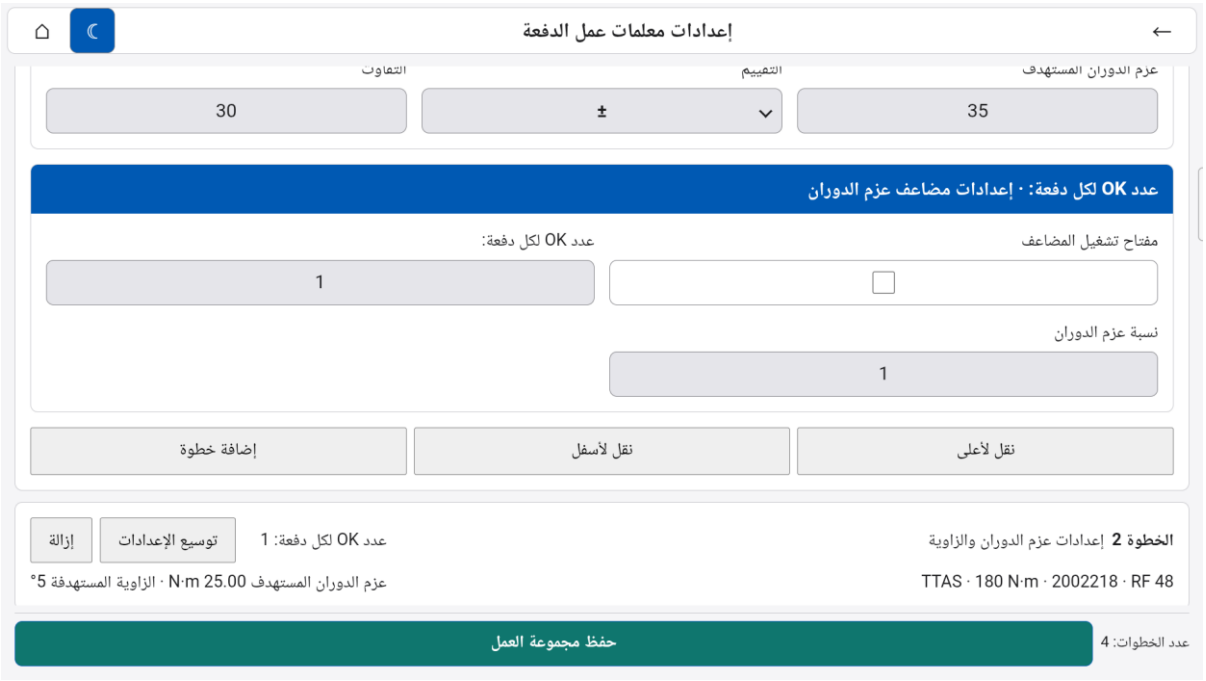
تُعرض كل خطوة كبطاقة. وعند طيّها تعرض ملخصًا: رقم الخطوة والوضع، والمستشعر (الطراز والمواصفة والرقم التسلسلي وقناة RF)، وعدد OK لكل دفعة، وعزم الدوران المستهدف والزاوية المستهدفة؛ وعلى اليمين زرا «توسيع الإعدادات / طي الإعدادات» و«إزالة». ولا تتوسع سوى خطوة واحدة في كل مرة.



الشكل 17-5 ملخص الخطوة عند طيّها (الجهاز اللوحي)

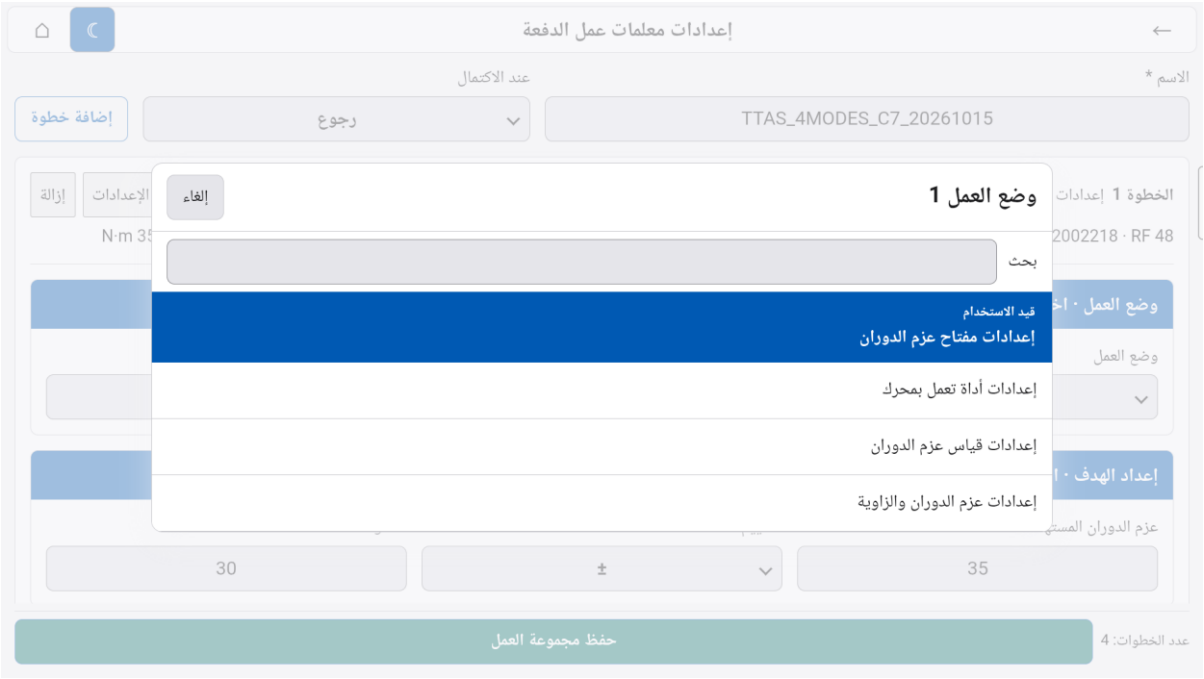
أقسام داخل الخطوة	الحقل
وضع العمل / اختيار المستشعر	وضع العمل (إعدادات مفتاح عزم الدوران، إعدادات عزم الدوران والزاوية، إعدادات أداة تعمل بمحرك، إعدادات قياس عزم الدوران) واختيار المستشعر.
إعدادات الهدف / التقييم	عزم الدوران المستهدف، والتقييم (≤/±)، والتفاوت؛ وللأوضاع المرتبطة بالزاوية أيضًا الزاوية المستهدفة؛ ولعزم الدوران والزاوية أيضًا الوضع والتقييم ونطاق الزاوية.
إعدادات أداة تعمل بمحرك (لأداة تعمل بمحرك فقط)	نوع الأداة، مدة الكشف، مدة العمل.

أقسام داخل الخطوة	الحقل
عدد OK لكل دفعة / إعدادات معلمات المضاعف	عدد OK لكل دفعة (عدد نتائج OK اللازمة في هذه الخطوة)، مفتاح تشغيل المضاعف، نسبة عزم الدوران، نسبة التروس (ولأداة تعمل بمحرك عدد OK لكل دفعة فقط).
أزرار إجراءات الخطوة	«نقل لأعلى» و«نقل لأسفل» يغيران الترتيب؛ و«إضافة خطوة» تنسخ هذه الخطوة وتدرج النسخة بعدها.

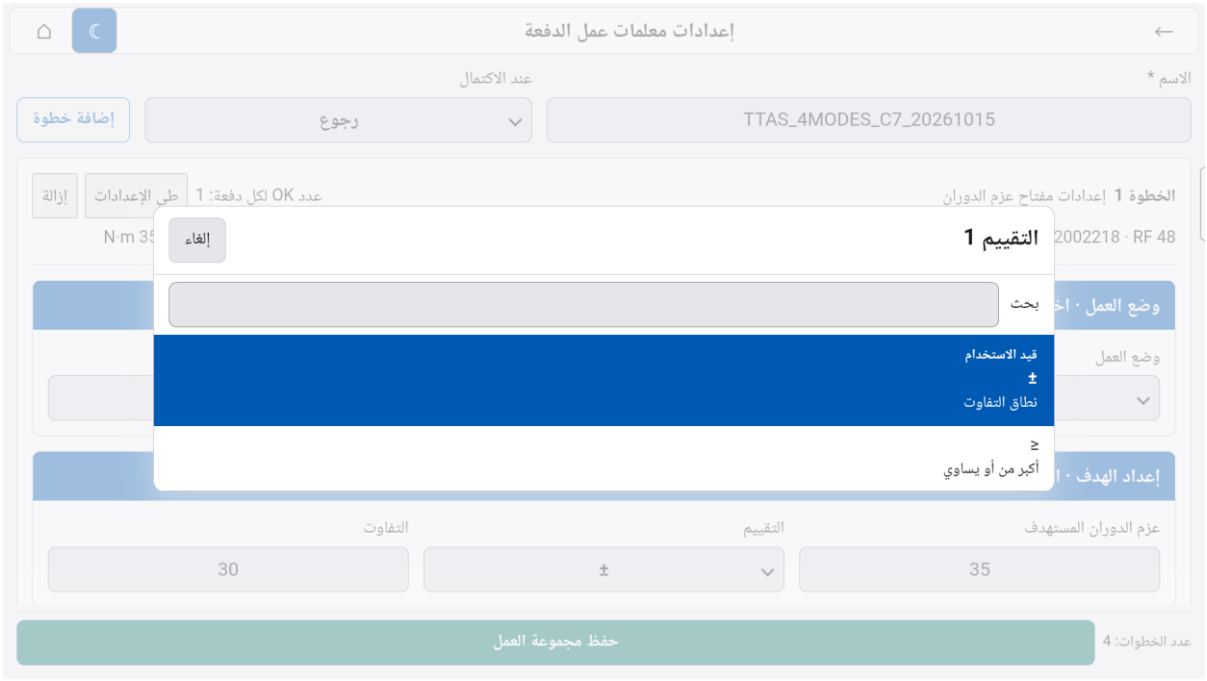


الشكل 17-6 الجزء السفلي من الخطوة: عدد الدفعة ومعلمات المضاعف (الجهاز اللوحي)

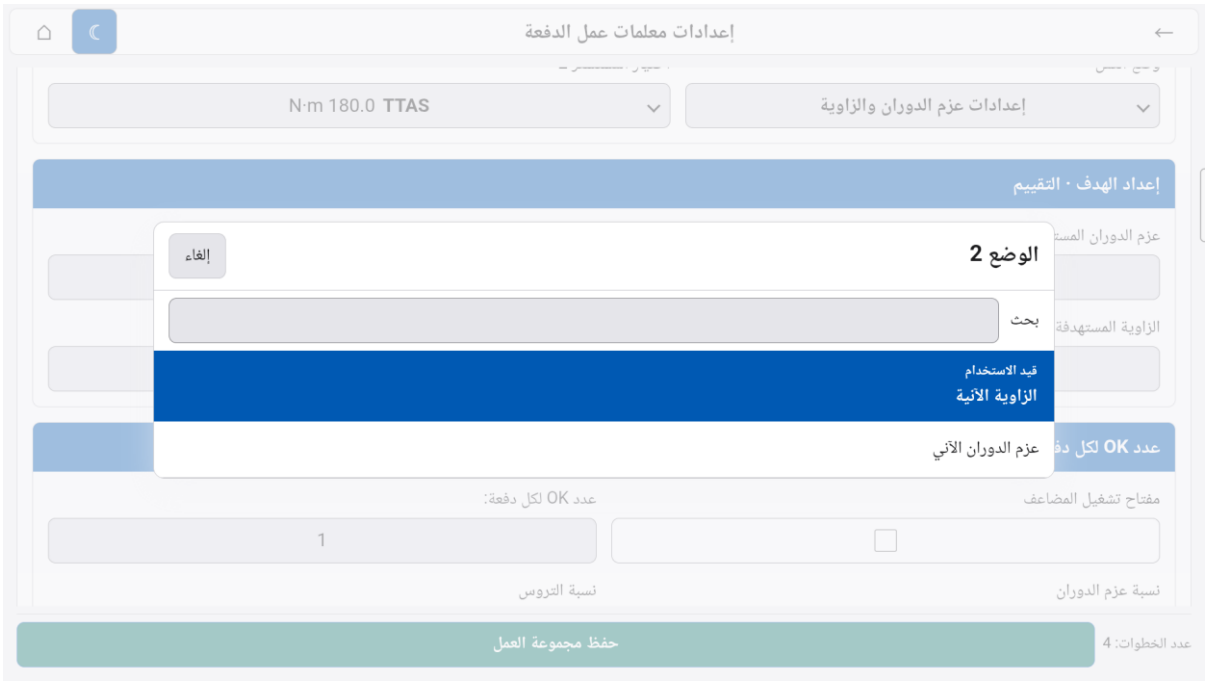
القوائم داخل الخطوة



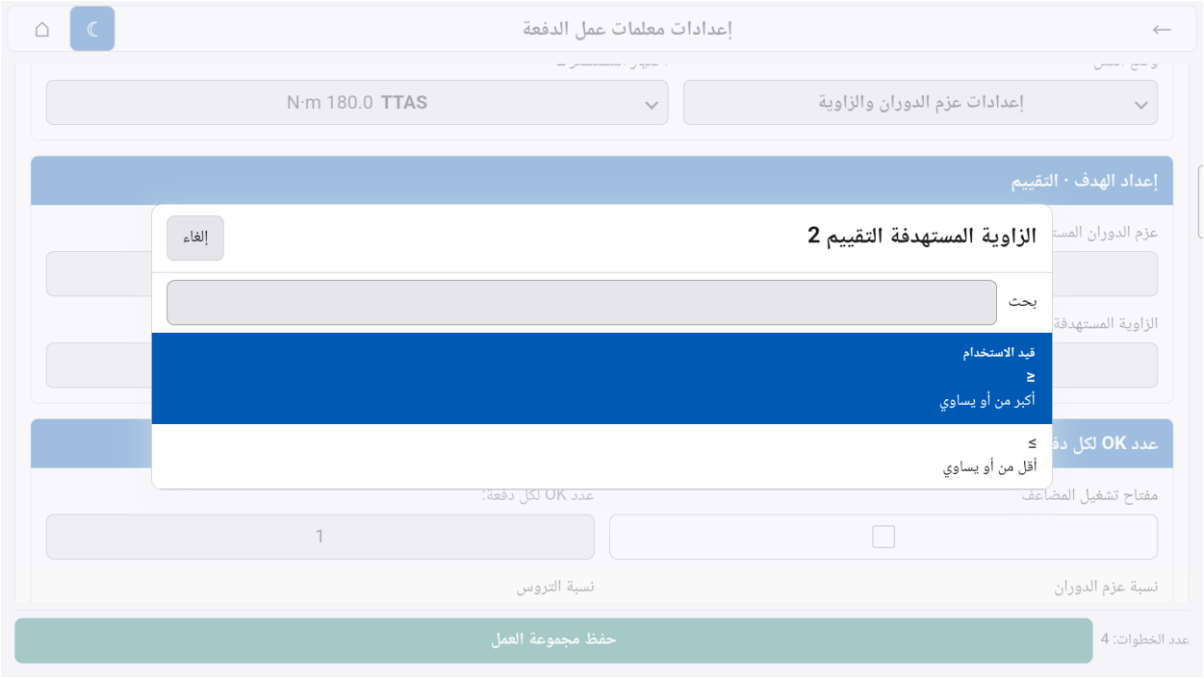
الشكل 17-7 قائمة وضع العمل للخطوة (الجهاز اللوحي)



الشكل 17-8 قائمة تقييم عزم الدوران للخطوة (الجهاز اللوحي)



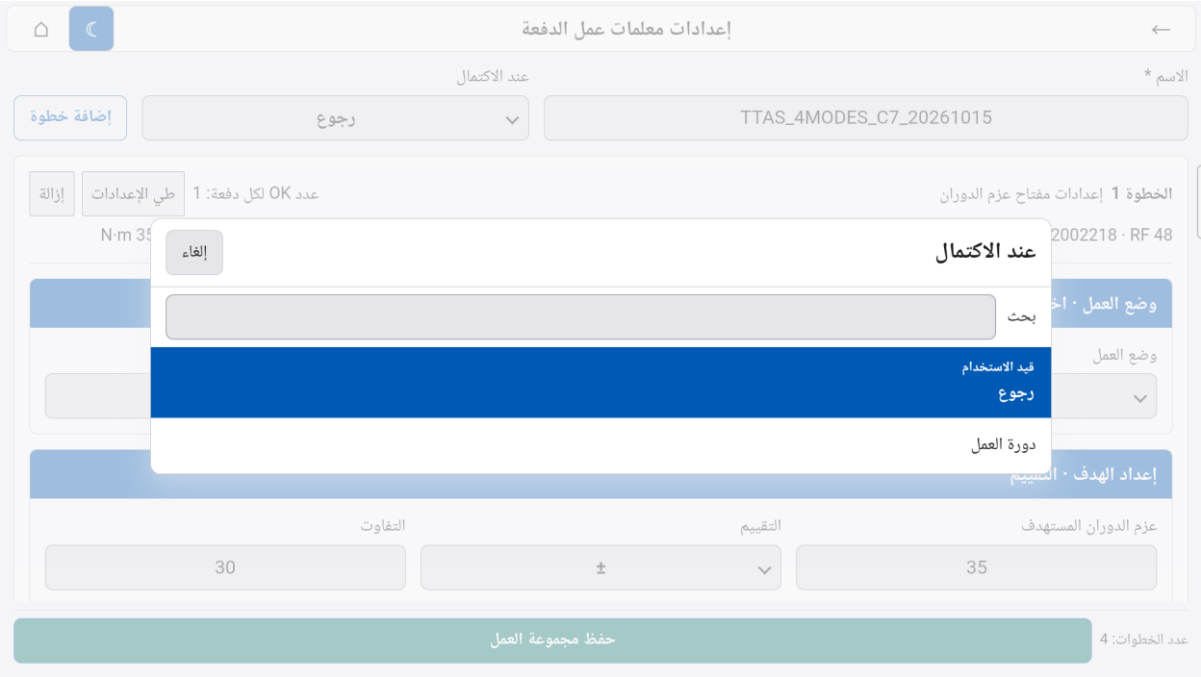
الشكل 17-9 قائمة وضع التحكم بالزاوية للخطوة (الجهاز اللوحي)



