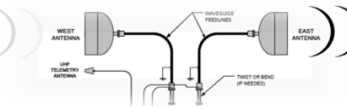
جـــامـــعـة أمدرمـــان الإسلامـــيـة
كـــلـــيـــة الـــهـــنـدســـــة
قسم الهندسة الإلكترونية و الكهربية

محطات تقوية المايكرويف

station Repeater Microwave

إعداد
بشرى رحمه إمام أحمد
طالب بالفرقة الرابعة -تخصص اتصالات

E-mail :bushraemam@hotmail.com



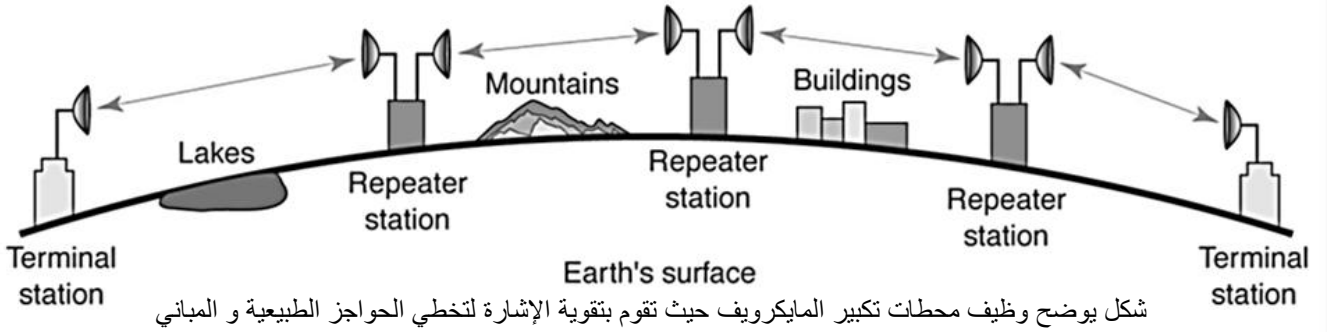
مقدمة :

المؤسسات التي تستخدم محطات تكبير الميكروويف أو ما يعرف بـــ(Microwave repeater) وتشمل شركات الهاتف، ومشغلي لاسلكي، وشركات الطاقة والوكالات الحكومية ، والعسكرية، والطيران، ومنظمات الأمن القومي. هذه الجهات تحتاج لعملية نقل إشارة الإتصال موثوق بها دون توهين و دون تشويش و لمسافات كبيرة

تم تصميم المكررات الميكروويف (RF) لنقل الاشارات من محطة راديو واحد إلى آخر دون فقدان للجودة، والبيانات، أو حركة المرور، و كذلك لتعويض الخسائر المتعددة والتلاشي

المكررات الميكروويف(RF) شائعة الاستخدام من قبل مشغلي الاتصالات السلكية واللاسلكية للأنظمة الموثوقة والفعالة من حيث التكلفة.

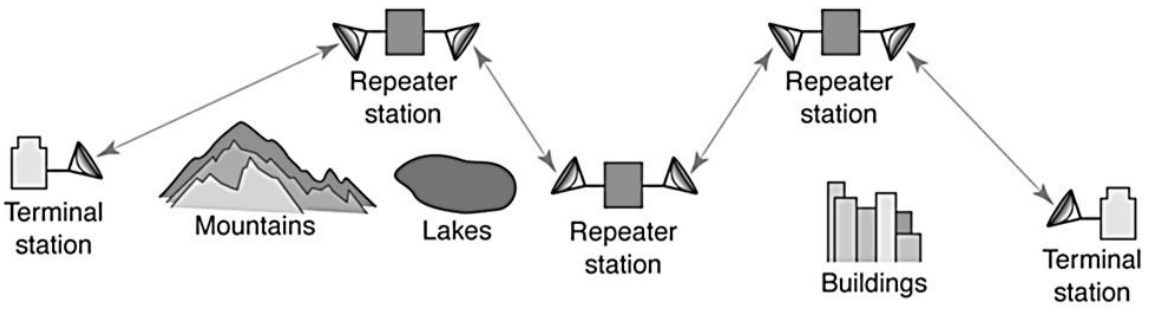
تحتاج إشارات المايكرويف للتقوية في مواقع بعيدة، و عادة حين تجاوز المسارات المتعسرة مثل قمم الجبال و الأنهار و الصحاري و غيرها.



