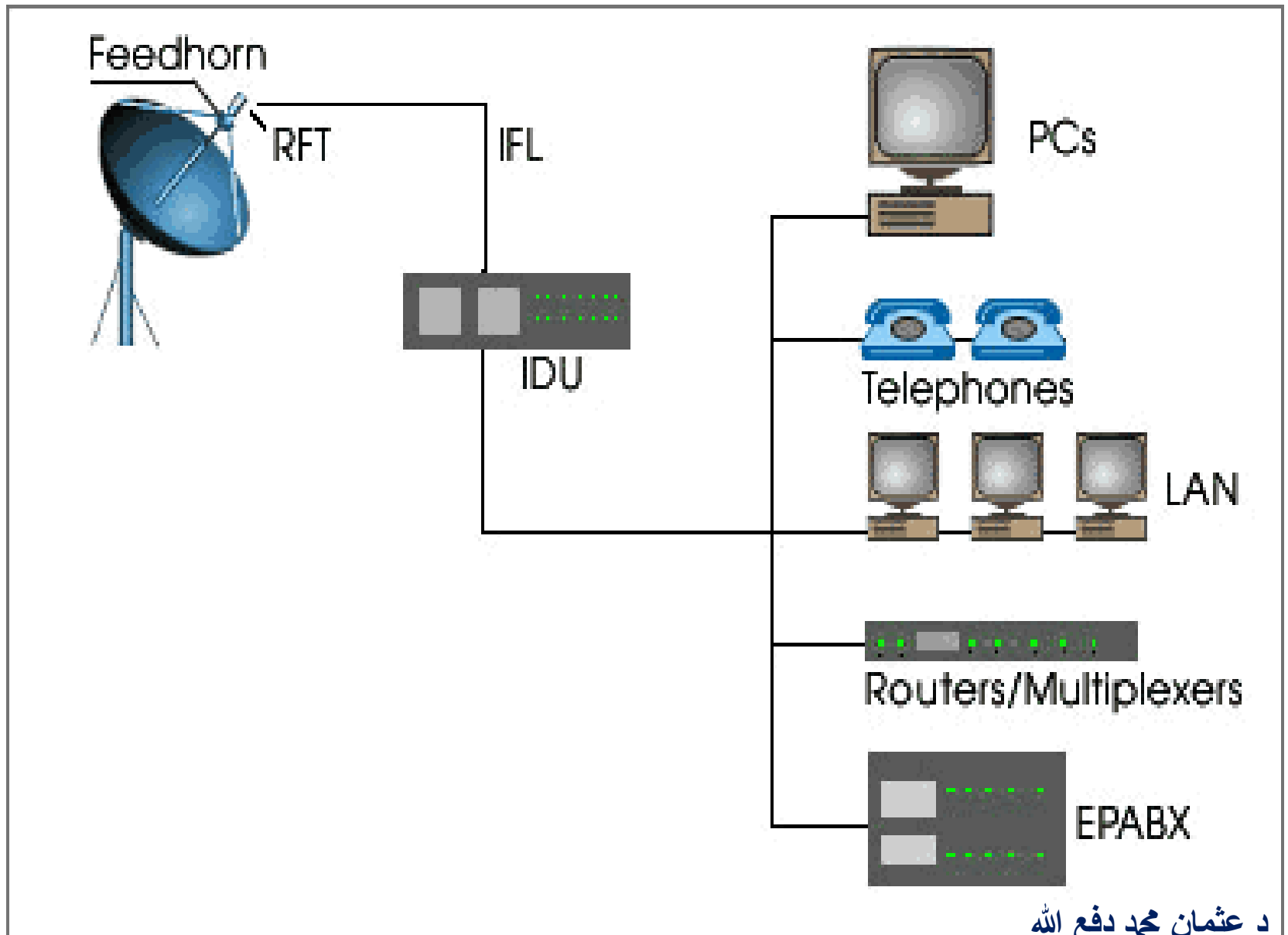


المحطة الأرضية

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري



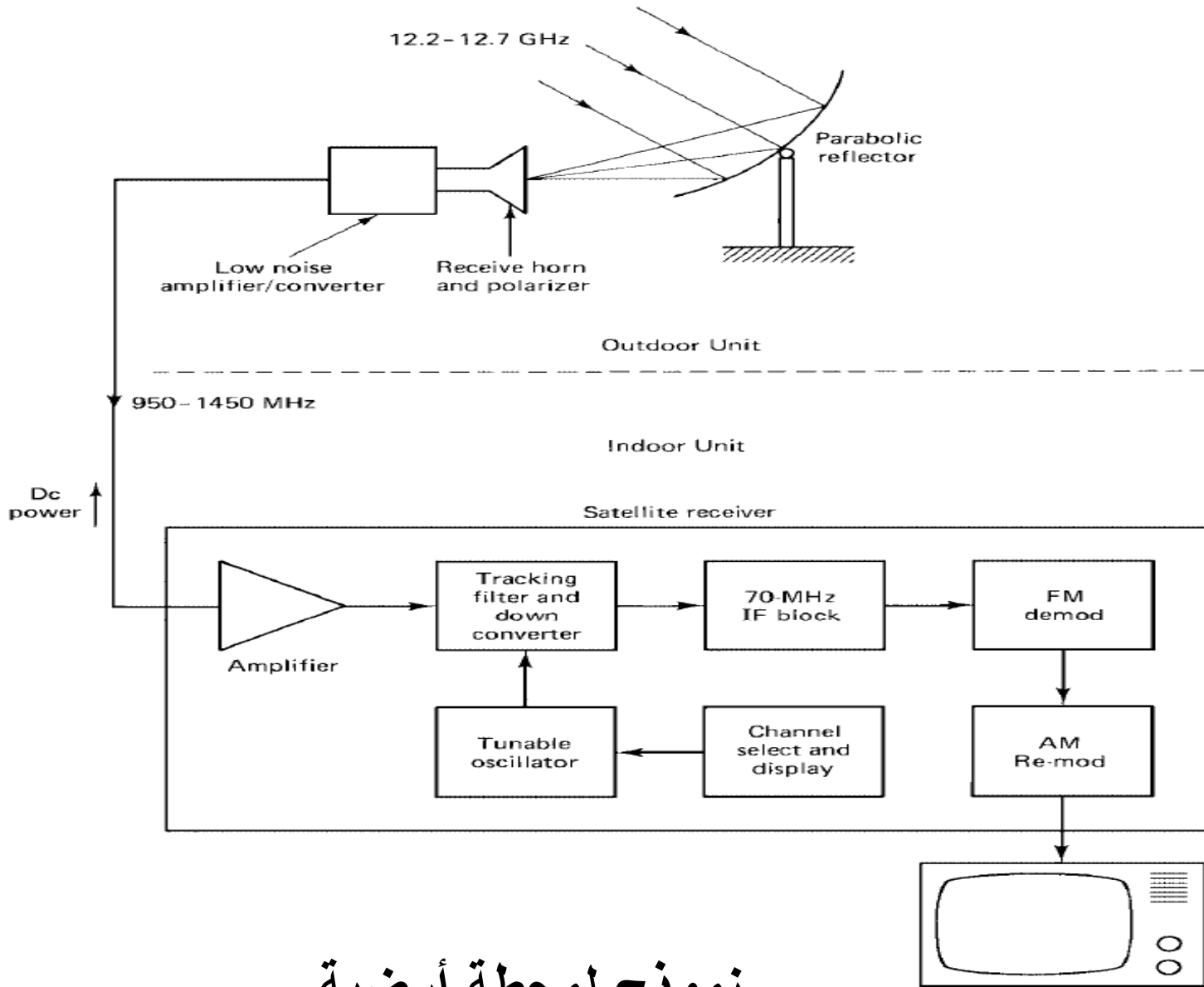
د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كوري

المحطة الأرضية

- المحطة الأرضية هي الجزء من وصلة الإتصالات التي تقوم باستقبال وإرسال إشارات الصوت والصورة والفيديو والبيانات من خلال القمر
- هذه المحطة تسمى المحطة الأرضية ولكنها يمكن أن تحمل علي سفينة أو طائرة لتحقيق اتصالات متنقلة
- أيضاً الهدف الأساسي من المحطة الأرضية هو تأسيس وإدامة الاتصال مع المحطات الأرضية الأخرى من خلال القمر الذي يعمل كمحطات إعادة بث