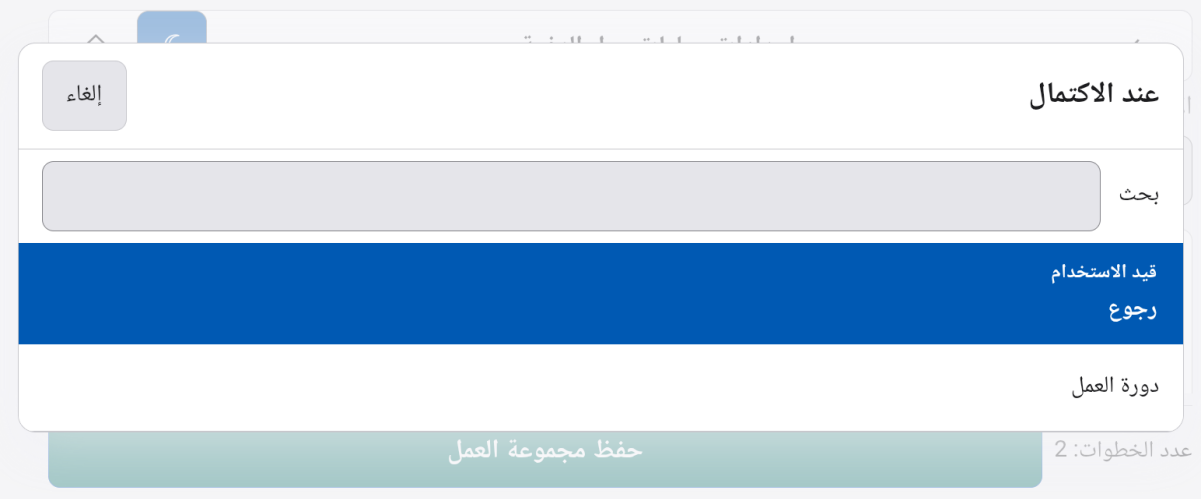
الشكل 17-10 قائمة تقييم الزاوية المستهدفة للخطوة (الجهاز اللوحي)



الشكل 17-11 قائمة نوع الأداة لخطوة أداة تعمل بمحرك (الجهاز اللوحي)



الشكل 17-12 قائمة «عند الاكتمال» لمجموعة العمل (الجهاز اللوحي)



الشكل 17-12 قائمة «عند الاكتمال» لمجموعة العمل (الهاتف)

نصيحة يؤدي تبديل «وضع العمل» إلى تحميل إعدادات ذلك الوضع، لذا أعد فحص المستشعر والقيم المستهدفة وعدد الدفعة؛ وبعد تبديل المستشعر افحص عزم الدوران المستهدف وعزم الدوران عند التلامس مجددًا وفق المواصفة الجديدة (يُضبط عزم الدوران المستهدف على أدنى قيمة مسموحة للمستشعر الجديد، وعزم الدوران عند التلامس على 20% من المواصفة).

حدود الحقول

الحقل	النطاق الصالح
عزم الدوران المستهدف	من الحد الأدنى (10% من مواصفة المستشعر المحدد، و5% لمستشعر 10 N·m) إلى 100%؛ مضروبًا في نسبة عزم الدوران عند تحديد المضاعف
التفاوت	0–99.99%
الزاوية المستهدفة	من 1 ° حتى الأصغر بين 360 ° و3276.7 ×نسبة التروس
نطاق الزاوية	0 أو أكثر

الحقل	النطاق الصالح
عدد OK لكل دفعة	عدد صحيح 1 أو أكثر (لا يقيّده هذا المحرر بـ 99)
نسبة عزم الدوران، نسبة التروس	0.001 على الأقل

17.3 مثال: إنشاء مجموعة عمل من خطوتين

مثال الغرض: على القطعة نفسها، ربط مسمارين أولاً بوضع عزم الدوران والزاوية، ثم الفحص مرة واحدة بقياس عزم الدوران.

① في قائمة مجموعات العمل اضغط على «+»، وأدخل «مجموعة عمل من خطوتين: الزاوية والقياس» في «الاسم»، واختر «رجوع» في «عند الاكتمال».

② اضغط على «إضافة خطوة» ← وسّع الخطوة 1 ← اختر «إعدادات عزم الدوران والزاوية» في «وضع العمل» ← اختر TTAS 180 N·m في «اختيار المستشعر».

③ اضبط عزم الدوران المستهدف 50.00، والتقييم «±»، والتفاوت 5، والزاوية المستهدفة 90، والوضع «الزاوية الآنية»، والتقييم «≤»، وعدد OK لكل دفعة 2.

④ اضغط على «إضافة خطوة» في الخطوة 1 لنسخها كخطوة 2 ← وسّع الخطوة 2 ← غيّر «وضع العمل» إلى «إعدادات قياس عزم الدوران» ← افحص المستشعر والقيم المستهدفة ← عدد OK لكل دفعة 1.

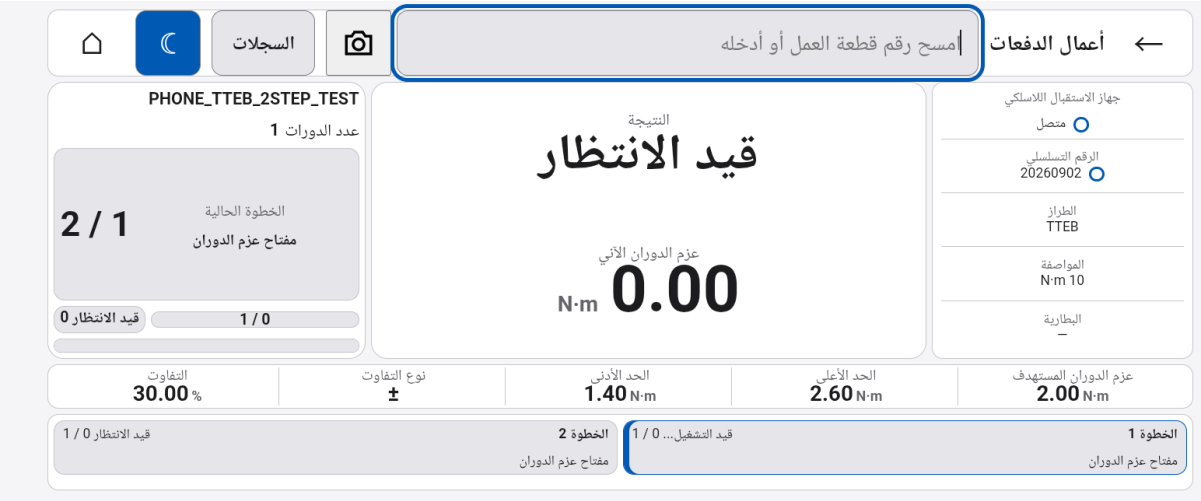
⑤ اضغط على «حفظ مجموعة العمل»، وارجع إلى القائمة وتأكد من ظهور «عدد الخطوات: 2».

17.4 تشغيل عمل دفعة

في قائمة مجموعات العمل، اضغط على «▶» الأخضر للبدء؛ فيجهّز النظام جهاز الاستقبال والمستشعر وفق الخطوة الأولى ثم يدخل إلى شاشة عمل الدفعة.



الشكل 17-13 شاشة عمل الدفعة (الخطوة 1) (الجهاز اللوحي)



الشكل 17-13 شاشة عمل الدفعة (الخطوة 1) (الهاتف)

المنطقة	الوصف
اليسار	جهاز الاستقبال، الرقم التسلسلي، الطراز، المواصفة، البطارية — تحقق من أن هذا هو المستشعر المراد استخدامه في الخطوة الحالية.
الوسط	النتيجة وعزم الدوران الآني (وتعرض أوضاع الزاوية أيضًا الزاوية الآنية؛ وتعرض خطوات قياس عزم الدوران عزم الدوران عند نقطة الزاوية).
أعلى اليمين	اسم مجموعة العمل و«عدد الدورات».
الخطوة الحالية	مثل «1 / 2»، مع وضع العمل للخطوة الحالية.
التقدم	«1 / 2» هو عدد OK المحفوظ / العدد المطلوب لهذه الخطوة؛ و«قيد الانتظار 0» هو عدد نتائج OK المنتظرة للحفظ؛ وشريط التقدم الأزرق في الأسفل.
شريط المواصفات	عزم الدوران المستهدف لهذه الخطوة وحداه الأعلى والأدنى والتفاوت وشروط الزاوية.
شريط الخطوات السفلي	حالة كل خطوة: مكتمل، جارٍ التنفيذ...، قيد الانتظار، و«المكتمل / المطلوب».



الشكل 17-14 التبديل التلقائي إلى الخطوة 2 بعد اكتمال الخطوة 1 (الجهاز اللوحي)



الشكل 17-14 التبديل التلقائي إلى الخطوة 2 بعد اكتمال الخطوة 1 (الهاتف)

1. امسح رقم قطعة العمل (فجميع خطوات مجموعة العمل تخص القطعة نفسها).
2. أنجز العمل وفق شروط الخطوة الحالية. ولا يزيد تقدم هذه الخطوة إلا OK؛ أما NOK فيُحفظ لكنه لا يقدّم الخطوة.
3. عندما تبلغ هذه الخطوة عدد OK لكل دفعة، ينتقل النظام تلقائيًا إلى الخطوة التالية ويتبع جهاز الاستقبال تلقائيًا قناة مستشعر تلك الخطوة. تأكد من تشغيل المستشعر التالي.
4. عند اكتمال جميع الخطوات، تظهر رسالة «اكتملت الدفعة» الخضراء لمدة ثانية واحدة تقريبًا، ويُمسح رقم قطعة العمل، وتبدأ الجولة التالية من الخطوة 1.
5. للإنهاء، حرّر كل القوة واضغط على «←» أو «⌂» للمغادرة.

17.5 إجراءا «عند الاكتمال»: «رجوع» و«دورة العمل»

عند الاكتمال	السلوك بعد اكتمال جولة كاملة
رجوع	عند انتهاء التشغيل، يبدأ تشغيل جديد لمجموعة العمل نفسها تلقائيًا بعد نحو ثانية واحدة، ويبدأ عدد الدورات من 1 من جديد.
دورة العمل	تبدأ الجولة التالية مباشرةً ضمن التشغيل نفسه، ويزداد عدد الدورات بالتسلسل (1 و2 و3...).

نصيحة بعد اكتمال جولة كاملة، يعيد كلا إجراءي الاكتمال البدء تلقائيًا من الخطوة 1؛ ولا يعود أي منهما تلقائيًا إلى قائمة مجموعات العمل. ولإيقاف مجموعة العمل، غادر شاشة العمل يدويًا.

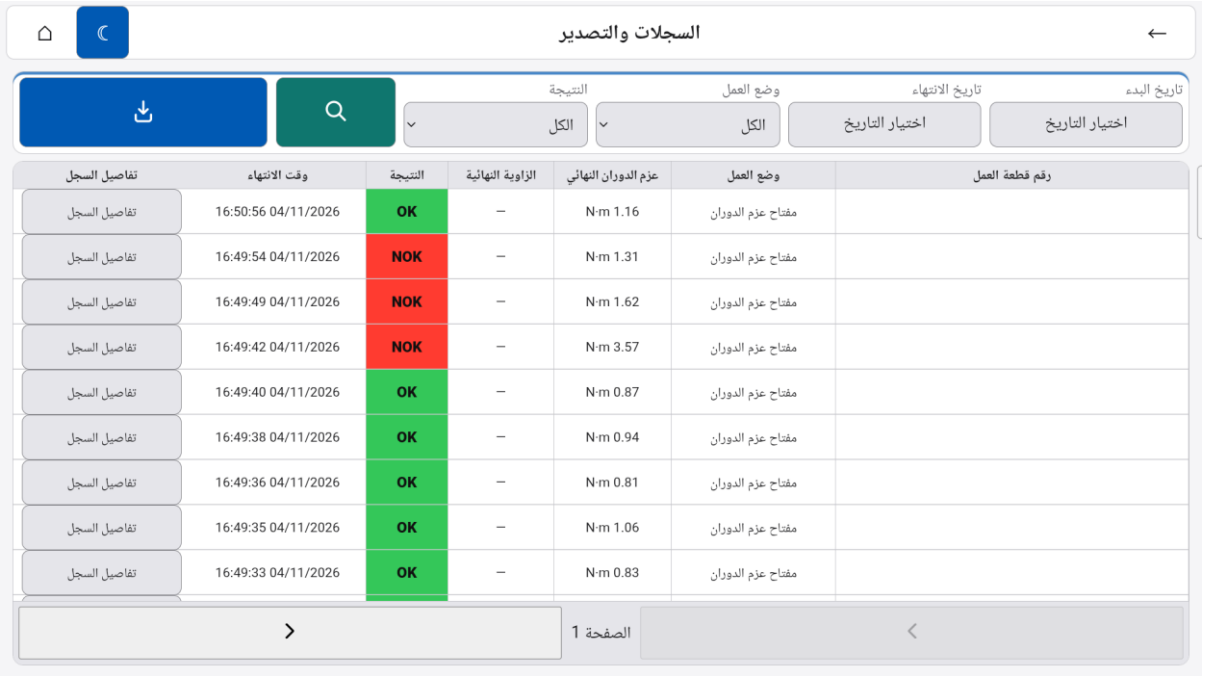
17.6 الانقطاع والاستعادة

- عندما ينقطع اتصال جهاز الاستقبال أو يُطفأ المستشعر، تعرض الشاشة «غير متصل» ولا تنتج أي نتيجة تقييم. وبعد استعادة الاتصال، يجهّز النظام مرة أخرى في الشاشة نفسها، وتبقى الخطوات المكتملة والتقدم محفوظة.
- إذا بقيت الشاشة على «قيد الانتظار» بعد تبديل الخطوة، أو عرضت «انتهت مهلة اتصال RF»، فأوقف تطبيق القوة وتأكد من تشغيل المستشعر التالي ومن صحة رقمه التسلسلي وقناته.
- إذا تعذرت الاستعادة، فغادر شاشة العمل بأمان، وانتقل إلى «اقتران المستشعر»، وأعد اكتشاف جهاز الاستقبال، واضغط على «اتصال واستخدام» عند المستشعر الصحيح، ثم أعد تشغيل مجموعة العمل.

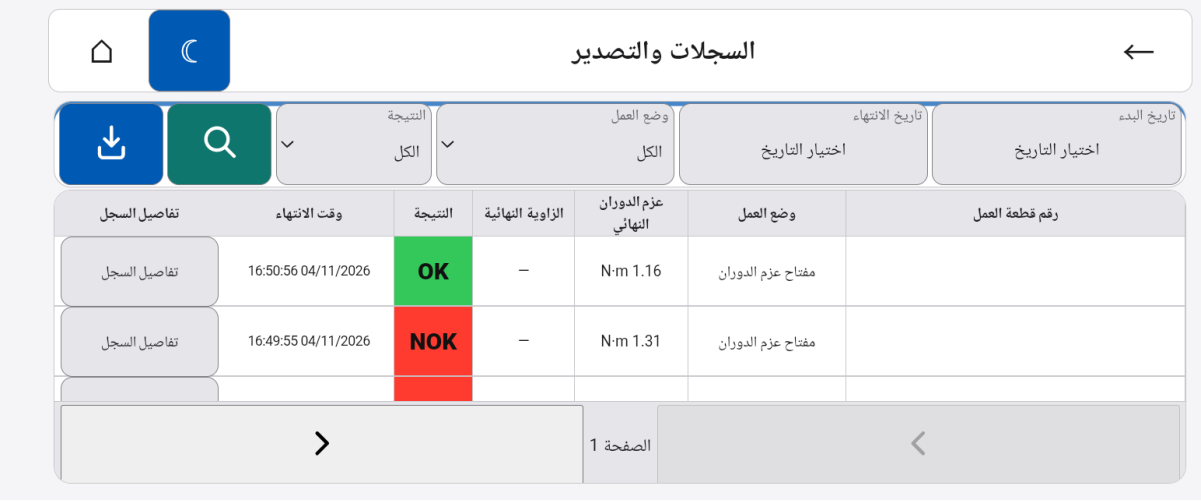
الفصل 18 السجلات والتصدير

المسار: القائمة الرئيسية ← «إعدادات النظام» ← «السجلات والتصدير». يتيح لك هذا الاستعلام عن سجلات جميع أوضاع العمل. وعند فتحه من «السجلات» في الشريط العلوي لشاشة العمل، تُعرض سجلات وضع العمل ذلك فقط.