شكل يوضح وظيف محطات تكبير المايكرويف حيث تقوم بتقوية الإشارة لتخطي الحواجز الطبيعية و المباني

ويمكن استخدام فلاتر قناة تعيين عرض النطاق الترددي المطلوب (PBF)

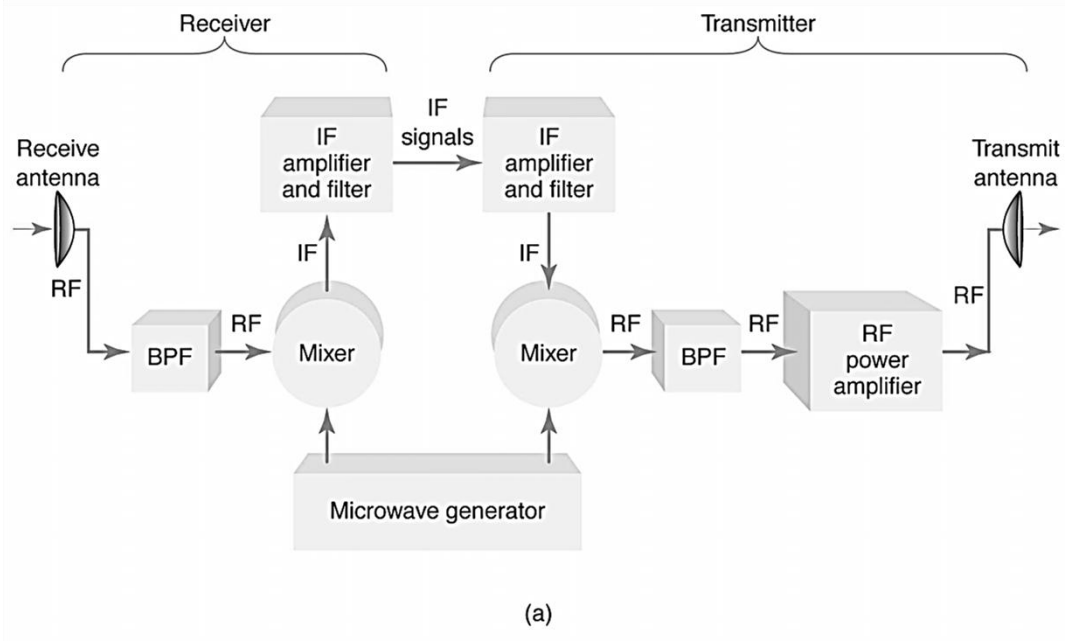
والمكررات (RF) تعمل بالطاقة في كثير من الأحيان من مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح أو المستندة إلى وتلقيها وإعادة بث الإشارات من دون خسارة في جودة أو قدرة.



شكل يوضح محطات تكبير المايكرويف فضائية (حيث تقوم بالمهمة الأقمار الصناعية) حيث تقوم بتقوية الإشارة لتخطي الحواجز الطبيعية و المباني

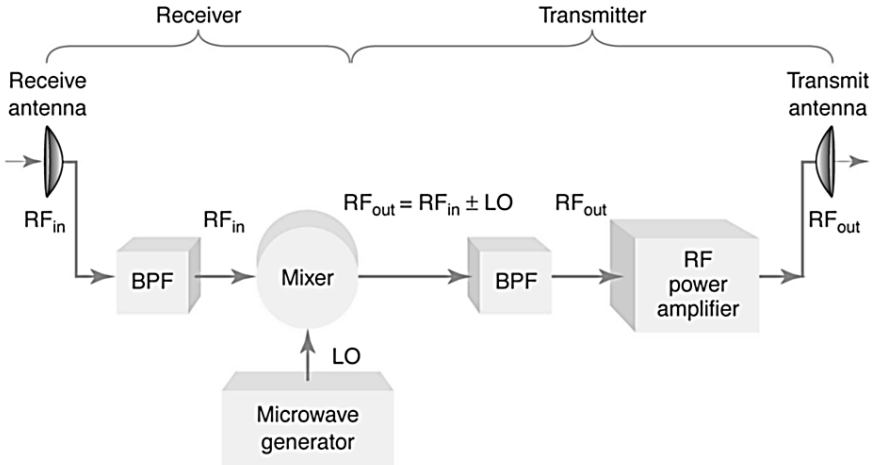
مكونات محطات تكبير المايكرويف

الشكل التالية توضح التكوين العام لمكونات محطة تكبير المايكرويف و لها عدة أنواع و قد قمت بإدراج بعض الأنواع في نهاية هذا التقرير.



