



Promax יח' הפצה דיגיטלית לשידורי טלוויזיה טלוויזיה דיגיטלית בכבלים? הרי זה כה פשוט!

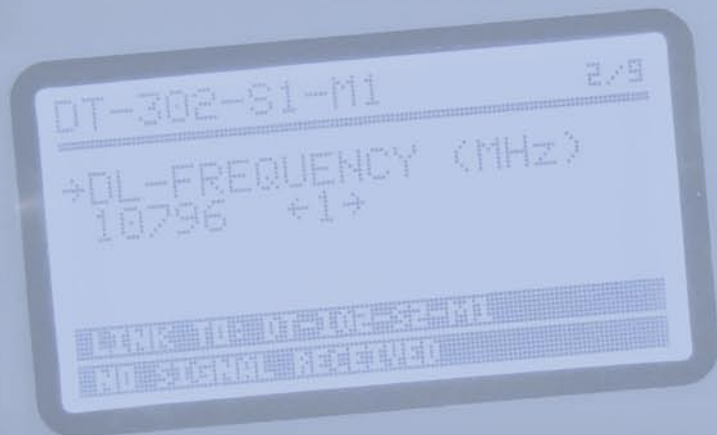
DVB-S הוא כידוע התקן לשידורי טלוויזיה בלוויין, DVB-T הוא התקן לשידורי טלוויזיה דיגיטליים קרקעיים, ואילו DVB-C הוא התקן לטלוויזיה בכבלים. אם תבקשו ליצור רשת שידור בכבלים שתספק אות טלוויזיה ממקור דיגיטלי למשתמשי הקצה, תצטרכו לצייד כל אחד מהם בממיר לשיטת DVB-C. בנוסף יידרש גם מקור שידור DVB-C. אך האם תצורה זו היא החסכונית והיעילה ביותר? מומחי Promax טוענים שלא, ושניתן לבצע את הדבר באופן פשוט וזול יותר!



אנשי חברת Promax השכילו להבחין בעובדה, שיותר ויותר מקלטי טלוויזיה נמכרים כשהם מצוידים בטיונר DVB-T בנוסף לטיונר המסורתי. מאחר ואת שידור דיגיטלי DVB-T ניתן לשידור אלחוטי, אך בה במידה גם ברשת כבלים. לצופה בשידור לא משנה אם האות הגיע למקלט מן האנטנה או דרך ממיר הכבלים. לחלק מהצופים יהיה טיונר DVB-T מוטמע במקלטם שטוח המסך, וחלק יחברו למקלט ממיר DVB-T חיצוני לצורך קליטת שידור טלוויזיה קרקעי. אך בדבר אחד אין ספק: אם הצופים מסוגלים לקלוט אות חוזי (וידאו) DVB-T



PROMAX
DIGITAL TO TV



TELE-satellite World www.TELE-satellite.com/...

Download this report in other languages from the Internet:

Arabic	العربية	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/ara/promax.pdf
Indonesian	Indonesia	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/bid/promax.pdf
Bulgarian	Български	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/bul/promax.pdf
Czech	Česky	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/ces/promax.pdf
German	Deutsch	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/deu/promax.pdf
English	English	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/eng/promax.pdf
Spanish	Español	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/esp/promax.pdf
Farsi	فارسی	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/far/promax.pdf
French	Français	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/fra/promax.pdf
Hebrew	עברית	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/heb/promax.pdf
Greek	Ελληνικά	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/hel/promax.pdf
Croatian	Hrvatski	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/hrv/promax.pdf
Italian	Italiano	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/ita/promax.pdf
Hungarian	Magyar	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/mag/promax.pdf
Mandarin	中文	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/man/promax.pdf
Dutch	Nederlands	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/ned/promax.pdf
Polish	Polski	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/pol/promax.pdf
Portuguese	Português	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/por/promax.pdf
Romanian	Românesc	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/rom/promax.pdf
Russian	Русский	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/rus/promax.pdf
Swedish	Svenska	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/sve/promax.pdf
Turkish	Türkçe	www.TELE-satellite.com/TELE-satellite-1001/tur/promax.pdf

