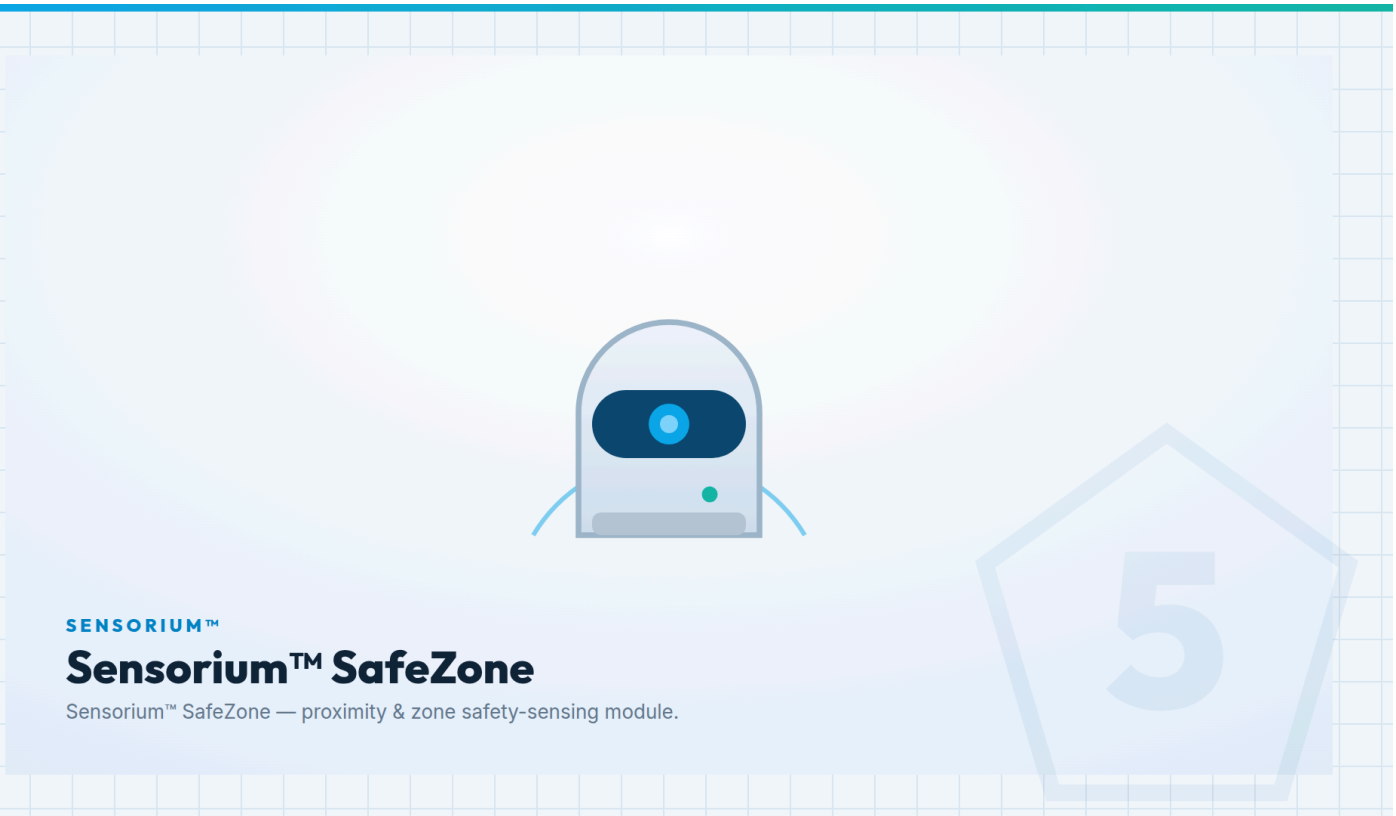
Sensorium™ Zone Awareness — مستشعر تنبيه للقرب والوجود

ورقة البيانات · `sensorium-safety-zone-datasheet` · مسودة مراجعة (أولية) · 18-07-2026

أولية — قيم مقترحة. القيم المميّزة بـ ‡ أرقام مقترَحة نمطية للقطاع لهذه الفئة من المنتجات، مقدَّمة حتى لا تُترك أي مواصفة فارغة. وهي **غير مقيسة وغير نهائية**، ولا تشكّل أي قيمة في هذا المستند ادعاء اعتماد. يجب على الهندسة تأكيد كل قيمة ‡ قبل إصدار ورقة البيانات هذه كنسخة نهائية. انظر §12 لضبط التغييرات.

هذا مستشعر تنبيه، وليس جهاز سلامة. يكشف مستشعر Zone Awareness القرب / دخول المنطقة ويُصدر **تنبيهات** (مخرج محلي مسموع/مرئي وإشعار في المنصة). وهو **ليس** نظام إيقاف معتمداً للسلامة، و**لا** يوفّر وظيفة إيقاف الآلة أو السلامة الوظيفية، و**يجب** ألا يُعتمد عليه كتدبير وقائي (لإيقاف الآلة). لا يُقدَّم في هذا المستند أي ادعاء تصنيف سلامة وظيفية أو ادعاء وقائي (انظر §9).



الشكل FIG-001 — Sensorium™ Zone Awareness، وحدة تنبيه القرب والوجود من عائلة Sensorium™.

1. لمحة عامة

مستشعر **Sensorium™ Zone Awareness** وحدة *Sense* من عائلة 5Tech Sensorium™، مبنيّ على منصة عُقَد المستشعرات BLE من Sensorium™ في **نسخته ذات التغذية الخارجية (24 V DC)**: مستشعر صناعي لتنبيه القرب والوجود يكشف دخول شخص أو جسم إلى **منطقة مراقَبة قابلة للتهيئة** بالقرب من الآلات والمعدات المتنقلة والمناطق الخطرة. يستشعر عبر **رادار mmWave FMCW بتردد 60 GHz‡** — اختير لأن الرادار يكشف الوجود عبر الغبار العالق والدخان وتغيّرات الإضاءة، حيث يتدهور الاستشعار البصري؛ ولا يستخدم الجهاز LiDAR ولا الذكاء الاصطناعي البصري. وعند دخول المنطقة يُشغّل **مخرجاً محلياً مسموعاً/مرئياً** للوعي الفوري في الموقع *و* يبلّغ الحدث إلى **منصة 5Tech** عبر Bluetooth Low Energy من خلال **Sensorium™ Gateway**. وهو **مستشعر تنبيه — وليس جهاز سلامة / إيقاف آلة / سلامة وظيفية معتمداً**، ولا يوقف الآلات بذاته.

المنتج	Sensorium™ Zone Awareness (مستشعر تنبيه للقرب والوجود)
العائلة / الدور	Sensorium™ · **Sense**
الوظيفة	كشف القرب / الوجود قرب المخاطر؛ يُشغّل مخرج تنبيه محلياً ويبلّغ منصة 5Tech
الاستشعار	رادار mmWave FMCW بتردد 60 GHz‡ — **بلا LiDAR، بلا ذكاء اصطناعي بصري**
مدى الكشف	0.3–10 m‡ (بالغ يمشي، اقتراب شعاعي، خط رؤية صافٍ، 25 °C)
التغطية	120° سمت × 60° ارتفاع‡ (عرض الحزمة عند −6 dB)
الاستجابة	مخرج محلي ≥ 200 ms‡؛ إعلان عبر مسار المنصة ≥ 2 s‡
الوصلة الصاعدة (إلى Gateway)	Bluetooth Low Energy 5.x (لاسلكي) — وصلة البيانات الوحيدة
المخرج المحلي	مسموع / مرئي، حالة صلبة 24 V DC، ≤ 0.5 A‡
الحاوية	جسم من الألمنيوم المصبوب بالقالب مع قبة رادارية شفافة للترددات الراديوية؛ IP65‡ (IEC 60529)
التغذية	تغذية خارجية: 24 V DC (18–30 V)‡؛ 3 W نموذجي‡ / 6 W أقصى‡
درجة حرارة التشغيل	−20 °C إلى +55 °C‡ (محيطية)

الميزات الرئيسية

- استشعار الوجود عبر **رادار mmWave FMCW بتردد 60 GHz‡** الذي يصمد عبر الغبار العالق والدخان وتغيّرات الإضاءة؛ ولا يستخدم الجهاز صراحةً LiDAR ولا الذكاء الاصطناعي البصري.
- **مناطق مراقَبة معرَّفة بالبرمجيات** — **منطقة تحذير** خارجية و**منطقة إنذار** داخلية حول الخطر، مُهيّأة عبر منصة 5Tech.

- **إعلان مزدوج: مخرج محلي مسموع/مرئي** سريع (≥ 200 ms‡) للوعي في الموقع *و* إشعار في المنصة (≥ 2 s‡) عبر Sensorium™ Gateway عبر BLE.
- **نسخة ذات تغذية خارجية (24 V DC)** من منصة عُقَد مستشعرات Sensorium™ — يسحب الرادار أكثر مما يمكن أن توفّره خلية زر، لذا تُغذّى هذه النسخة من الخط؛ كما توفّر المنصة نسخاً تعمل بالبطارية (مثل SmartBolt).
- **سلوك أمان محدَّد عند العطل: مخرج عطل** مخصّص وحالة مخرج محدَّدة عند عطل التغذية أو الوصلة أو عطل داخلي (انظر §3.2، §6).
- **وصلة صاعدة BLE 5.x** إلى Sensorium™ Gateway؛ تنتقل التهيئة والتشخيصات عبر القناة المُصادَق عليها والمشفَّرة نفسها.

التطبيقات النموذجية

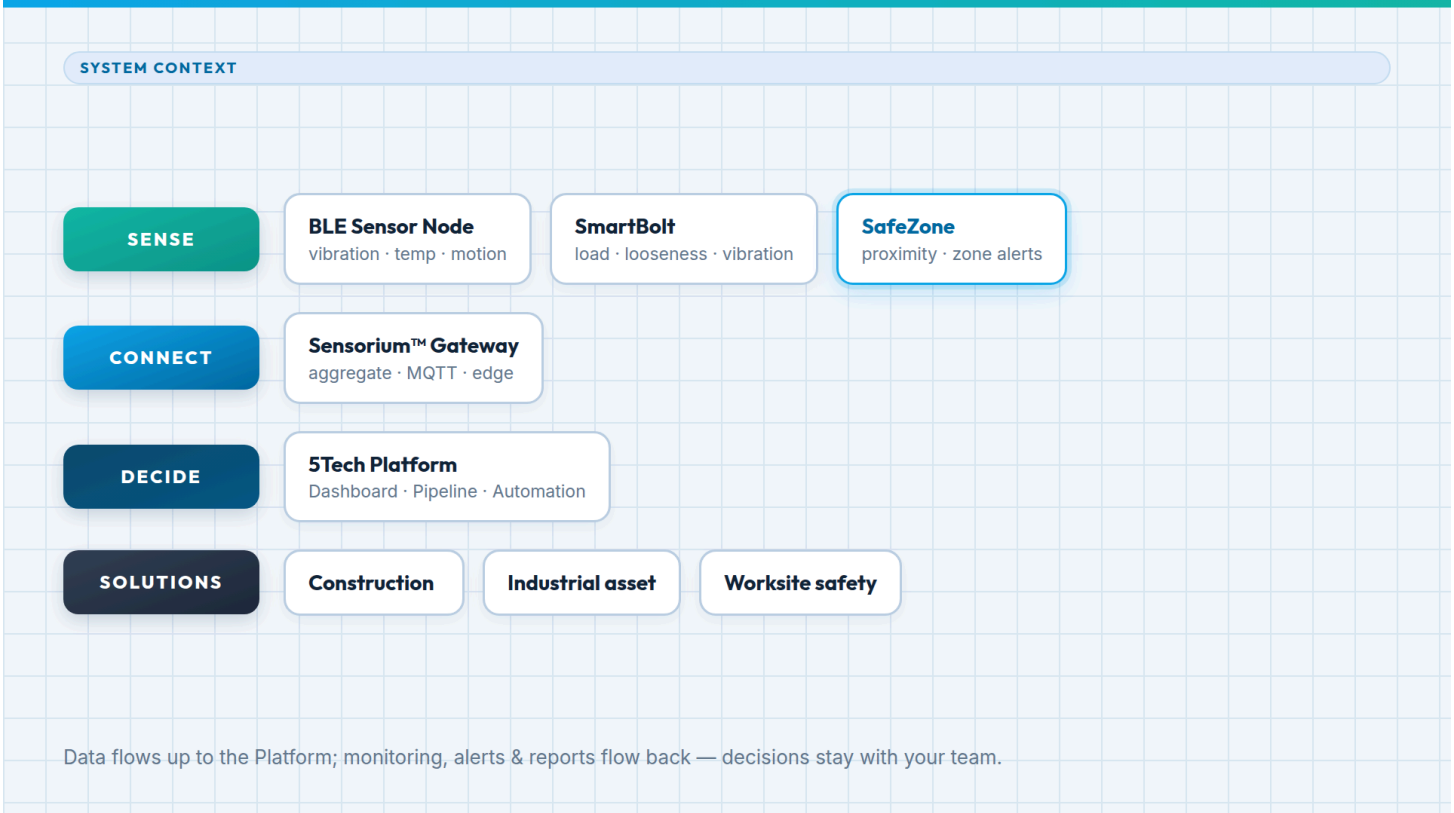
- الوعي بالقرب / الوجود حول الآلات الخطرة والمعدات المتنقلة.
- كشف وجود الأفراد داخل مناطق مراقَبة معرَّفة بالبرمجيات.
- **مراقبة مواقع البناء** (إلى جانب SmartBolt ولوحة معلومات 5Tech).

> **ملاحظة سلامة.** مستشعر Zone Awareness **مستشعر تنبيه**: يكشف دخول المنطقة ويُصدر تنبيهات. وهو **ليس** جهاز حماية معتمداً للسلامة، و**لا** يوفّر **وظيفة إيقاف آلة أو سلامة وظيفية**، ويجب ألا يُستخدم كتدبير وقائي ولا بديلاً عن الحواجز الواقية أو أزرار الإيقاف الاضطراري أو نظام سلامة معتمد. ويجب **ألا** يُستخدم زمن استجابته في حساب مسافة السلامة (ISO 13855).

---

2. سياق النظام

مستشعر Zone Awareness جهاز **Sense**. يراقب المنطقة حول الآلات ويرسل بيانات الكشف صعوداً عبر (Connect) **Sensorium™ Gateway** عبر BLE إلى **منصة** (Decide) **5Tech** التي تُصدر التنبيهات والإشعارات؛ وبالتوازي يُشغّل **مخرجاً محلياً** للوعي الفوري في الموقع. وتتدفّق التهيئة وهندسة المناطق عائدةً عبر السلسلة نفسها.

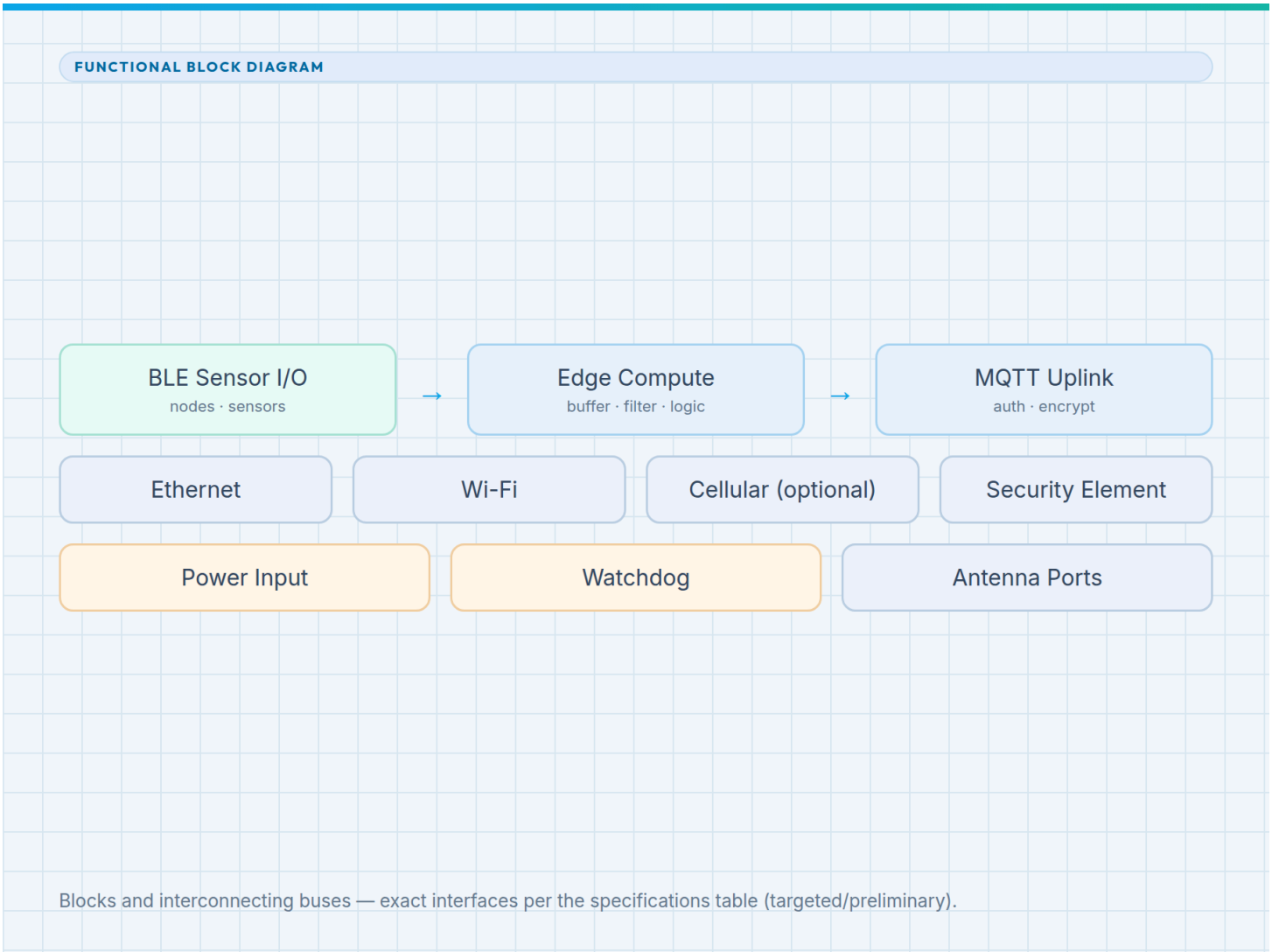


الشكل Decide ← Connect ← Sense — FIG-002. مستشعر Zone Awareness جهاز Sense يغذّي Gateway ← المنصة، مع مخرج تنبيه محلي بالتوازي.

- **Sense** — مستشعر **Sensorium™ Zone Awareness** (استشعار القرب / الوجود)؛ وSmartBolt إلى جانبه.
- **Connect** — يجمع Sensorium™ Gateway بيانات الكشف عبر BLE وينقلها إلى المنصة.
- **Decide** — تحوّل منصة 5Tech (المراقبة · الأتمتة · مساعدة الذكاء الاصطناعي) عمليات الكشف إلى تنبيهات وإشعارات.
- **الحلول** — مراقبة مواقع البناء والوعي في موقع العمل مبنيّة على هذه السلسلة.

---

3. نظرة وظيفية عامة

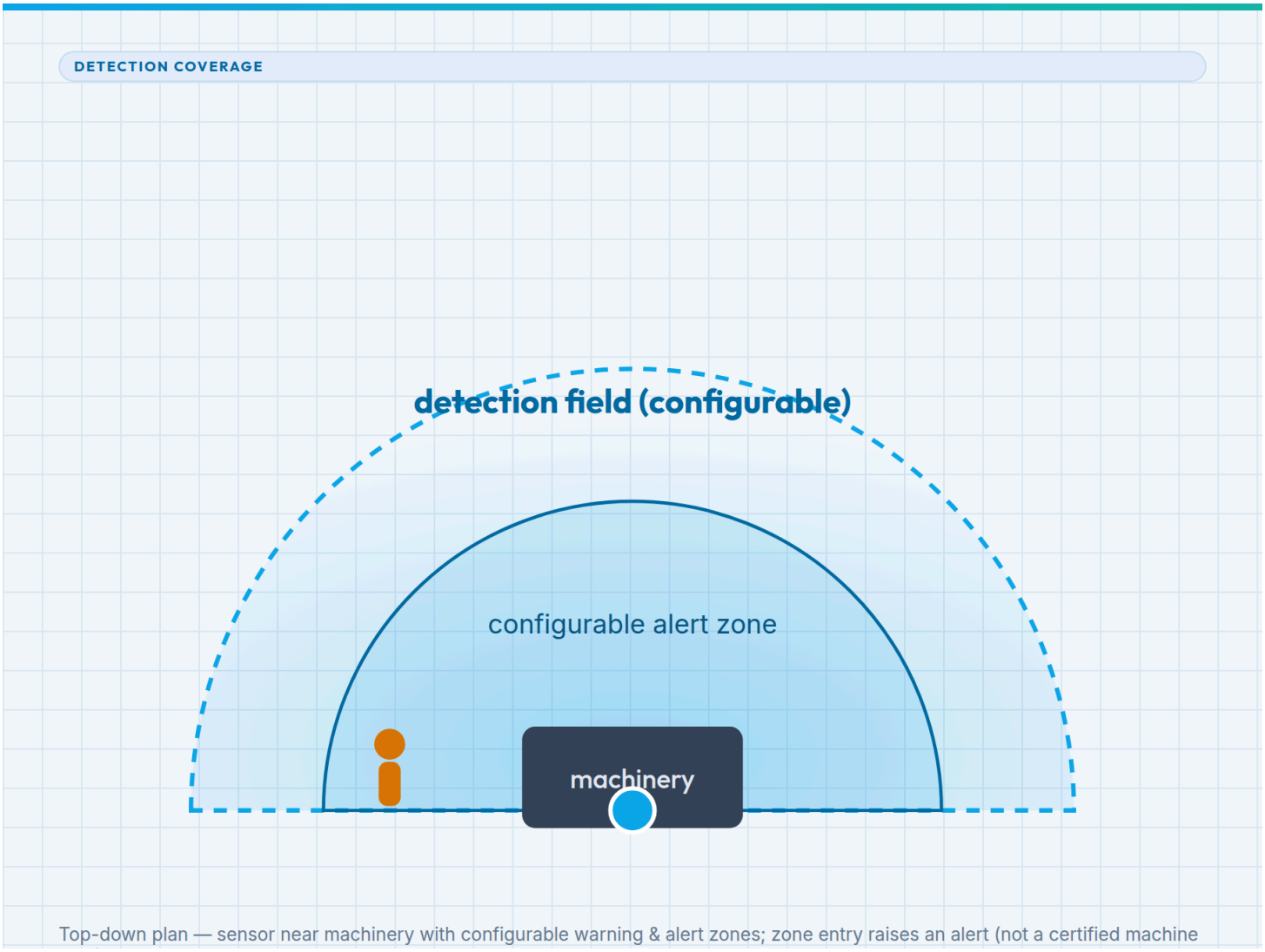


الشكل FIG-003 — الكتل الوظيفية: الواجهة الأمامية لرادار mmWave، منطق الكشف، مخرج التنبيه المحلي، مخرج العطل، اتصالات BLE، وتغذية 24 V DC.

يجمع مستشعر Zone Awareness خمس مجموعات وظيفية:

1. **الاستشعار بالرادار** — تراقب واجهة أمامية لـ **رادار mmWave FMCW بتردد 60 GHz‡** المنطقة حول المستشعر لكشف الوجود والحركة؛ لا يتأثّر بالظلام ويرى عبر الغبار العالق والدخان (بلا LiDAR، بلا ذكاء اصطناعي بصري).
2. **منطق الكشف** — يميّز منطق الحافة الوجود / الحركة عن بيئة الآلة الساكنة ويقيّمه مقابل المناطق المراقَبة المُهيّأة.
3. **الإعلان المحلي** — عند دخول المنطقة يُشغّل الجهاز **مخرجاً محلياً مسموعاً/مرئياً** (≤ 200 ms‡) للوعي الفوري في الموقع. ولا يوقف الآلات.
4. **الإبلاغ** — تحمل وصلة صاعدة BLE 5.x الحدث إلى Sensorium™ Gateway ومنه إلى منصة 5Tech (إعلان ≤ 2 s‡).
5. **التغذية والسلامة التشغيلية** — تكييف دخل 24 V DC، ومراقب أجهزة (watchdog)، ومخرج عطل مخصّص يبلّغ عن فقدان الوظيفة (§3.2).

مسار البيانات: *المنطقة المراقَبة → الاستشعار بالرادار → تقييم المنطقة → المخرج المحلي و الوصلة الصاعدة BLE إلى Gateway → منصة 5Tech*. وتتدفّق التهيئة وهندسة المناطق عائدةً عبر القناة المؤمَّنة نفسها.



الشكل FIG-004 — تغطية من أعلى إلى أسفل مع مناطق تحذير وإنذار قابلة للتهيئة حول الآلات.

المناطق المراقَبة **معرَّفة بالبرمجيات وقابلة للتهيئة** — عادةً **منطقة تحذير** خارجية و**منطقة إنذار** داخلية حول الخطر. وعند كشف شخص أو جسم داخل منطقة، يُشغَّل **التنبيه** المقابل محلياً ويُبلَّغ إلى المنصة. يرد أداء الكشف (المدى والتغطية والدقة) في الجدول أدناه، وجميع القيم ‡ مقترَحة مع شرط قياسها.

المعامل	القيمة	الشرط
مدى الكشف	0.3–10 m‡	بالغ يمشي، اقتراب شعاعي، خط رؤية صافٍ، 25 °C
التغطية (مجال الرؤية)	120° سمت × 60° ارتفاع‡	عرض الحزمة عند −6 dB
دقة المدى	0.15 m‡	هدفان مفصولان في المدى، محور تصويب الرادار
الدقة الزاوية	15°‡	هدفان مفصولان في السمت، مدى متوسط
أصغر هدف قابل للكشف	بالغ يمشي / واقف، مقطع راداري مكافئ (RCS) ≤ 0.5 m²‡	شخص بطول ≤ 1.0 m ضمن التغطية، خط رؤية صافٍ
أقصى سرعة هدف للكشف	≥ 3 m/s‡	اقتراب شعاعي؛ يصمد الكشف عبر حدّ المنطقة
الاستجابة — المخرج المحلي	≥ 200 ms‡	من الكشف حتى تفعيل المخرج المحلي المسموع/المرئي؛ هدف يعبر حدّ منطقة بسرعة ≥ 3 m/s، 25 °C
الاستجابة — الإعلان في المنصة	≥ 2 s‡	من الكشف حتى الإشعار في لوحة المعلومات؛ وصلة BLE اسمية، Gateway متصل

ملاحظة. هذه الأرقام أهداف ‡ مقترَحة غير مُتحقَّق منها بالاختبار، والمناطق **للتنبيه فقط** — فهي لا توقف الآلات. ويجب **ألا** يُستخدم مدى الكشف وزمن الاستجابة لحساب مسافة سلامة وفق ISO 13855؛ فالجهاز لا يوفّر أي وظيفة سلامة (§9).

3.2 معالجة الأعطال والسلوك الآمن عند العطل

يراقب الجهاز باستمرار سلامته الذاتية (الواجهة الأمامية للرادار، ووصلة BLE إلى Gateway، والتغذية) ويُظهرها كتشخيصات و**مخرج عطل** مخصّص.

الحالة	المخرج المحلي	مخرج العطل	المنصة
طبيعي، المناطق خالية	مُطفأ	مُغذّى بالطاقة (سليم)‡	يبلّغ الجاهزية
كُشِف دخول منطقة	تنبيه مُفعَّل (≥ 200 ms‡)	مُغذّى بالطاقة (سليم)‡	تنبيه (≥ 2 s‡)
عطل داخلي / في الرادار	حالة عطل محدَّدة‡	**مقطوع الطاقة** (عطل)	العطل مُبلَّغ
فقدان التغذية	مُطفأ (بلا تغذية)	**مقطوع الطاقة** (عطل)	الجهاز غير متصل
فقدان وصلة BLE إلى Gateway	المخرج المحلي ما زال فعّالاً	مُغذّى بالطاقة‡؛ فقدان الوصلة مُعلَّم	الجهاز غير متصل حتى إعادة الاتصال

إشعار — خطر متبقٍّ للفشل الصامت. مخرج العطل **مُغذّى بالطاقة عادةً** وينقطع عند عطل داخلي أو فقدان تغذية، بحيث يستطيع مُعلِن لاحق كشف فقدان المستشعر. غير أن الجهاز **يفشل صامتاً (fail-silent)**: فعند فقدان التغذية أو عطل غير مكتشَف يكتفي بالتوقف عن التنبيه بدل أن يأمر بأي حالة آمنة. ولأنه لا يوفّر أي وظيفة سلامة، يجب ألا تعتمد الآلة عليه أبداً في حالة آمنة؛ ويجب أن تعالج ضمانات الآلة نفسها فقدان المستشعر (انظر دليل المستخدم §1.5).

---

4. معلومات الطلب

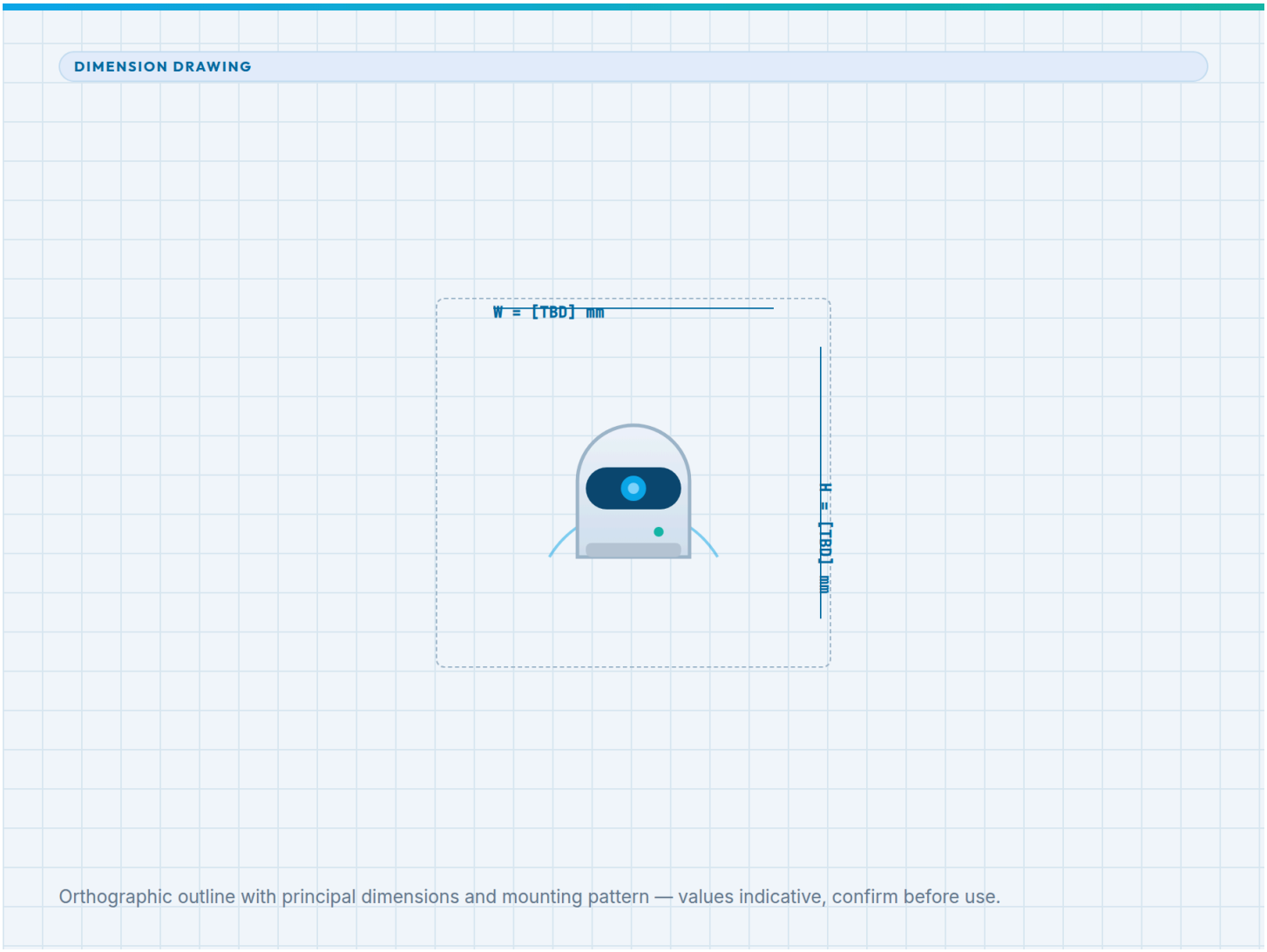
رموز الطلب أدناه هي المخطط المقترَح؛ والمُعرِّف الأساسي واللواحق ‡ بانتظار التأكيد. التهيئة = الأساس + خيار المدى.

رمز الطلب	التهيئة	ملاحظات
`SEN-ZA-100`‡	المستشعر الأساسي	رادار 60 GHz‡، 24 V DC، BLE 5.x، مخرجا التنبيه المحلي + العطل
`SEN-ZA-100-X`‡	نسخة ممتدة المدى	الأساس + خيار رادار أضيق حزمة / أطول مدى‡

الملحقات وقطع الغيار: انظر §10.

---

5. المواصفات الميكانيكية



الشكل FIG-005 — المسقطان الأمامي والجانبي مع نمط التثبيت (mm). القيم ‡ مقترَحة.

المعامل	القيمة	الشرط / الملاحظة
الأبعاد (Ø × H)	‡Ø120 × 150 mm	حاوية أسطوانية، باستثناء الحوامل/الموصّلات
الوزن	‡kg 0.9	التهيئة الأساسية، بلا حامل
التثبيت	حامل أو تثبيت على عمود‡	مؤهَّل للاهتزاز وفق §8؛ انظر §10
جسم الحاوية	ألمنيوم مصبوب بالقالب، مطليّ بالمسحوق‡	بلا مروحة؛ بلا فتحات
القبة الرادارية (فتحة الاستشعار)	قبة من بوليمر شفاف للترددات الراديوية (شفاف لـ mmWave)‡	حافظ عليها خالية من المعدن والاتساخ الشديد؛ يُشعّ الرادار عبرها
الحماية من التسرّب	IP65‡ (IEC 60529)	انظر §8

لأن الاستشعار بالرادار، فإن الفتحة قبة رادارية شفافة للرادار، وليست نافذة بصرية؛ فطبقة خفيفة من الغبار لا تُعميها، لكن التراكم الكثيف أو المعدن قرب القبة يُدهور الكشف.

6. المواصفات الكهربائية

جميع القيم الكهربائية ‡ مقترَحة ومذكورة مع شرط قياسها. هذه هي **النسخة ذات التغذية الخارجية (24 V DC)** من منصة عُقَد المستشعرات — تسحب الواجهة الأمامية للرادار أكثر مما يمكن أن توفّره بطارية/خلية زر، لذا تُغذّى الوحدة من الخط.

المعامل	الأدنى	النموذجي	الأقصى	الوحدة	الشرط
جهد التغذية	18	24	30	V ‡DC	عند الأطراف
استهلاك القدرة	—	‡3	‡6	W	@ 24 V، 25 °C؛ النموذجي = رادار فعّال، خامل؛ الأقصى = رادار + مخرج محلي + إرسال BLE
تيار الاندفاع	—	—	‡8	A	@ 24 V، 25 °C، بدء بارد، ≥ 200 µs
الحماية من انعكاس القطبية	—	—	—	—	مستمرة‡
مناعة الصدمات الكهربائية (دخل DC)	—	—	‡±1	kV	خط إلى أرض، وفق IEC 61000-4-5 (1.2/50 µs)‡
تصنيف مخرج التنبيه المحلي	—	—	‡0.5	A	حالة صلبة، 24 V DC، محميّ من القصر؛ يُشغّل المسموع/المرئي
تصنيف مخرج العطل	—	—	‡0.1	A	حالة صلبة، 24 V DC؛ **مُغذّى بالطاقة عادةً**، ينقطع عند عطل/فقدان تغذية (§3.2)

7. الواجهات والبروتوكولات

الواجهة	المواصفة	الموصّل	ملاحظات
الوصلة الصاعدة إلى Gateway	Bluetooth Low Energy 5.x‡، 2.4 GHz	هوائي داخلي	**لاسلكي** — وصلة البيانات الوحيدة؛ عمليات الكشف/التنبيهات إلى Sensorium™ Gateway
مخرج التنبيه المحلي	مخرج رقمي بحالة صلبة، 24 V DC ≤ 0.5 A‡	M12، مانع للتسرّب‡	يُشغّل مُعلِناً مسموعاً / مرئياً — **غير خاص بالسلامة**؛ لا يوقف الآلات
مخرج العطل	مخرج رقمي بحالة صلبة، 24 V DC ≤ 0.1 A‡	M12، مانع للتسرّب‡	مُغذّى بالطاقة عادةً؛ ينقطع عند عطل/فقدان تغذية (§3.2)
دخل التغذية	24 V DC (18–30 V)‡	M12 مانع للتسرّب / حشوة كبل‡	**تغذية فقط — ليست وصلة بيانات**
التهيئة / الخدمة	عبر منصة 5Tech، من خلال Gateway عبر BLE	لاسلكي (بلا منفذ خدمة)‡	إعداد المناطق والتشخيصات

الأمن. تنتقل التهيئة والقياس عن بُعد إلى منصة 5Tech عبر Gateway ضمن **جلسة BLE مُصادَق عليها ومشفَّرة‡**؛ والوصلة الصاعدة من Gateway إلى المنصة هي MQTT عبر TLS (انظر ورقة بيانات Gateway). ولا يُتاح أي مسار تهيئة بنص صريح.

ملاحظة عن وصلة البيانات: الوصلة الصاعدة إلى Gateway هي BLE (لاسلكية). لا تملك الوحدة أي موصّل شبكة سلكي — والوصلتان السلكيتان الوحيدتان هما التغذية ومخرجا التنبيه المحلي / العطل.

8. البيئة والتصنيفات

المعامل	القيمة	المعيار / الشرط
الحماية من التسرّب	IP65‡	IEC 60529
درجة حرارة التشغيل	−20 °C إلى +55 °C‡	محيطية
درجة حرارة التخزين	−40 °C إلى +85 °C‡	
الرطوبة	5–95 % RH‡	بلا تكاثف
الارتفاع	≥ 2000 m‡	أثناء التشغيل
درجة التلوّث	2‡	IEC 61010-1
فئة الجهد الزائد	II‡	IEC 61010-1
الاهتزاز	10–150 Hz، 1 g‡، مسحة/محور	IEC 60068-2-6، مثبَّت على حامل
الصدمة	15 g‡، 11 ms نصف جيبية، 3 صدمات/محور/اتجاه	IEC 60068-2-27

جميع الأرقام البيئية أهداف ‡ مقترَحة، لم يُتحقَّق منها بالاختبار بعد.

---

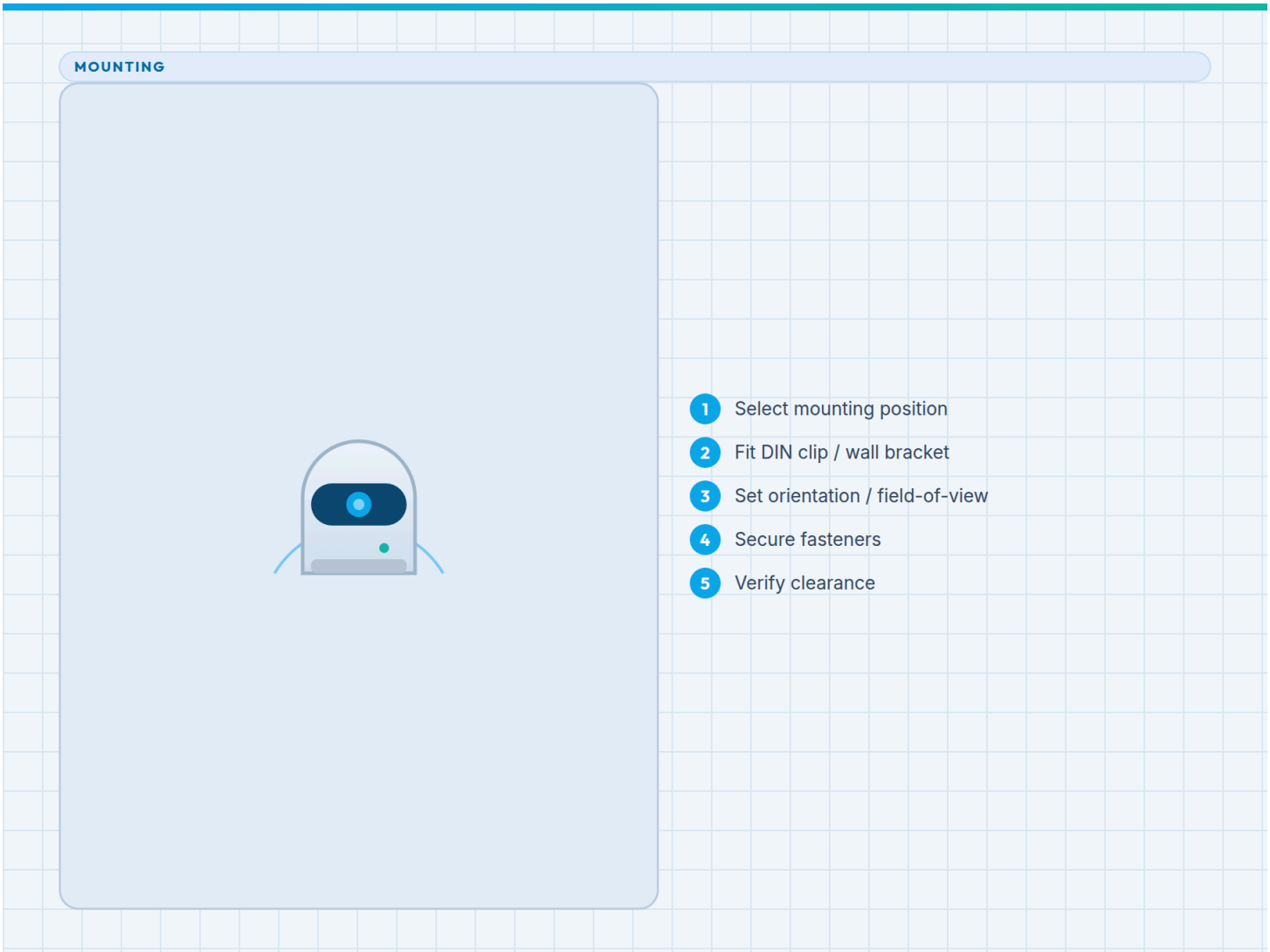
9. الامتثال والمعايير

لا يوجد حالياً أي اعتماد. يسرد الجدول برنامج الاعتماد المقصود؛ ولا يجوز إظهار أي علامة أدناه على المنتج أو التغليف أو التسويق حتى يُعتمَد مع تقرير محفوظ (مسجَّل في `references.md`). ولهذا الجهاز **لا** تصنيف سلامة وظيفية، ولا يقدّم **أي** ادعاء وقائي (إيقاف آلة).

المجال	المعيار المقصود	الحالة
السلامة الوظيفية (SIL / Performance Level)	غير منطبق — مستشعر تنبيه، وليس جهاز إيقاف معتمداً للسلامة	غير منطبق بحكم التصميم
وظيفة سلامة الآلات	غير مُدَّعاة — يُصدر تنبيهات، لا يوقف الآلات	غير منطبق بحكم التصميم
الراديو — BLE (حسب المنطقة)	FCC Part 15.247 / ISED RSS-247 / RED EN 300 328‡	مخطَّط — لم يُقدَّم بعد
الراديو — رادار 60 GHz (حسب المنطقة)	FCC Part 15.255 / ISED RSS-210 / RED EN 305 550‡	مخطَّط — لم يُقدَّم بعد
التوافق الكهرومغناطيسي (EMC)	EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4‡	مخطَّط — لم يُختبَر بعد
السلامة الكهربائية	IEC/EN 61010-1‡ (درجة تلوّث 2، فئة جهد زائد II)	مخطَّط — لم يُختبَر بعد
البيئية (المواد)	RoHS (EU 2011/65) / REACH‡	مخطَّط — الإقرار معلَّق

اعتماد النوع الراديوي لكلٍّ من مُرسِل BLE ومُرسِل رادار 60 GHz مطلوب قبل السماح ببيع المنتج في أي سوق؛ وهو غير متوفّر بعد.

10. الملحقات والمنتجات ذات الصلة



الشكل FIG-006 — حامل التثبيت، طقم التثبيت على عمود، الموصّلات المانعة للتسرّب، والغطاء الواقي.

العنصر	رمز الطلب	الغرض
حامل التثبيت	‡`SEN-ZA-ACC-BRKT`	التثبيت على إطار الآلة / السطح
طقم التثبيت على عمود / عمودي	‡`SEN-ZA-ACC-POLE`	التثبيت المرتفع / في المناطق المفتوحة
طقم موصّلات M12 مانعة للتسرّب	‡`SEN-ZA-ACC-M12`	التوصيل الميداني (تغذية + مخارج)
غطاء واقٍ	‡`SEN-ZA-ACC-HOOD`	واقٍ من الشمس / الصدمات للقبة الرادارية

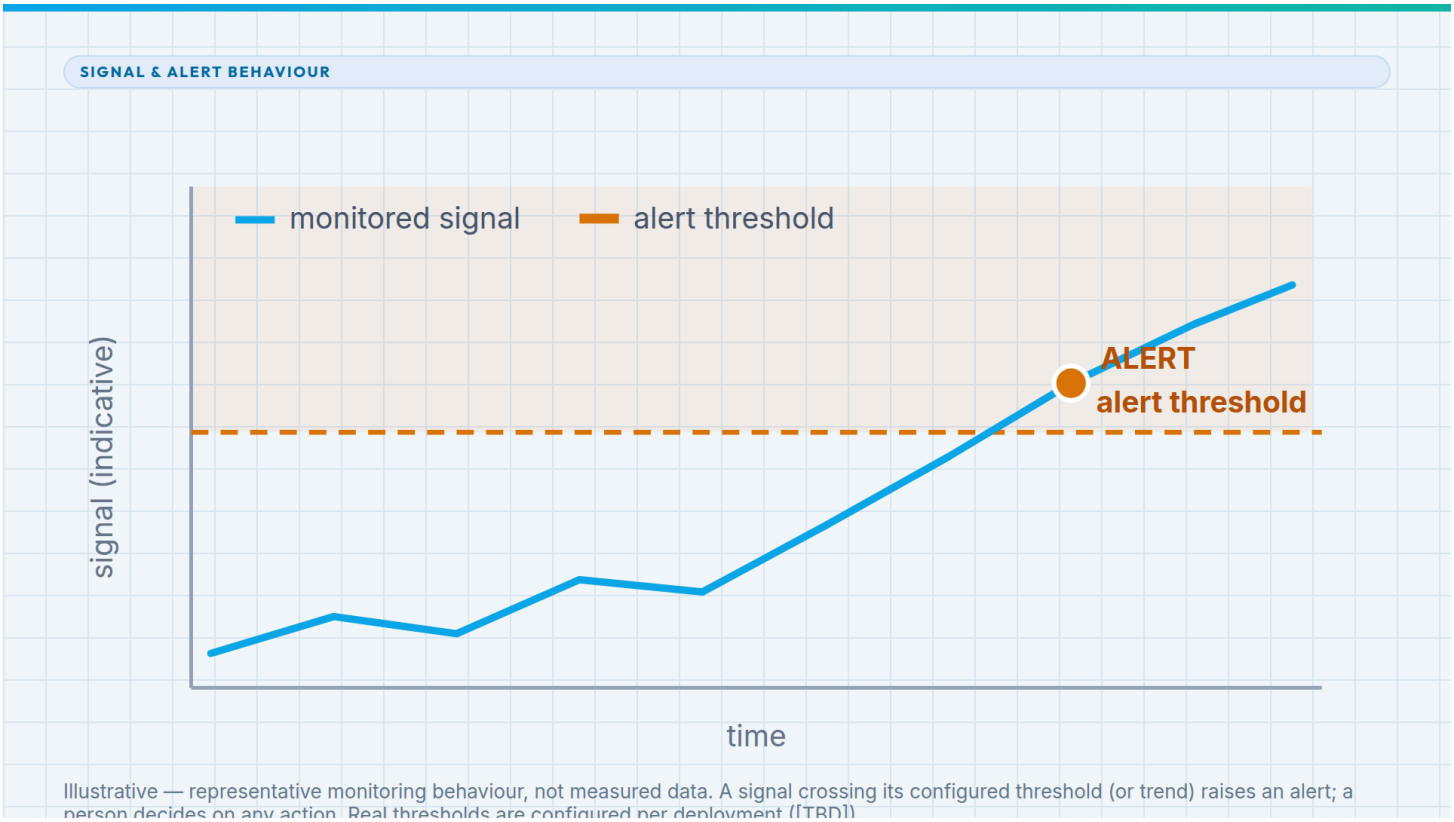
مستندات ذات صلة

- **الدليل:** `/manuals/sensorium-safety-zone-manual` — التشغيل، تهيئة المناطق، الصيانة.
- **التركيب:** `/installation/sensorium-safety-zone-installation` — التثبيت، التوصيل، الإدخال في الخدمة.
- **مُجمَّع بواسطة:** ورقة بيانات Sensorium™ Gateway (طبقة Connect إلى المنصة).

- **عائلة المنصة:** Sensorium™ Sensor Node (نسخ تعمل بالبطارية وبتغذية خارجية)، Sensorium™ SmartBolt.
- **يعمل مع:** منصة 5Tech (المراقبة · الأتمتة · مساعدة الذكاء الاصطناعي).
- **جزء من الحل:** مراقبة مواقع البناء / الوعي في موقع العمل.

---

11. الإشارات المراقَبة وسلوك التنبيه (توضيحي)



الشكل FIG-007 — توضيحي — إشارة مراقَبة تعبر عتبة التنبيه المُهيّأة (أو اتجاه شاذّ) تُصدر تنبيهاً؛ ويقرّر شخص أي إجراء. سلوك تمثيلي، لا بيانات مقيسة.

يبلّغ مستشعر Zone Awareness إشارات القرب ودخول المنطقة؛ وعندما تعبر إشارة عتبة مُهيّأة أو تُظهر اتجاهاً شاذّاً، يُشغّل الجهاز **مخرجه المحلي** وتُصدر المنصة **تنبيهاً** للوعي، ويقرّر شخص أي إجراء. يوفّر التنبيه فقط — وهو **ليس إيقافاً معتمداً للسلامة** ولا يتّخذ أي إجراء وقائي ذاتي. وتُهيَّأ العتبات وهندسة المناطق حسب كل نشر.

الإشارة	مثال على مُطلِق التنبيه‡	الاستجابة
دخول منطقة التحذير	شخص أو جسم يدخل منطقة التحذير الخارجية	مخرج محلي + تنبيه + إشعار (الشخص يقرّر)
دخول منطقة الإنذار	شخص أو جسم يدخل منطقة الإنذار الداخلية	مخرج محلي (عالي الأولوية) + تنبيه + إشعار (الشخص يقرّر)
سلامة الجهاز / الوصلة	يتوقّف المستشعر عن الإبلاغ إلى Gateway، أو ينقطع مخرج العطل	تنبيه + إشعار (الشخص يقرّر)

توضيحي — تمثيلي، غير مقيس؛ قيم الإطلاق ‡ مقترَحة وقابلة للتهيئة.

12. المراجعة وضبط التغييرات

المراجعة	التاريخ	التغيير	المؤلف
مسودة (أولية)	2026-07-07	المحتوى المؤلَّف الأولي؛ القيم `[TBD]`. كان المنتج يُسمّى حينها «Zone Awareness».	التوثيق
مسودة (أولية، مقترَحة)	2026-07-18	أُعيدت تسمية المنتج إلى **Sensorium™ Zone Awareness** (الاسم المعروض فقط؛ slug/عناوين URL دون تغيير) لإزالة إيحاء «Safety» عن جهاز ليس للسلامة. اختير **رادار mmWave** مبدأً معلَناً للاستشعار؛ وأُضيف أداء الكشف، وأزمنة الاستجابة، والسلوك الآمن عند العطل/مخرج العطل، ومعمارية التغذية الخارجية (24 V DC). حُلّت تناقضات BLE مقابل السلكي والتنبيه المحلي مقابل المنصة. مُلئت جميع المواصفات بقيم ‡ مقترَحة ومشروطة ومعايير اختبار محدَّدة؛ وأُضيفت كتلة المراجعة هذه.	التوثيق

سجل التغييرات الكامل: `revision.md`. المصادر والمعايير المُستشهَد بها: `references.md`.

المواصفات أولية؛ القيم ‡ مقترَحة وخاضعة لتأكيد الهندسة والتغيير. انظر `revision.md` لضبط التغييرات، و`references.md` للمصادر، و`image_prompts.md` لفهرس الأشكال/المُوجِّهات. هدف النشر على الويب: `/resources/datasheets/safety-zone/`.

© 5Tech — هندسة الرؤية الابتكارية المستقبلية · فانكوفر، كولومبيا البريطانية، كندا · info@5tech.ca