

وحدة خفض ضجيج ضوئية مع حواف تقوية الان للهوائيات الكبيرة حقا

توماس هرينج (Tomas Haring)

يتم نقل فولتية التحكم 13 فولت
او 18 فولت عبر الكابل المحوري
لوحدة خفض الضجيج و هنا يتم
اختيار اي قطبية يتم استقبالها
13 فولت للقطبية الرأسية و 18
فولت للقطبية الأفقية) .

ثانيا : يوجد اشارة التحكم 22
كيلو هيرتز و التي يتم حملها
عبر الكابل المحوري ، على سبيل
المثال ، وحدة خفض الضجيج
العالمية التي تبديل بين الحزم

النطاق الترددي المحول بين 950
2150- ميغاهيرتز ، يجب القيام
بامرين للتمكن من استقبال كامل
الطيف الترددي للقمرالصناعي .

أولا : توجد قطبية الاشارة . يمكن
ان تكون خطية (افقي او عمودي)
او تكون دائرية (دائري الى اليسار
او دائري الى اليمين) . هنا سوف
نناقش الاستقطاب الخطي مع ان
معظم ما ينطبق عليه ينطبق على
الاستقطاب الدائري .

كان اول ظهور لوحدة خفض الضجيج من شركة انفاكوم
العالمية (Invacom) في صيف 2009 . و بدون ادنى شك
فان هذا المنتج لديه القدرة على احداث ثورة في الاستقبال
الفضائي المباشر . لكن ما هي بالضبط وحدة خفض
الضجيج الضوئية ؟ لجميع قرائنا الذين لم يتابعوا تطور
هذا المنتج الجديد ، نرغب ان نقدم لكم لمحة مختصرة عنه .

استقبال فضائي و تقوم الوحدة
بدورها بتحويل هذه الاشارات الى
نطاق ترددي منخفض حتى يتم نقله
بواسطة كابل محوري الى موالف
جهاز الاستقبال . و يكون هذا

في البداية لننعش ذاكرتنا بكيفية
عمل وحدة خفض الضجيج القياسية
(LNB) : تستقبل وحدة خفض
الضجيج اشارات القمر الصناعي
التي تم تركيزها عليها بواسطة طبق



global invacom
completing the picture

هنا يمكن للمستخدم الهائي توصيل ليس جهاز استقبال واحد فقط ولكن يمكنه ، على سبيل المثال و بسهولة توصيل جهاز استقبال(بخاصية مسجل) ثنائي الموالف في غرفة المعيشة ، جهاز استقبال اخر في غرفة الاطفال و جهاز اخرفي غرفة النوم .

لو تم استخدام نظام توزيع كابل محوري قياسي ، فان كل شقة ستحتاج الى ان يتم تزويدها باربعة من المحول المتعدد . فكما ترون هناك امكانيات هائلة باستخدام هذه التكنولوجيا الجديدة . فانها تسهل و تقلل من تكاليف تركيب انظمة الاستقبال الفضائي الكبيرة و ايضا يوجد امكانيات جديدة للمستخدم الواحد .

قدمت شركة انفاكوم (INVACOM) حتى الان نموذج وحدة خفض ضجيج ضوئية بتغذية مدمجة لتعويض الهوائيات (offset) . لقد وضعنا هذا النموذج عبر عدة اختبارات و كنا سعداء جدا بالنتائج .

لكن هذا النموذج يأتي مع قيود : يمكن استخدام وحدة خفض الضجيج هذه مع هوائيات ذات معامل تعويض و يعني هذا انه يجب ان لا يزيد حجم الطبق عن 1.8 متر . يرجع الفضل للاقمار الصناعية القوية الارسال ، يعتبر حجم هذا الطبق اكثر من كافي للاستقبال الطبيعي للقمر الصناعي و لكن

في الوقت الذي يتم فيه توصيل الاصدارات الثنائية و الرباعية كواترو (اثنين مقابل اربعة مخارج) مباشرة لجهاز الاستقبال فان النسخة الرباعية ترسل كل من الاربعة حزم و قطبيات الى المخارج الاربعة و التي يتم توصيلها مع نظام توزيع المحول المتعدد .

بمعنى هذا ان كابل الياف ضوئية واحد يمكن استخدامه لحمل مجمل الطيف الترددي لقمر صناعي. كابل واحد بسمك 3 ملي متر بخرج من وحدة خفض الضجيج هو كل ما تحتاجه - حيث ان هذا الشعاع الضوئي يحمل مجمل الطيف الترددي للقمرالصناعي ، فمن الممكن توصيل اي عدد من اجهزة الاستقبال و يتم تشغيلهم كل على حده .