Available online starting from **27 November 2009**

מודול ה-DT-102 היה המודול הבא שהצבנו לצידו של מודול ה-DT-302. מודול ה-DT-102 ממיר אותות מסוג TS (transport stream) ל DVB-T. ניתן לבחור כל מקור אות מאפיון transport stream, אולם במקרה שלנו בחרנו ברם אותות שהופק מן המודול השכן: ה-DT-302. למודול ה-DT-102 שתי כניסות ASI-TS ויצאת DVB-T בודדת. על כן עוברים במודול שני גלי נושא, וכן שני ריבובים. זאת בתנאי שזין בכניסה למודול שני מקורות אות transport stream.

המודול הבא היה ה-DT-202, המשמש ממיר אפנון Transmodulator כפול, מאות DVB-S לאות DVB-T. מודול זה מספק אפשרות נוחה, זולה ויעילה להפצת תכני לוויין FTA חופשיים, אשר לגביהם אין כמובן צורך בכרטיס חכם.

כמוצג בתצלום, המודול הבא הוא ה-DT-504, והוא מצויד בארבע כניסות מסוג A/V אשר מן הסתם ייראו לנו מוכרות. אכן - אלו כניסות רגילות של

המודול הבא שהיה מצוי במארז אותו בחנו היה ה-DT-302. הוא מקלט דו-תכליתי לקליטת שידורי DVBS/S2, והוא מצויד ביציאות מסוג transport stream. אם מחברים שני התקני LNB לכניסותיו, ניתן להתאים את המודול לקליטת שני טרנספונדרים שונים. כל אחד ממקלטי הלוויין מצויד בשתי יציאות Transport Stream ASI זהות. הקיצור ASI Asynchronous פירושו: Serial Interface, וזהו הפורמט להעברת שידורים מסוג Transport Stream. ה-DT-302 מאפשר לנו לבחור את התוכנית שתועבר, כך שאין צורך להעביר דרך המודול את כל מכלול הערוצים המשודר בטרנספונדר, אלא אך ורק את הערוצים שנבחרו להקרנה לצופים. מה שמעניין במיוחד במודול זה הוא הימצאותם של שני חריצי CAM, אליהם ניתן לגשת לאחר הסרת המכסה העליון של היחידה. הכנסת כרטיס חכם מתאים תאפשר לפענח ערוצי לוויין מקודדים! בדרך זו ניתן להזרים ערוצים איכותיים לרשת הכבלים.

תאור המודולים

ליחידת המקור מבנה מודולרי, כך שהיא ניתנת להתאמה בקלות לצרכים ספציפיים. הציוד כולו מוכל במארז זיוד תקני בגודל "19". המודול המשמש כיחידת הבקרה ומקור הכוח, ה-DT-800 ממוקם בקצה השמאלי. יחידת הבקרה מצוידת בצג LCD גרפי ומספר פנתורים שנועדו לצורך שליטה על המודולים השונים. בנוסף מצויה בפאנל הקדמי כניסת אתרנט. לאחר חיבור המודול לרשת תקשורת מקומית LAN, ניתן לבצע את כל הכיוונים ביתר קלות בעזרת ישום המופעל ממחשב. בציוד האחורי של המודול ניתן לראות את שקע הכוח, מתג ההפעלה, בורר מתח הכניסה וכן תושבות לכבלי הבקרה ולמאוורר. למעשה לכל מודול יש מאורר נפרד משלו, דבר מקובל ביחידות מקור מקצועיות. המאווררים אמנם יוצרים רעש ניכר, אך ציוד זה בדרך כלל איננו מותקן בחדרים אשר בהם נוהגים אנשים לעבוד שעות ממושכות. ה-DT-800 מתחבר ליתר המודולים על ידי כבל multi-wire, ומסוגל לשלוט על שבעה מודולים לכל היותר.