18.1 قائمة السجلات



الشكل 18-1 السجلات والتصدير: قائمة السجلات (الجهاز اللوحي)

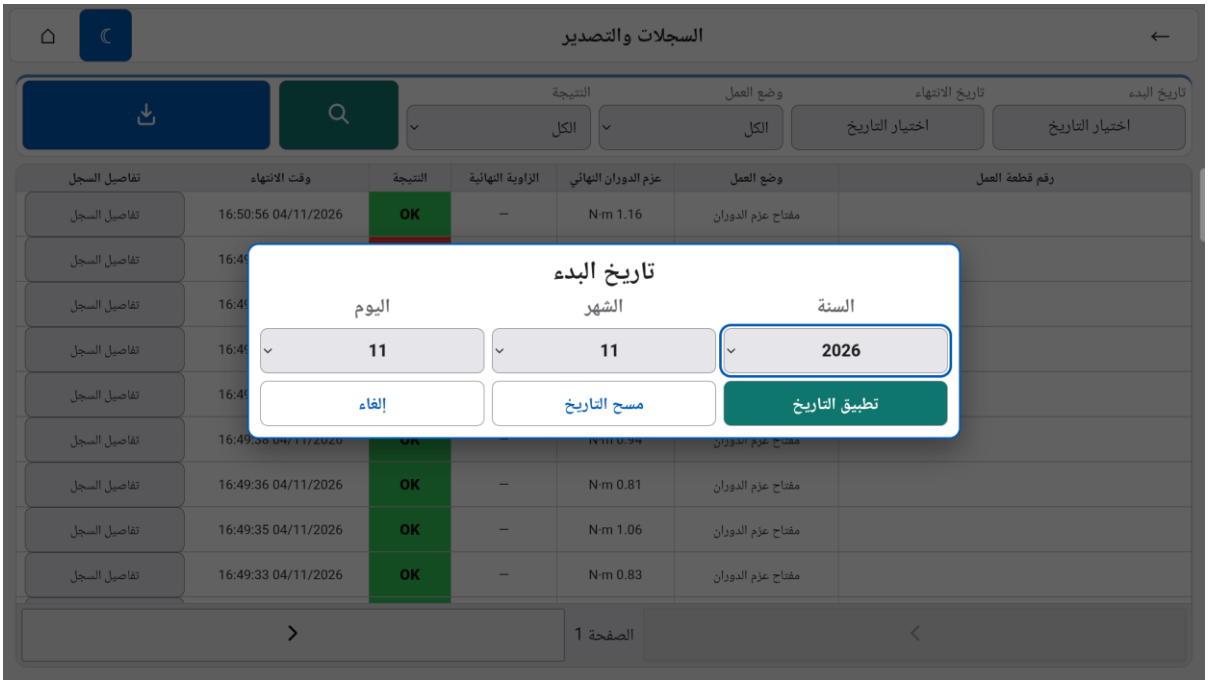


الشكل 18-1 السجلات والتصدير: قائمة السجلات (الهاتف)

الحقل / الزر	الوصف
تاريخ البدء / تاريخ الانتهاء	اضغط على «اختيار التاريخ» لفتح النافذة المنبثقة للتاريخ؛ والفارغ يعني بلا حد.
وضع العمل	الكل، مفتاح عزم الدوران، أداة تعمل بمحرك، قياس عزم الدوران، عزم الدوران والزاوية، أعمال الدفعات.

الحقل / الزر	الوصف
النتيجة	الكل، OK، NOK. وتظل سجلات «ربط مكرر» من الإصدارات الأقدم تظهر في القائمة كـ «ربط مكرر»، لكن لا يمكن تصفيتها على حدة.
العدسة المكبرة (خضراء)	تنفّذ الاستعلام بالشروط الحالية. وبعد تغيير أي شرط، يجب الضغط عليها مرة أخرى لتحديث القائمة.
سهم التنزيل (أزرق)	«تصدير نتائج الاستعلام الحالي بصيغة CSV»، راجع القسم 18.5. ولا يمكن الضغط عليه عندما لا تحتوي القائمة على بيانات. ولا يمكن الضغط عليه أيضًا بعد فشل الاستعلام (القسم 18.2).
أعمدة القائمة	رقم قطعة العمل، وضع العمل، عزم الدوران النهائي («عزم الدوران عند نقطة الزاوية» يُعرض عند تصفية قياس عزم الدوران)، الزاوية النهائية (تُخفى عند تصفية مفتاح عزم الدوران أو أداة تعمل بمحرك)، النتيجة، وقت الانتهاء، تفاصيل السجل.
«تفاصيل السجل»	يفتح البيانات التفصيلية ومنحنى ذلك السجل.
«‹» و«الصفحة N» و«›»	الصفحة السابقة / الصفحة التالية، بحد أقصى 50 سجلاً في الصفحة. وتُعطَّل الأزرار عند عدم وجود صفحات أخرى.

18.2 الاستعلام عن السجلات



الشكل 18-2 مربع حوار اختيار التاريخ (الجهاز اللوحي)



الشكل 18-2 مربع حوار اختيار التاريخ (الهاتف)

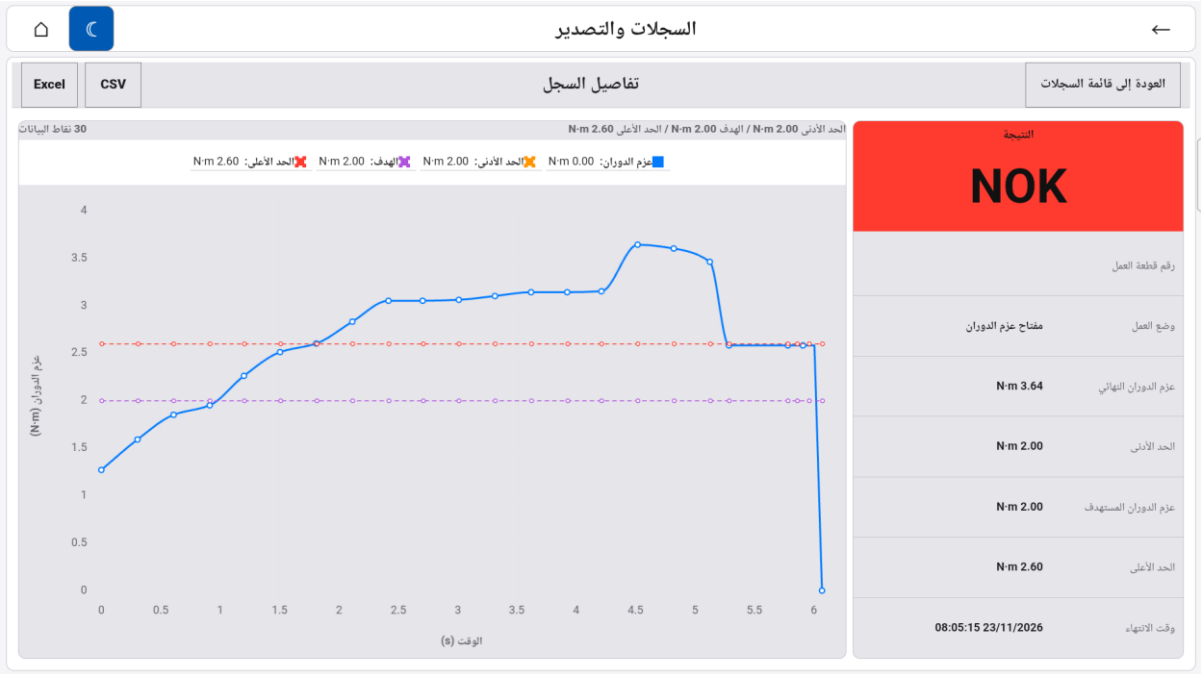
1. اضغط على «اختيار التاريخ» تحت «تاريخ البدء»، واختر «السنة» و«الشهر» و«اليوم» كلاً على حدة في النافذة المنبثقة، ثم اضغط على «تطبيق التاريخ». ولإزالة حد التاريخ، اضغط على «مسح التاريخ»؛ ولتجاهل التغييرات، اضغط على «إلغاء».
2. اضبط «تاريخ الانتهاء» بالطريقة نفسها.
3. اختر الشروط من القائمتين المنسدلتين «وضع العمل» و«النتيجة».
4. اضغط على العدسة المكبرة الخضراء للاستعلام، وانتظر حتى تتحدث القائمة.
5. عندما يزيد عدد السجلات على 50، اضغط على «›» للانتقال إلى الصفحة التالية.

إذا فشل استعلام أو تغيير صفحة والقائمة تعرض سجلات بالفعل، تحتفظ القائمة بالسجلات السابقة وتعرض «تعذّر التحميل. تظهر النتائج السابقة. حاول مجددًا.» ولا يمكن الضغط على سهم التنزيل حتى ينجح استعلام؛ وبعد فشل الاستعلام لا يمكن الضغط على أزرار الصفحات أيضًا. اضغط على العدسة المكبرة للاستعلام مرة أخرى.

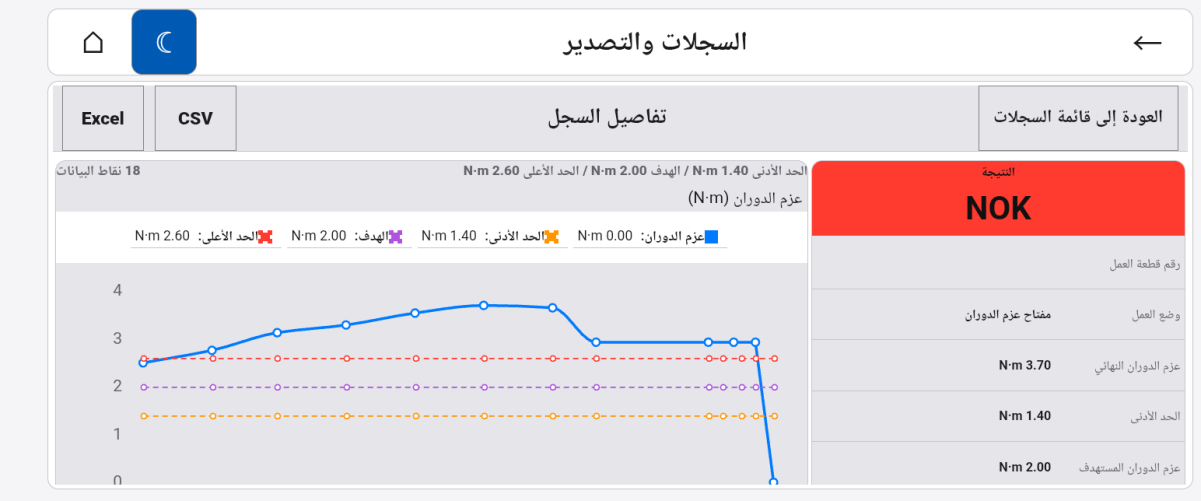
مثال للاستعلام عن نتائج NOK لمفتاح عزم الدوران من 1 إلى 12 أكتوبر 2026: تاريخ البدء 2026/01/10، وتاريخ الانتهاء 2026/12/10، ووضع العمل «مفتاح عزم الدوران»، والنتيجة «NOK» ← اضغط على العدسة المكبرة.

نصيحة تُصفّى التواريخ بحسب التاريخ المحلي لموقع الجهاز، ويشمل تاريخ الانتهاء اليوم بأكمله. وبعد مسح التاريخ أو تغييره، يجب أن تضغط على العدسة المكبرة لتحديث القائمة ونطاق التصدير؛ ولا يتوفر تصدير صالح لنتيجة فارغة.

18.3 تفاصيل السجل



الشكل 18-3 تفاصيل السجل (الجهاز اللوحي)

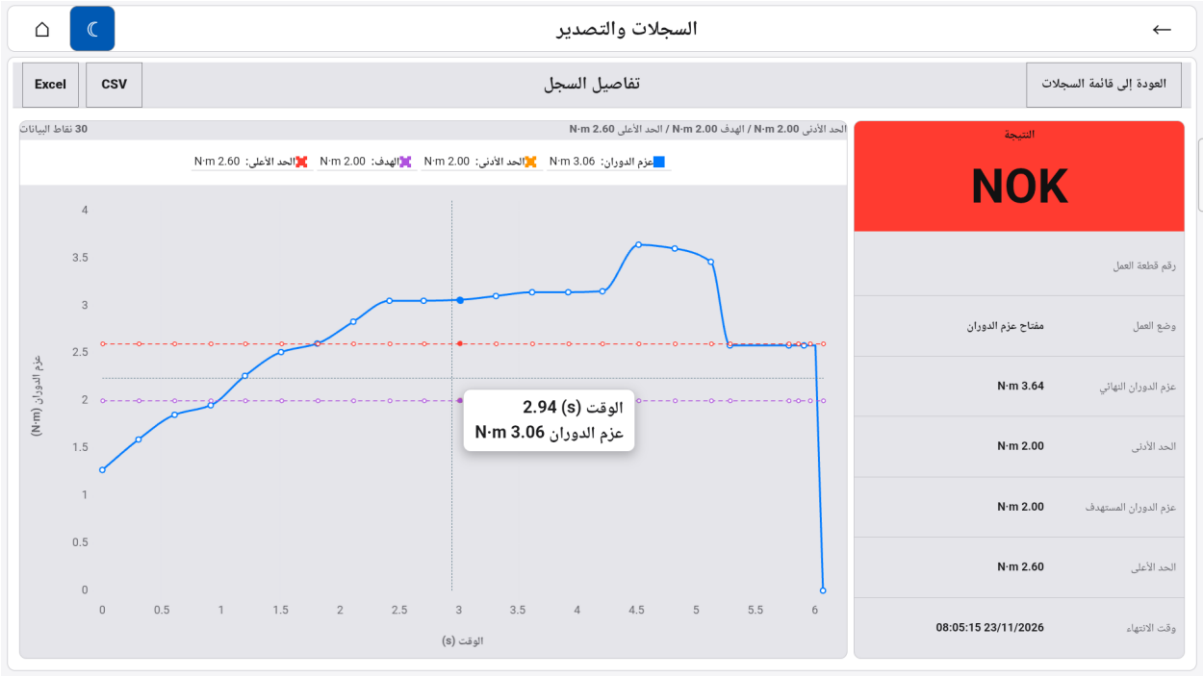


الشكل 18-3 تفاصيل السجل (الهاتف)

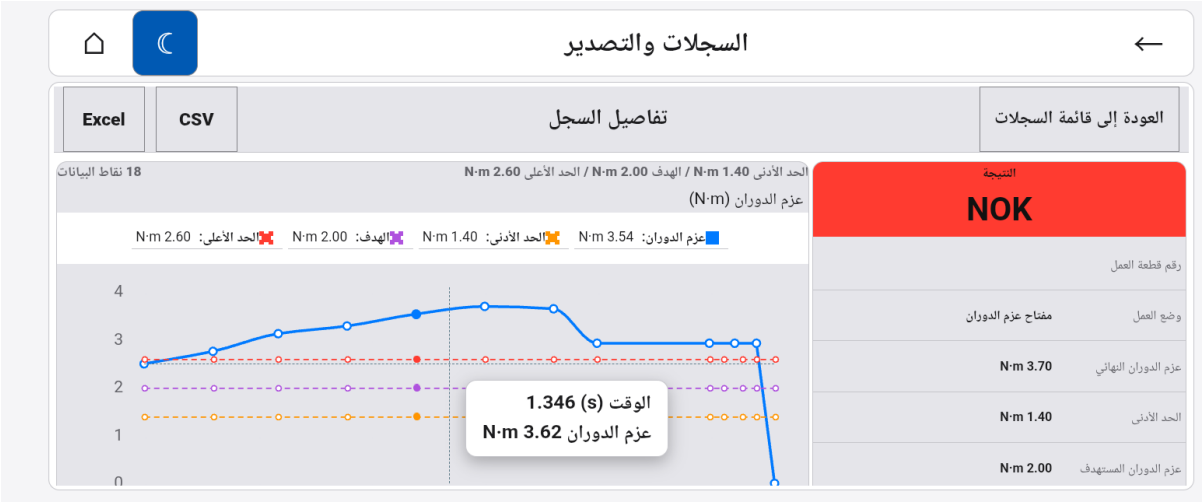
المنطقة / الزر	الوصف
«العودة إلى قائمة السجلات»	يعود إلى القائمة ويحتفظ بشروط الاستعلام والصفحة الأصلية.
«CSV»	يصدّر البيانات الكاملة نقطةً بنقطة لهذا السجل بصيغة CSV (القسم 18.6).
«Excel»	يصدّر ملف Excel لهذا السجل، يتضمن الملخص والبيانات نقطةً بنقطة ومخطط منحنى قابلاً للتعديل (القسم 18.6).
النتيجة	NOK / OK / ربط مكرر.
رقم قطعة العمل، وضع العمل، وقت الانتهاء	بيانات التعريف. وإذا لم يوجد رقم قطعة عمل، يُستخدم معرّف السجل بدلاً منه.
عزم الدوران النهائي (عزم الدوران عند نقطة الزاوية في قياس عزم الدوران)، الزاوية النهائية	نتيجة هذا التشغيل؛ ولا يعرض مفتاح عزم الدوران وأداة تعمل بمحرك الزاوية.

المنطقة / الزر	الوصف
الحد الأدنى، عزم الدوران المستهدف، الحد الأعلى	الشروط المحفوظة وقت هذا القياس (ولا تتغير عند تعديل المعلمات لاحقًا)؛ وتُعرض القيم غير الموجودة في الشرط أحادي الجانب (≤) بالشكل «--».
المنحنى	جميع نقاط البيانات المحفوظة لهذا السجل (ويُعرض «عدد نقاط البيانات: N» في الأعلى). المحور X هو «الزمن المنقضي (s)»؛ وتتضمن وسيلة الإيضاح: عزم الدوران، الزاوية (أوضاع الزاوية)، الحد الأدنى، الهدف، الحد الأعلى. ويُرسم خطّا عزم الدوران والزاوية كمنحنيين سلسين يمران بكل نقطة بيانات محفوظة؛ وحيث تكون نقاط البيانات متقاربة جدًا، لا يُرسم إلا بعض علامات النقاط. ولا يغيّر ذلك البيانات المحفوظة ولا الملفات المصدَّرة.