على سبيل المثال ، اذا احتاجت بناية سكنية بأكملها ان يتم تزويدها باشارات الاقمار الصناعية ، فان وحدة خفض الضجيج الجديدة من شركة انفاكوم العالمية (INVACOM) هي الحل . كل ما تحتاج القيام به هو توصيل كابل الياف ضوئية من وحدة خفض الضجيج لنقطة التوزيع المركزية . و يتم بعد ذلك تقسيمها الى كوابل الياف ضوئية متعددة و يتم توجيهها الى كل طابق من البناية . هناك يتم تقسيمها مرة اخرى حيث تحصل كل شقة في الطابق على كابل الاليف الضوئية الخاص بها .



Arabic	العربية	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/ara/globalinvacomlnb.pdf
Indonesian	Indonesia	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/ind/globalinvacomlnb.pdf
Bulgarian	Български	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/bul/globalinvacomlnb.pdf
Czech	Česky	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/ces/globalinvacomlnb.pdf
German	Deutsch	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/deu/globalinvacomlnb.pdf
English	English	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/eng/globalinvacomlnb.pdf
Spanish	Español	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/esp/globalinvacomlnb.pdf
Farsi	فارسي	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/far/globalinvacomlnb.pdf
French	Français	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/fra/globalinvacomlnb.pdf
Hebrew	עברית	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/heb/globalinvacomlnb.pdf
Greek	Ελληνικά	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/hel/globalinvacomlnb.pdf
Croatian	Hrvatski	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/hrv/globalinvacomlnb.pdf
Italian	Italiano	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/ita/globalinvacomlnb.pdf
Hungarian	Magyar	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/mag/globalinvacomlnb.pdf
Mandarin	中文	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/man/globalinvacomlnb.pdf
Dutch	Nederlands	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/ned/globalinvacomlnb.pdf
Polish	Polski	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/pol/globalinvacomlnb.pdf
Portuguese	Português	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/por/globalinvacomlnb.pdf
Romanian	Românesc	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/rom/globalinvacomlnb.pdf
Russian	Русский	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/rus/globalinvacomlnb.pdf
Swedish	Svenska	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/sve/globalinvacomlnb.pdf
Turkish	Türkçe	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1005/tur/globalinvacomlnb.pdf

مخارج مستقلة ، يقوم كل مخرج بتزويد جهاز الاستقبال المتصل به بالحزمة و القطبية اللازمة . اذا كان هناك حاجة لاكثر من ثمانية مخارج يتم استخدام محولات متعددة . يتم توصيل اربعة كابلات مستقلة خارجة من وحدة خفض ضجيج الى احد المحولات المتعددة و الذى يقوم بدوره بتوزيع الاربعة حزم و القطبيات الى اي عدد من المستخدمين و ذلك حسب الحاجة .

لسوء الحظ فان عبارة " اي عدد من المستخدمين " ليست دقيقة او صحيحة تماما . فان استخدام كابل محوري و توزيع الاشارة عبرعدة محولات يؤدي الى شئ لا يمكنك تجاهله الا وهو : توهين و اضعاف الاشارة - يمكن التغاضي عن توهين و اضعاف الاشارة اذا كنا نتعامل مع عدد 8 - 10 توصيلات و لكن اذا كان هناك حاجة لعدد 20 - 30 او 40 توصيل فتصبح هنا مشكلة حقيقية .

هنا يأتي دور وحدة الضجيج الضوئية . و التي تقوم بتحويل و دمج الاربعة انواع المختلفة للحزمة و القطبية و تحويلهم لنطاق ترددي مختلف يتراوح بين 1 و 5 جيجا هيرتز ، ويتم بعد ذلك تحويل اشارة (RF) الى اشارة رقمية و بعد ذلك يتم نقها من وحدة خفض الضجيج عبر كابل الياف ضوئية باستخدام اليزر المدمج .

بعد ذلك يقوم صندوق المحول (GTU) المتصل في الطرف الاخر من كابل الاليف الضوئية باعادة تحويل الاشارة الرقمية الى اشارة يمكن التعرف عليها من قبل جهاز استقبال فضائي قياسي . تتوفر وحدات (GTU) بنماذج ثنائية ، او رباعية او رباعية كواترو.

الترددية المنخفضة و المرتفعة . تغطي الحزمة المنخفضة المدى من 10.7 الى 11.75 جيجا هيرتز بينما تغطي الحزمة المرتفعة المدى من 11.8 الى 12.75 جيجا هيرتز .

