

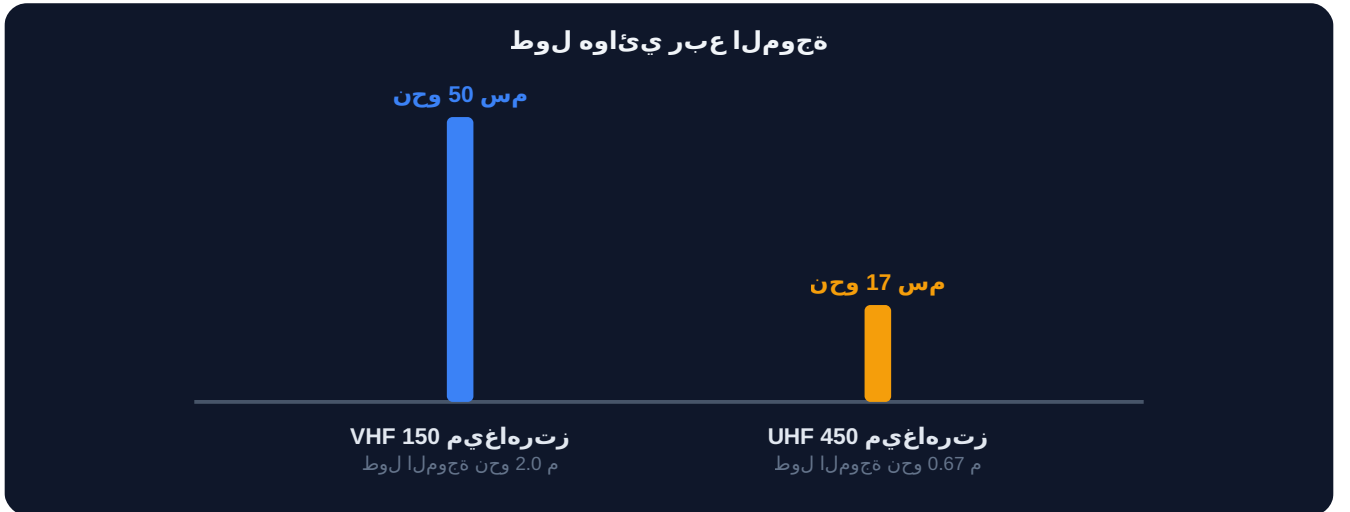
VHF مقابل UHF في أجهزة الراديو ثنائية الاتجاه: أي نطاق للمباني والمواقع والمناطق المفتوحة؟

تعمل كل أجهزة الراديو ثنائية الاتجاه للأعمال على أحد نطاقين رئيسيين: VHF (من نحو 136 إلى 174 ميغاهرتز) أو UHF (من نحو 400 إلى 470 ميغاهرتز). والنطاقان غير قابلين للتبادل. فاختيارك للنطاق يؤثر في قدرة الإشارة على اختراق الجدران، وفي المسافة التي تقطعها في الأماكن المفتوحة، وفي حجم الهوائيات، وفي مقدار الإشارة الذي يتلعه الكابل. يشرح هذا الدليل الفروق بعبارات عملية، ويبيّن أي نطاق يناسب المستودع أو الفندق أو موقع الإنشاء أو الأرض المفتوحة.

الخلاصة: اختر UHF إذا كانت أجهزتك تعمل داخل المباني وحولها، أو بين الهياكل الفولاذية والأقنية والمواقع المزدحمة. واختر VHF إذا كانت تعمل غالباً في الخارج على أرض مفتوحة أو متموجة. وأياً كان اختيارك، يجب أن تكون كل أجهزة الأسطول على النطاق نفسه.

لماذا يسلك النطاقان سلوكاً مختلفاً

يحدد التردد طول الموجة: نحو 2 متر عند 150 ميغاهرتز ونحو 0.67 متر عند 450 ميغاهرتز. تنحني موجة VHF الأطول حول العوائق وتنتقل جيداً عبر الأرض المفتوحة والمتموجة. أما موجة UHF الأقصر فتجد طريقها عبر الأبواب والفتحات ودرج السلالم وتنعكس داخل المباني، ولهذا يكون أداؤها عادةً أفضل داخل المباني وفي المواقع المزدحمة.