من الشكل اعلاه نجد أن محطة تكبير المايكرويف تتكون من عناصر أساسية هي :

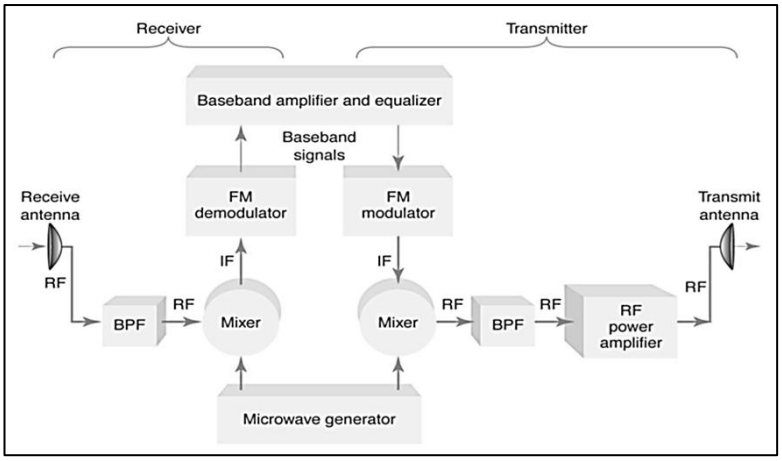
- مرشحي تمرير النطاق (BPF)
- مازجين (tow Mixer)
- مولد موجات المايكرويف (Microwave Generatro)
- مكبري IF
- فلاتر filters
- هوائي الإستقبال receive antenna و هوائي الإرسال transmit antenna
- و كذلك يحتوى على مكبر التردد المتوسط RF power amplifier



والشكل المجاور يوضح العلاقة بين تردد (RF_{in}) مع (RF_{out}) بالشكل التالي :

$$RF_{out} = RF_{in} \pm LO$$

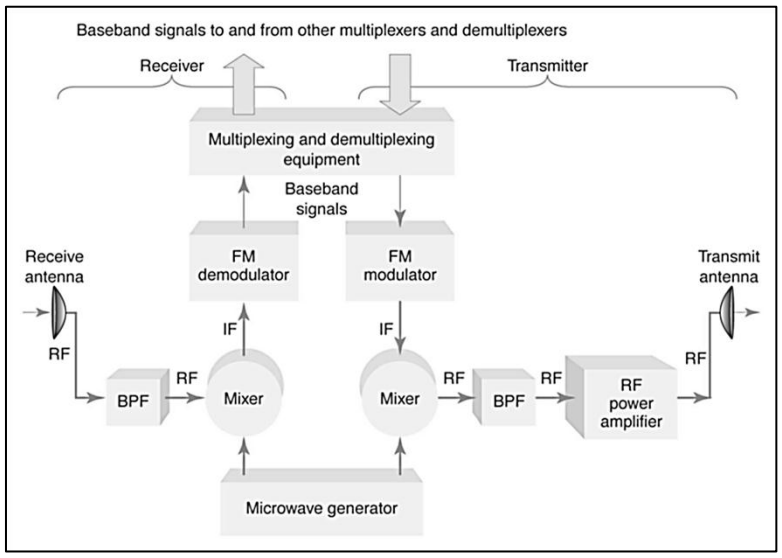
حيث أن (LO) تمثل تردد مولد موجات المايكرويف الموجود في محطة التكبير .



✖ توجد أنواع اخرى من محطات تكبير المايكروويف حيث تحوي عناصر إضافية منها على سبيل المثال:

١\ محطة تكبير ماكرويف مزودة بـمضخم النطاق الأساسي

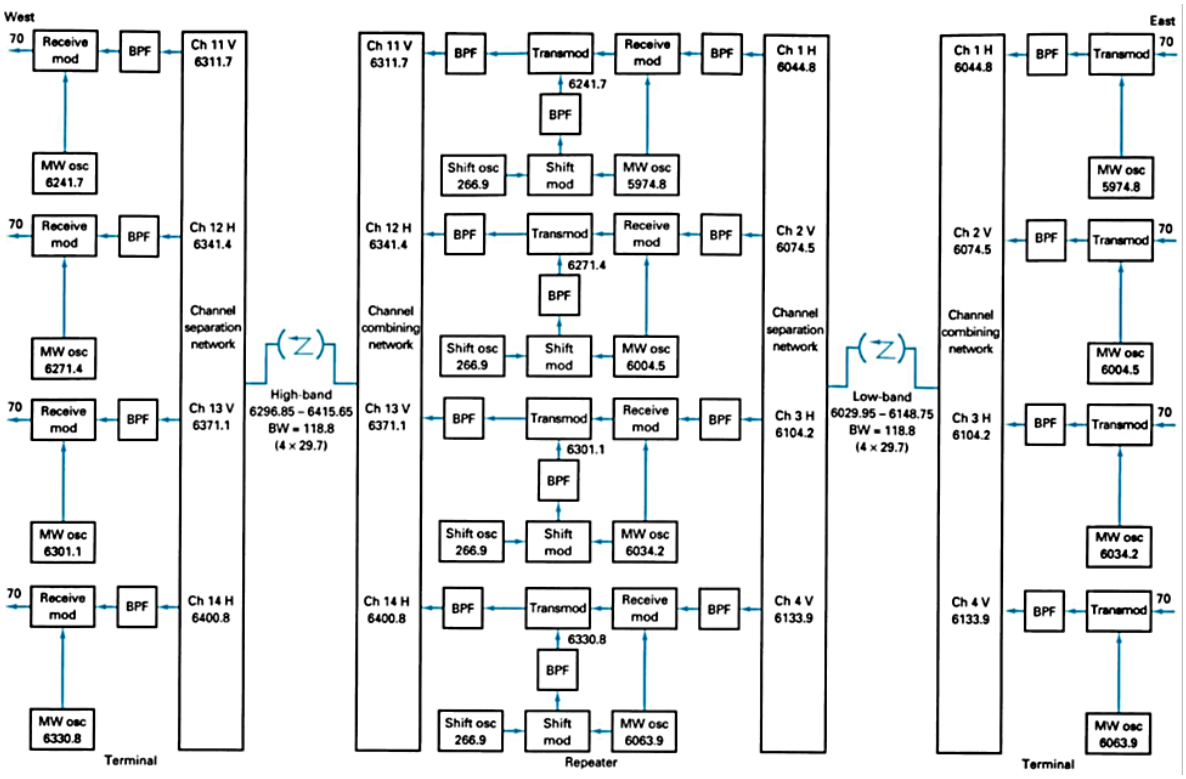
Baseband Amplifier and equalize



٢\ محطة تكبير مايكرويف مزودة بـ(multiplexers and de multiplexers) و هي كما موضة بالشكل المجاور

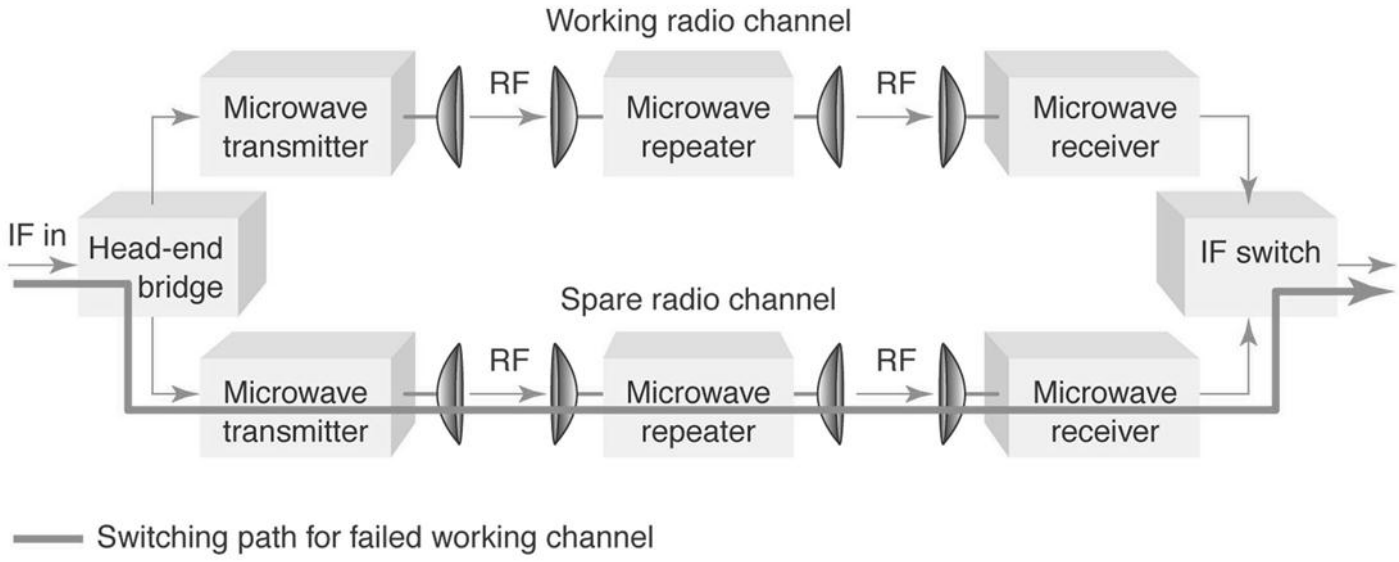
✖ و الشكل التالي يوضح محطة تكبير أو مكرر من ثماني قنوات : من الشرق إلي الغرب