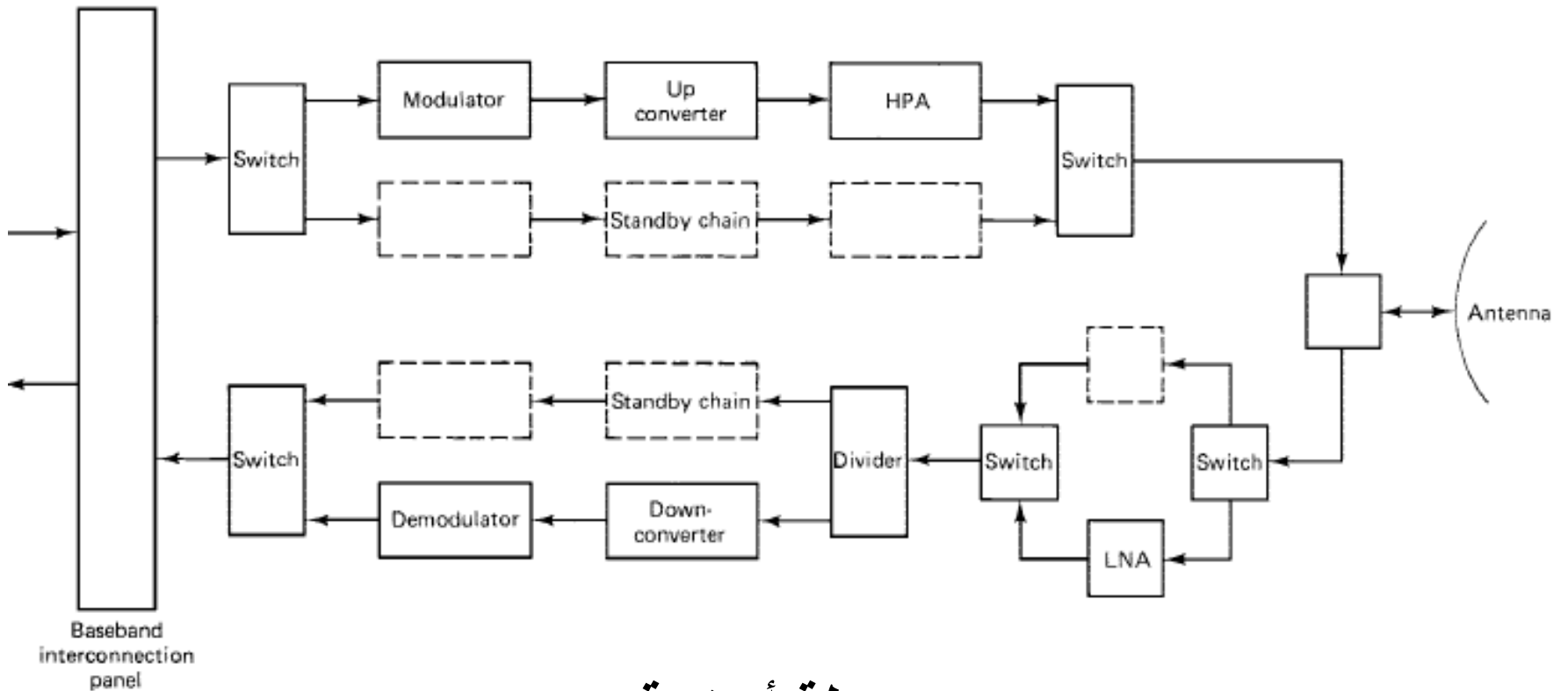
المحطة الأرضية

- أيضاً المحطة الأرضية تقوم بإرسال الأوامر والتعليمات وإدامتها والتحكم في الربط مع القمر
- المكونات الأساسية للمحطة الأرضية يمكن أن تقسم :-
 - الوحدات الداخلية Indoor Unit
 - الوحدات الخارجية Out door unit