אלחוטי, יהיה באפשרותם גם לקלוט אות דיגיטלי בכבלים, זאת כל עוד מקור השידור בכבלים מפיק אות התואם תקן DVB-T. ובכן - יחידת המקור head end שיצרה חברת Promax, המכונה DTTV (Digital To TV) אכן מבצעת זאת! המערכת פועלת מבלי צורך להתקין ממיר בצד של משמשי הקצה.

על מנת ליצור מערכת אטרקטיבית של טלוויזיה בכבלים, אין די בהפצת האותות הקרקעיים המשודרים מעל גלי האתר, אלא נדרש להוסיף גם תוכן ממקור המופץ בלוויין. לעיתים מזומנות מעוניינים להוסיף תוכן המופק ממקורות ההודעות המוקרנות בבתי מלון בלולאה לתועלת האורחים. לבסוף אין להשמיט את המקור האינטרנטי בצורת שידורי הטלוויזיה באינטרנט פורמט IPTV. מדוע לא להפוך גם מקורות אלה לזמינים לצופי הכבלים? כל אלה הן דרישות שמהנדסי Promax לקחו בחשבון כאשר תכננו את יחידת המקור שלהם, ה-DTTV.



אשר מתאים גם לרשתות כבלים גדולות.

לסיום, המודול בציוד הימני של המארז הוא DT-710. זהו מצרף \ מגבר combiner / amplifier הנוטל עד שמונה אותות נושא מסוג DVB-T, ומוציא אותם על גבי כבל מוצא יחיד. ברוב המקרים יהיה זה המוצא לשידור ברשת הטלוויזיה בכבלים.

התקנה

מייד לאחר התקנת כל אחד מהמודולים, וחיבורם מציודו האחורי של הפאנל בכבלי האותות והבקרה המתאימים, מוכנה יחידת ה-DTTV לכיוון setup. למרות שהכפתורים צומצמו לכדי שישה לחיצים בלבד: ארבעה לחיצים חיצים, לחיצים ENTER ולחיצים ESC, עדיין כיוון היחידה פשוט להפליא.

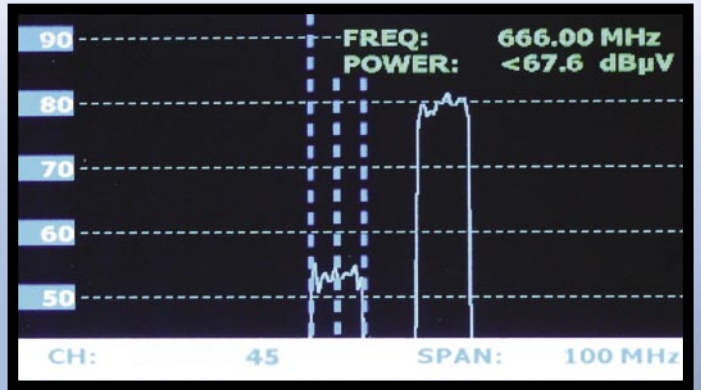
מייד לאחר ההפעלה, בודקת יחידת הבקרה DT-800 אילו מודולים מחוברים. כעבור מספר שניות ניתן ללחוץ ENTER. עתה נידרש להכניס קוד סיסמה PIN, ולאחר מכן לבחור את המודול שברצוננו לכוון בעזרת לחיצים ימניה \שמאלה. כאשר מופיע המודול הרצוי, לחיצת ENTER תאפשר להזין פרמטרים למודול זה. לחיצים "מעלה" \ "מטה" משנים סיפורה או אות באלף בית, בעוד לחיצים "ימניה" \ "שמאלה" מאפשרים לזוז במיקום בתוך מספר או טקסט. הכל פועל באופן אינטואיטיבי למדי.