الشكل 1 — هوائي ربع الموجة أطول بنحو ثلاث مرات عند VHF منه عند UHF، ولهذا يمكن أن تكون أجهزة UHF المحمولة أصغر حجماً.

VHF مقابل UHF في لمحّة

العامل	VHF (136-174 ميغاهرتز)	UHF (400-470 ميغاهرتز)
الأرض المفتوحة والتموجة	مدى أفضل عموماً	جيد، لكن المدى أقصر عادةً
داخل المباني والهياكل الفولاذية	اختراق أضعف	أفضل عموماً
حجم الهوائي	أطول، نحو 50 سم لربع الموجة	أقصر، نحو 17 سم لربع الموجة
فقد الكابل	أقل	أعلى بنحو 1.7 مرة على الكابل نفسه
الضجيج الكهربائي	قد يكون الضجيج الصناعي أعلى	أقل عادةً
المواقع المعتادة	المزارع والعمليات الخارجية المفتوحة والمناطق الريفية والصحراوية	المستودعات والفنادق والمراكز التجارية والمستشفيات والموانئ ومواقع الإنشاء

يعتمد المدى دائماً على قدرة الإرسال وارتفاع الهوائي والتضاريس والعوائق إلى جانب النطاق، لذا اعتبر الجدول دليلاً على النطاق الأرجح أن يعمل بشكل أفضل، وليس وعداً بمسافة محددة.