نموذج لمحطة أرضية

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري



محطة أرضية

د عثمان محمد دفع الله
 أستاذ مشارك جامعة كروي

المحطة الأرضية

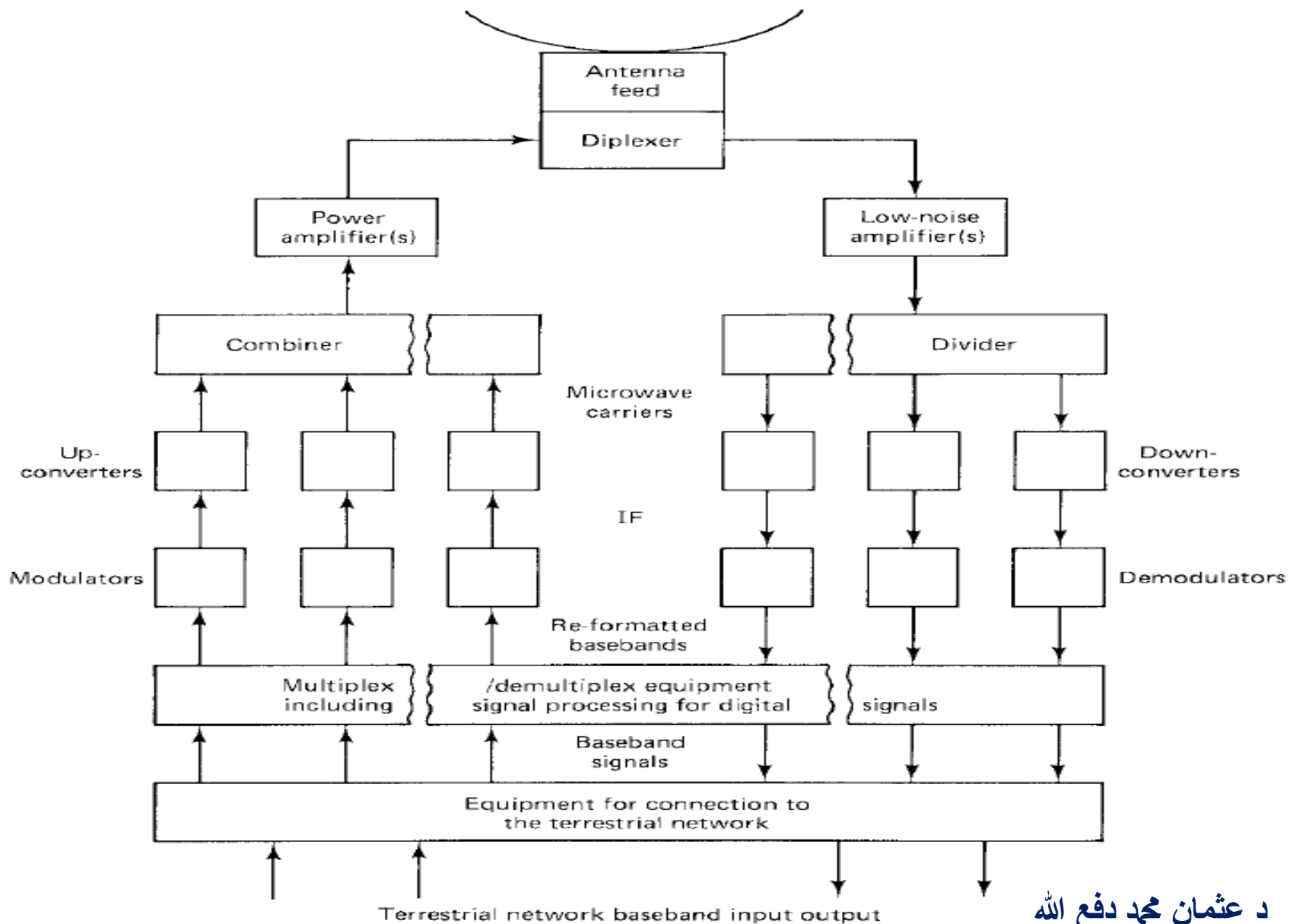
□ الوحدات الداخلية Indoor Unit

- I. المودم The modems
- II. وحدات القدرة The power supplies
- III. المدمج The combiner
- IV. المقسم The divider
- V. The U/c
- VI. The D/c
- VII. مكبرات القدرة العالية The HPA

المحطة الأرضية

□ الوحدات الخارجية Out door unit

- I. الهوائيات (Main + Sub reflector when parabolic)
The Antenna
- II. مكبرات القدرة من النوع LNA
The Low Noise Amplifier
- III. أجهزة الراديو . (BUC)
The Radio Transceiver
- IV. المغذي
The Feed



د عثمان محمد دفع الله
 أستاذ مشارك جامعة كوري

المحطة الأرضية

- تقسم المحطات الأرضية حسب الخدمة (حركة البيانات) إلى
 - (a) مسار ذو حركة بيانات عالية Heavy route
 - (b) مسار وسط Medium route .
 - (c) مسار ذو حركة بيانات خفيفة Thin route

المحطة الأرضية

مسار ذو حركة بيانات خفيفة Thin route

- في هذا المسار عرض نطاق البيانات المخصص للتراسل عبارة عن 36MHz
- الترانسبوندر عبارة عن حامل واحد لكل قناة (single channel per carrier) or SCPC

المحطة الأرضية

مسار وسط Medium route □

- في هذا المسار تستخدم القناة الواحدة أكثر من ناقل Multi-carrier per channel or MCPC , by using FDMA or TDMA

المحطة الأرضية

مسار ذو حركة بيانات عالية Heavy route

- هذا المسار يتطلب هوائي لا يقل قطره عن 30 متراً
- أهمية معدات القدرة العالية لهذا المسار
- التعديل المستخدم (. 8Psk , Qpsk)

المحطة الأرضية

- أيضاً تحتاج المحطة الأرضية إلى أنظمة تتبع الهوائي antenna tracking وكذلك أنظمة توزيع القدرة لتشغيل المنظومة
- عملية التحكم والسيطرة لشبكة القمر تكون مركزية
- منظومة التحكم والسيطرة معقدة ومكلفة للغاية