בעת כיוונו של מודול ה-DT-302, אנו נדרשים להזין נתונים תואמים לאלה שבהתקנת המקלט: LOF, תדר הטרנספונדר הרצוי, סוג תדר C/Ku, נתוני תדר ומתח ההזנה ל-13/18v 22/0 LNB (ההזנה ל-13/18v 22/0), סטנדרט שידור (DVB-S/S2), וקצב הסימנים. קיימת אופציה בחירה נוספת בדמות service list. לאחר שמודול ה-DT-302 ינעל על טרנספונדר, יופיע תת-תפריט המפרט את סוגי התשדורות המוצעות: טלוויזיה, רדיו או נתונים. ניתן לסמן ולבחור רק את סוגי התשדורות שיכללו במוצא. יתר התשדורות יחסמו. את התשדורות מקודדות, ניתן

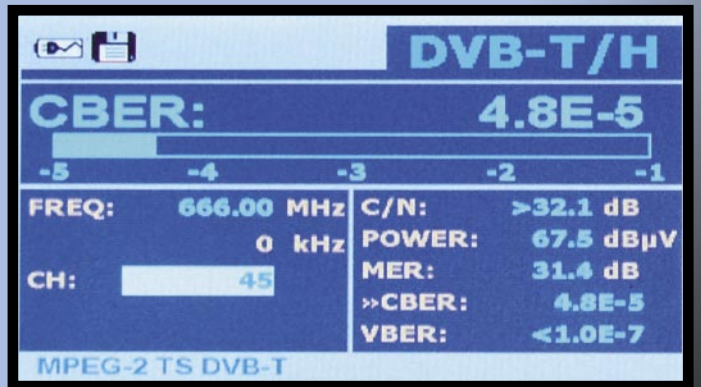
אות וידאו אנלוגי, ולצידן כניסות סטריאופוניות של אות אודיו אנלוגי. האות יכול להגיע מנגן DVD, מכשיר וידאו, מקלט לוויין, מצלמת אבטחה או מכל מקור אחר מסוג זה. כל המקורות האנלוגיים הללו עוברים המרה לערוץ אחד, המועבר ליציאה דיגיטלית נפרדת המצויה במודול. בדרך זו ניתן לקבל ביציאה נושא DVB-T יחיד, המכיל אותות מקור מארבעה ערוצים שונים.

האחרון מבין המודולים הוא מודול ה-DT-212. זהו ממיר אפנון Transmodulator לאות DVB-T. לאחר קליטת אות DVB-T בכניסה, ניתן להסיטו לתדר אחר. הסטת התדר נועדה למנוע הפרעות הדדיות בין ערוצים שונים המשודרים על אותה רשת כבילה. פונקציה חשובה נוספת של מודול זה היא שיפור איכות האות. המודול מבצע דה-מודולציה של האות, מתקן סיביות שגויות, ואז מבצע רה-מודולציה בחזרה לאות DVB-T תקני. כתוצאה מכך מתקבל אות מוצא המצטיין ביחס C/N משופר,

■ ערוץ 4 FUN.tv מלוויין HOTBIRD בכיוון 13° מזרח, לאחר שעבר המרה ל-DVB-T, מוצג על מסך נתח האותות.



■ מודול DT-102 ממיר 2 זרמי אותות transport streams לשני אותות מוצא מסוג DVB-T COFDM, אשר הספקטרום שלהם מופיע בתמונה. הנמכנו את רמתו של אחד מהאותות ב-20 dB, אחרת הייתה עוצמתם זהה.



■ גם לאחר הורדת עוצמה ב-20 dB, עדיין ניתן האות באיכות מצוינת. הדבר ניכר על פי ערכי C/N, MER, CBER, VBER שנתקבלו במדידה.



שליטה על יחידת ה-DTTV. לשם כך על יחידת ה-DTTV ועל המחשב האישי להיות מחוברים ראשית ברשת תקשורת מקומית. ביחידת ה-DT-800 יש להגדיר ידנית את כתובת ה-IP וכן את ערכי ה-subnet mask. פרוטוקול DHCP אינו נתמך. זהו עניין רגיל בציוד מקצועי. יישום המחשב הופך את עניין כיוון היחידה לפשוט הרבה יותר. זהו אכן סיוע משמעותי למבצע ההתקנה.

