دليل المستخدم (داخل التطبيق، كامل)

البروتوكولات (المشغّلات)

عبر الإنترنت: mergenhub.envest.com.tr/ar/docs/manual-protocols

في هذه الصفحة

العنونة — عام
Modbus (TCP / RTU / ASCII)
Siemens S7
OMRON (FINS / NJ CIP)
Allen-Bradley Logix (EtherNet/IP)
Fatek FBs
KNX (KNXnet/IP)
BACnet/IP
جسر بين KNX وBACnet
DNP3
IEC 60870-5-104
IEC 61850 (MMS)
MQTT Client
Simulator

العنونة — عام

لكل مشغّل صيغة عناوين خاصة به. يُرفض الوسم الذي يحمل عنواناً غير صالح (بالقواعد نفسها المعتمدة في الخادم المرجعي). يمكن استيراد ملفات JSON المصدَّرة من خوادم OPC الحقيقية؛ وتُحفظ أسماء المشغّلات وصيغ العناوين كما هي تماماً.

Modbus (TCP / RTU / ASCII)

المشغّلات: **Modbus TCP/IP Ethernet** و**Modbus RTU Serial** و**Modbus ASCII Serial**.

0xxxx	Coil (بت للقراءة/الكتابة) — F01/F05/F15
1xxxx	Discrete Input (بت للقراءة فقط) — F02
3xxxx	Input Register (كلمة للقراءة فقط) — F04
4xxxx	Holding Register (كلمة للقراءة/الكتابة) — F03/F06/F16

العنوان = بادئة المنطقة + الإزاحة (من 5 إلى 7 خانات؛ وفي العنونة ذات 6 خانات تُقبل 7 خانات مثل `4000011`). يُدعم البت داخل الكلمة (`40001.3`) والسلسلة النصية (`40001.10H` = 10 أحرف، H=HiLo/L=LoHi). تستخدم كتابة بت السجل **FC22 Mask-Write** (ذرّية). ويمكن ضبط ترتيب البايتات (First Word/DWord Low وترتيب بتات Modicon وTreat Longs as Decimals) وحجم الكتلة (64/125 سجلاً) وIP Protocol (TCP/UDP) وإغلاق المقبس عند انتهاء المهلة وتعطيل الوسم عند Illegal Address. ويُدعم معرّف الجهاز بعنوان IP مجرد وكذلك `<IP>` دون unit.

> **نصيحة** يؤدي حجم الكتلة إلى إعادة تشغيل بعض الأجهزة: يزيد استخدام **64** بدلاً من كتلة 125 سجلاً (الافتراضي الصناعي الشائع) من التوافق. إذا أعاد الجهاز "Bad" فخفّض حجم الكتلة إلى 64.

> **الحد** Modbus TCP: 1024 قناة · 8192 جهازاً لكل قناة؛ RTU: 1024 · 255؛ ASCII: 100 · 247. التفاصيل: حدود القنوات والأجهزة.

انظر أيضاً التوقيت · التحجيم · المشكلات الشائعة

Siemens S7

المشغّل: **Siemens S7 TCP/IP** (S7-300/400/1200/1500، ISO-on-TCP / RFC1006). يتألف معرّف الجهاز من IP + **Rack/Slot** (عادةً Rack 0 وSlot 1 للطرازين 1200/1500).

`DBn,type offset`	كتلة البيانات (Data block). مثل `DB1,DBW20` (كلمة)، `DB1,DBD8` (كلمة مزدوجة/real)، `DB1,DBX0.3` (بت)
`M / MB / MW / MD`	Merker (بت/بايت/كلمة/كلمة مزدوجة). مثل `M10.3` و `MW14`
`I / E` , `Q / A`	دخل / خرج. مثل `I0.0` و `Q2.1`
`T / C`	مؤقت (Timer) / عدّاد (Counter)

```
{ "common.ALLTYPES_NAME":"Sicaklik", "servermain.TAG_ADDRESS":"DB1,DBD8",
  "servermain.TAG_DATA_TYPE":"Float" }
```

> **الحد** 1024 قناة · 1024 جهازاً لكل قناة. التفاصيل: حدود القنوات والأجهزة.

OMRON (FINS / NJ CIP)

مشغّلان:

OMRON FINS Ethernet	سلسلة CS/CJ/CP. المناطق: `CIO, W, H, D, A` . مثل `D100` و `CIO0.05` (بت) و `W20` . توجد إعدادات FINS SA1/DA1 وFirstWordLow على مستوى القناة/الجهاز.
OMRON NJ Ethernet	سلسلة NJ/NX. **EtherNet/IP CIP الرمزي** — الوصول عبر **اسم الرمز** في PLC (UTF-8، مع دعم الأسماء التركية). مثل العنوان = `Pompa1.Debi` .