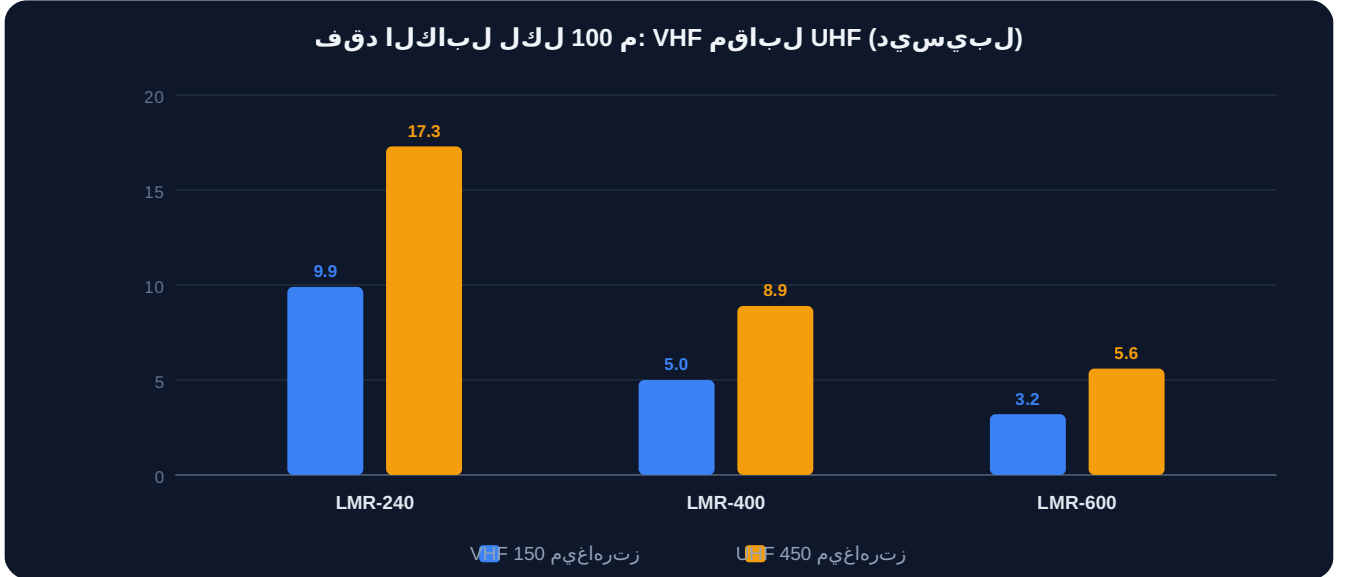
أي نطاق لأي موقع

- **المستودعات والمصانع والموانئ: UHF.** فالأرفف الفولاذية والحاويات والجدران الخرسانية تحجب VHF أكثر مما تحجب UHF.
- **الفنادق والمراكز التجارية والمستشفيات: UHF.** فتعدد الطوابق والممرات ودرج السلالم يناسب الطول الموجي الأقصر.
- **مواقع الإنشاء: غالباً UHF،** خاصةً مع الأبراج والهياكل الفولاذية. أما الموقع المفتوح في معظمه على مستوى الأرض مع مسافات خارجية طويلة فقد يناسبه VHF.
- **المزارع والمحاجر والعمليات الخارجية المفتوحة: VHF،** حيث تنتقل الإشارة عبر الأرض المفتوحة.
- **المواقع المختلطة:** اختر النطاق الذي يناسب المكان الذي يقضي فيه المستخدمون معظم وقتهم، واختبر قبل أن تلتزم بالأسطول كاملاً.

لا تستطيع أجهزة VHF و UHF التخاطب مع بعضها. لا يستقبل جهاز VHF إشارة UHF، ولا العكس. اختر نطاقاً واحداً لكل أسطول، أو استخدم بوابة إذا اضطررت إلى الربط بينهما. وأياً كان النطاق الذي تختاره، تأكد من ترخيص الترددات التي تنوي استخدامها لموقعك.

ما يعنيه النطاق للكابل والهوائيات

يرتفع فقد خط التغذية مع التردد، فتحتاج منظومات UHF إلى عناية أكبر بالكابل. وعلى الكابل نفسه يبلغ الفقد عند 450 ميغاهرتز نحو 1.7 مرة الفقد عند 150 ميغاهرتز، كما يبيّن الشكل 2 بأرقام Times Microwave المنشورة.



الشكل 2 — الكابل نفسه ونطاق مختلف. يفقد UHF من الإشارة لكل متر نحو 1.7 مرة ما يفقده VHF.

عملياً، تحتاج منظومة UHF عادةً إلى كابل أكبر من منظومة VHF للمسافة نفسها. يبيّن دليلنا عن [الكابل المحوري لمحطات الراديو ثنائي الاتجاه](#) الفقد على المسافات النموذجية وأطول مسافة لكل كابل على كل نطاق. ويجب أيضاً أن تكون الهوائيات مصنّعة لنطاقك، فتتحقق من مدى التردد المذكور قبل الشراء.

وللأجهزة نفسها راجع مقارنتنا بين [الراديو التناظري والرقمي DMR](#). ومن أمثلة أجهزة UHF للمحطات والمركبات جهاز [Motorola DM1400 UHF 25W](#).

الأسئلة الشائعة

هل UHF أم VHF أفضل للمستودع؟

UHF في معظم الحالات. فالأرفف الفولاذية والحاويات والجدران الخرسانية تمتص الإشارات وتحجبها، وتتعامل موجة UHF الأقصر مع هذه العوائق بشكل أفضل من VHF.

هل VHF أفضل للمسافات الطويلة؟

على أرض مفتوحة أو متموجة بمسار واضح، يصل VHF عموماً إلى مدى أبعد من UHF بالقدرة نفسها. أما داخل المباني أو في المناطق المبنية فتتلاشى هذه الميزة في معظمها، وغالباً ما يتفوق UHF.

هل يستطيع جهاز VHF التخاطب مع جهاز UHF؟

لا. يعملان على نطاقات تردد مختلفين ولا يسمع أحدهما الآخر. اختر نطاقاً واحداً للأسطول كاملاً، أو استخدم بوابة تربط بينهما.

لماذا يحتاج UHF إلى كابل أفضل من VHF؟

يرتفع فقد الكابل المحوري مع التردد، تقريباً مع جذره التربيعي. والانتقال من 150 إلى 450 ميغاهرتز يضاعف الفقد على الكابل نفسه نحو 1.7 مرة، لذلك يحتاج خط تغذية UHF عادةً إلى حجم أكبر من خط VHF للمسافة نفسها.

أجهزة راديو وكابلات لموقعك

توزّد برافو ساتكوم أجهزة راديو ثنائية الاتجاه من موتورولا وICOM وكينوود، مع كابلات LMR والموصلات اللازمة لتركيبها بشكل صحيح.

[تصفح الأجهزة المحمولة](#) · [أجهزة محطات القاعدة](#)