18.4 قراءة القيم على المنحنى



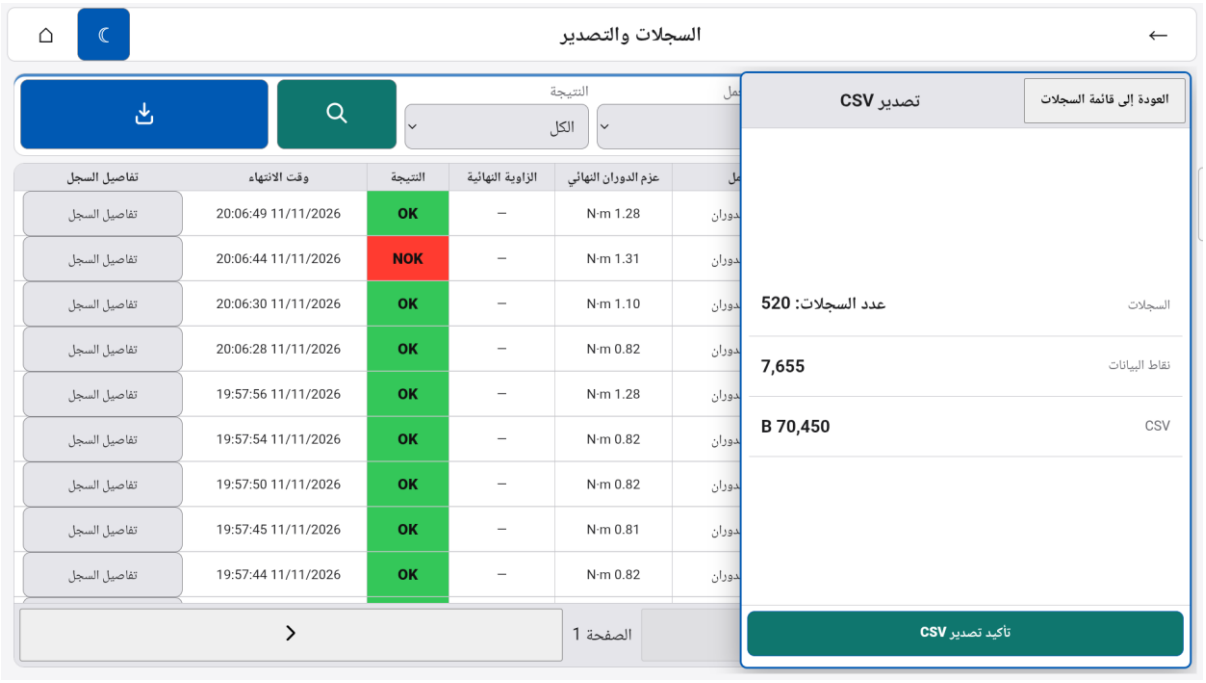
الشكل 18-4 لمس المنحنى لقراءة القيم عند نقطة زمنية معينة (الجهاز اللوحي)



الشكل 18-4 لمس المنحنى لقراءة القيم عند نقطة زمنية معينة (الهاتف)

1. اضغط مرة واحدة في منطقة المنحنى في تفاصيل السجل (أو حرّك الفأرة) لإظهار مؤشر رأسي ونافذة منبثقة بالقيم.
2. تعرض النافذة المنبثقة الزمن وعزم الدوران والزاوية (بحسب الوضع) عند تلك النقطة الزمنية.
3. عندما يقع المؤشر بين نقطتي بيانات، تُعرض القيمة بالاستيفاء الخطي. وهي للاسترشاد في القراءة فقط ولا تضيف نقاط بيانات. والزمن المعروض هو الزمن المحفوظ للبيانات، وهو نفسه في الملف المصدَّر.

18.5 تصدير نتائج الاستعلام بصيغة CSV الملخص



الشكل 18-5 تأكيد تصدير CSV الملخص للقائمة (الجهاز اللوحي)

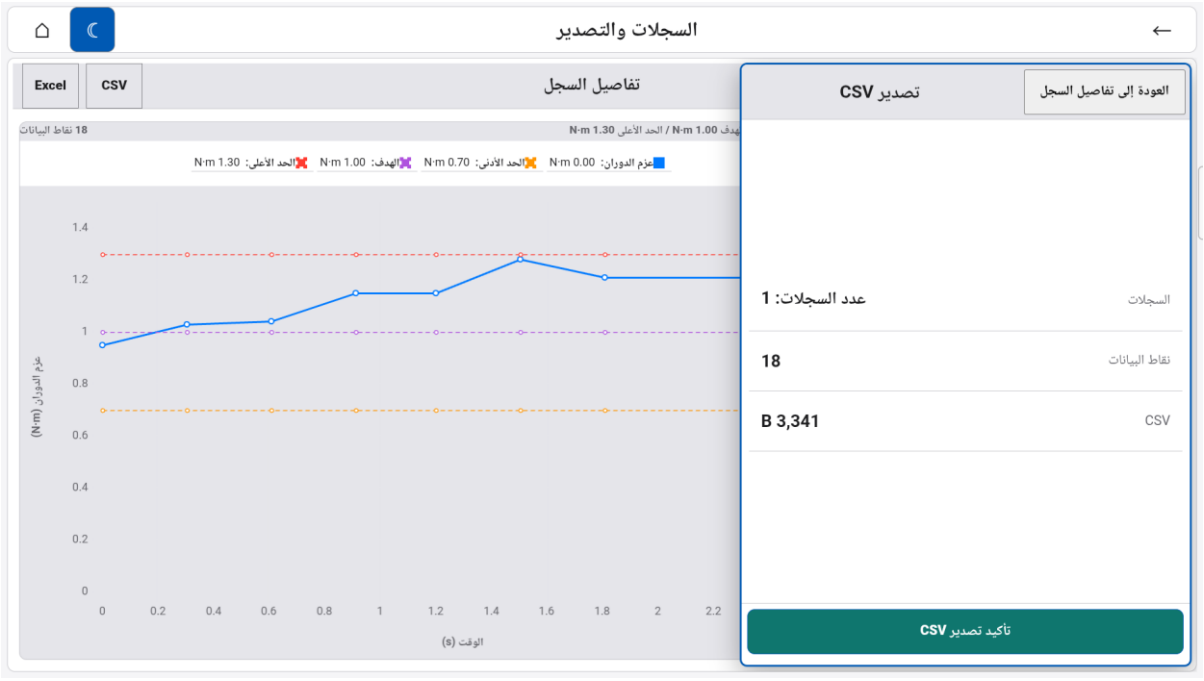


الشكل 18-5 تأكيد تصدير CSV الملخص للقائمة (الهاتف)

1. استعلم أولاً في القائمة عن البيانات التي تحتاج إليها (ويشمل التصدير جميع نتائج آخر استعلام، وليس فقط الـ 50 سجلاً الظاهرة على الشاشة).
2. اضغط على سهم التنزيل الأزرق «تصدير نتائج الاستعلام الحالي بصيغة CSV».
3. تعرض منطقة التأكيد على اليمين «عدد السجلات: N» وعدد «نقاط البيانات» والحجم التقديري للملف.
4. اضغط على «تأكيد تصدير CSV»، واختر موقع التخزين في شاشة اختيار المجلد في Android (مثل «Download»)، واضغط على «Use this folder»، ثم اضغط على «Allow» لمنح الوصول.
5. بعد نجاح التصدير، تعرض منطقة التأكيد اسم الملف. ويمكنك التحقق في «My Files» من وجود الملف.
6. للتخلي عن التصدير، اضغط على «العودة إلى قائمة السجلات».

> **نصيحة** يحتوي ملف CSV الملخص على صف واحد لكل سجل ولا يحتوي على بيانات المنحنى نقطةً بنقطة. وللحصول على بيانات المنحنى الكاملة، استخدم تصدير السجل المنفرد في القسم 18.6.

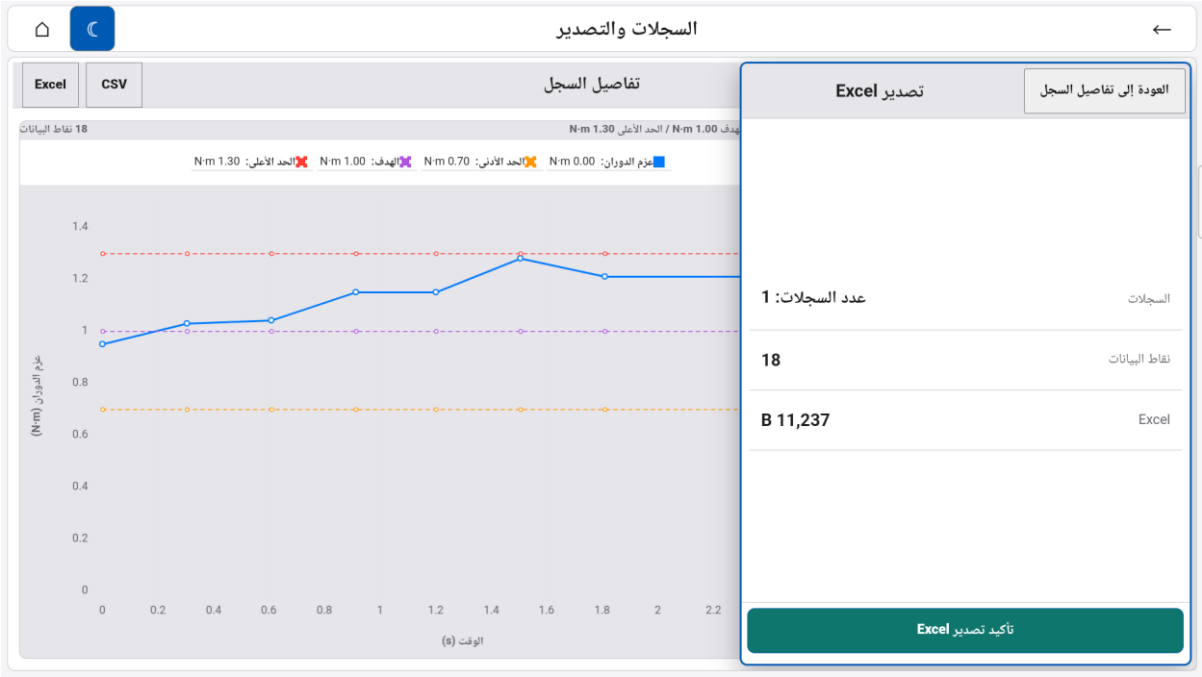
18.6 تصدير سجل منفرد بصيغة CSV كامل أو Excel



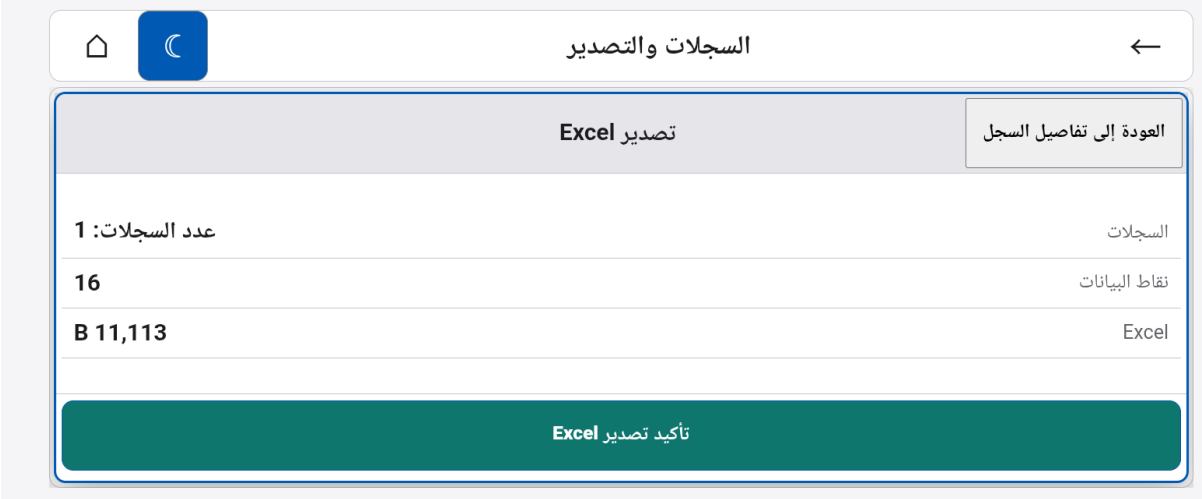
الشكل 18-6 تأكيد تصدير CSV الكامل لسجل منفرد (الجهاز اللوحي)



الشكل 18-6 تأكيد تصدير CSV الكامل لسجل منفرد (الهاتف)



الشكل 18-7 تأكيد تصدير Excel لسجل منفرد (الجهاز اللوحي)



الشكل 18-7 تأكيد تصدير Excel لسجل منفرد (الهاتف)

1. في القائمة، اضغط على «تفاصيل السجل» لذلك السجل، وتحقق من رقم قطعة العمل والوضع والنتيجة والوقت.
2. اضغط على «CSV» (البيانات الكاملة نقطةً بنقطة) أو «Excel» (مع المنحنى) في الشريط العلوي.
3. تعرض منطقة التأكيد «عدد السجلات: 1» وعدد نقاط البيانات والحجم التقديري.
4. اضغط على «تأكيد تصدير CSV» أو «تأكيد تصدير Excel»، واختر مجلد التخزين واسمح بالوصول.
5. يكتمل التصدير عند عرض اسم الملف. وللتخلي عنه، اضغط على «العودة إلى تفاصيل السجل».

18.7 صيغ ملفات التصدير

الصيغة	التفاصيل
CSV الملخص	اسم الملف هو «اسم الوضع-التاريخ.csv»، ويكون التاريخ بترتيب لغة الواجهة، مفصولاً بشرطات. أمثلة: «Torque Wrench-10-2026-10-16.csv»، English «扭矩扳手-2026-10-16.csv.2026-16»؛ ويستخدم CSV وExcel للسجل المنفرد القاعدة نفسها (امتداد Excel هو .xlsx). كل سجل صف واحد، ويحتوي الصف الأول على أسماء الأعمدة. والترميز UTF-8 (مع BOM)، ولذلك يستطيع Excel فتحه مباشرةً وعرض الصينية بشكل صحيح.
أعمدة CSV الملخص	وقت الانتهاء، وضع العمل، النتيجة، اسم المستخدم، محطة العمل، رقم قطعة العمل، معرّف المجموعة، معرّف الخطوة، نوع الأداة، الطراز، الرقم التسلسلي، عزم الدوران المستهدف، الحد الأدنى لعزم الدوران، الحد الأعلى لعزم الدوران، أقصى عزم دوران، عزم الدوران عند نقطة الزاوية، الزاوية المستهدفة، الحد الأدنى للزاوية، الحد الأعلى للزاوية، زمن الذروة (ثانية)، عدد النبضات، وحدة عزم الدوران (تُكتب قيمة نوع الأداة بلغة الواجهة، ويعرض الطراز اسم طراز هذه العلامة التجارية)؛ ويُضاف «عزم الدوران عند الزاوية» عند تضمين سجلات قياس عزم الدوران، ويُضاف «الزاوية النهائية» عند تضمين سجلات أوضاع الزاوية.
CSV كامل لسجل منفرد	صف واحد لكل نقطة بيانات محفوظة. ويكرر كل صف أعمدة ملخص السجل ويضيف الزمن (ثانية) (زمن نسبي، بمنزلتين عشريتين) وعزم الدوران ووحدة عزم الدوران للعينة والزاوية (°) والبطارية (%) وعدد نبضات العينة.
Excel لسجل منفرد (.xlsx)	ثلاث أوراق عمل: «ملخص السجل» و«نقاط البيانات» و«مخطط عزم الدوران والزاوية». والمخطط مخطط انتشاري أصلي في Excel وقابل للتعديل: المحور X هو الزمن، والمحور Y الرئيسي هو عزم الدوران، والمحور Y الثانوي هو الزاوية، وتُضمَّن خطوط الهدف والتفاوت. في ورقة الملخص، العمود B محاذى إلى اليسار (وإلى اليمين في اللغة العربية)، وتُعرض القيمة التي تُقرَّب إلى الصفر بالشكل 0.0 ولا تُعرض أبدًا -0.0.
القيم واللغة	تتبع أسماء الأعمدة والتواريخ وتنسيقات الأرقام لغة الواجهة وقت التصدير؛ ويُحوَّل عزم الدوران بحسب الوحدة العامة. ولا يغير تبديل اللغة لاحقًا الملفات المصدَّرة بالفعل.
الفاصل	تستخدم الصينية التقليدية والصينية المبسطة والإنجليزية واليابانية والكورية والتايلاندية والعربية الفاصلة كفاصل؛ وتستخدم الألمانية والتركية والفرنسية والروسية والإيطالية والبرتغالية والإسبانية والإندونيسية والفيتنامية الفاصلة المنقوطة. والملف بترميز UTF-8 (مع BOM) وبنهايات أسطر CRLF. وتُضاف علامة اقتباس مفردة (') أمام النص الذي يبدأ بـ = + - @ وأمام الأرقام ذات الأصفار البادئة، حتى لا تعاملها جداول البيانات كصيغ ولا تزيل الأصفار البادئة.
حد نقاط البيانات	يحتوي تصدير السجل المنفرد على جميع نقاط البيانات المحفوظة لذلك السجل؛ ولا يمكن تصدير ملف Excel عندما يتجاوز 1,048,575 نقطة، لذا استخدم CSV الكامل بدلاً من ذلك.
الأعمدة غير المتضمنة	لا تتضمن تصديرات المستخدم إصدار التنسيق ولا معرّف السجل ولا معرّف الالتقاط ولا معرّف الدورة ولا إزاحة المنطقة الزمنية ولا إصدار الإعدادات ولا عزم دوران التحرير ولا زاوية التحرير، ولا الأعمدة الداخلية مثل رقم تسلسل العينة والميكروثواني الخام وعزم الدوران / الزاوية الخام.