> **ملاحظة** في FINS قد يختلف ترتيب الكلمة/البت بحسب الجهاز؛ إذا وصلت القيمة معكوسة أو مزاحة فغيّر إعداد **FirstWordLow**. تم التحقق منه ميدانياً مع أجهزة PLC حقيقية من نوع NJ/CJ.

> **الحد** FINS Ethernet: 512 قناة · 32 جهازاً لكل قناة؛ NJ Ethernet: 256 · 1024. التفاصيل: حدود القنوات والأجهزة.

Allen-Bradley Logix (EtherNet/IP)

المشغّل: **Allen-Bradley ControlLogix Ethernet**. يتصل بوحدات ControlLogix وCompactLogix وGuardLogix وMicro800 عبر EtherNet/IP (CIP) **باسم الوسم**. لا حاجة إلى برنامج إضافي مثل RSLinx.

الإعداد: خطوة بخطوة

1. قناة جديدة ← المشغّل **Allen-Bradley ControlLogix Ethernet**.

2	جهاز جديد ← اختر **Model** و**ID**: `IP,1,slot`، مثال `192.168.1.10,1,0` (اللوحة الخلفية 1، فتحة المعالج 0). في CompactLogix تكون الفتحة عادةً 0. في Micro800 اكتب عنوان IP فقط.
3	اسرد الوسوم على مستوى المتحكم بـ **إنشاء الوسوم من الجهاز**، أو أضف الوسوم يدويًا.

العنونة

`Temperature`	وسم على مستوى المتحكم.
`Program:MainProgram.Counter`	وسم بنطاق البرنامج.
`Motor.Speed` · `Tank[3]`	عضو بنية (UDT) · عنصر مصفوفة.
`Status.5`	بت داخل DINT (الكتابة: قراءة-تعديل-كتابة).
`RecipeName`	STRING (حتى 82 حرفًا)، نوع البيانات String.

الأنواع: Float/Double ← REAL/LREAL، Char/Short/Long/LLong ← SINT/INT/DINT/LINT، Boolean ← BOOL.

> **ملاحظة** يحاول المشغّل أولًا اتصال CIP كبيرًا (1996 بايت)، ثم صغيرًا، ثم المراسلة دون اتصال؛ ويفعل ذلك بنفسه. إذا كانت المعالجات القديمة بطيئة فاضبط **CIP Connection Size** على 504.

> **الحدود** لا تُقرأ البنية (UDT) كاملة كوسم واحد؛ اجعل أعضاءها وسومًا منفصلة. استخدم بتات DINT بدل مصفوفات BOOL.

Fatek FBs

المشغّل: **Fatek FBs**. يتصل بوحدات Fatek FBs وFBe وB1 وHB1 ببروتوكول Fatek الخاص: Ethernet (FBs-CM25E أو CBE أو المنفذ المدمج) أو منفذ تسلسلي (RS-232/485).

الإعداد: خطوة بخطوة

1	قناة جديدة ← المشغّل: Ethernet أو COM Port. على الخط التسلسلي الافتراضي في Fatek هو **9600، 7 بتات، Even، 1 stop** (**Fatek FBs**. **Physical Medium**).
2	جهاز جديد ← **ID** = رقم محطة PLC (الافتراضي `1`). في Ethernet أدخل **PLC IP Address** و**Port** (الافتراضي **500**)؛ البروتوكول TCP أو UDP.
3	أضف الوسوم (أمثلة العناوين أدناه) وتحقق من القيم.

العنونة

`X0` · `Y4` · `M10` · `S2` · `T0` · `C3`	مناطق البت (Boolean). الأرقام عشرية.
`R100` · `D20` · `F0`	سجل 16 بت. تقرأ الأنواع Float / Long / DWord سجلين متتاليين (الكلمة الدنيا أولًا).
`WM16` · `WX0` · `RT0` · `RC5`	كلمة مجموعة بتات · قيمة المؤقت والعداد.
`DR10` · `DD0` · `DRC200`	وصول أصلي 32 بت (عدادات 32 بت هي RC200 وما بعدها).
`R100.3`	بت داخل السجل (الكتابة: قراءة-تعديل-كتابة).

> **ملاحظة** تُقرأ العناوين المتتالية في طلب واحد (حتى 128 بتًّا أو 64 سجلًا). إذا رفض PLC عنوانًا (عنوان غير صالح) فلا تصبح Bad إلا وسوم تلك الكتلة؛ ويبقى الاتصال قائمًا.