المحطة الأرضية

- إشارات الصوت والبيانات التي تصل إلى المحطة الأرضية بواسطة الشبكة العامة للتلغراف (PSTN) يمكن أن تكون FDM أو TDM
- أغلب المحطات ترسل بأكثر من ناقل
- عدد من المحطات يمكن أن ترسل بناقل واحد باستخدام عملية الدمج multiplexing
- إذا استخدم التعديل الترددي FM فإن القدرة المرسلية من خلال عرض نطاق معين تتغير وفقاً للإشارة المعدلة

المحطة الأرضية

إشارات الصوت والبيانات □

- إذا لم يتم التعديل فإن كل القدرة المرسله تكون في إشارة الناقل
- إذا كان هنالك تعديل لإشارة الناقل فإن القدرة المرسله تتمدد علي عرض نطاق واسع ومن ذلك فإن كثافة القدرة يحدث لها اضمحلال watts/Hz
- تمدد القدرة المرسله علي عرض النطاق يجنب التداخل مع إشارات الخطوط الأرضية Terrestrial link التي تعمل في نفس عرض نطاق الترددات

المحطة الأرضية

إشارات الصوت والبيانات □

- ثم بعد ذلك تعدل الإشارة إلي تردد متوسط (IF) حتي 70MHz بعرض نطاق للتراسل عبارة عن 36MHz وكذلك (IF) عند 140 MHz بعرض نطاق أكبر من 36 MHz
- يمكن أن يكون ذلك في أكثر من مرحلة من (IF) حتي الوصول إلي عرض نطاق 6 GHz في حالة الوصلة الصاعدة

المحطة الأرضية

إشارات الصوت والبيانات □

- ثم بعد ذلك تكبر هذه الإشارة للمستوي المطلوب لإتمام عملية الإرسال باستخدام مكبرات TWTAs
- في حالة الاستقبال للإشارات المرسلة بواسطة القمر إلى المحطة الأرضية فإن الإشارات المعدلة ترددياً FM تستقبل في في حيز 4GHz وتدخل علي LNA
- خرج LNA يوزع إلى عدد من النواقل ذات الحيز الضيق من خلال مرشحات ويقوم المستقبل بالعملية العكسية للإشارات المستلمة down convertor

المحطة الأرضية

إشارات الصوت والبيانات □

- أغلب المحطات الأرضية الكبيرة تستخدم مكبرات القدرة العالية من النوع كلرستون klystrons أو TWTA
- TWAT تعمل في عرض نطاق واسع 500MHz عند تردد 6GHz وتستخدم لتكبير عدد من النواقل خلال عرض النطاق 500MHz
- إذا أرسلت عدد من الإشارات التي لها أكثر من ناقل فإن خرج القدرة ل TWTA يجب أن يقلل لمنع ظاهرة Intermodulation

المحطة الأرضية

إشارات الصوت والبيانات □

- أما مكبر القدرة من النوع Klystron فإنه يعمل في عرض نطاق ضيق 40 MHz عند التردد 6 GHz
- المحطات الأرضية الصغيرة التي ترسل عدد قليل من قنوات الصوت تعمل بمكبرات قدرة من النوع Solid State Power Amplifier (SSPA)
- مكبرات القدرة TWTA متوفرة وتعمل في حيز ترددات 500 MHz وبأقصى خرج للقدرة 10kw للمحطة الأرضية