فتح CSV في Excel مع الإبقاء على الأصفار البادئة لرقم قطعة العمل

1. افتح Excel، واختر «Data > From Text/CSV»، وحدد ملف CSV المصدَّر.
2. في نافذة المعاينة، تأكد من أن «File Origin» هو «65001: Unicode (UTF-8)» ومن صحة الفاصل.
3. انقر على «Transform Data»، واضبط نوع بيانات عمود «رقم قطعة العمل» على «Text»، ثم انقر على «Close & Load».

إلغاء التصدير وإعادته

إذا ضغطت على رجوع أو إلغاء في شاشة الحفظ في Android، فلا يُعدّ هذا التصدير مكتملاً: إذ يُمسح تجهيز التصدير وتُغلق منطقة التأكيد؛ والضغط على «CSV» أو «Excel» أو زر تصدير مرة أخرى يجهّز التصدير من جديد. وأثناء التصدير، أبقِ التطبيق في المقدمة وانتظر حتى ينتهي. ولم يُجرَّب التصدير واختيار المجلد على جهاز فعلي بعد في هذا الإصدار؛ وإذا ظللت غير قادر على التصدير مرة أخرى بعد الإلغاء، فأبقِ الشاشة كما هي وأبلغ عن ذلك. ولا تمسح بيانات التطبيق.

18.8 التعامل مع إخفاقات التصدير

السبب المحتمل	الإجراء
لا توجد بيانات في القائمة	استعلم أولاً عن سجل واحد على الأقل.
لا توجد نقاط بيانات محفوظة للسجل	لا يختلق تصدير السجل المنفرد بيانات؛ استخدم CSV الملخص بدلاً من ذلك.
ليست لديك صلاحية «سجلات القياس» أو «تصدير CSV»	اطلب من المسؤول منحهما (كلتاهما مطلوبتان).
ألغي اختيار المجلد في Android، أو أن المجلد غير قابل للكتابة	صدّر مرة أخرى واختر مجلدًا قابلاً للكتابة (مثل Download).
مساحة التخزين غير كافية	وفّر مساحة وحاول مرة أخرى.
تعرض منطقة التصدير «لا توجد بيانات للتصدير»	لا تحتوي نتيجة الاستعلام الحالية على سجلات. اضبط الاستعلام وتأكد من وجود بيانات في القائمة قبل التصدير.
تعرض شاشة السجل أو الإحصاءات «فشل التحميل»	تعذرت قراءة البيانات في الوقت الحالي. ارجع إلى القائمة وافتحها مرة أخرى؛ وإذا استمرت المشكلة، فدوّن الوقت وأبلغ المورد.
تعرض القائمة «تعذّر التحميل. تظهر النتائج السابقة. حاول مجددًا.» ولا يمكن الضغط على سهم التنزيل	فشل الاستعلام الأخير، ولذلك قد لا تطابق القائمة الشروط الظاهرة على الشاشة. اضغط على العدسة المكبرة للاستعلام مرة أخرى، ثم صدّر.

الفصل 19 إعدادات الاتصالات (Modbus TCP)

المسار: القائمة الرئيسية ← «إعدادات النظام» ← «إعدادات الاتصالات». يوفر TMS خادم Modbus TCP (محطة تابعة) على جهاز Android، ويعمل PLC أو الحاسوب كعميل (محطة رئيسية) يتصل بنشاط لقراءة نتائج القياس أو إصدار الأوامر. ويدعم هذا الإصدار Modbus TCP فقط، ولا يدعم Modbus RTU / RS-485.



الشكل 19-1 إعدادات الاتصالات (الخادم معطّل) (الجهاز اللوحي)



الشكل 19-1 إعدادات الاتصالات (الخادم معطّل) (الهاتف)

19.1 وصف الشاشة

المنطقة / الحقل	الوصف	الافتراضي
تمكين خادم Modbus TCP	يعرض الزر «معطّل» أو «مفعّل»؛ اضغط مرة واحدة للتبديل (ولا يسري التغيير إلا بعد الحفظ).	معطّل
TCP (الحالة)	متوقف، قيد الاستماع (أخضر) أو خطأ. وعند تعارض المنفذ، تعرض «فشل الربط: تحقق من أن المنفذ متاح، أو مما إذا كان يتطلب صلاحيات المسؤول.»	متوقف
عنوان IP المحلي	عنوان IP والمنفذ الحاليان لجهاز Android، مثل «192.168.1.70:1502»، لاستخدامهما في إعدادات PLC؛ وعند عدم وجود شبكة، تعرض «لا توجد واجهة شبكة».	—
منفذ TCP	المنفذ لاتصالات PLC، من 1 إلى 65535.	1502
معرّف الوحدة	معرّف وحدة Modbus، من 1 إلى 247؛ ويجب أن يستخدم جانب PLC القيمة نفسها.	1
خريطة السجلات	تعرض دائمًا «سجلات البيانات»، وبجانبها الملاحظة «القراءة: FC03 / FC04. كتابة الأمر الكامل: FC16.»	—
عنوان IP للربط	تعني 0.0.0.0 قبول الاتصالات من جميع واجهات الشبكة (للقراءة فقط).	0.0.0.0
الحد الأقصى للعملاء	الحد الأعلى للاتصالات المتزامنة (للقراءة فقط).	4
قطع الاتصال عند الخمول (ثانية)	يقطع الاتصال تلقائيًا بعد الخمول لمدة أطول من هذا الوقت (للقراءة فقط).	60
أساس عرض العنوان	تعرض الشاشة «ترقيم يبدأ من 1 (30001 / 40001)»؛ البيانات 30001–30064 (سجل الإدخال)، والتحكم 40001–40027 (سجل الاحتفاظ).	—
«خريطة سجلات Modbus»	يفتح جدول العناوين الكامل (القسم 19.3).	—
«حفظ إعدادات الاتصالات وتطبيقها»	يحفظ الإعدادات ويعيد تشغيل الخدمة. وأثناء الحفظ يعرض «جارٍ الحفظ...»، وعند النجاح «تم الحفظ والتطبيق»، وعند الفشل «فشل الحفظ: » متبوعًا بالسبب.	—

19.2 تمكين الخادم وتوصيل PLC



الشكل 19-2 إعدادات الاتصالات (الخادم قيد التشغيل) (الجهاز اللوحي)

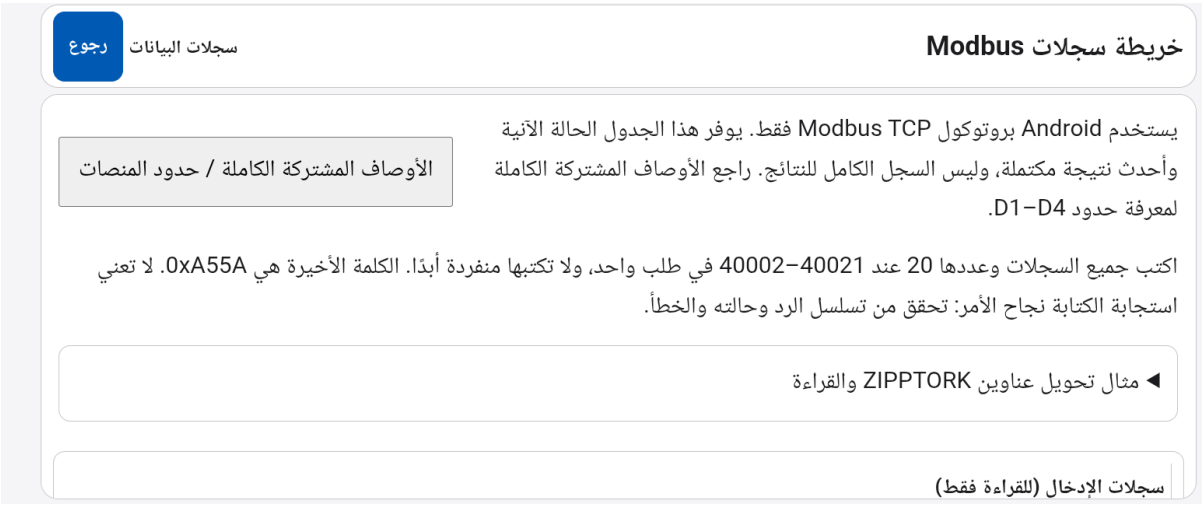
1. وصّل جهاز Android وPLC بالشبكة المحلية نفسها (Wi-Fi أو USB Ethernet)، وتأكد من أن الشبكة لا تعزل العملاء.
2. اضغط على الزر «معطّل» ليصبح «مفعّل»؛ وعند الحاجة، غيّر «منفذ TCP» و«معرّف الوحدة».
3. اضغط على «حفظ إعدادات الاتصالات وتطبيقها»، وتأكد من ظهور «تم الحفظ والتطبيق» ومن أن حالة TCP هي «قيد الاستماع».
4. دوّن «عنوان IP المحلي» (مثل 192.168.1.70:1502).
5. في PLC، أعدّ عميل Modbus TCP: IP = 192.168.1.70 والمنفذ = 1502 ومعرّف الوحدة = 1.
6. اقرأ أولاً 30001–30002 باستخدام FC04. يجب أن تقرأ 0x544D (العشري 21581) و2، وهذا يدل على صحة الاتصال والبروتوكول.
7. ثم اقرأ 30009–30064 للحصول على بيانات القياس (راجع القسم 19.4 لمعرفة كيفية فك ترميزها).

تحذير لا يوفر Modbus TCP أي تشفير أو مصادقة للحسابات. استخدمه فقط في شبكة محلية خاضعة للرقابة في المصنع، ولا تعرّض هذا المنفذ للإنترنت. وعند عدم استخدامه، أعده إلى «معطّل» واحفظ.

19.3 خريطة سجلات Modbus



الشكل 19-3 نافذة خريطة سجلات Modbus (إصدار قديم؛ تُعرض الآن وفق المواصفة المشتركة 1.0) (الجهاز اللوحي)



الشكل 19-3 نافذة خريطة سجلات Modbus (إصدار قديم؛ تُعرض الآن وفق المواصفة المشتركة 1.0) (الهاتف)

اضغط على «خريطة سجلات Modbus» لفتحها؛ وتُعرض «سجلات البيانات» تحت العنوان، وتغلقها الضغطة على «رجوع». يشرح هذا الجدول تنسيق العناوين ولا يعرض القيم الآنية؛ ولجدول العناوين الكامل، راجع الملحق D. وتحتوي الشاشة، من الأعلى إلى الأسفل، على:

- الوصف: «يستخدم Android بروتوكول Modbus TCP فقط. يوفر هذا الجدول الحالة الآنية وأحدث نتيجة مكتملة، وليس السجل الكامل للنتائج. راجع الأوصاف المشتركة الكاملة لمعرفة حدود D1–D4.»
- قاعدة الكتابة: «اكتب جميع السجلات وعددها 20 عند 40002–40021 في طلب واحد، ولا تكتبها منفردة أبدًا. الكلمة الأخيرة هي 0xA55A. لا تعني استجابة الكتابة نجاح الأمر: تحقق من تسلسل الرد وحالته والخطأ.»
- زر «الأوصاف المشتركة الكاملة / حدود المنصات»: يبدّل بعض الحقول إلى الأوصاف المشتركة عبر المنصات ويضيف «اختلافات المنصات وحدودها» (D1–D4، انظر الجدول أدناه) بعد الجدول.
- «مثال تحويل عناوين ZIPPTORK والقراءة» (اضغط على ▶ للتوسيع): بأخذ 30031–30032 مثالاً، 30031 − 30001 = 30 (العنوان الذي يبدأ من الصفر)؛ اقرأ 2 من السجلات باستخدام FC04، والكلمة العليا أولاً؛ القيمتان الخام 0 و35000 ← 35000 ÷ 1000 = 35 N·m (عندما تكون البيانات صالحة ويكون رمز الوحدة 1). ولا يُجري المثال اتصالاً؛ وللخطوات الكاملة، راجع القسم 19.6.1.
- قائمة السجلات: مقسمة إلى مجموعتين، «سجلات الإدخال (للقراءة فقط)» و«سجلات الاحتفاظ (قابلة للكتابة جزئيًا)»، وبأعمدة العنوان واسم البيانات ونوع البيانات وعدد السجلات ومعامل التحويل والوصول ووصف القيمة. وتعرض الشاشة الأفقية التي يبلغ عرضها 915 بكسل CSS أو أقل بطاقة واحدة لكل سجل بدلاً من ذلك.

محتويات «اختلافات المنصات وحدودها» كما يلي. يدعم Android بروتوكول Modbus TCP فقط؛ ويقتصر RTU وOpen Protocol والوضع 6 (مؤشر القدرة) على Windows.

البند	الوصف
D1 Command.RevisionOrBootId	يستخدم الأمر 1 مراجعة الإعدادات؛ وفي الأوامر 2–5 يتطلب Windows قيمة BootId ولا يتحقق Android منها.
D2 Command.Sequence	يجب ألا يكون 0؛ ويُعامل التسلسل نفسه بالمحتوى نفسه كإعادة إرسال، ويُرفض التسلسل نفسه بمحتوى مختلف؛ ولا يرفض التسلسل الأقدم إلا Windows.
D3 Tool.ErrorFlags	تختلف تعريفات البتات في كل منصة، لذلك لا تستخدم مفكك ترميز واحدًا للمنصتين.
D4 Data.Validity / Controller.Status	أسماء البتات هي نفسها، لكن شروط التفعيل في كل منصة لم يُتحقق منها عبر المنصات؛ وقد يتغير BootId دون إعادة تشغيل التطبيق.

19.4 كيفية فك ترميز البيانات

- العناوين تبدأ من 1: فالعنوان 30001 يقابل الإزاحة 0 في بروتوكول الاتصال. وتتطلب بعض برامج PLC قيمة إزاحة؛ فحوّلها وفق وثائق PLC.
- تشغل البيانات ذات 32 بت سجلين، والكلمة العليا أولاً (ABCD).
- INT32 ×1000: ادمجها في عدد صحيح موقّع بنظام 32 بت واقسمه على 1000، مثل عزم الدوران والزاوية.
- UINT64 UTC ms: وقت النتيجة هو ختم زمني بالمللي ثانية بتوقيت UTC.
- افحص بتات الصلاحية في 30013 (Data.Validity) أولاً، ثم فسّر القيم؛ ولا تعامل القراءة 0 كبيانات عادية.
- كيفية تمثيل القيم غير المعروفة: البطارية 65535 (0xFFFF)، وSensor.AgeMs وResult.AgeMs القيمة 4294967295 (0xFFFFFFFF)، ووقت الاكتمال 0. وعند قراءة 0 أو قيمة غير معروفة، افحص أيضًا Data.Validity وSensor.State (30026) ووقت البيانات، ولا تعاملها كقياس صالح.

مثال قراءة 30035–30036 (Torque.Final) تعطي 0x0000 و0xBE50:
بعد الدمج: 0x0000BE50 = 48720 → 48720 ÷ 1000 = 48.720 N·m.
إذا قرأت 0xFFFF و0xFA24: فبعد الدمج 0xFFFFFA24، وتفسيره كعدد صحيح موقّع هو −1500 → −1.500.

19.5 كتابة الأوامر (FC16)

يستطيع PLC الكتابة في سجلات الاحتفاظ لإصدار الأوامر. والقواعد كما يلي:

1. استخدم FC16 لكتابة السجلات العشرين 40002–40021 في طلب واحد؛ ولا تكتبها في طلبات منفصلة، ولا تستخدم FC06.
2. 40002 Command.Code: 1 = تطبيق المعلمات، 2 = اختيار وصفة الدفعة، 3 = قفل الأداة، 4 = إلغاء قفل الأداة، 5 = إعادة ضبط الدفعة.
3. 40003–40004 Command.Sequence: استخدم تسلسلاً جديدًا غير صفري لكل أمر.
4. يجب كتابة 40021 Command.Apply بالقيمة 0xA55A.
5. اكتب الحقول الرقمية بعد تحويلها بحسب معامل التحويل: يُضرب عزم الدوران والزاوية والتفاوت جميعها في 1000، فمثلاً يُكتب الهدف 2 N·m بالقيمة 2000، و90.5° بالقيمة 90500، والتفاوت 10% بالقيمة 10000 (وليس 0.1)؛ والقيم ذات 32 بت تكون الكلمة العليا فيها أولاً.
6. بعد الكتابة، اقرأ 40022–40027 باستخدام FC03، وتأكد من أن Reply.Sequence يساوي التسلسل الذي كتبته للتو، ثم افحص Reply.Status وReply.Error. ولا تعني استجابة الكتابة سوى أن السجلات كُتبت، وليس أن الأمر نُفّذ بنجاح؛ وإرسال أمر جديد بينما لا يزال الأمر السابق قيد المعالجة يعيد «مشغول».

> **نصيحة** يتطلب تطبيق المعلمات (الأمر 1) مراجعة الإعدادات الحالية في 40005–40006 (Command.RevisionOrBootId). ويمكن قراءة المراجعة الحالية من 40026–40027 (Reply.Revision)؛ ويحدّث التطبيق هاتين الكلمتين دوريًا، وتتغير المراجعة بعد تعديل المعلمات في شاشة TMS. وإذا لم تتطابق المراجعة، يكون Reply.Error هو 2؛ فاقرأ المراجعة مرة أخرى وأعد الإرسال بتسلسل جديد.
>
> يمكن إعادة إرسال التسلسل نفسه بالمحتوى نفسه؛ ويُرفض التسلسل نفسه بمحتوى مختلف. ولا ترسل أوامر جديدة الواحد تلو الآخر قبل اكتمال الأمر السابق.