KNX (KNXnet/IP)

المشغّل: **KNXnet/IP**. يتصل بخط KNX لأتمتة المباني عبر **واجهة KNX IP** (نفق) أو **موجّه KNX IP** (توجيه، بث متعدد). لا حاجة إلى ETS أو أي برنامج آخر.

الإعداد خطوة بخطوة

1	قناة جديدة ← المشغّل **KNXnet/IP**. **Connection Type**: **Tunneling (UDP)** (متوفر في كل واجهة، الافتراضي)، **Tunneling (TCP)** (واجهات KNXnet/IP 2) أو **Routing (multicast)**.
2	**Interface / Router IP**: عنوان IP للواجهة (في التوجيه `224.0.23.12`). **Port** الافتراضي **3671**. إذا كان في الحاسوب أكثر من بطاقة شبكة فاختر في **Network Adapter** البطاقة الموصولة بشبكة KNX.
3	جهاز جديد ← الاسم فقط (طابق، لوحة، غرفة...). **لا حاجة إلى معرّف جهاز.** تتشارك أجهزة القناة الواحدة نفقًا واحدًا.
4	أضف الوسوم يدويًا (`1/2/3;DPT=9.001`) أو عبر **إنشاء الوسوم من الجهاز** — من ملف تصدير ETS (CSV / XML) إذا كان محددًا في **ETS Group Address Export File** للجهاز، وإلا بالاستماع إلى الخط.

> **ملف ETS** يجب أن يكون الملف **ملفًا محليًا على الخادم**: مسار كامل (مثل `C:\KNX\group-addresses.csv`)، بامتداد `.csv` أو `.xml` أو `.txt` ، وبحجم أقصاه **20 MB**. لا تُقبل مسارات الشبكة (`\\server\share\…`) ولا المسارات النسبية؛ انسخ الملف إلى الخادم أولًا.

العنونة: عنوان المجموعة + DPT

`1/2/3;DPT=9.001`	عنوان مجموعة بثلاثة مستويات (رئيسي 0-31 / أوسط 0-7 / فرعي 0-255) + نوع نقطة البيانات.
`1/234;DPT=5.001`	عنوان مجموعة بمستويين (رئيسي 0-31 / فرعي 0-2047).
`0/0/1`	إذا لم يُكتب DPT يُستنتج من نوع البيانات: Boolean ← 1.001، Byte ← 5.010، Word ← 7.001، Short ← 8.001، Long ← 13.001، DWord ← 12.001، Float ← 9.001، String ← 16.000.
`DPST-9-1`	تُقبل صيغة ETS أيضًا (`1/0/1;DPT=DPST-9-1`).

أنواع DPT المدعومة

x.1	مفتاح، حالة ثنائية (Boolean)
5.001 · 5.003 · 5.010	نسبة مئوية 0-100 · زاوية 0-360 · 0-255
8.x.6 · 7.x · x	بايت واحد بإشارة · بايتان دون إشارة · بايتان بإشارة (8.010 نسبة مئوية)
x.9	فاصلة عائمة ببايتين: الحرارة، شدة الإضاءة، السرعة، الضغط...
14.x.12 · 13.x · x	4 بايتات دون إشارة · بإشارة (الطاقة Wh) · فاصلة عائمة IEEE (القدرة، التيار...)
16.001 · 16.000	نص من 14 حرفًا (Latin-1 · ASCII)
10.001	الوقت (String): `08:30:00` ؛ وإذا كان الجهاز يرسل يوم الأسبوع أيضًا `Pzt 08:30:00` (Pzt Sal Çar Per Cum Cmt = Paz الإثنين ... الأحد: يكتب التطبيق اختصارات الأيام بالتركية؛ فهي صيغة القيمة ولا تُترجم)

11.001	التاريخ (String): `2026-11-18` — للسنوات 1990-2089 فقط
19.001	التاريخ والوقت (String): `2026-11-18T08:30:00` — للسنوات 1900-2155
232.600	لون (DWord) RGB: عدد بصيغة 0xRRGGBB (الأحمر = 16711680)؛ وعند الكتابة يُقبل `#FF0000` أيضًا
2.x · 18.x · 17.x · 3.x · x 20.x · 29.x	بتات تحكم، مشهد، تعداد بايت واحد (وضع HVAC)، عدّاد من 8 بايتات — قيمة خام