المحطة الأرضية

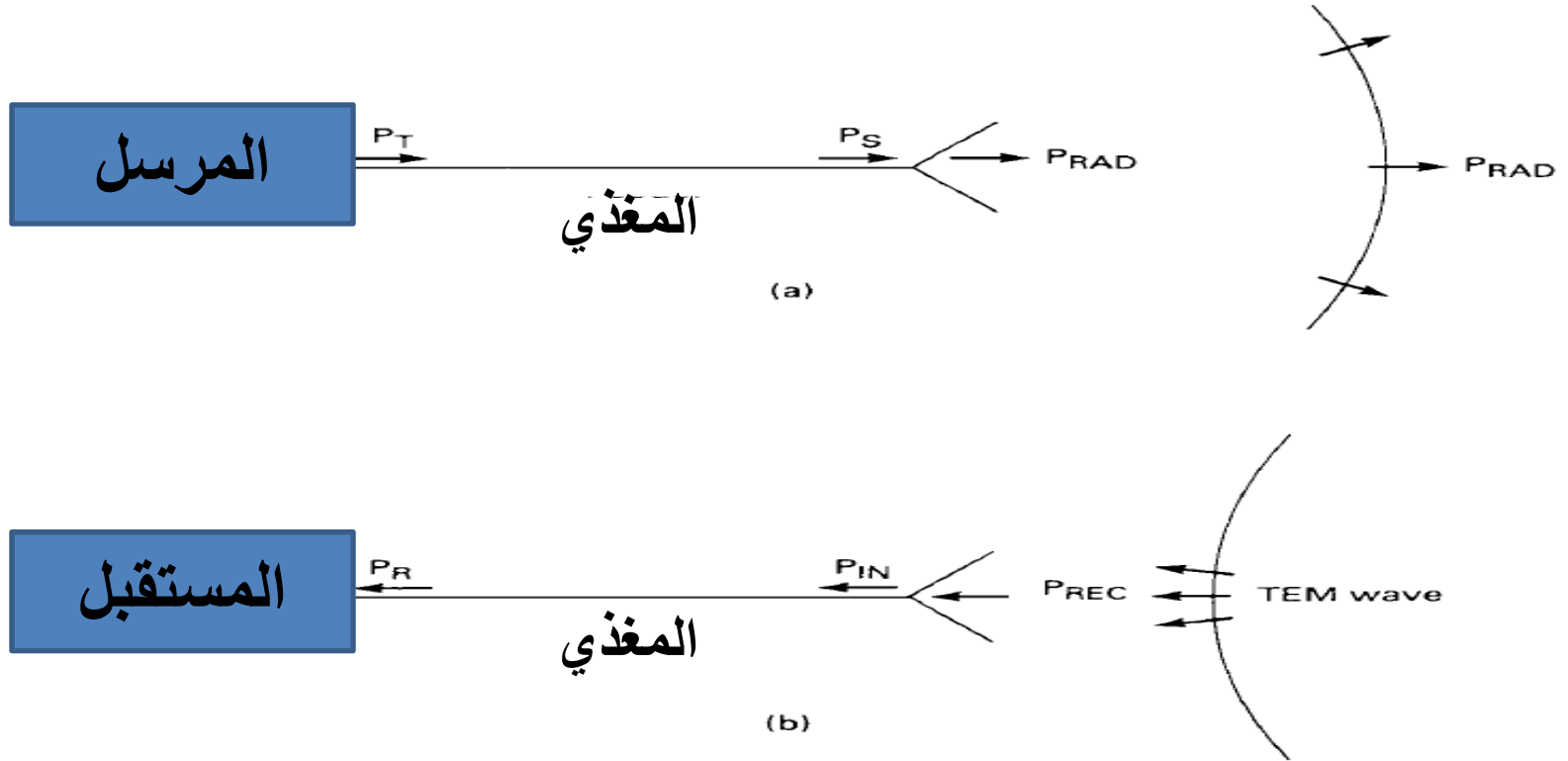
إشارات الصوت والبيانات □

- الإشارة المستلمة بواسطة المحطة الأرضية تتأثر بالضوضاء الحرارية ويستخدم LNA لتقليل من تأثير تلك الضوضاء الحرارية