اذا تُلقت وحدة خفض الضجيج اشارة 22 كيلو هيرتز من جهاز الاستقبال فان وحدة خفض الضجيج تتحول للنطاق المرتفع و ترسل النطاق الترددي لجهاز الاستقبال . اذا لم تشعر وحدة خفض الضجيج باشارة التحكم 22 كيلو هيرتز ، فيتم ارسال اشارة النطاق الترددي المنخفض لجهاز الاستقبال بدلا من المرتفع .

هناك شئ واحد واضح و هو انه يتم نقل واحد من اربعة احتمالات عبر الكابل المحوري (الاحتمالات هي : رأسي او حزمة منخفضة افقية او رأسي او حزمة مرتفعة افقية) . بوجود نظام استقبال فردي بمستخدم واحد لن تكون هذه مشكلة على الاطلاق . لكن اذا كان هناك اكثر من مستخدم يريدون استقبال اشارات القمرالصناعي بشكل مستقل في نفس الوقت من طبق واحد هنا تبدأ اول المشكلات في الظهور .

اذا كان احد الاشخاص يشاهد قناة تلفزيونية ذات حزمة منخفضة راسية فان جميع المستخدمين الاخرين مضطرين لمشاهدة قناة بنفس الحزمة و القطبية و هذا على فرضية انهم جميعا متصلين عبر نفس كابل القمرالصناعي . واقعبا فان هذا الاعداد بلا معنى و لن يكون اي من المستخدمين راضيا عنه .

تم حل هذه المشكلة باستخدام وحدات خفض ضجيج ذات ثمانية



BADR 26° East spectrum with the Invacom LNB |



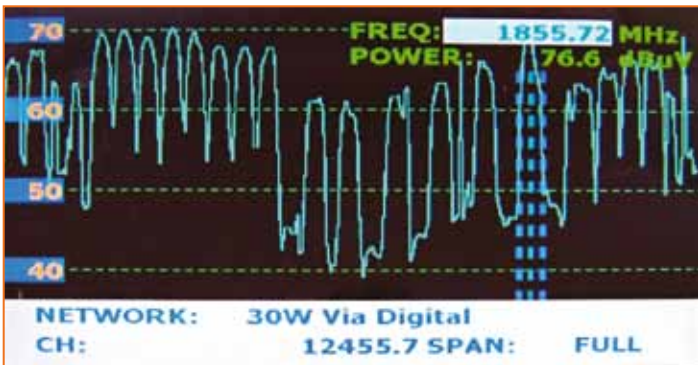
NSS7 22° West spectrum with the Invacom LNB |



BADR 26° East spectrum with a coaxial LNB |



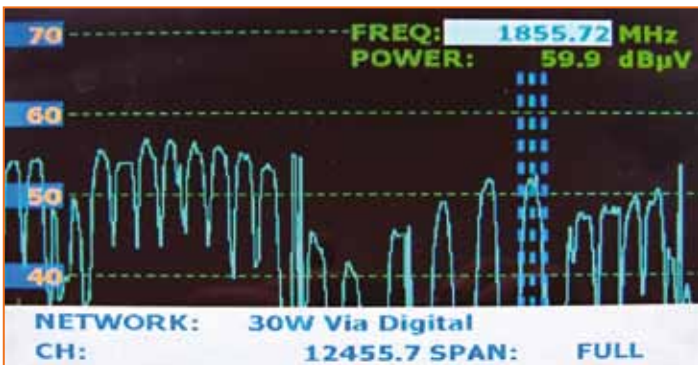
NSS7 22° West spectrum with a coaxial LNB |



Hispasat 30° West spectrum with the Invacom LNB |



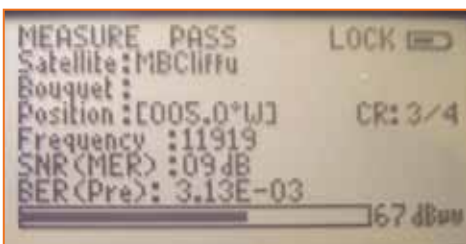
ABS1 75° East spectrum with the Invacom LNB |



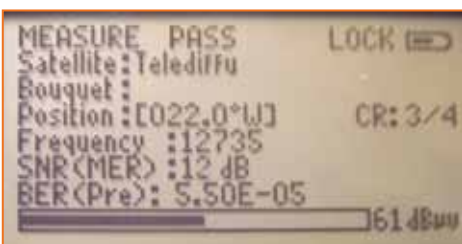
Hispasat 30° West spectrum with a coaxial LNB |



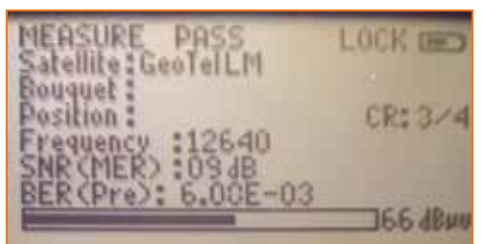
ABS1 75° East spectrum with a coaxial LNB |



BADR 26° East signal measurement with an Invacom OptiScan and an optical flange LNB |



NSS7 22° West signal measurement with an Invacom OptiScan and an optical flange LNB |



ABS1 75° East signal measurement with an Invacom OptiScan and an optical flange LNB |

ليس عندما تريد تزويد أكثر من 100 شقة .