قيم الوقت والتاريخ

يجب أن يكون نوع بيانات وسوم 10.001 و11.001 و19.001 **String**؛ فهي لا تُحفظ بنوع بيانات رقمي. تصل القيمة المقروءة بالصيغة المذكورة أعلاه، فاستخدم الصيغة نفسها عند الكتابة. وتُقبل عند الكتابة أيضًا: الوقت دون ثوانٍ (`08:30`)، واسم اليوم كاملًا بالتركية أو بالإنجليزية (`Pazartesi 08:30` ، `Mon 08:30`)، ورقم اليوم (1 = الإثنين ... 7 = الأحد)، والتاريخ بصيغة `18.11.2026` ، ومسافة بين التاريخ والوقت. القيمة الخاطئة (مثل `25:00` ، `2026-02-30`) لا تُرسل ويُعاد خطأ.

19.001 تاريخ فقط	`2026-11-18` : تصل من الجهاز مع علامة "الوقت غير صالح"، وتُكتب بالصيغة نفسها.
19.001 وقت فقط	`08:30:00` : مع علامة "التاريخ غير صالح".
19.001 دون سنة	`--11-18T08:30:00` : مع علامة "السنة غير صالحة".
19.001 عطل	إذا أرسلت الساعة علامة "عطل" (F) يصبح الوسم **Bad**.

> **عند كتابة 19.001** يُحسب يوم الأسبوع من التاريخ. تُرسل معلومة يوم العمل على أنها "غير معروفة"، وعلامة التوقيت الصيفي مطفأة (التوقيت الشتوي / القياسي)، ومصدر الساعة "بلا مزامنة خارجية". عند القراءة لا تغيّر هذه العلامات القيمة.

إنشاء الوسوم بالاستماع إلى الخط: الأنواع المقدَّرة

إذا لم يوجد ملف ETS يُقدَّر النوع من طول البرقية. قد تحتمل البيانات ذات 3 و4 بايتات أكثر من نوع؛ فيُكتب في وصف هذه الوسوم **Tahmini DPT — doğrulayın** ("DPT مقدَّر — تحقّق منه"؛ يكتب المشغّل هذا النص بالتركية دائمًا). 4 بايتات: x.14 (القدرة، التيار...) إذا كانت القيمة معقولة كفاصلة عائمة، وإلا x.13 (عدّاد). 3 بايتات: 10.001 إذا كانت القيمة صالحة كوقت، و11.001 إذا كانت صالحة كتاريخ، وإلا 232.600 (RGB). قارن نوع هذه الوسوم بالنوع في ETS، وصحّح عند الحاجة DPT في العنوان ونوع البيانات.

القراءة والكتابة

يستمع المشغّل إلى كل برقيات المجموعات على الخط؛ تُحفظ آخر قيمة لكل عنوان مجموعة (GroupValue_Write / Response) في الذاكرة المؤقتة ويُقرأ الوسم منها. للعنوان الذي لم تُرَ قيمته بعد يُرسل **GroupValue_Read** مرة واحدة؛ ويبقى الوسم **Uncertain** حتى يصل الرد. تتم الكتابة عبر **GroupValue_Write**؛ القيمة خارج النطاق (مثل 150 إلى 5.001) لا تُرسل ويُعاد خطأ.

> **ملاحظة** يجب أن تكون **علامة R (القراءة)** مفعّلة للكائن في ETS؛ وإلا فلا تصل القيمة الأولى إلا عندما يرسلها الجهاز بنفسه. القراءة الدورية (إعداد الجهاز) تُحمّل الخط؛ وأجهزة KNX ترسل القيمة عند تغيّرها أصلًا.

> **الاتصال** إذا لم تردّ الواجهة على استعلام الحيوية (كل 60 ث افتراضيًا) 3 مرات أو أغلقت الاتصال تصبح الوسوم **Bad** ويُعاد الاتصال. عدد الأنفاق في الواجهة محدود (1-8 في معظمها): إذا كان ETS يستخدم الواجهة نفسها فقد لا يبقى مكان (`E_NO_MORE_CONNECTIONS`).

BACnet/IP

المشغّل: **BACnet/IP**. يتصل بوحدات تحكم أتمتة المباني (التكييف ووحدات مناولة الهواء والإضاءة وعدادات الطاقة) عبر BACnet/IP على منفذ **47808** UDP. يقرأ خصائص الكائنات (ReadProperty / ReadPropertyMultiple) ويكتبها (WriteProperty).