عندما يستلم التطبيق FC16، يفحص التنسيق أولاً؛ وإذا لم يكن مطابقًا، يعيد رمز استثناء Modbus مباشرةً، ولا تتغير منطقة الأوامر ولا منطقة الرد:

حالة الكتابة	استجابة التطبيق
لم تُكتب كـ 20 سجلاً في طلب واحد بدءًا من 40002	رمز الاستثناء 02 (عنوان بيانات غير صالح)
رمز الأمر ليس 1–5، أو التسلسل 0، أو 40021 ليس 0xA55A	رمز الاستثناء 03 (قيمة بيانات غير صالحة)
التسلسل نفسه الخاص بالأمر السابق لكن بمحتوى مختلف	رمز الاستثناء 03 (قيمة بيانات غير صالحة)
التسلسل نفسه والمحتوى نفسه الخاصان بالأمر السابق	يُعامل كإعادة إرسال: استجابة عادية، ولا يُنفَّذ مرة أخرى
الأمر السابق لا يزال قيد المعالجة (Reply.Status = 1)	رمز الاستثناء 06 (المحطة التابعة مشغولة)
كتابة سجل واحد باستخدام FC06	رمز الاستثناء 01 (وظيفة غير صالحة)

بعد اجتياز فحص التنسيق، يصبح Reply.Status أولاً 1 (قيد المعالجة)، وعند الانتهاء يصبح 2 (نجاح) أو 3 (فشل؛ راجع Reply.Error والملحق E لمعرفة السبب). وشروط كل أمر في Android كما يلي؛ واملأ بالقيمة 0 الحقول التي لا تحتاج إليها الأوامر 2–5. ولا يتحقق Android من 40005–40006 في الأوامر 2–5، لكن إذا كان برنامج PLC نفسه سيتصل أيضًا بإصدار Windows، فاملأ قيمة BootId من 30007–30008 (D1).

الأمر	الحقول المطلوب ملؤها	شروط التنفيذ والنتيجة في Android
1 تطبيق المعلمات	40005–40006 مراجعة الإعدادات الحالية؛ 40008 الوضع 1–4؛ 40009 الوحدة 1–6؛ 40010 طريقة التقييم 0 / 1؛ 40011–40020 القيم (×1000)	إذا كان قياس أو عمل دفعة قيد التنفيذ، يُعاد الخطأ 1؛ وعدم تطابق المراجعة يعيد الخطأ 2؛ والوضع 5 يعيد الخطأ 5؛ والقيم الأخرى غير الصالحة تعيد الخطأ 3. وعند النجاح، تُحدَّث معلمات العمل لذلك الوضع، ويعرض Reply.Revision مراجعة الإعدادات الجديدة.
2 اختيار وصفة الدفعة	40007 رقم وصفة الدفعة 1–999	إذا كان قياس أو عمل دفعة قيد التنفيذ، يُعاد الخطأ 1؛ وإذا لم يكن الرقم موجودًا، يُعاد الخطأ 4.
3 قفل الأداة	المطلوب فقط رمز الأمر ورقم التسلسل ورمز الإرسال	يقطع اتصال الأداة ويضع عليها علامة مقفلة؛ ويصبح البت 5 في 30014 يساوي 1.
4 إلغاء قفل الأداة	المطلوب فقط رمز الأمر ورقم التسلسل ورمز الإرسال	يعيد اكتشاف الأداة ويرفع القفل؛ ويصبح البت 5 في 30014 يساوي 0.
5 إعادة ضبط الدفعة	المطلوب فقط رمز الأمر ورقم التسلسل ورمز الإرسال	يعيد ضبط وصفة الدفعة المحددة حاليًا؛ وإذا كان قياس أو عمل دفعة قيد التنفيذ، يُعاد الخطأ 1؛ وإذا لم تُحدَّد وصفة بعد، يُعاد الخطأ 4.

اختبر الأوامر أولاً في حالة آمنة دون تطبيق أي قوة.

19.6 أمثلة على قراءة PLC وكتابته

تعرض الأمثلة الخمسة التالية تسلسل القراءة والكتابة في برنامج PLC. وقد حُسبت القيم وفق البرنامج والمواصفة المشتركة، وهي تُستخدم فقط لتوضيح التنسيق؛ وليست قيمًا مقيسة على جهاز.

19.6.1 المثال 1: قراءة عزم الدوران الآني

يقابل هذا «مثال تحويل عناوين ZIPPTORK والقراءة» في خريطة سجلات Modbus في التطبيق:

1. استخدم FC04 لقراءة 30001–30002 وتأكد من أنهما 21581 (0x544D) و2.
2. اقرأ 30013 (Data.Validity) وتأكد من أن البت 0 (عزم الدوران الآني صالح) يساوي 1؛ واقرأ 30017 (Unit.Live)، حيث تعني 1 الوحدة N·m.
3. استخدم FC04 لقراءة 2 من السجلات بدءًا من 30031. وإذا كان برنامج PLC يتطلب عنوانًا يبدأ من الصفر، فأدخل 30 (30031 − 30001)؛ وإذا كان البرنامج يقبل 30031 مباشرةً، فلا تطرح مرة أخرى.
4. ادمج بالكلمة العليا أولاً: لنفترض أن القيمتين المقروءتين هما 0 و35000؛ القيمة المدمجة = 0 × 65536 + 35000 = 35000.
5. فسّرها كعدد صحيح موقّع بنظام 32 بت واقسمها على 1000: 35000 ÷ 1000 = 35.000 N·m.

19.6.2 المثال 2: قفل الأداة (الأمر 3)

استخدم FC16 لكتابة السجلات العشرين التالية دفعة واحدة بدءًا من 40002 (رقم التسلسل 1 مثالاً):

العنوان	الحقل	القيمة المكتوبة
40002	Command.Code	3
40003–40004	Command.Sequence	0, 1
40005–40020	حقول الأمر المتبقية	كلها 0 (وفي إصدار Windows، أدخل BootId في 40005–40006)
40021	Command.Apply	42330 (0xA55A)

1. استخدم FC03 لقراءة 40022–40025 وانتظر حتى يصبح Reply.Sequence = 1 ويتغير Reply.Status من 1 إلى 2.
2. عندما يكون Reply.Status هو 3، ابحث عن سبب الفشل في الملحق E باستخدام Reply.Error.
3. استخدم FC04 لقراءة 30014؛ ويجب أن يكون البت 5 (الأداة مقفلة) يساوي 1. ولإلغاء القفل، غيّر رمز الأمر إلى 4 واستخدم رقم تسلسل جديدًا (مثل 2).

19.6.3 المثال 3: تطبيق معلمات مفتاح عزم الدوران (الأمر 1)

الهدف: وضع مفتاح عزم الدوران، والوحدة N·m، والهدف 2 N·m، مع تفاوت زائد/ناقص 10% (النطاق المقبول 1.8–2.2 N·m).

1. تأكد من أن TMS لا ينفذ قياسًا أو عمل دفعة.
2. استخدم FC03 لقراءة 40026–40027 (Reply.Revision) للحصول على مراجعة الإعدادات الحالية؛ ويُفترض فيما يلي أن المقروء هو 0 و7 (المراجعة 7).
3. استخدم FC16 لكتابة السجلات العشرين الواردة في الجدول أدناه دفعة واحدة بدءًا من 40002 (رقم التسلسل 3 مثالاً).
4. اقرأ 40022–40027: يعني Reply.Sequence = 3 وReply.Status = 2 النجاح، وتتغير Reply.Revision إلى مراجعة الإعدادات الجديدة.
5. يعني Reply.Error = 2 أن المراجعة تغيرت: ارجع إلى الخطوة 2، واقرأ المراجعة مرة أخرى، وأعد الإرسال برقم تسلسل جديد.

المحتوى المكتوب في الخطوة 3:

العنوان	الحقل	القيمة المكتوبة
40002	Command.Code	1 (تطبيق المعلمات)
40003–40004	Command.Sequence	0, 3
40005–40006	Command.RevisionOrBootId	0, 7 (المراجعة المقروءة في الخطوة 2)
40007	Command.PsetId	0
40008	Command.Mode	1 (مفتاح عزم الدوران)
40009	Command.Unit	1 (N·m)
40010	Command.Condition	0 (تفاوت زائد/ناقص)
40011–40012	Command.TargetTorque	0, 2000 (2 N·m × 1000)
40013–40016	Command.TargetAngle, Command.StartTorque	كلها 0 (غير مستخدمة في مفتاح عزم الدوران)
40017–40018	Command.Tolerance	0, 10000 (10% × 1000)
40019–40020	Command.AngleTolerance	0, 0
40021	Command.Apply	42330 (0xA55A)

مثال بعد النجاح، تصبح معلمات مفتاح عزم الدوران في TMS: الهدف 2 N·m، والحد الأدنى 1.8 N·m، والحد الأعلى 2.2 N·m؛ وبالنسبة إلى النتائج المكتملة بعد ذلك، يمكن قراءة الهدف نفسه والحدين نفسيهما من 30039–30046.

19.6.4 المثال 4: الحصول على كل نتيجة قياس مكتملة

لتسجيل نتيجة كل عملية ربط في خط إنتاج، لا تقرأ «عزم الدوران الآني» (فهو يتغير في كل لحظة). بدلاً من ذلك، استطلع «رقم تسلسل النتيجة المكتملة» واقرأ النتيجة مرة واحدة فقط عندما يزداد رقم التسلسل.

1. استخدم FC04 لقراءة 30001–30002 وتأكد من أنهما 21581 و2؛ واقرأ 30005–30006 وتأكد من أن معاملي تحويل عزم الدوران والزاوية كليهما 1000.
2. استخدم FC04 لقراءة 30011–30012 (Result.Sequence) ودوّنها كرقم التسلسل السابق. فمثلاً، إذا قرأت 0 و12، فرقم التسلسل هو 12.
3. اقرأ 30011–30012 مرة أخرى كل 200–500 ms. ويقطع TMS الاتصال الخامل لأكثر من 60 ثانية، ولذلك يُبقي الاستطلاع المستمر الاتصال حيًا أيضًا؛ ويمكن توصيل ما يصل إلى 4 عملاء في الوقت نفسه.
4. عندما يزداد رقم التسلسل (مثلاً إلى 13)، توجد نتيجة مكتملة جديدة. اقرأ فورًا 56 سجلاً (30009–30064) بدءًا من 30009 بطلب FC04 واحد، بحيث تأتي جميع حقول النتيجة نفسها من اللحظة نفسها. وإذا كان برنامج PLC يتطلب عناوين تبدأ من 0، فأدخل 8 كعنوان بداية.
5. تأكد أولاً من أن البت 2 (النتيجة المكتملة صالحة) في 30013 (Data.Validity) يساوي 1، ثم فسّر القيم؛ وعندما يكون 0، لا تكتب سجلاً.
6. فك الترميز وفق الجدول أدناه، وخزّن Result.Sequence كمعرّف فريد لهذا السجل.
7. إذا كان رقم التسلسل الجديد أكبر من السابق بمقدار 2 أو أكثر، فقد اكتملت عدة نتائج بين استطلاعين ولا يمكن قراءة سوى الأحدث. وإذا كنت تحتاج إلى السجل الكامل، فاستخدم «السجلات والتصدير» في TMS بدلاً من ذلك (الفصل 18).

يستخدم الجدول أدناه نتيجة برقم تسلسل 13 ووحدة N·m مثالاً (الموضع في كتلة البيانات = العنوان − 30009):

البند (العنوان)	فك الترميز	أمثلة على القيم المقروءة ← النتيجة
رقم تسلسل النتيجة المكتملة (30011–30012)	UINT32، الكلمة العليا أولاً	0, 13 → 13
نتيجة QC Result.QC (30021)	1 = OK، 2 = NOK، 3 = ربط مكرر (الملحق E)	1 → OK
الوحدة Unit.Result (30018)	1 = N·m (راجع الملحق E للرموز الأخرى)	1 → N·m
عزم الدوران النهائي Torque.Final (30035–30036)	INT32، يُقسم على 1000	0, 35120 → 35.120 N·m
الزاوية النهائية Angle.Final (30037–30038)	INT32، يُقسم على 1000؛ صالحة فقط عندما يكون البت 6 في 30013 يساوي 1؛ وتُستخدم في الوضعين 3 و4 فقط	0 ,0 → 0.000° (غير مستخدمة في هذا الوضع)
نطاق عزم الدوران المقبول (30043–30046)	Torque.Lower وTorque.Upper، INT32، يُقسمان على 1000	24500 و45500 → 24.500–45.500 N·m

البند (العنوان)	فك الترميز	أمثلة على القيم المقروءة ← النتيجة
تقدم الدفعة (30051–30054)	Batch.CompletedOk و Batch.Size، UINT32	3 و10 ← 10/3
وقت الاكتمال (30057–30060)	UINT64، بالمللي ثانية منذ 01-01-1970 UTC؛ 0 = غير معروف	0x0000, 0x01A1, 0xA1D1, 0x36C2 ← 1793716205250 ms = 2026-11-03 14:30:05.250 (UTC)

نصيحة Result.Sequence (30011–30012) هو «رقم تسلسل تحديث النتيجة المكتملة» ويختلف عن Data.Sequence، وهو رقم تسلسل البيانات الآنية في 30009–30010: يزداد Data.Sequence في كل مرة تتحدث فيها البيانات الآنية، ولذلك لا يمكن استخدامه لمعرفة ما إذا كانت هناك نتيجة جديدة.

19.6.5 المثال 5: قراءة النتائج المكتملة باستخدام Python (pymodbus)

فيما يلي مثال بسيط يستطلع النتائج المكتملة باستخدام حزمة Python المسماة pymodbus. وهو يقرأ فقط ولا يكتب أي أمر؛ فاستبدل IP والمنفذ ومعرّف الوحدة بالقيم الموجودة في شاشة «إعدادات الاتصالات». والعناوين تبدأ من 0: فإزاحة 30009 هي 8 وإزاحة 30011 هي 10. وقد جرى التحقق من هذا المثال مع pymodbus 3.16، حيث يُسمى معامل معرّف الوحدة device_id؛ وتستخدم الإصدارات الأقدم slave في دوال القراءة، لذا عدّله بحسب الإصدار المثبَّت.

```
import struct, time
from datetime import datetime, timezone
from pymodbus.client import ModbusTcpClient


client = ModbusTcpClient("192.168.1.70", port=1502)  # IP and port from the TMS screen
client.connect()
last = None
while True:
    # 30011-30012 Result.Sequence (30001 is offset 0, so 30011 is offset 10)
    seq = client.read_input_registers(10, count=2, device_id=1).registers
    now = (seq[0] << 16) | seq[1]
    if last is not None and now != last:
        r = client.read_input_registers(8, count=56, device_id=1).registers  # 30009-30064
        reg = lambda a: r[a - 30009]  # register by 1-based address
        s32 = lambda a: struct.unpack(">i", struct.pack(">HH", reg(a), reg(a + 1)))[0]
        if reg(30013) & (1 << 2):  # Data.Validity bit 2: the completed result is valid
            qc = {1: "OK", 2: "NOK", 3: "Rehit"}.get(reg(30021), "?")
            torque = s32(30035) / 1000  # unit code is in 30018 (1 = N.m)
            ms = (reg(30057) << 48) | (reg(30058) << 32) | (reg(30059) << 16) | reg(30060)
            when = datetime.fromtimestamp(ms / 1000, timezone.utc)
            print(now, qc, torque, when.isoformat())
    last = now
    time.sleep(0.3)
```

ملاحظة: اختُبرت عمليات القراءة والكتابة في Modbus الواردة في هذا الفصل في 04/11/2026 على جهاز لوحي وهاتف يشغّلان ZIPPTORK 1.1.3، وتطابق النتائج هذا الفصل: قراءات FC04 (العناوين والمضاعفات ورقم التسلسل ونتيجة QC وعزم الدوران والختم الزمني)، ورموز استثناء FC16 وهي 01 و02 و03، والأمر 3 (قفل) والأمر 4 (إلغاء القفل)، وإعادة إرسال رقم التسلسل نفسه. وقد شُغّل مثال pymodbus في هذا القسم مع pymodbus 3.16 على خادم بيانات محاكاة ويفك الترميز بشكل صحيح (بما في ذلك القيم السالبة)؛ كما قرأت حزمة pymodbus نفسها نتيجة مكتملة حقيقية على الجهاز اللوحي ZIPPTORK وفكّت ترميز نتيجة QC بالقيمة OK وعزم الدوران 2.08 N·m والختم الزمني (المطابق لوقت الالتقاط). ومع عدم توصيل أي أداة، يعيد الأمران 3 و4 الخطأ 8 (خطأ في اتصال الجهاز). وأعاد الأمر 1 (تطبيق المعلمات) الخطأ 1 (مشغول) أثناء الاختبار، ولذلك لم يُتحقق من حالة النجاح على ZIPPTORK. تأكد منه في بيئة اختبار قبل الاعتماد، وأضف المهلة وإعادة الاتصال ومعالجة الأخطاء بحسب ما يتطلبه الموقع.