ביצועים

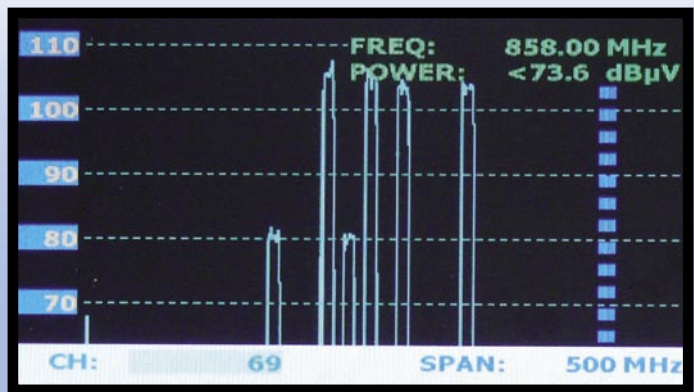
איכות האות המופק יוצאת מן הכלל. מתקבלת איכות אות העולה בהרבה על איכותו הרגילה של אות המתקבל כרגיל מיחידת LNB ללוויין או מאנטנת DVB-T. הדבר נובע מן הממירים האיכותיים הכלולים במודולים, המבצעים דה-מודולציה של אותות DVB-S/2 או DVB-T, ולאחר שהם מתקנים סיביות שגויות מבצעים רה-מודולציה לאות בפורמט transport stream בתקן DVB-T. הודות לכך אין אות המוצא כולל שגיאות כלשהן. לגבי כל הפרמטרים הקשורים לאיכות האות שנמדדו: MER, C/N, VBER, CBBER נתקבלו ערכים מצויינים. מעבר לכך, גם עוצמת האות המתקבל חזקה למדי. כאשר יחובר מקלט טלוויזיה מודרני גם בקצותיה של רשת כבלים מסועפת במיוחד, עדיין יתקבל במקלט אות איכותי עד מאוד. לא נמצא ולו פרמטר כלשהו שניתן להתלונן לגביו.

סיכום

DTTV היא יחידת מקור אות איכותית ביותר, המצטיינת באות מוצא מושלם ובמגוון רחב של קונפיגורציות אפשריות. המודולים אותם בחנו הם רק חלק ממגוון המודולים המוצעים ע"י חברת Promax. לפרטים נוספים בדבר מודולים אפשריים כדאי לבקר באתר החברה www.promaxelectronics.com. מי שמתכוון ברצינות ליישם יחידת מקור אות לשם הפצת תכנים בכבלים בצורה חסכונית – ייטיב לעשות אם ייקח בחשבון את ה-

להשתמש בכרטיס חכם מתאים ולהכניסו במריץ ה-CAM הכלול במודול. לצורך גישה פיזית להריץ ה-CAM כל שנדרש הוא להבריג מכסה קטן המצוי מעל החרץ. ליחידת ה-DT-302 שני חריצים כאלה כ"א מיועד לקלט נפרד ובעל כיוונו משלו.