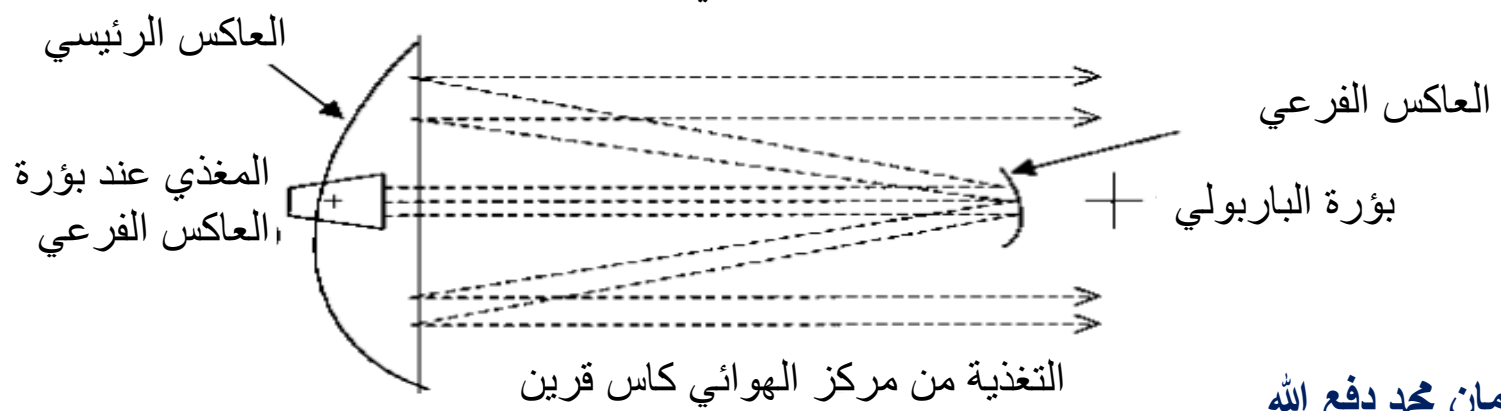
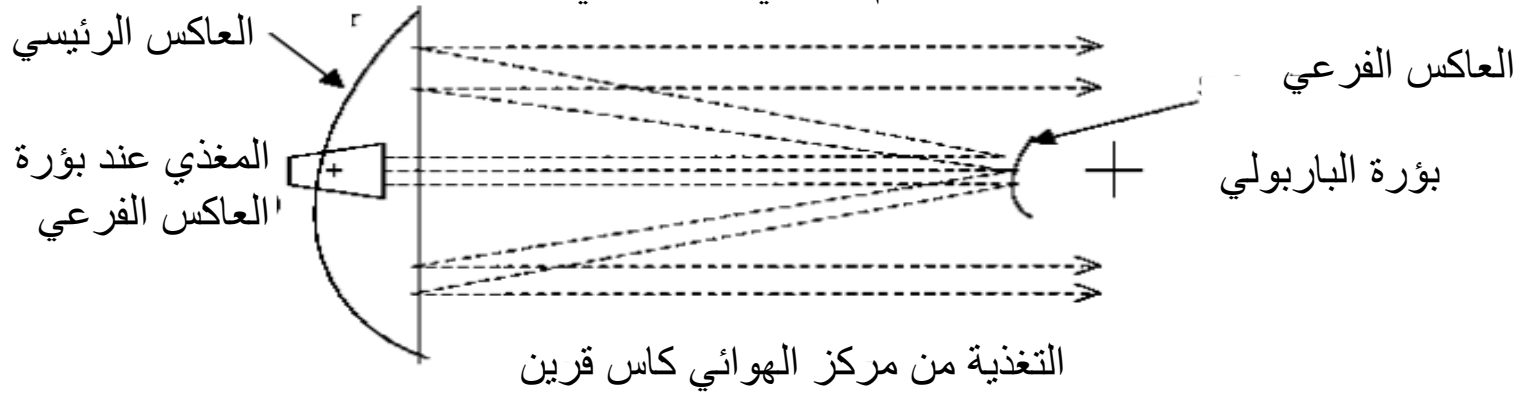
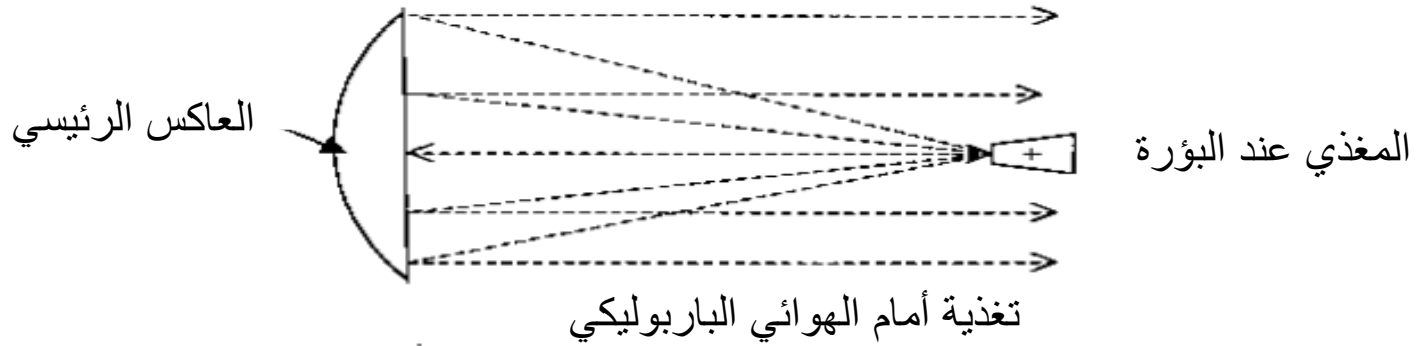
المحطة الأرضية

□ هوائي المحطة الأرضية

- بالنسبة للمحطة الأرضية فإن شكل الهوائي عبارة عن عاكس ينتج عنه شعاع ضيق
- بالنسبة لعملية التراسل فإن الإشارات الراديوية RF لها طاقة معينة
- هذه الطاقة من خرج المغذي توجه إلى عاكس الهوائي الذي يركز هذه الموجات الراديوية في حزمة ضيقة إلى القمر المعني