الإعداد: خطوة بخطوة

1	قناة جديدة ← المشغّل **BACnet/IP**. اختر في **Network Adapter** الواجهة المتصلة بشبكة BACnet. إذا كانت الأجهزة في شبكة IP فرعية أخرى فأدخل عنوان BBMD تلك الشبكة في **BBMD Address** (تسجيل جهاز أجنبي).
2	جهاز جديد ← اضغط **البحث في الشبكة** في الخطوة الأولى: تُسرد الأجهزة التي تجيب على Who-Is. اختر أحدها فيُملأ **ID** (Device Instance، مثال `1001`) و**IP Address**. إذا لم يظهر فاكتب المعرّف وعنوان IP يدويًا؛ وإذا بقي IP فارغًا يُبحث عن الجهاز عبر Who-Is عند الاتصال.
3	انقر بزر الفأرة الأيمن على الجهاز ← **إنشاء الوسوم من الجهاز**: تُقرأ قائمة Object_List للجهاز ويصبح كل كائن يحمل قيمة وسمًا باسم Object_Name. أو أضف الوسوم يدويًا.
4	تحقق من القيمة؛ واكتب في الكائنات القابلة للكتابة (AO وAV وBO وBV وMSO وMSV). أولوية الكتابة الافتراضية **16**.

العنونة

`AI:1` · `AV:3` · `BO:2` · `MSV:5`	نوع الكائن:رقم المثيل؛ بدون خاصية تُستخدم Present_Value.
`AV:3.PresentValue` · `AI:1.StatusFlags` · `AV:3.85`	اسم الخاصية أو رقمها.
`AO:1@8`	يكتب هذا الوسم بالأولوية 8 (1..16).
`AO:1.PriorityArray[8]`	عنصر مصفوفة.
`DEV:1001.ObjectName`	خاصية كائن الجهاز.

الأنواع: AI/AO/AV ← Float، BI/BO/BV ← Boolean، MSI/MSO/MSV ← Word (1..n)، IV ← Long، PIV/ACC ← DWord، CSV ← Double، LAV والاسم / الوصف ← String.

الجودة

Good	قُرئت القيمة وStatus_Flags سليمة.
Uncertain	في Status_Flags للكائن **Fault** أو **Out_Of_Service** (تصل القيمة لكنها غير موثوقة).
Bad	الجهاز لا يجيب، أو الكائن / الخاصية غير موجود في الجهاز (عندها يُخرج الوسم من المسح).

الاشتراك في تغيّر القيمة (COV)

افتراضيًا يُسأل الجهاز في كل دورة مسح (استطلاع دوري). إذا شُغّل **استخدام اشتراك COV** في مجموعة **تغيّر القيمة (COV)** ضمن خصائص الجهاز يشترك المشغّل عبر **SubscribeCOV** في الكائنات التي تُقرأ Present_Value أو Status_Flags لها (AI وAO وAV وBI وBO وBV وMSI وMSO وMSV وIV وPIV وLAV ...). يرسل الجهاز إشعارًا كلما تغيّرت القيمة؛ فيتحدّث الوسم منه ولا تُرسل دورة المسح طلب قراءة إلى الجهاز لذلك الكائن. يخفّض هذا حمل الشبكة بوضوح في الأجهزة ذات النقاط الكثيرة.

مدة الاشتراك (ث)	الافتراضي **300** ث (60..3600). يُجدَّد الاشتراك في منتصف مدته. يُعاد الاشتراك بعد انقطاع الاتصال وعودته؛ وتُلغى الاشتراكات عند إغلاق القناة / الجهاز.
إشعارات COV مؤكَّدة	عند تشغيله ينتظر الجهاز تأكيدًا لكل إشعار؛ وعند إيقافه (الافتراضي) تُستخدم إشعارات غير مؤكَّدة.
جهاز / كائن لا يدعمه	إذا كان الجهاز لا يعرف SubscribeCOV أو رفض الاشتراك في أحد الكائنات تستمر قراءة تلك الكائنات بالاستطلاع الدوري؛ ولا يلزمك فعل شيء آخر.

لا يُقبل الإشعار إلا إذا جاء من عنوان الجهاز المشترَك فيه وحمل رقم العملية الذي أعطاه MergenHub لذلك الاشتراك؛ فالإشعار المزيّف من عنوان آخر لا يستطيع تغيير الوسم. وما دامت القيم تأتي من الإشعارات يُسأل الجهاز مرة واحدة إذا لم يُسمع منه منذ أكثر من 15 ث: فإذا كان الجهاز متوقفًا تصبح الوسوم **Bad**.