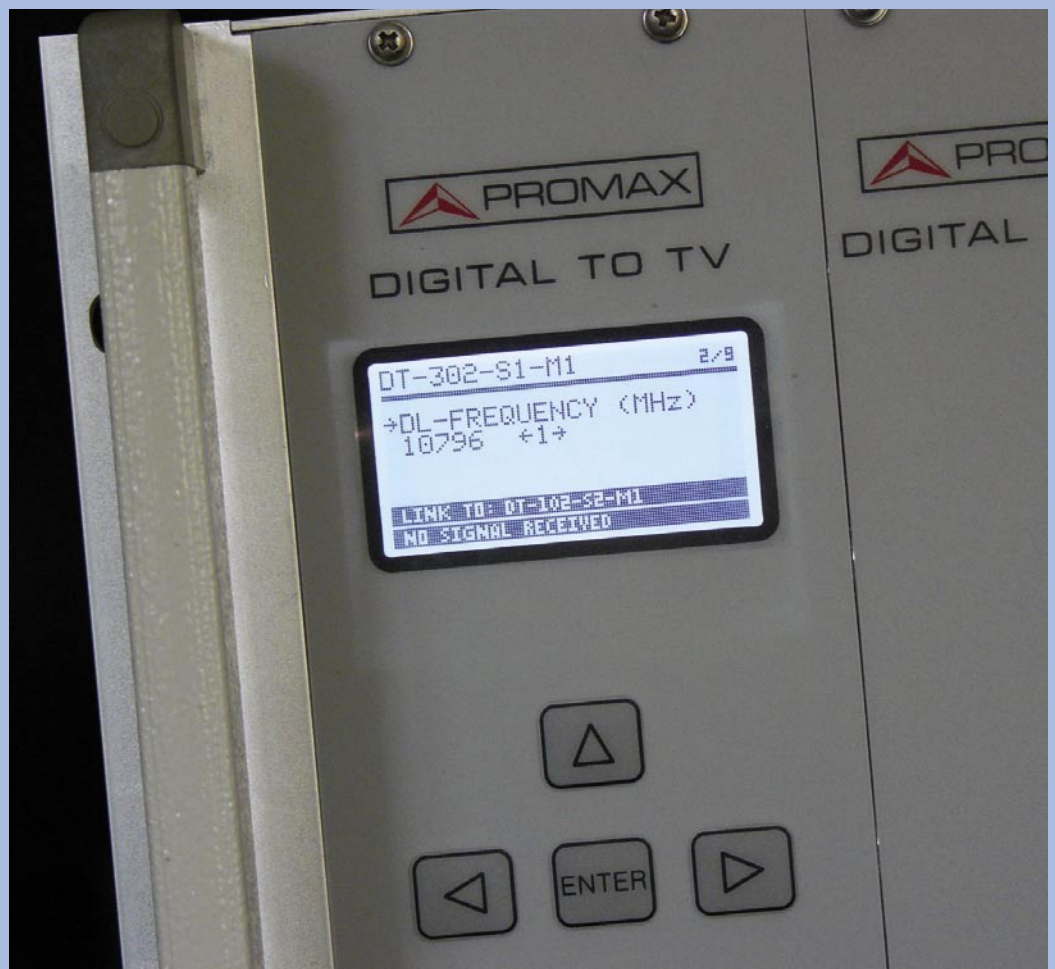
את יתר המודולים יש לכוון בדרך דומה. אם המודול הוא מפיק אות DVB-T, יש להזין פרמטרים המתאימים לשיטה זו: תדר, ניוחות, FFT mode, Guard Interval, Constellation, Code Rate, ורוחב פס, ה-Channel Bandwidth. כפי שניתן לראות, כמות הכיוונים הנדרשים גבוהה למדי. אם כל שאנו נדרשים הוא לשנות נתוני טרנספונדר מסוים בשידור DVB-S, אין הדבר מהווה בעיה, והוא יכול להתבצע במהירות. אולם אם מדובר בכיוון ראשוני, העניין יכול לארוך פרק זמן לא מבוטל. על מנת להקל על ביצוע המשימה, פיתחה חברת Promax יישום ממוחשב לשם



יחידת המקור DTTV בתצורה שנבחנה, הייתה מסוגלת להפיק שישה אותות מסוג DVB-T COFDM. בהנחה שיתכנו 8-10 ערוצי SDTV על כל גל נושא, יחידת DTTV אחת מסוגלת לספק לצופים 48-0 ערוצים דיגיטליים.



נתוני ערוץ הלוויין PATIO.TV שהומר לשידור DVB-T.



כיוון מודול ה-DT-302. ניתן לראות את תדר הטרנספונדר המיועד להיקלט, העובר דה-מודולציה לאות מסוג transport stream DTTV. טוה

חוו"ד מומחה

בעד: אפשרויות קונפיגורציה גמישות ביותר. ממשק משתמש פשוט. את מוצא חזק ואיכותי. אין צורך בממיר DVB-C בצד המשתמש.



Jacek Pawlowski
TELE-satellite
Test Center
Poland

נגד: מספר תפקודים מקובלים ברשתות DVB-C (כגון ערוץ החזרה return channel) אינם אפשריים. כמו כן מספר הערוצים הדיגיטליים המכסימלי נמוך מהמקובל במערכות DVB-C (לעניין זה נודעה משמעות רק אם מעוניינים לספק מעל 200 ערוצים שונים).

