BLACKBIRD FOR TRAINING

دورة حساب ميزانية الوصلة الساتلية باستخدام Pro SatMaster

23 – 27 مايو 2027

عمّان (الأردن)

دورة حساب ميزانية الوصلة الساتلية باستخدام SatMaster Pro

المرجع: 292936_321387 **التاريخ:** 23 – 27 مايو 2027 **المكان:** عمان (الأردن) **الرسوم:** GBP 4900

ميزانية الوصلة الساتلية هي الحساب الذي يجمع كل كسب ويطرح كل فقد بين محطة الإرسال الأرضية والقمر الصناعي وطرفية الاستقبال، ليبين هل تصل الإشارة بهامش كاف. تمتد هذه الدورة أسبوع، وهي موجهة إلى مهندسي وفنيي الاتصالات الساتلية الذين يريدون إجراء هذا الحساب في تطبيق SatMaster Pro، وتنتهي بملف موثق لميزانية وصلة VSAT رقمية يبنى داخل التطبيق.

مقدمة

تقف ثلاثة مراجع خلف الحسابات. الأول DVB-S2، وهو الجيل الثاني من معيار البث الرقمي عبر الأقمار الصناعية، ويحدد خيارات التعديل والترميز لكل حامل. والثاني ITU-R P.618، وهي توصية الاتصالات الراديوية الخاصة بالانتشار بين الأرض والفضاء، وتقدم طريقة حساب توهين المطر المستخدمة في تقدير الإتاحة. والثالث SatMaster Pro، وهو تطبيق لحساب ميزانية الوصلة على نظام Windows يستخدم طوال الدورة. المستوى تطبيقي يتمحور حول الأداة لا حول النظرية المتخصصة، إذ يجهز المشاركون وصلات مدارية ثابتة وغير ثابتة، ويجرون الحسابات نطاقا بنطاق، ويتعلمون قراءة كل شاشة نتائج، وأغلب العمل تمارين موجهة على الحاسوب.

أهداف الدورة

- تعريف كل بند في ميزانية الوصلة وتحديد موضع حسابه أو إدخاله في SatMaster Pro.
- التمييز بين نموذجي Craneg DAH للمطر واختيار أحدهما وفق النطاق وهدف الإتاحة.
- المقارنة بين ترتيبي الوصلة الصاعدة SCPC وMCPC وضبط قيم تراجع المرسل المستجيب لكل منهما.
- تطبيق خيارات التعديل والترميز في DVB-S2 لبلوغ معدل النقل المطلوب في وصلات VSAT والتلفزيون والطرفيات المتنقلة.
- تفسير نتائج نسبة الحامل إلى التداخل وتقرير متى يلزم الطيف المنتشر أو حدود كثافة التدفق.

الفئة المستهدفة

- مهندسو المحطات الأرضية ومراكز الإرسال الذين يقررون حجم الهوائي وقدرة المضخم لحامل جديد.
- فنيو شبكات VSAT الذين يحكمون على قدرة موقع بعيد على بلوغ هدف الإتاحة.
- مخططو السعة الساتلية الذين يقررون حجم عرض النطاق والقدرة المطلوب استئجارهما من المرسل المستجيب.
- مهندسو البث التلفزيوني الذين يختارون التعديل والترميز لوصلات نقل البرامج.
- مهندسو الترددات الراديوية المنتقلون إلى العمل الساتلي الذين يحتاجون إلى تحديد مدخلات حساب الوصلة.

محاور الدورة

اليوم 1: مصطلحات ميزانية الوصلة وواجهة SatMaster Pro

- بنية ميزانية الوصلة: قدرة الإرسال والكسب والفقد ونسبة الحامل إلى الضوضاء الناتجة
- النطاق C مقابل النطاق Ku مقابل النطاق Ka: حساسية المطر وحجم الهوائي والسعة
- نظرة على نطاقات التردد: استخدامات UHF وL وS وX في الخدمات الساتلية
- EIRP وG/T وSFD: معاملات القمر الصناعي المقروءة من خرائط التغطية المنشورة
- واجهة SatMaster Pro: ملفات المشروع وقاعدة بيانات الأقمار ومدخلات المحطة الأرضية

اليوم 2: إعدادات الانتشار والمطر والتعديل

- تأثيرات طبقة التروبوسفير مقابل الأيونوسفير: الامتصاص الغازي مقابل التلألؤ ودوران فاراداي
- نموذج DAH مقابل نموذج Crane للمطر: طريقتان للتنبؤ بتوهين المطر
- ITU-R P.618: التوصية التي تقوم عليها حسابات خفوت المطر والإتاحة
- مخططات التعديل: عتبات QPSK وPSK8 وQAM16 المدخلة في SatMaster Pro
- تصحيح الأخطاء الأمامي: معدلات ترميز LDPC وBCH المعرفة في DVB-S2

اليوم 3: الوصلات أحادية الاتجاه وإعداد المحطة الأرضية

- ميزانية وصلة DVB-S2 أحادية الاتجاه: بناء حساب وصلة هابطة رقمية خطوة بخطوة
- مكونات المحطة الأرضية: المضخم عالي القدرة ومحول التردد منخفض الضوضاء والمغذي والهوائي
- عرض الحزمة مقابل كسب الهوائي: موازنات مقاس الطبق في مدخلات التطبيق
- الاستقطاب وكفاءة الفتحة: إعدادات الاستقطاب الخطي والدائري والكفاءة المدخلة
- هندسة المدار الثابت مقابل غير الثابت: مقارنة مدخلات زاوية الارتفاع والمسافة المائلة ودوبلر

اليوم 4: الوصلة الصاعدة وتحميل المرسل المستجيب والتحسين

- الوصلة الصاعدة SCPC مقابل MCPC: مقارنة حامل واحد وحوامل متعددة لكل مرسل مستجيب
- تحميل المرسل المستجيب: تراجع الدخل وتراجع الخرج وحسابات تقاسم القدرة
- الوصلات محدودة النطاق مقابل محدودة القدرة: معرفة المورد الذي ينفد أولا
- أهداف الإتاحة ومعدل النقل: هوامش تحافظ على الخدمة خلال فترات الخفوت
- خفض السعة المستأجرة: تقليل عرض النطاق عبر خيارات التعديل والترميز

اليوم 5: فحص التداخل وميزانية وصلة VSAT

- نسبة الحامل إلى التداخل مقابل نسبة الحامل إلى الضوضاء: التداخل مقابل الضوضاء الحرارية في جودة الوصلة الكلية
- مصادر التداخل: الأقمار المجاورة والاستقطاب المتعامد والإشارات الأرضية الظاهرة في النتائج
- الطيف المنتشر وحدود كثافة تدفق القدرة: إعدادات التخفيف للهوائيات الصغيرة
- دراسات حالة لطرفيات VSAT والطرفيات المتنقلة: البث التلفزيوني ووصلات بيانات المؤسسات
- ملف ميزانية وصلة VSAT رقمية: توثيق الوصلة الصاعدة والهابطة والإتاحة ونسبة التداخل

المهارات التي ستكتسبها

- حساب نسبة الحامل إلى الضوضاء
- التنبؤ بخفوت المطر
- قراءة خرائط التغطية
- ضبط تراجع الدخل والخرج
- هندسة المسافة المائلة وزاوية الارتفاع
- تقييم نسبة التداخل
- إعداد مشروع في SatMaster Pro

لماذا تحضر هذه الدورة

- من حسابات وصلة يدوية في جداول البيانات إلى ملفات مشاريع قابلة للتكرار في SatMaster Pro.
- من اختيار حجم الطبق بحكم العادة إلى تحديده من نتائج عرض الحزمة والكسب والهامش.
- من النظر إلى الوصلة على أنها تعمل أو لا تعمل إلى معرفة المورد الذي يحدها، عرض النطاق أو القدرة.
- من ملاحظات منفصلة للوصلتين الصاعدة والهابطة إلى ملف موثق لميزانية وصلة VSAT رقمية يغطي الإتاحة والتداخل.

الخاتمة

حساب الوصلة الساتلية هو تتبع القدرة من المضخم حتى المستقبل والتحقق من أن المتبقي يتجاوز عتبة المزيل للتعديل طوال الوقت المطلوب. وتوضح الدورة الفروق بين نماذج المطر، وبين تحميل SCPC وMCPC، وبين حدود الضوضاء وحدود التداخل. وهي مناسبة للمهندسين والفنيين الذين يفضلون التعلم ببناء الوصلات في التطبيق ويحتاجون إلى منهج عملي بالأداة، لا إلى دورة نظرية بمستوى الخبراء.

الأسئلة الشائعة عن الدورة

ما هو حساب ميزانية الوصلة الساتلية؟

هو حصر لقدرة الإرسال وكسب الهوائيات وفقد المسار والمطر والضوضاء، يبين هل يتجاوز الحامل المستقبل عتبة التعديل والترميز المختارين وبأي هامش.

ما الفرق بين نسبة الحامل إلى التداخل ونسبة الحامل إلى الضوضاء في ميزانية الوصلة الساتلية؟

تقارن نسبة الحامل إلى الضوضاء الحامل بالضوضاء الحرارية للمستقبل والسماء، أما نسبة الحامل إلى التداخل فتقارنه بالإشارات غير المرغوبة من الأقمار المجاورة أو الحوامل المتعامدة الاستقطاب أو المصادر الأرضية، وتجتمع النسبتان في جودة الوصلة الكلية.

ما المعايير التي تتبعها دورة ميزانية الوصلة الساتلية باستخدام SatMaster Pro؟

تتبع إعدادات الحوامل خيارات التعديل والترميز في DVB-S2، ويتبع توهين المطر طريقة ITU-R P.618 مع نموذج Crane بديلا، وتجرى كل الحسابات في SatMaster Pro.

هل تناسب دورة ميزانية الوصلة الساتلية باستخدام SatMaster Pro فني VSAT؟

نعم، للفني الذي يشغل الطرفيات البعيدة ويحتاج إلى التحقق من حجم الهوائي والقدرة والإتاحة قبل التركيب باستخدام أداة برمجية بدلا من المعادلات اليدوية.

ماذا ينتج المشارك في دورة ميزانية الوصلة الساتلية باستخدام SatMaster Pro؟

يبني كل مشارك ملف ميزانية وصلة VSAT رقمية في SatMaster Pro يغطي الوصلة الصاعدة والهابطة وإتاحة المطر ونسبة الحامل إلى التداخل، مع تسجيل الافتراضات خلف كل إدخال.