19.7 استكشاف مشكلات الاتصال وإصلاحها

العَرَض	البند المراد فحصه
لا يستطيع PLC الاتصال	تحقق مما إذا كان قد جرى الضغط على «حفظ إعدادات الاتصالات وتطبيقها» وأن الحالة هي «قيد الاستماع»؛ وما إذا كانت قيم IP والمنفذ ومعرّف الوحدة في PLC تطابق الشاشة؛ وما إذا كان الجهازان على الشبكة الفرعية نفسها؛ وما إذا كان Wi-Fi مفعّلاً فيه عزل العملاء.
تعرض «فشل الربط»	المنفذ مستخدم من برنامج آخر أو أنه 1024 أو أقل؛ فاستخدم 1502 أو منفذًا آخر أعلى من 1024.
يعرض عنوان IP المحلي «لا توجد واجهة شبكة»	جهاز Android غير متصل بشبكة؛ فاتصل أولاً بـ Wi-Fi أو Ethernet.
جميع البيانات المقروءة تساوي 0	تأكد من أن 30001 يساوي 0x544D؛ وافحص بتات الصلاحية في 30013 وما إذا كان المستشعر متصلاً.
أكثر من 4 عملاء	الحد الأقصى لعدد الاتصالات هو 4؛ فقلّل عدد الأجهزة المتصلة في الوقت نفسه.
يعيد FC16 رمز الاستثناء 02 أو 03	تأكد من كتابة 20 سجلاً دفعة واحدة بدءًا من 40002، وأن رمز الأمر 1–5، وأن رقم التسلسل ليس 0، وأن 40021 = 0xA55A؛ ويُرفض رقم التسلسل نفسه بمحتوى مختلف، لذا استخدم رقم تسلسل جديدًا.
يعيد FC16 رمز الاستثناء 06 (مشغول)	لم ينتهِ الأمر السابق؛ فانتظر حتى يصبح Reply.Status هو 2 أو 3، ثم أرسل.
Reply.Error = 1 (مشغول)	أثناء تنفيذ قياس أو عمل دفعة، لا تُنفَّذ الأوامر 1 و2 و5؛ فأوقف العمل وأرسل مرة أخرى.
Reply.Error = 2 (مراجعة الإعدادات قديمة)	اقرأ 40026–40027 مرة أخرى، وأدخل القيمة في 40005–40006، وأعد الإرسال برقم تسلسل جديد.
لا يزداد Result.Sequence أبدًا	تأكد من أن TMS قد أكمل قياسًا (تظهر نتيجة QC في شاشة العمل)؛ وتأكد من أنك تستطلع 30011–30012 وليس 30009–30010؛ وتأكد من أن المستشعر متصل (البت 2 في 30026 يساوي 1).
رقم التسلسل المستطلَع يتخطى قيمًا	اكتملت عدة نتائج بين استطلاعين. قصّر فترة الاستطلاع (يوصى بـ 200–500 ms)، أو استخدم «السجلات والتصدير» في TMS للحصول على السجل الكامل.

الفصل 20 سجلات أعطال المستشعر والتنبيهات

المسار: القائمة الرئيسية ← «إعدادات النظام» ← «سجلات أعطال المستشعر». استخدمه للاطلاع على الأخطاء التي حدثت في المستشعرات والأخطاء التي لا تزال نشطة.



الشكل 20-1 سجلات أعطال المستشعر (الجهاز اللوحي)



الشكل 20-1 سجلات أعطال المستشعر (الهاتف)

20.1 الاستعلام عن سجلات الأعطال

الحقل / الزر	الوصف
الحالة	الكل، نشط، تم الحل.
المستشعر	يصفّي بحسب المعرّف الداخلي للمستشعر؛ وعادةً اتركه فارغًا (فإدخال رقم تسلسلي كما يظهر على الشاشة لا يصفّي القائمة).
«استعلام»	يحدّث القائمة بحسب الشروط.

الحقل / الزر	الوصف
تنبيه العطل	رسالة الخطأ؛ والشريط الملون على اليسار: الأصفر يعني تحذيرًا، والأحمر يعني خطأً يوقف العمل.
الحالة	نشط / تم الحل.
الرقم التسلسلي للمستشعر، طراز المستشعر، قناة الاتصال اللاسلكي	المستشعر الذي حدث فيه الخطأ (وليس بالضرورة المستشعر المستخدم حاليًا).
وقت الحدوث، وقت المسح	عندما يكون الخطأ لا يزال نشطًا، يعرض وقت المسح «--».
تأثير العمل	«تحذير فقط» أو «توقف العمل».
«‹» و«الصفحة N» و«›»	تنقّل بين صفحات القائمة، 20 سجلاً في كل صفحة.

1. اضبط «الحالة» على «نشط» واضغط على «استعلام» لرؤية الأخطاء التي لا تزال قائمة.
2. عالج الخطأ بحسب «التأثير على العمل» ورسالة الخطأ (القسم 20.2).
3. لتتبع السجل التاريخي، اضبط «الحالة» على «الكل» أو «تم الحل» واستعلم.

20.2 رموز الأخطاء وطريقة التعامل معها

الرمز	الرسالة على الشاشة	تأثير العمل	الإجراء
0x01	انخفاض البطارية - اشحنها في أقرب وقت ممكن	تحذير فقط	اشحن البطارية أو استبدلها في أقرب وقت ممكن لتجنب الإغلاق التلقائي أثناء العمل.
0x02	تجاوز عزم الدوران - حماية بإيقاف التشغيل تلقائيًا	توقف العمل	أوقف تطبيق القوة فورًا وتحقق مما إذا كانت مواصفة المستشعر قد تُجوزت؛ وأرسل المستشعر للمعايرة للتأكد.
0x04	انحراف الصفر - مطلوب إعادة المعايرة	توقف العمل	أوقف استخدامه وأرسله للمعايرة.
0x08 / 0x10 / 0x20	تلف في العتاد - أعده للصيانة	توقف العمل	أوقف استخدامه وتواصل مع المورد لإعادته للصيانة.
0x40	بلوغ 5,000 دورة - عاير قبل مواصلة الاستخدام	تحذير فقط	رتّب إجراء المعايرة.

20.3 الأخطاء أثناء العمل

- أخطاء التحذير فقط: تظهر لافتة صفراء «عطل المستشعر تحذير فقط» في أعلى شاشة العمل، ويمكنك متابعة العمل.
- أخطاء إيقاف العمل: تظهر نافذة «عطل في المستشعر» وتمنع العمل؛ فاضغط على «الانتقال إلى اقتران المستشعر» للتعامل معها. أوقف تطبيق القوة أولاً، ولا تتابع العمل بمجرد إعادة الاتصال.
- إذا عرضت الشاشة «مراقبة أعطال المستشعر غير مشغلة - لن يتم اكتشاف الأعطال»، فإن مراقبة الأعطال لا تعمل؛ فأعد تشغيل TMS في حالة آمنة. وإذا استمرت المشكلة، فتواصل مع المورد.
- عندما تكون الإشعارات مسموحًا بها، تُعرض الأخطاء أيضًا كإشعارات نظام Android.

20.4 قواعد تنبيه انخفاض البطارية

يظهر تحذير عندما يكون مستوى البطارية ≥ 10% لمدة 2 ثانية متتالية، أو فورًا عندما يبلغ المستشعر نفسه عن انخفاض البطارية (حزمة واحدة بقيمة 0% بعد استيقاظ المستشعر مباشرة لا تُطلق التحذير)، لكن القياس لا ينقطع. وبعد ظهور التحذير، لا يختفي التنبيه إلا بعد استلام مستوى بطارية ≥ 20% بشكل متواصل لمدة 5 ثوانٍ وإزالة علم انخفاض البطارية في المستشعر؛ ومستوى بين 11% و19% لا يزيل التنبيه، لمنع تذبذب الرسالة.

الفصل 21 سير العمل اليومي والصيانة

21.1 الفحوص قبل كل وردية

البند	ما يجب فحصه	النتيجة
إصدار البرنامج	رقم الإصدار وتاريخ البناء في شاشة تسجيل الدخول صحيحان.	☐
جهاز الاستقبال	تلامس OTG جيد، وتعرض شاشة الاقتران «مقترن».	☐
المستشعر	الطراز والرقم التسلسلي صحيحان، ومستوى البطارية كافٍ، والمستشعر ضمن فترة صلاحية المعايرة.	☐
المعلمات	الوحدة وعزم الدوران المستهدف والتفاوت وعزم الدوران عند التلامس والزاوية المستهدفة ونسبة مضاعف عزم الدوران تطابق تعليمات العمل.	☐
قياس تجريبي	قس قطعة اختبار مرة واحدة وتأكد من أن القراءة والتقييم وحفظ السجل طبيعية.	☐
ماسح الباركود	امسح باركودًا معروفًا وتأكد من إدخاله في حقل رقم قطعة العمل مع صحة الأصفار البادئة.	☐
PLC (اختياري)	حالة الاتصال هي «قيد الاستماع»، ويقرأ PLC أحدث رقم تسلسل للنتيجة.	☐

21.2 بعد كل وردية

1. أوقف تطبيق القوة، وتأكد من حفظ آخر نتيجة، ثم غادر شاشة العمل.
2. صدّر سجلات الوردية بحسب التاريخ والوضع، وتأكد من إمكانية فتح الملف.
3. دوّن أي مشكلات حدثت أثناء الوردية: وقت الحدوث والوضع والرقم التسلسلي للمستشعر والقناة والرسالة الظاهرة على الشاشة.
4. أطفئ طاقة المستشعر واشحنه.
5. عند عدم استخدام Modbus TCP، اضبط حالة الاتصال على «معطّل» واحفظ.

21.3 الصيانة الدورية الموصى بها

الفاصل الزمني	البند
أسبوعيًا	صدّر السجلات واحفظ نسخة احتياطية منها على خادم الشركة؛ وتحقق من مساحة التخزين في جهاز Android (أبقِ 1 GB على الأقل متاحة).
شهريًا	افحص «سجلات أعطال المستشعر» بحثًا عن أخطاء نشطة؛ وافحص محول OTG وملامسات جهاز الاستقبال.
بحسب فترة المعايرة	أرسل المستشعر للمعايرة (أو عند ظهور رسالة الـ 5,000 دورة).
عند تحديث الإصدار	ثبّت فوق التطبيق الموجود (install -r) كما في القسم 3.5، وأكمل الفحص قبل كل وردية بعد التحديث.

الفصل 22 استكشاف الأخطاء وإصلاحها

العَرَض	السبب المحتمل	الإجراء
تعذر تثبيت APK	ليس ARM64، أو إصدار Android قديم جدًا، أو المساحة غير كافية، أو التوقيع مختلف.	راجع القسم 3.3.4؛ وإذا كان التوقيع مختلفًا، فلا تلغِ التثبيت أولاً.
بعد الفتح، تظل «يُرجى تكبير النافذة.» ظاهرة	نافذة التطبيق أضيق من 320 أو أقصر من 360 (بكسل CSS): تقسيم الشاشة، أو نافذة عائمة، أو حجم خط كبير جدًا أو تحجيم عرض كبير جدًا.	أغلق تقسيم الشاشة أو النافذة العائمة، وصغّر حجم الخط أو حجم العرض.
يعرض تسجيل الدخول «اسم المستخدم أو كلمة المرور غير صحيحة»	الحساب أو كلمة المرور خاطئة، أو الحساب معطّل.	تحقق من الحساب وكلمة المرور؛ واطلب من المسؤول تأكيد حالة الحساب.
تعرض شاشة تسجيل الدخول «تعذّر تحميل حالة تسجيل الدخول»	تعذّر على التطبيق قراءة حالة تسجيل الدخول.	اضغط على «إعادة المحاولة»؛ وإذا استمر ظهورها، فأغلق التطبيق وأعد فتحه (القسم 5.2).
تظهر «فشل تحميل الإعدادات أو حفظها»	أحد الحقول خارج النطاق، أو لا توجد صلاحية، أو لم يُختر مستشعر.	صحّح الحقول (القسم 11.5)؛ وتأكد من الصلاحيات.
حقل «عزم الدوران المستهدف» فارغ بعد فتح شاشة المعلمات	المستشعر المستخدم ليس المستشعر الذي حُفظ الإعداد معه، أو أن الإعداد جديد.	اضغط على الحقل، واقرأ النطاق المسموح في أسفل الشاشة، وأدخل القيمة (القسم 11.7).
تظهر «لم يتم اكتشاف جهاز الاستقبال»	تلامس OTG سيئ، أو جهاز الاستقبال دون طاقة، أو لم يُسمح بـ USB.	أعد توصيله بإحكام واضغط على «كشف جهاز الاستقبال اللاسلكي مجددًا».
ضوء جهاز الاستقبال مضاء لكن لا توجد قراءة	المستشعر مطفأ، أو القناة غير متطابقة، أو غير مقترن.	افحص طاقة المستشعر والقناة؛ وفي شاشة الاقتران، اضغط على «اتصال واستخدام» عند المستشعر الصحيح.
تظهر «انتهت مهلة اتصال RF»	المستشعر مطفأ أو بعيد جدًا.	أوقف تطبيق القوة، وتأكد من تشغيل المستشعر، وقرّبه من جهاز الاستقبال.
تعرض البطارية «—»	لم تُستلم بيانات البطارية بعد.	لا يعني هذا 0%؛ انتظر لحظة، وإذا استمر العرض، فافحص اتصال المستشعر.
يعرض قياس عزم الدوران «الشروط غير مستوفاة»	لم يُبلغ عزم الدوران عند التلامس، أو لم تُتجاوز الزاوية المستهدفة.	افحص الشروط وقس القطعة نفسها مرة أخرى.
لا يزداد تقدم الدفعة	النتيجة NOK أو الشروط غير مستوفاة.	لا يزيد التقدم إلا OK.
لا يوجد منحنى في شاشة العمل	لا تعرض شاشة العمل في هذا الإصدار المنحنى الآني.	بعد نتيجة NOK، اضغط على «منحنى البيانات» (القسم 12.10)؛ وللنتائج الأخرى، اعرض المنحنى في تفاصيل السجل.
يعرض «منحنى البيانات» الرسالة «فشل التحميل: لا توجد نقاط بيانات»	تعذّرت قراءة بيانات المنحنى لهذه النتيجة. ولا يستطيع قراءتها إلا المستخدم الذي أجرى القياس والذي يملك صلاحية «تشغيل القياس».	اعرض المنحنى في تفاصيل السجل (القسم 18.3).
لا تعود القراءة الرئيسية إلى الصفر بعد التحرير	يحتفظ مفتاح عزم الدوران وعزم الدوران والزاوية بقيمة الذروة لهذا التشغيل.	طبيعي؛ وتتحدث القراءة عند بدء التطبيق التالي للقوة.
فشل التصدير	لا توجد بيانات، أو لا توجد صلاحية، أو لا يمكن الكتابة في المجلد.	راجع القسم 18.8.

العَرَض	السبب المحتمل	الإجراء
لا يستطيع PLC قراءة البيانات	الخدمة غير ممكّنة، أو عدم تطابق IP / المنفذ / معرّف الوحدة.	راجع القسم 19.6.
تتجمد الشاشة أو تتصرف بشكل غير طبيعي	موارد النظام غير كافية.	أنهِ القياس، وأوقف TMS إيقافًا قسريًا ثم أعد فتحه؛ وإذا استمرت المشكلة، فدوّن الإصدار وخطوات التشغيل وتواصل مع المورد.

22.1 ما يجب تجهيزه قبل التواصل مع المورد

- رقم إصدار TMS وتاريخ البناء (أسفل نص العلامة التجارية على يسار شاشة تسجيل الدخول).
- طراز جهاز Android وإصدار Android.
- وضع العمل، وطراز المستشعر ورقمه التسلسلي، وقناة الاتصال اللاسلكي.
- وقت الحدوث وخطوات التشغيل ونص الخطأ الكامل على الشاشة (تكفي صورة أو لقطة شاشة).
- لا تُضمّن أي كلمات مرور في البلاغ.

الملحق A نظرة عامة على قواعد التقييم

وضع العمل	أساس التقييم	ملاحظات
مفتاح عزم الدوران	ذروة عزم الدوران ضمن حدي عزم الدوران تعني OK.	لا يُجرى التقييم إلا بعد تطبيق القوة كاملةً وتحريرها.
أداة تعمل بمحرك	ذروة عزم الدوران ضمن حدي عزم الدوران تعني OK.	لا يؤثر عدد النبضات ومدة العمل في التقييم.
قياس عزم الدوران	عزم الدوران عند نقطة الزاوية عند الزاوية المستهدفة ضمن حدي عزم الدوران يعني OK.	يجب أن يكون عزم الدوران عند نقطة الزاوية أكبر من نصف الحد الأدنى؛ وإلا تكون النتيجة «الشروط غير مستوفاة».
عزم الدوران والزاوية (الزاوية الآنية)	OK إذا حققت أقصى زاوية صالحة الشرط ≤ / ≥ الزاوية المستهدفة.	يجب بلوغ عزم الدوران عند التلامس أولاً.
عزم الدوران والزاوية (عزم الدوران الآني)	ذروة عزم الدوران ضمن حدي عزم الدوران تعني OK.	تظل الزاوية معروضة ومحفوظة.
أعمال الدفعات	تُقيَّم كل خطوة بحسب وضع تلك الخطوة؛ ولا يقدّم التقدم إلا OK.	عند اكتمال جولة كاملة، تظهر رسالة اكتمال الدفعة وتبدأ الجولة التالية تلقائيًا.