يجب ان يكون الاستقبال في هذه الحالة كاملا و حتى في اقوى العواصف الممطرة و يمكن تحقيق ذلك اذا كان هناك ممانعة كافية للطقس السيئ . يعني هذا استخدام اطباق ذات قطر اكبر و عادة ما يستخدم المحترفون اطباق رئيسية التركيز لهذا الغرض . في الوقت الذي تقرأ فيه هذا الموضوع ستكون شركة انفاكوم العالمية قد قدمت وحدة خفض ضجيج مصممة خصيصا للاستخدام مع الاطباق الرئيسية التركيز : و هي وحدة خفض ضجيج C 120 .

سندحت لنا الفرصة لاختبار عينة من وحدة خفض الضجيج ، تبدو مطابقة لوحدة خفض الضجيج القياسية ما عدا انه لا يوجد بها تجميع للتغذية . تكون وحدة التغذية مثبتة بشكل دائم في الطبق و بهذا تحتاج وحدة خفض الضجيج ان يتم توصيلها عبر الثمان فتحات الموجودة في الواجهة الامامية باستخدام اربع براغي موجودة ضمن العبوة .

ادمج المصممون وحدة تزويد طاقة خارجية لانه لا يمكن تزويد وحدة خفض الضجيج بالطاقة عبر كابل الالياف الضوئية ، يتم توصيل الطاقة الخارجية لوحة خفض الضجيج عبر موصل F . بهذه الطريقة يمكن استخدام كابل محوري من نظام فضائي موجود لتزويد وحدة خفض الضجيج بالطاقة دون الحاجة الى تمديد خط كهربائي مخصص لذلك .

ياتي مع عبوة وحدة خفض الضجيج حلقة مطاطية للحماية من الطقس و ياتي ايضا موصلات F (انثى لاثني)

التركيب

قمنا بتثبيت وحدة خفض الضجيج على طبق (IRTE) بقطر 3 امتار و قمنا بتوصيل الكابل اللازم . استخدمنا الكابل المحوري الموجود في المكان لتزويد وحدة خفض الضجيج بالطاقة و قمنا

بتمديد كابل الياف ضوئية من وحدة خفض الضجيج الى مركز الاختبار الخاص بنا . يرجع الفضل للاطوال الجاهزة للكابلات و التي تتراوح بين 10 - 30 - 50 متر و لسهولة توصيل هذه الكوابل فقد تم الاهتمام بهذه المهمة بسرعة .

بالمقارنة مع الكابل المحوري الغير حساس للتراب فان كابل الالياف الضوئية يجب الحفاظ عليه نظيفا . المشكلة ليست في الكابل نفسه حيث ان الغلاف الخارجي للكابل معدني و يتيح لك حني او ثني الكابل كما تريد . يجب ان تركز اهتمامك على نظافة نقاط التوصيل الموجودة في كلا طرفي الكابل . يمكن ان تقدم شركة انفاكوم العالمية قماش خاص للتنظيف و الذي يمكن استخدامه لتجهيز نقاط التوصيل قبل توصيلها لوحدة خفض الضجيج او صندوق التحويل .

عند الطرف المتلقي قمنا بسرعة بتوصيل كابل الالياف الضوئية القادم من وحدة خفض الضجيج الى صندوق تحويل (GTU) رباعي المخرج و الذي كان يستخدم لتوصيل جهاز تحليل اشارة و جهاز تحكم بالطبق و الذي مسؤوليته تحريك الطبق .

بدأنا باختبار وحدة خفض الضجيج بعد فترة و جيزة من ضبط موقع الطبق و النتائج الاولى كانت مذهشة . كنا نتوقع ان تكون النتائج افضل من استخدام وحدة خفض ضجيج قياسية و لكن الفروقات كانت كبيرة جدا .

لم تكن وحدة خفض الضجيج الضوئية اكثر حساسية من وحدة خفض ضجيج بمعدل 0.3 ديسيبل تستخدم مخرج محوري فقط ، و لكن لم يكن هناك فقدان ملموس للاشارة رغم استخدام كابل الياف ضوئية بطول 80 متر يصل من وحدة خفض الضجيج الى جهاز الاستقبال .