TECHNICAL

DATA

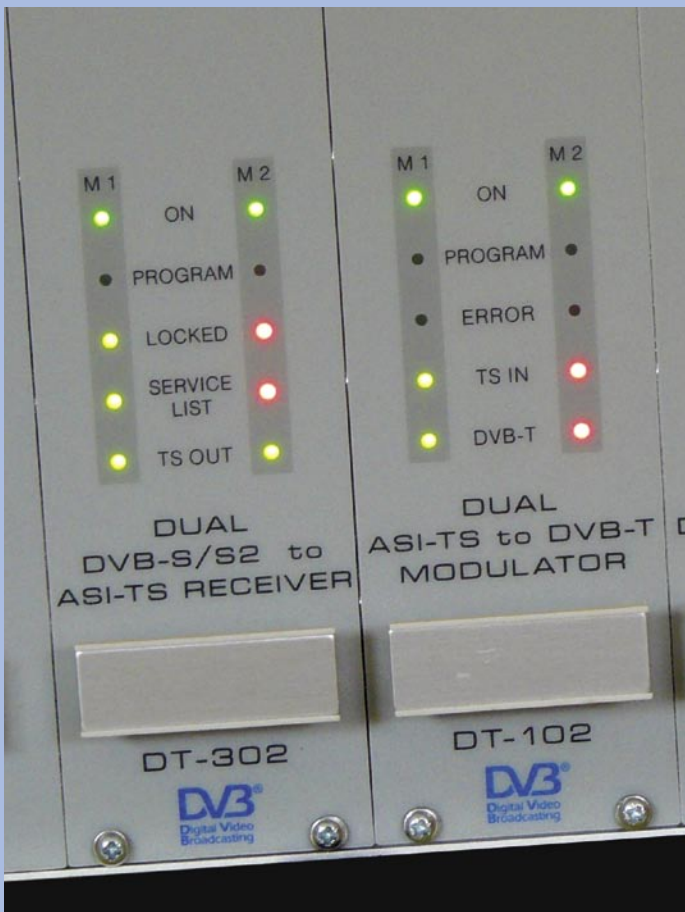
Manufacturer	Promax Electronica, S.A., Barcelona, Spain	
Internet	www.promaxelectronics.com	info@promaxelectronics.com
Phone	+034 93 260 20 02	
Fax	+034 93 338 11 26	
Model	Digital To TV	
Description	DVB-T headend for cable networks (SMATV)	
Inputs	DVB-S/S2, DVB-T (e.g. from the aerial), A/V analog, IPTV, TS-ASI	
Output	DVB-T COFDM	
Power supply	120/240 V 50/60 Hz	

The screenshot shows the DTTV software interface with the following settings:

- Control Module: Receiver (DT-302 S1-M1) | Modulator (DT-102 S2-M1) | Encoder (DT-504 S4-M1) | Console | Settings
- Connection Status: Xon Communication: OK
- RF | Transport stream | Service list
- Frequency: Down Link Frequency: 10719 MHz; Lnb Local Oscillator: 9750 MHz; Sat Band: Ku-Band; Lnb: 13 Volts
- Demodulator: DVB-S Standard; Symbol Rate (Ksym/s): 27500
- Signal Quality: MER (dB): <3

The PROMAX logo is visible on the right side of the interface.

תצלום מסך של יישום המחשב שנועד לשליטה ביחידת ה-DTTV.



נוריות ה-LED הירוקות הדולקות, מסמנות כי מודול ה-DT-302 נגעל על טרנספונדר לווין, וכי ביציאותיו של מודול ה-DT-102 תוקן אות ה-DVB-T שבכניסה.

במודול ה-DT-302 הותקנו שני חריצי CAM, אליהם ניתן לגשת מלמעלה לאחר הסרת המסכה. הם מסוגלים לפענח ערוצים מקודדים. מובן שנידרש להשחיל לתוכם כרטיסים חכמים מתאימים.