الملحق B مرجع سريع لحدود الحقول

الحقل	النطاق الصالح / الحد	الافتراضي
اسم المستخدم	1–64 حرفًا	—
كلمة المرور	1–256 بايت	—
محطة العمل	0–64 حرفًا	فارغ
رقم قطعة العمل (شاشة المعلمات)	0–128 حرفًا	فارغ
رقم قطعة العمل (شاشة العمل)	0–64 حرفًا	فارغ
عزم الدوران المستهدف	من الحد الأدنى (10% من مواصفة المستشعر، و5% لمستشعر 10 N·m) إلى 100%؛ مضروبًا في نسبة عزم الدوران عند تحديد المضاعف	فارغ (يجب إدخاله)
التفاوت %	0 ≤ التفاوت < 100	10%
عزم الدوران عند التلامس	0 أو أكثر	20% من المواصفة
الزاوية المستهدفة	من 1 ° حتى الأصغر بين 360 ° و3276.7 × نسبة التروس	1°
عدد OK لكل دفعة (وضع منفرد)	عدد صحيح موجب من 1 إلى 999	1
عدد OK لكل دفعة (خطوة في أعمال الدفعات)	عدد صحيح 1 أو أكثر	1
نسبة عزم الدوران / نسبة التروس	0 < (0.001 على الأقل في أعمال الدفعات)	1
مدة العمل (أداة تعمل بمحرك)	0 أو أكثر، حتى 3 منازل عشرية (بالثواني)	—
قناة الاتصال اللاسلكي	3–62	49
منفذ TCP	1–65535	1502
معرّف الوحدة	1–247	1
اسم مجموعة العمل	1–64 حرفًا	—

الملحق C تحويل وحدات عزم الدوران

الوحدة	1 وحدة = N·m	1 N·m =	المعروض لـ 50 N·m
N·m	1	1	50.00
kgf·cm	0.0980665	10.1972	509.9
kgf·m	9.80665	0.101972	5.10
ozf·in	0.00706155	141.612	7,081
lbf·in	0.112985	8.85075	442.5
lbf·ft	1.35582	0.737562	36.88

الملحق D خريطة عناوين Modbus

العناوين تبدأ من 1؛ ويجب قراءة قيم INT32 ×1000 كأعداد صحيحة موقّعة وقسمتها على 1000؛ والبيانات متعددة السجلات تكون الكلمة العليا فيها أولاً. يستخدم هذا الجدول تعريف البيانات نفسه الوارد في «خريطة سجلات Modbus» في التطبيق (المواصفة المشتركة 1.0، 25-10-2026)؛ وتعني قيمة معامل التحويل «—» أن الحقل رمز أو حقل بتات، ولا يمكن تحويله مباشرةً.

العنوان	اسم البيانات	النوع	معامل التحويل	رمز الوظيفة	الوصف
30001	Protocol.Magic	UINT16	1	FC04	ثابت عند 21581 (0x544D)؛ ويُستخدم للتأكد من تنسيق البيانات.
30002	Protocol.VersionMajor	UINT16	1	FC04	الإصدار الرئيسي للبروتوكول، ثابت عند 2.
30003	Protocol.VersionMinor	UINT16	1	FC04	الإصدار الفرعي للبروتوكول، ثابت عند 0.
30004	Protocol.Capabilities	BITFIELD	—	FC04	بتات الميزات المدعومة 0–5 (الملحق E)؛ وثابتة عند 63 (0x003F) في Android.
30005	Protocol.TorqueScale	UINT16	1	FC04	معامل تحويل عزم الدوران، ثابت عند 1000.
30006	Protocol.AngleScale	UINT16	1	FC04	معامل تحويل الزاوية، ثابت عند 1000.
30007–30008	Protocol.BootId	UINT32	1	FC04	رمز هوية نشر البيانات؛ ولا يعني تغيره بالضرورة إعادة تشغيل التطبيق (D4).
30009–30010	Data.Sequence	UINT32	1	FC04	رقم تسلسل تحديث البيانات الآنية، وليس عدد القياسات.
30011–30012	Result.Sequence	UINT32	1	FC04	رقم تسلسل تحديث النتيجة المكتملة؛ ويعني ازدياده وجود نتيجة جديدة.
30013	Data.Validity	BITFIELD	—	FC04	بتات الصلاحية 0–7 (الملحق E)؛ افحصها قبل قراءة القيم.
30014	Controller.Status	BITFIELD	—	FC04	بتات الحالة 0–7 (الملحق E).
30015	Mode.Live	UINT16	—	FC04	رمز وضع العمل الحالي (الملحق E).
30016	Mode.Result	UINT16	—	FC04	رمز وضع العمل للنتيجة المكتملة.
30017	Unit.Live	UINT16	—	FC04	رمز وحدة عزم الدوران الآني (الملحق E).
30018	Unit.Result	UINT16	—	FC04	رمز وحدة عزم الدوران للنتيجة المكتملة.
30019	Batch.PsetId	UINT16	1	FC04	رقم وصفة الدفعة الحالية؛ 0 = غير مضبوطة.
30020	Batch.ActiveStep	UINT16	1	FC04	خطوة الدفعة الحالية، تبدأ من 1؛ 0 = غير مضبوطة.

العنوان	اسم البيانات	النوع	معامل التحويل	رمز الوظيفة	الوصف
30021	Result.QC	UINT16	—	FC04	رمز نتيجة التقييم 0–3 (الملحق E).
30022	Result.DetailFlags	BITFIELD	—	FC04	بتات سبب التقييم 0–6 (الملحق E).
30023	Tool.ErrorFlags	BITFIELD	—	FC04	مجموعة أخطاء الأداة؛ ويُنشأ في Android من أعطال RF الحالية ويختلف عن بتات Windows (D3).
30024	Sensor.BatteryPercent	UINT16	1	FC04	مستوى البطارية 0–100%؛ 65535 = غير معروف.
30025	Sensor.ModelCode	UINT16	—	FC04	رمز طراز المستشعر الخام؛ 0 = غير معروف.
30026	Sensor.State	BITFIELD	—	FC04	بتات حالة المستشعر 0–2 (الملحق E).
30027–30028	Sensor.Serial	UINT32	1	FC04	الرقم التسلسلي للمستشعر (عشري)؛ 0 = غير معروف.
30029–30030	Sensor.CapacityNm	INT32	1000	FC04	مواصفة المستشعر (N·m)، مثل 10000 = 10 N·m.
30031–30032	Torque.Live	INT32	1000	FC04	عزم الدوران الآني؛ وللوحدة راجع Unit.Live.
30033–30034	Angle.Live	INT32	1000	FC04	الزاوية الآنية (°)، مثل 90500 = 90.5°.
30035–30036	Torque.Final	INT32	1000	FC04	عزم الدوران النهائي لأحدث نتيجة مكتملة؛ وللوحدة راجع Unit.Result.
30037–30038	Angle.Final	INT32	1000	FC04	الزاوية النهائية (°) لأحدث نتيجة مكتملة.
30039–30040	Torque.Target	INT32	1000	FC04	عزم الدوران المستهدف المستخدم في النتيجة.
30041–30042	Angle.Target	INT32	1000	FC04	الزاوية المستهدفة (°) المستخدمة في النتيجة.
30043–30044	Torque.Lower	INT32	1000	FC04	الحد الأدنى المقبول لعزم الدوران المستخدم في النتيجة.
30045–30046	Torque.Upper	INT32	1000	FC04	الحد الأعلى المقبول لعزم الدوران المستخدم في النتيجة.
30047–30048	Angle.Lower	INT32	1000	FC04	الحد الأدنى المقبول للزاوية (°) المستخدم في النتيجة.
30049–30050	Angle.Upper	INT32	1000	FC04	الحد الأعلى المقبول للزاوية (°) المستخدم في النتيجة.
30051–30052	Batch.CompletedOk	UINT32	1	FC04	عدد النتائج المقبولة في هذه الدفعة؛ ولا يُحتسب إلا OK.

العنوان	اسم البيانات	النوع	معامل التحويل	رمز الوظيفة	الوصف
30053–30054	Batch.Size	UINT32	1	FC04	العدد الإجمالي المخطط إكماله في هذه الدفعة.
30055–30056	Pulse.Count	UINT32	1	FC04	عدد النبضات في هذه النتيجة.
30057–30060	Result.TimestampMs	UINT64	1	FC04	وقت الاكتمال، بالمللي ثانية منذ 1970-01-01 UTC؛ 0 = غير معروف.
30061–30062	Sensor.AgeMs	UINT32	1	FC04	الزمن المنقضي منذ بيانات المستشعر بالمللي ثانية؛ 4294967295 = غير معروف.
30063–30064	Result.AgeMs	UINT32	1	FC04	الزمن المنقضي منذ اكتمال النتيجة بالمللي ثانية؛ 4294967295 = غير معروف.
40001	Command.Version	UINT16	1	FC03	إصدار بروتوكول الأوامر، ثابت عند 2.
40002	Command.Code	UINT16	—	FC03 / FC16	رمز الأمر 1–5 (الملحق E).
40003–40004	Command.Sequence	UINT32	1	FC03 / FC16	رقم تسلسل الأمر غير صفري؛ استخدم قيمة جديدة لكل أمر جديد.
40005–40006	Command.RevisionOrBootId	UINT32	1	FC03 / FC16	الأمر 1: أدخل مراجعة الإعدادات الحالية (اقرأ 40026–40027)؛ الأوامر 2–5: لا يتحقق منها Android، ويتطلب Windows قيمة BootId (D1).
40007	Command.PsetId	UINT16	1	FC03 / FC16	رقم وصفة الدفعة 1–999 للأمر 2.
40008	Command.Mode	UINT16	—	FC03 / FC16	وضع العمل للأمر 1؛ ويقبل Android الأوضاع 1–4 فقط.
40009	Command.Unit	UINT16	—	FC03 / FC16	رمز وحدة عزم الدوران 1–6 للأمر 1.
40010	Command.Condition	UINT16	—	FC03 / FC16	طريقة تقييم عزم الدوران 0 / 1 للأمر 1 (الملحق E).
40011–40012	Command.TargetTorque	INT32	1000	FC03 / FC16	عزم الدوران المستهدف ×1000، مثل كتابة 2000 لـ 2 N·m.
40013–40014	Command.TargetAngle	INT32	1000	FC03 / FC16	الزاوية المستهدفة ×1000؛ وتُستخدم في الوضعين 3 و4 فقط، وأدخل 0 في الأوضاع الأخرى.
40015–40016	Command.StartTorque	INT32	1000	FC03 / FC16	عزم الدوران عند التلامس ×1000؛ ويُستخدم في الوضعين 3 و4 فقط، وأدخل 0 في الأوضاع الأخرى.

العنوان	اسم البيانات	النوع	معامل التحويل	رمز الوظيفة	الوصف
40017–40018	Command.Tolerance	INT32	1000	FC03 / FC16	نسبة تفاوت عزم الدوران ×1000، مثل كتابة 10000 لـ 10%.
40019–40020	Command.AngleTolerance	INT32	1000	FC03 / FC16	تفاوت الزاوية ×1000؛ ويُستخدم في الوضع 3 فقط، وأدخل 0 في الأوضاع الأخرى.
40021	Command.Apply	UINT16	1	FC03 / FC16	ثابت عند 42330 (0xA55A)؛ ويُكتب مع الأمر بأكمله.
40022–40023	Reply.Sequence	UINT32	1	FC03	رقم تسلسل الأمر الذي يقابله الرد.
40024	Reply.Status	UINT16	—	FC03	حالة الأمر 0–3 (الملحق E).
40025	Reply.Error	UINT16	—	FC03	سبب الفشل 0–8 (الملحق E).
40026–40027	Reply.Revision	UINT32	1	FC03	مراجعة الإعدادات الحالية؛ ويحدّثها التطبيق دوريًا؛ اقرأها قبل إرسال الأمر 1.

الملحق E قيم رموز Modbus

السجل	القيمة	المعنى
Mode.Live / Mode.Result / Command.Mode	0	غير مضبوط (يجب ألا يساوي Command.Mode القيمة 0)
	1	مفتاح عزم الدوران
	2	أداة تعمل بمحرك
	3	عزم الدوران والزاوية
	4	قياس عزم الدوران
	5	أعمال الدفعات (لا يمكن تطبيقها بالأمر 1)
	6	مؤشرات القدرة (Windows فقط؛ غير مستخدمة في Android)
Unit.Live / Unit.Result / Command.Unit	0	غير مضبوط (يجب ألا يساوي Command.Unit القيمة 0)
	1	N·m
	2	kgf·cm
	3	kgf·m
	4	ozf·in
	5	lbf·in
	6	lbf·ft
Result.QC	0	لا توجد نتيجة بعد
	1	مطابق (OK)
	2	غير مطابق (NOK)
	3	ربط مكرر (Rehit)
Command.Code	1	تطبيق المعلمات
	2	اختيار وصفة الدفعة
	3	قفل الأداة
	4	إلغاء قفل الأداة
	5	إعادة ضبط الدفعة
Command.Condition	0	تفاوت زائد/ناقص: الهدف ± التفاوت
	1	الهدف هو الحد الأدنى؛ والهدف مضافًا إليه التفاوت هو الحد الأعلى
Reply.Status	0	لا يوجد رد بعد
	1	قيد التنفيذ
	2	Success

السجل	القيمة	المعنى
	3	فشل (راجع Reply.Error لمعرفة السبب)
Reply.Error	0	لا يوجد خطأ
	1	مشغول (قياس أو عمل دفعة قيد التنفيذ)
	2	مراجعة الإعدادات قديمة (40005–40006 تختلف عن المراجعة الحالية)
	3	خطأ في المعلمة
	4	غير موجود (مثلاً رقم وصفة الدفعة غير موجود، أو لم تُحدَّد وصفة بعد)
	5	غير مدعوم (مثلاً الأمر 1 يطبق الوضع 5)
	6	خطأ في قاعدة البيانات
	7	الأداة غير متاحة
	8	خطأ في اتصال الجهاز

حقل البتات	البت	المعنى
Protocol.Capabilities (30004)	البت 0	اختيار الوصفة (Pset)
	البت 1	التحكم في الأداة (قفل / إلغاء قفل)
	البت 2	إعادة ضبط الدفعة
	البت 3	تطبيق المعلمات
	البت 4	مستوى البطارية
	البت 5	خطأ الأداة
Data.Validity (30013)	البت 0	عزم الدوران الآني صالح
	البت 1	الزاوية الآنية صالحة
	البت 2	النتيجة المكتملة صالحة (عزم الدوران النهائي)
	البت 3	الجلسة (ثابتة حاليًا عند 1 في Android؛ راجع D4 لمعرفة شروط التفعيل)
	البت 4	بيانات المستشعر محدّثة
	البت 5	خطأ في ترميز القيمة
	البت 6	الزاوية النهائية صالحة
	البت 7	مستوى البطارية صالح
Controller.Status (30014)	البت 0	جاهز (بيانات المستشعر محدّثة)
	البت 1	قيد العمل (دورة قياس قيد التنفيذ)
	البت 2	اكتمل العمل

حقل البتات	البت	المعنى
	البت 3	جهاز الاستقبال متصل
	البت 4	بيانات المستشعر محدّثة
	البت 5	الأداة مقفلة
	البت 6	انخفاض البطارية (10% أو أقل)
	البت 7	عطل في الأداة (Tool.ErrorFlags لا يساوي 0)
Result.DetailFlags (30022)	البت 0	عزم الدوران أقل من الحد الأدنى
	البت 1	عزم الدوران أعلى من الحد الأعلى
	البت 2	الزاوية أقل من الحد الأدنى
	البت 3	الزاوية أعلى من الحد الأعلى
	البت 4	ربط مكرر (Rehit)
	البت 5	عطل في المستشعر / الأداة
	البت 6	البيانات غير صالحة (خطأ في ترميز القيمة)
Sensor.State (30026)	البت 0	تم اختيار المستشعر
	البت 1	مقترن
	البت 2	البيانات محدّثة

في Android، يُنشأ Tool.ErrorFlags (30023) من مجموعة أعطال RF النشطة حاليًا؛ وتختلف تعريفات بتاته وشروط إزالتها عن Windows (D3)، ولا يوفر هذا الدليل فك ترميز بتًا ببت؛ استخدم البت 7 في Controller.Status لمعرفة ما إذا كان هناك عطل في الأداة.

الملحق F لغات الواجهة المدعومة

اللغة	الاسم الظاهر على الشاشة	مثال على الأرقام	مثال على التاريخ
繁體中文	繁體中文	12,345.67	2026/10/16
English	English	12,345.67	10/16/2026
اليابانية	日本語	12,345.67	2026/10/16
الإيطالية	Italiano	12.345,67	16/10/2026
البرتغالية	Português	12.345,67	16/10/2026
الإسبانية	Español	12.345,67	16/10/2026
الصينية المبسطة	简体中文	12,345.67	2026/10/16
الكورية	한국어	12,345.67	2026.10.16
الإندونيسية	Bahasa Indonesia	12.345,67	16/10/2026
الألمانية	Deutsch	12.345,67	16.10.2026
الفرنسية	Français	12 345,67	16/10/2026
الفيتنامية	Tiếng Việt	12.345,67	16/10/2026
التايلاندية	ภาษาไทย	12,345.67	16/10/2026
التركية	Türkçe	12.345,67	16.10.2026
الروسية	Русский	12 345,67	16.10.2026
العربية	العربية	12,345.67	16/10/2026

واجهة اللغة العربية مرتبة من اليمين إلى اليسار، لكن الأعداد تُكتب دائمًا بالأرقام 0–9؛ وتظل نطاقات عناوين Modbus تُعرض من اليسار إلى اليمين. ولم يُتحقق من طبيعية ترجمة كل لغة لدى الناطقين بها.

الملحق G نموذج الإبلاغ عن مشكلة

إذا حدثت مشكلة، فاملأ الجدول أدناه وأرسله إلى المورد مع صور للشاشة:

البند	التفاصيل
تاريخ / وقت الإبلاغ	
المُبلِّغ / القسم	
رقم إصدار TMS / تاريخ البناء	
طراز جهاز Android / إصدار Android	
وضع العمل	□ مفتاح عزم الدوران □ أداة تعمل بمحرك □ قياس عزم الدوران □ عزم الدوران والزاوية □ أعمال الدفعات
طراز المستشعر / الرقم التسلسلي / القناة	
رقم قطعة العمل	
رسالة الخطأ على الشاشة (النص الكامل)	
خطوات التشغيل	1. 2. 3.
معدل التكرار	□ في كل مرة □ أحيانًا □ مرة واحدة فقط
الإجراءات التي جُرّبت بالفعل	