يمكن رؤية هذا على جهاز تحليل الاشارة خاصتنا باعلى مستوى للاشارة فيه و كان هناك معدل تضمين خطأ (MER) أفضل بشكل ملحوظ .

بغض النظر عن مدار القمر الصناعي الذي حركنا الطبق باتجاهه او عدد اجهزة الاستقبال التي قمنا بتوصيلها بوحدة المحول (GTU) في نفس الوقت ، فان نتائج الاستقبال كانت جيدة جدا و ظلت ثابتة عبر مجمل الطيف الترددي .

مشكلة توهين و اضعاف الاشارة المتعدد الذي كنت لتراه في كابل محوري طويل بسبب اختلاف النطاقات الترددية المستخدمة لا يمكن ان تكون موجودة باستخدام كابل الياف ضوئية . فبذلك لا يوجد فقدان خلال بث الاشارة من وحدة خفض الضجيج للمحول ، يعتبر هذا حل مثالي لمزودي خدمات كوابل التلفزيون و الذين يريدون توصيل افضل اشارة ممكنة لمحطاتهم المركزية .

تاتي نسخة وحدة خفض الضجيج ذات الحواف عادة بجميع مميزات النسخ العالمية : يمكن نقل الاربعة مستويات الخاصة بالاشارة في كابل واحد في نفس الوقت . بسبب انعدام توهين الاشارة ، يمكن تقسيم الاشارة بالعدد المطلوب . كل مخرج يتلقى اعلى مستوى للاشارة و يمكن تشغيله بشكل مستقل تماما عن الاخرين .

يمكنك ايضا تمديد كوابل الياف ضوئية لمسافات طويلة جد دون الحاجة للقلق من فقدان الاشارة . يمكن تمرير الكابل عبر اى انبوب او قناة و بفضل فقدان الاشارة الذي لا يذكر فهو مثالي تماما للاستخدام في المسافات الطويلة (في حالتنا كانت المسافة 80 متر من الطبق الى محلل الاشارة خاصتنا) .

عند مقارنته مع الكابل المحوري ، يقدم كابل الالياف الضوئية تحسنا ملحوظا في جودة الاشارة عند التعامل مع الاشارات الضعيفة جدا و هذا بشكل فارق بين نجاح الاستقبال او فشله . يمكن تغطية مسافات بالكيلومترات بدون اى اضعاف و توهين للاشارة . لقد قامت شركة انفاكوم العالمية باختبار هذا ميدانيا . احدى الايجابيات الاخرى هي انخفاض التكلفة المادية (كابل الالياف الضوئية يكلف نحو 1.25 يورو ، محول ثنائي المخرج يكلف نحو 25 - 30 يورو ، محول رباعي المخرج يكلف نحو 60 - 70 يورو . و محول (GTU)) يكلف نحو 200 يورو بالمقارنة مع المحولات المتعددة المكلفة .

استكملت شركة انفاكوم العالمية تشكيلة وحدات خفض الضجيج الضوئية بتقديم وحدة خفض الضجيج ذات الحواف . يمكن استخدام التكنولوجيا الجديدة مع الاطباق الاكبر في الحجم من 1.8 متر و هذا يجعل وحدة خفض الضجيج الضوئية اكثر جذبا للسوق الاحترافي

يمكننا ان نرى في نهاية المطاف في السوق اجهزة استقبال يمكنها معالجة كابل الالياف الضوئي مباشرة دون الحاجة لمحول . هذا من شأنه ان يلغي الحاجة الى عناصر اضافية و من شأنه ايضا تقديم اشارة بدون فقدان اى شئ . و يجعل عملية توزيع الاشارة من وحدة خفض الضجيج الى جهاز الاستقبال غير محدودة .

Signal Measurements:

Optical Flange LNB:

Satellite	Transponder	Level	MER
BADR 26° East	11919 H	67.4 dBµV	9.6 dB
HISPASAT 30° West	12458 V	76.4 dBµV	13.1 dB
NSS7 20° West	12735 H	72.8 dBµV	12.1 dB
ABS1 75° East	12640 V	68.0 dBµV	8.7 dB

Coaxial Flange LNB:

Satellite	Transponder	Level	MER
BADR 26° East	11919 H	54.4 dBµV	6.5 dB
HISPASAT 30° West	12458 V	59.6 dBµV	12.7 dB
NSS7 20° West	12735 H	53.3 dBµV	10.6 dB
ABS1 75° East	12640 V	52.0 dBµV	7.4 dB