الردود الكبيرة (التقسيم)

قد يرسل الجهاز الردود التي لا تتسع لها حزمة واحدة (Object_List لجهاز كثير الكائنات، أو ReadPropertyMultiple كبير) **مقسّمة** (segmented)؛ فيجمع المشغّل الأجزاء بالترتيب ويدمجها. يُطلب الجزء المفقود أو الخارج عن الترتيب من جديد. لحماية الذاكرة لا يتجاوز الرد **4** 4096 / **MB** جزءًا؛ فإذا تجاوزها أو كان الجهاز لا يدعم التقسيم يصغّر المشغّل الطلب (يقرأ Object_List عنصرًا عنصرًا حسب الفهرس). لا يتطلب هذا أي إعداد.

> **ملاحظة** تُقرأ المثيلات المتقاربة من النوع نفسه في طلب ReadPropertyMultiple واحد (20 خاصية لكل طلب افتراضيًا). إذا كان الجهاز لا يعرف ReadPropertyMultiple ينتقل المشغّل تلقائيًا إلى القراءة المنفردة. كتابة `null` في وسم نصي تحرر تلك الأولوية.

> **المنفذ** إذا كان برنامج BACnet آخر على هذا الجهاز يحجز 47808 ينتقل المشغّل إلى منفذ عشوائي: القراءة والكتابة تعملان لكن قد لا تصل ردود I-Am المبثوثة؛ عندها اكتب عنوان IP للجهاز يدويًا.

جسر بين KNX وBACnet

عند وجود مشغّلَي KNX وBACnet في المشروع نفسه يصبح MergenHub **مترجمًا** بين الشبكتين: يكتب قيمة من KNX إلى BACnet وقيمة من BACnet إلى KNX. يتصل MergenHub بالشبكتين **كعميل**؛ ويُبنى الجسر في Advanced Tags بنوع **Link (write-back)**.

الإعداد خطوة بخطوة

1. أضف قناة KNX وجهازها ووسمها. مثال: القناة `KNX` ، الجهاز `Kat1` ، الوسم `Sicaklik` = `1/0/1;DPT=9.001` (Float).
2. أضف قناة BACnet وجهازها ووسمها. مثال: القناة `BAC` ، الجهاز `AHU` ، الوسم `OdaAyar` = `AV:1` (Float).
3. **Advanced Tags** ← وسم جديد، النوع = **Link Mode** ، **Output** = `BAC.AHU.OdaAyar` ، **Input** = `KNX.Kat1.Sicaklik` . **Link**. احفظ **onChange**.
4. للاتجاه المعاكس أضف Link ثانيًا: Input وسم BACnet (مثل `BAC.AHU.BmsAyar` = `AV:2`)، وOutput وسم KNX (مثل `KNX.Kat1.AyarNoktasi` = `1/1/1;DPT=9.001`).
5. غيّر القيمة من منظم الحرارة على الجدار أو اكتبها من BMS؛ وراقب تغيّر الوسم في الجهة الأخرى. قيمة وسم Link نفسه مساوية لمدخله.

جسر مشروط: الأتمتة

إذا كان يجب نقل القيمة عند تحقق شرط فقط فأنشئ مسار أتمتة. مثال: المشغّل **حساس الحضور في KNX أصبح 0** ← الشرط **بعد الساعة 19:00** ← الإجراء **اكتب 18 في BACnet AV:1**. إذا لزم حساب أو تحويل وحدات فأنشئ أولًا وسمًا محسوبًا (Derived) واجعله مدخل Link.

مطابقة الأنواع

أنت من يحدد أي نقطة KNX تذهب إلى أي كائن BACnet؛ لا يطابقها MergenHub من تلقاء نفسه. الأزواج الشائعة:

`DPT 1.001` (مفتاح)	BV / BO (Boolean)
`DPT 5.001` (نسبة مئوية)	AV / AO (Float، 0-100)

`DPT 9.001` (حرارة) · `9.x`	AI / AV / AO (Float)
`DPT 13.x` · `14.x` (طاقة، قدرة)	AI / AV (Float) أو ACC
`DPT 20.102` (وضع HVAC)	MSV: تبدأ القيم بشكل مختلف (KNX من 0 وMSV من 1)؛ نفّذ التحويل بينهما بوسم محسوب.