د عثمان محمد دفع الله
 أستاذ مشارك جامعة كرري



د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

المحطة الأرضية

□ هوائي المحطة الأرضية

- الهوائي يمكن أن يستخدم للإرسال والاستقبال ولكن هذا يمكن أن يؤدي إلى عملية التداخل ولذلك يستخدم هوائي للإرسال و آخر للاستقبال
- الإشعاع من النوع الأيزوتروبيك isotropic هو إشعاع مثالي يشع بصورة متساوية في كل الاتجاهات
- في هذه الحالة فإن القدرة المستلمة تعطي بالعلاقة الآتية

المحطة الأرضية

□ هوائى المحطة الأرضية

$$P_r = D_a P_s$$

حيث أن:-

P_r القدرة المشعة

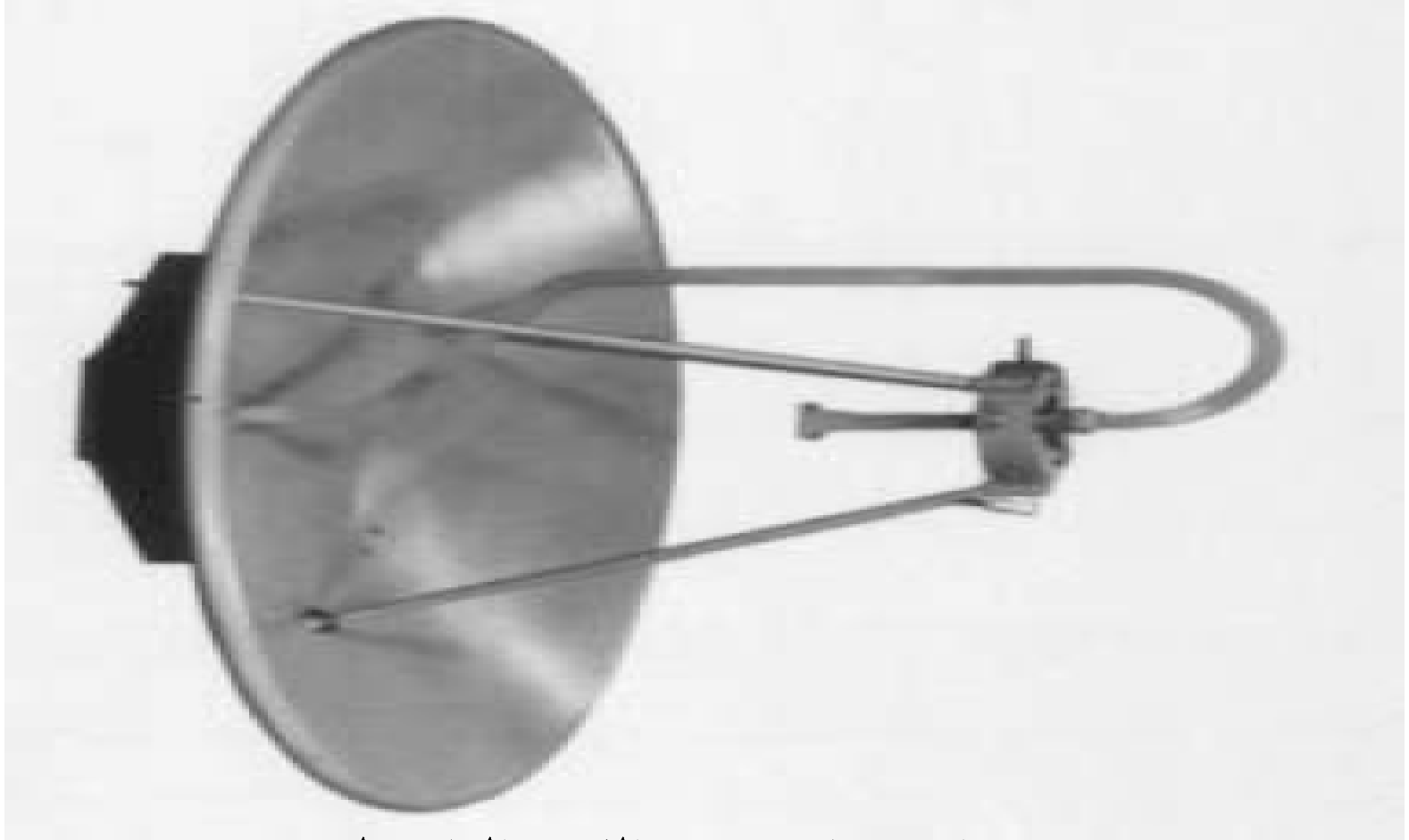
P_s قدرة المصدر

D_a كفاءة الهوائى



هوائي المحطة الأرضية من النوع كاسقيرن

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري



هوائي عاكس من النوع الباربوليكي

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري