

أجهزة الراديو المتينة: تصنيفات IP والمتانة للمواقع المتربة والحارة والرطبة

قد يفشل جهاز راديو يعمل جيداً في المكتب داخل موقع إنشاء. فالغبار والرمل والمطر والغسل بالماء والسقوط والحرارة هي ما يقتل أجهزة الراديو في الميدان، وتجيب ورقة المواصفات عنها برموز مثل IP54 و IP67 و MIL-STD-810. ومعرفة ما تعد به هذه الرموز وما لا تعد به تجنّبك شراء حماية أقل من اللازم، أو دفع ثمن أكثر مما تحتاجه المهمة.

يشرح هذا الدليل الرموز بعبارات بسيطة ويبين أي مستوى من الحماية يناسب مواقع مختلفة.

الخلاصة: في الفنادق والمكاتب والمتاجر يكفي IP54 عادةً. وفي المستودعات والمصانع ذات الغبار والرذاذ الخفيف يُعدّ IP54 أو IP55 حداً أدنى معقولاً. وفي الإنشاءات والموانئ والعمل في العراء وسط الغبار والرمل والمطر اختر IP67. وإذا كانت الأجهزة تُغسل بالخرطوم بانتظام فابحث عن IP66 إضافةً إلى IP67.

كيف تقرأ رمز IP

يأتي رمز IP (الحماية من الاختراق) من المعيار IEC 60529. ويتكون من رقمين: الأول يقيّم الحماية من الأجسام الصلبة والغبار، والثاني يقيّم الحماية من الماء.

IP: IP67 زمرة عارق

IP 6 7

رابغ ل او ب ل ص ل ا م ا س ج أ ل ا : ل و أ ل ا م ق ر ل ا
رابغ ل ا د ص م ك ح م = 6
6 ل | 0 ن م س ا ي ق م ل ا د ت م ي

ء ا م ل ا : ي ن ا ث ل ا م ق ر ل ا
ة ق ي ق د 30 ة د م ل د ح ا و ر ت م ي ت ح ر م غ = 7
9 ل | 0 ن م س ا ي ق م ل ا د ت م ي

ه ن و د ي ت ل ا ت ا ر ا ب ت خ ا ل ا ي ف ا ج ا ح ن ا ي ا ق ل ت س ي ل ي ل ع أ ل ا م ق ر ل ا ف ا ذ ل ، ة د ح ي ل ع م ق ر ل ل ك ر ب ت خ ي

الشكل 1 — جهاز IP67 محكم ضد الغبار ويتحمل الغمر المؤقت حتى متر واحد لمدة 30 دقيقة.

الرمز	الغبار	الماء
IP54	محمي من الغبار مع دخول محدود	رذاذ الماء
IP55	محمي من الغبار مع دخول محدود	نفثات الماء

الرمز	الغبار	الماء
IP66	محكم ضد الغبار	نفثات ماء قوية
IP67	محكم ضد الغبار	الغمر حتى متر واحد لمدة 30 دقيقة
IP68	محكم ضد الغبار	الغمر المستمر، بالعمق والمدة اللذين تحددهما الشركة المصنّعة

IP67 لا يشمل IP66 تلقائياً. النفثات والغمر اختباران مختلفان. قد ينجح جهاز في أحدهما دون أن يُختبر في الآخر، ويحمل بعضها تصنيفين معاً مثل IP66/IP67. وإذا كانت الأجهزة تُغسل بالخرطوم فتتحقق من الاثنين.

ما لا يغطيه تصنيف IP

- **السقوط والصدمات**، وهي تُختبر على حدة.
- **الحرارة والبرودة**، تحقق من مدى درجة حرارة التشغيل والتخزين في ورقة البيانات.
- **الشمس والملح والمواد الكيميائية**، وهي تُشخّخ البلاستيك والأختام والشاشات.
- **تآكل الأختام**، ينطبق التصنيف على جهاز جديد مركّب عليه البطارية الصحيحة والأغطية. وتتقدم الحشوات ويمكن أن تتضرر بالصدمات.

MIL-STD-810: ماذا يعني

MIL-STD-810 معيار عسكري أمريكي يحدد طرق اختبار بيئية، مثل الاهتزاز والصدمات ودرجة الحرارة والرطوبة والغبار ورذاذ الملح، والجهاز الذي «يستوفي MIL-STD-810» اختُبر وفق بعض هذه الطرق وليس كلها، وليس كدرجة نجاح بسيطة على أنه لا ينكسر. انظر في الطرق التي تذكرها الشركة المصنّعة وهل تطابق ظروفك.

أي حماية لأي موقع

(يُداشِر!) ع ق و م ل ا ب س ح ة ي ا م ح ل ا ن م ح ر ت ق م ل ا ي ن د ا ل ا ح ل ا

ر ح ا ت م ل ا و ب ت ا ك م ل ا و ق د ا ن ف ل ا

IP54

ي ص ر ع ذ ا ذ ر ع م ي ل خ ا د

ع ن ا ص م ل ا و ت ا ع د و ت س م ل ا

IP55 ي ل ا IP54

ف ي ف خ ذ ا ذ ر و ر ا ب غ

ء ا ر ع ل ا و ئ ا و م ل ا و ت ا ء ا ش ن إ ل ا

IP67

ف ط ي ش و ل ا م ر و ر ا ب غ و ر ط م

م ي ط ا ر خ ل ا ب ل س غ ل ا ق ط ا ن م

IP66 + IP67

ط غ ص ت ا ت ف ن و م ي ط ا ر خ

ز ا م ح ل ا ت ا ن ا ي ب ة ق ر و ن م و ك ع ق و م ي ف ة ي ل ع ف ل ا ف و ر ط ل ا ن م ق ق ح ت . ة د ع ا ق س ي ل و د ا ش ر ا

الشكل 2 — طابق الحماية مع الموقع. الدفع أكثر من الحاجة يضيف كلفة، وشراء أقل يكلف إصلاحات.

نصائح عملية للغبار والرمل والحرارة

- **رَكِّبْ غطاء الملحقات** كلما فُصل ميكروفون كتف أو سماعة أذن. فمقبس الصوت المفتوح هو الطريق المعتاد لدخول الغبار والماء، ولا ينطبق عندها تصنيف IP.
- **اشطف الأجهزة وجفّفها** بعد العمل في الرمل أو الماء، وأبقِ الموصلات والحشوات نظيفة.
- **أبعدّها عن الشمس والسيارات الحارة.** فالحرارة تقصّر عمر البطارية، كما نشرح في دليلنا عن [البطاريات والملحقات](#).
- **استخدم بطاريات أصلية.** فقد تُضعف حزمة طرف ثالث سيئة الملاءمة إحكام الأختام.
- **افحص الحشوات والأختام** أثناء الصيانة الدورية واستبدلها عندما تبدو بالية.

المناطق الخطرة تتطلب مختلف. حيث قد توجد غازات أو أغبرة قابلة للاشتعال، يجب أن تكون الأجهزة معتمدة لهذا الغرض، مثلاً وفق ATEX أو IECEx. ولا يحلّ تصنيف IP محل هذا الاعتماد.

للمقارنة بين الماركات راجع [مقارنة التناظري والرقمي](#) وتصفح [تشكيلة الأجهزة المحمولة](#).

الأسئلة الشائعة

ماذا يعني IP67 في جهاز راديو ثنائي الاتجاه؟

يعني أن الجهاز محكم ضد الغبار واجتاز اختباراً للغمر المؤقت في الماء حتى متر واحد لمدة 30 دقيقة، وهو في حالة جيدة وعليه البطارية الصحيحة والأغطية.

هل IP68 أفضل من IP67؟

يعني IP68 الغمر المستمر، لكن العمق والمدة تحددهما الشركة المصنّعة، فتختلف الظروف بين المنتجات. اقرأ شروط الاختبار المعلنة بدلاً من افتراض أن أحدهما أفضل ببساطة.

هل يعني MIL-STD-810 أن الجهاز لا ينكسر؟

لا. هو مجموعة من طرق الاختبار. يُختبر الجهاز وفق طرق محددة، مثل الاهتزاز أو الغبار، ويجب أن توضح ورقة البيانات أيها.

هل أحتاج إلى جهاز متين لفندق أو مكتب؟

عادةً لا. يكفي IP54 عموماً للاستخدام الداخلي مع رذاذ عرضي. وقرّر كلفة IP67 الإضافية للمواقع التي تحتاجها فعلاً.

أجهزة راديو ثنائية الاتجاه مصمّمة لموقعك

توزّد برافو ساتكوم أجهزة راديو ثنائية الاتجاه من موتورولا وICOM وكينوود، مع البطاريات والملحقات التي تُبقيها عاملة.

[الأجهزة المحمولة](#) · [البطاريات](#)