الحدود
• **لا يظهر** MergenHub على الشبكة كجهاز BACnet أو KNX: لا يستطيع نظام BMS العثور عليه عبر Who-Is، ولا يظهر كجهاز في ETS. هذا يتطلب وضع خادم BACnet منفصلًا.
• **التأخير:** جانب KNX يستمع إلى الخط ويرى التغيّر فورًا. جانب BACnet يُقرأ بفاصل مسح الوسم. قد يتأخر الجسر من أقل من ثانية حتى زمن المسح؛ لا تستخدمه لحلقات سلامة الأرواح والآلات.
• **أولوية BACnet:** يكتب MergenHub بالأولوية 16 افتراضيًا. إذا كتب BMS في الكائن نفسه بأولوية أعلى (رقم أصغر) فلا تسري قيمة MergenHub. غيّر الأولوية في العنوان عند الحاجة (مثل `AV:1@8`).
• **الحلقة:** لا تربط النقطتين نفسيهما ببعضهما بوسمَي Link. تتردد القيمة ذهابًا وإيابًا وقد لا تستقر بسبب تقريب DPT 9. استخدم نقاطًا منفصلة لنقطة الضبط والتغذية الراجعة.

نصيحة في موقع حقيقي جرّب نقطة واحدة أولًا؛ تحقق من القيمة في الجهة الأخرى ومن الأولوية السارية في BACnet (`AV:1.PriorityArray`)، ثم أضف بقية النقاط.

DNP3

المشغّل: **DNP Client Ethernet**. صيغة العنوان `grup.varyasyon.index` (`g.v.i`).

`BIi` · `1.x.i`	Binary Input (الفهرس = i)
`BOi` · `10.x.i`	Binary Output (قابل للكتابة، تحكم)
`AIi` · `30.x.i`	Analog Input
`AOi` · `40.x.i`	Analog Output (قابل للكتابة)
`DA250` · `DS0.1`	عضو في Data Set · Device Attribute (g0)

تُقبل الصيغة المختصرة (`AI0`) وصيغة DNP3 `g.v.i` معاً. معرّف الجهاز هو **IP** فقط؛ أما عنوان master/outstation والمنفذ فهي خصائص الجهاز/القناة.

ميزات المطابقة للمعيار الصناعي المفعّلة: Operate Mode (Direct / SBO / No-Ack) مع التحقق من operate STATUS — دون Good كاذب)، ومسح الفئات (Class 0/1/2/3) + integrity، وunsolicited (الأوضاع 1/2/3)، ومزامنة الوقت (UTC/DST/Honor/LAN·Serial)، وEvent Playback (مخزن الأحداث + إعادة التشغيل)، و(g85–88) Data Sets، وDevice Attributes (g0)، و(g70) File Control، و(SAv5 / IEC 62351-5) Secure Authentication، وتكرار المسار (Redundancy). والتحقق من CRC/الإطارات مدمج.

الحد 1024 قناة · 1024 جهازاً لكل قناة. التفاصيل: حدود القنوات والأجهزة.

IEC 60870-5-104

BETA لم يجتز هذا المشغّل اختبار الحقل الكامل بعد؛ استخدمه بحذر في الإنتاج.

المشغّل: **IEC 60870-5-104 Client**. صيغة العنوان `TYPE.IOA.attr` — TypeID + Information Object Address.

`M_SP.IOA`	معلومة نقطة مفردة (إشارة عن بُعد telesignal)
`M_ME.IOA`	قيمة مقيسة (قياس عن بُعد telemetry)
`C_SC.IOA`	أمر مفرد (تحكم عن بُعد telecontrol، كتابة)

معرّف الجهاز: `IP:2404,commonAddress` . طبقة ASDU/APCI ونافذة k/w ومؤقتات t1-t3 مدمجة. تُقرأ جميع النقاط عند البدء وبشكل دوري عبر **الاستجواب العام (GI)**. تنفّذ **كتابة الأوامر/القيم المستهدفة** (C_SC/C_DC/C_SE) مصافحة التأكيد **ACT** ← **ACT-CON**: إذا أعاد الجهاز تأكيداً سلبياً (COT P/N) يصبح الوسم Bad ولا يُكتب Good كاذب.

> **الحد** 1024 قناة · 1024 محطة لكل قناة (تتشارك المحطات على IP:port نفسه مقبساً واحداً؛ ويجب أن تختلف العناوين المشتركة). التفاصيل: حدود القنوات والأجهزة.

IEC 61850 (MMS)

المشغّل: **IEC 61850 MMS Client**. حزمة ISO كاملة (MMS/ACSE/Presentation/Session/COTP/TPKT). العنوان = مسار مرجع الكائن:

```
LD/LN.DO.DA   →  ör. RELAY/MMXU1.TotW.mag.f  (aktif güç)
                    RELAY/XCBR1.Pos.stVal      (kesici durumu)
```

الجهاز المنطقي (LD) ← العقدة المنطقية (LN) ← كائن البيانات (DO) ← سمة البيانات (DA). معرّف الجهاز: `IP:102` . تُدعم القراءة على مستويات LN/DO/DA. تنفّذ **كتابة التحكم** مصافحة **operate**←**select** بنموذج التحكم الكامل (ctlNum / orIdent / orCat Test / Check) وتتحقق من استجابة **AddCause** من IED — وإذا رُفضت يعود الوسم Bad (ولا يُكتب Good كاذب). ويُدعم استيراد SCL/ICD ومصادقة المحدِّدات AP-Title/TSEL.

> **الحد** 256 قناة · 256 جهازاً (IED) لكل قناة. التفاصيل: حدود القنوات والأجهزة.

MQTT Client

المشغّل: **MQTT Client** (3.1.1 / 5.0). يشترك في وسيط MQTT (broker) ويقرأ المواضيع/الحمولات (topic/payload) الواردة كوسوم ("استخدم MQTT مثل Modbus"). **النموذج الجديد (مطابق لـ 104):** اتصال الوسيط (host/port، و1883/8883 TLS، وCA + شهادة العميل، وQoS، والمستخدم/كلمة المرور، وClient ID) على مستوى **القناة**؛ وتستخدم الأجهزة على القناة نفسها مقبس الوسيط المشترك الواحد. و**الجهاز** ليس سوى مجموعة مواضيع — معرّف الجهاز اختياري (فارغ أو تسمية). كما يحمل الجهاز إعدادات الحيوية (**Arrival Watchdog**: الفترة المتوقعة × 1.5 ← Bad ← 3 ×، Uncertain؛ وفترة سماح لإعادة الاتصال) وإعدادات اكتشاف الوسوم.

العنوان = **الموضوع + تحليل الحمولة**. يظهر في محرر خصائص الوسم **معالج** بدلاً من العنوان الخام (حقول قراءة + حقول كتابة منفصلة)؛ ويبني سلسلة العنوان في الخلفية:

قيمة مجردة	`values/debi` — الحمولة رقم/نص مباشرة (45 / 45,7 / ON)
حقل JSON	`telem:/flow/max` — يُنزل إلى الحقول الفرعية بـ `/` ؛ المصفوفة: `/data/0/x`
مفتاح-قيمة	`raw;key=debimetre` — يستخرج من النص "debimetre: 45"
مفصول بفاصل (CSV)	`csv;idx=2;sep=;` — "30;20;10" ← sep = 30 · حرف واحد فقط: `:` `#` `tab` `space`

Regex / XML / ثنائي	`xml=data/flow` · `re=debi=([0-9.]+)` · `bin=f32le@0`
أحرف بدل	`sens/+/temp` (مستوى واحد)، `#` (عدة مستويات)
الكتابة	`;w=cmd/sp` (موضوع مختلف)، `;wp=/set` (تضمين في JSON)، `;wr=1` (retain)، `;wbool=1` (true/false)

الاكتشاف الذكي: يقوم "توليد الوسوم من الجهاز" بتفكيك الحمولة الواردة (JSON/XML/CSV/مفتاح-قيمة) ويقترح وسوماً بمؤشرات JSON؛ ومع الحمولات العميقة/الضخمة يمكن أن ينتج أكثر من 500 وسم ورقي.

> **ملاحظة** يوجد MQTT أيضاً في **الاتجاه الشمالي** كوكيل (agent) في جسر البيانات (Data Bridge) — وهناك *ينشر* الوسوم إلى الوسيط؛ أما هنا فهو *يقرأ* من الوسيط.

> **الحد** 60 قناة (اتصال بوسيط) · 1024 جهازاً لكل قناة. التفاصيل: حدود القنوات والأجهزة.

Simulator

المشغّل: **Simulator**. بيانات اصطناعية دون عتاد — للاختبار والعروض التوضيحية والتحقق من SCADA/الإنذارات. لا يستخدم شبكة/مقبساً؛ ومعرّف الجهاز رقم عادي (1–999) وليس IP.

`SINE:10:0:100`	موجة جيبية — الدورة 10 ثوانٍ، بين 0 و100
`RAMP:5:0:100`	سنّ المنشار/منحدر (0..100)
`SQUARE:2:0:1`	موجة مربعة (Boolean)
`RANDOM:0:100`	عشوائي 0..100
`COUNTER`	عدّاد متزايد باستمرار

صيغة العنوان **الدالة:الفترة:الأدنى:الأقصى**. متوافق مع استيراد Simulator (سجلات R/K/B/S).

> **الحد** 1024 قناة · 999 جهازاً لكل قناة. التفاصيل: حدود القنوات والأجهزة.