Eight-channel high/low frequency plan: west to east

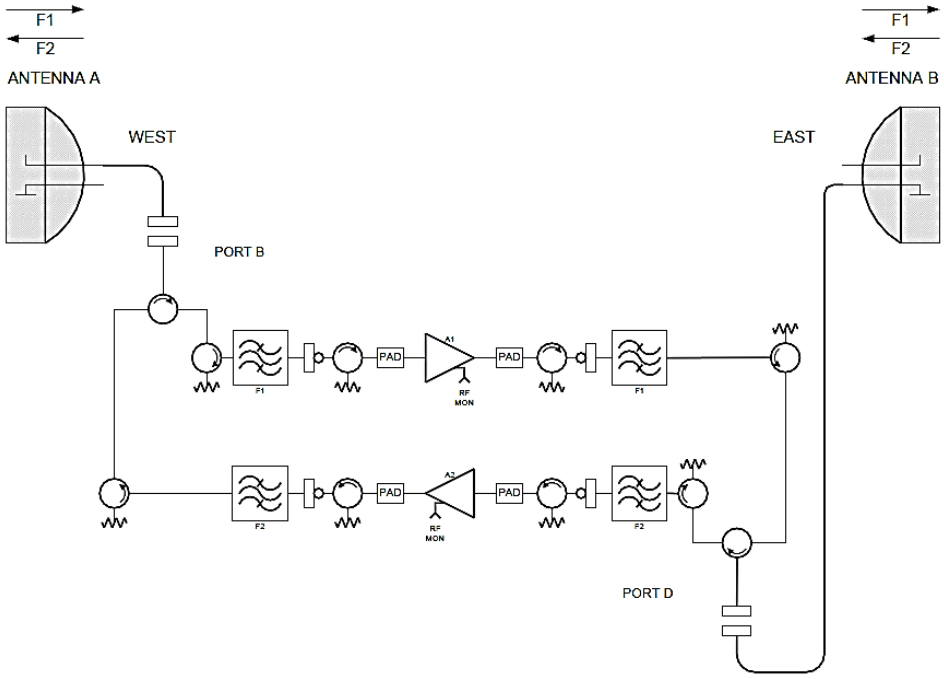


و أحيانا يتم تركيب محطات تقوية إضافية للعمل في حالة توقف محطة العمل الرئيسية و في بعض التطبيقات تستعمل أكثر من محطة إضافية

و الشكل التالي يوضح محطة التكبير الإضافية (spare repeater microwave station)



بعض المخططات لمكونات عدد من أنواع مكررات المايكروويف



Block Diagram, 1+0 Duplex, Microwave RF Repeaters

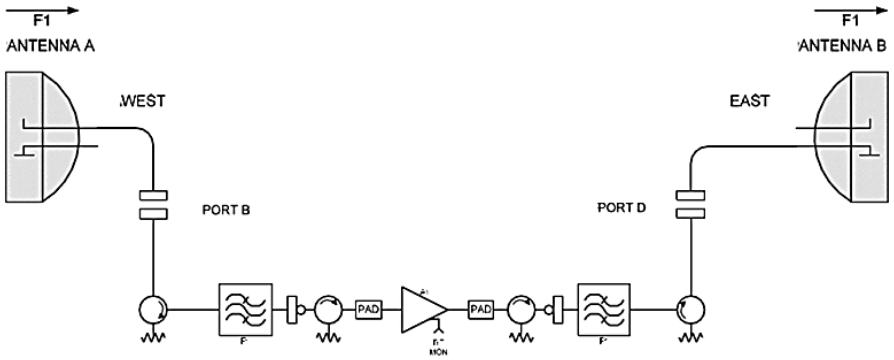
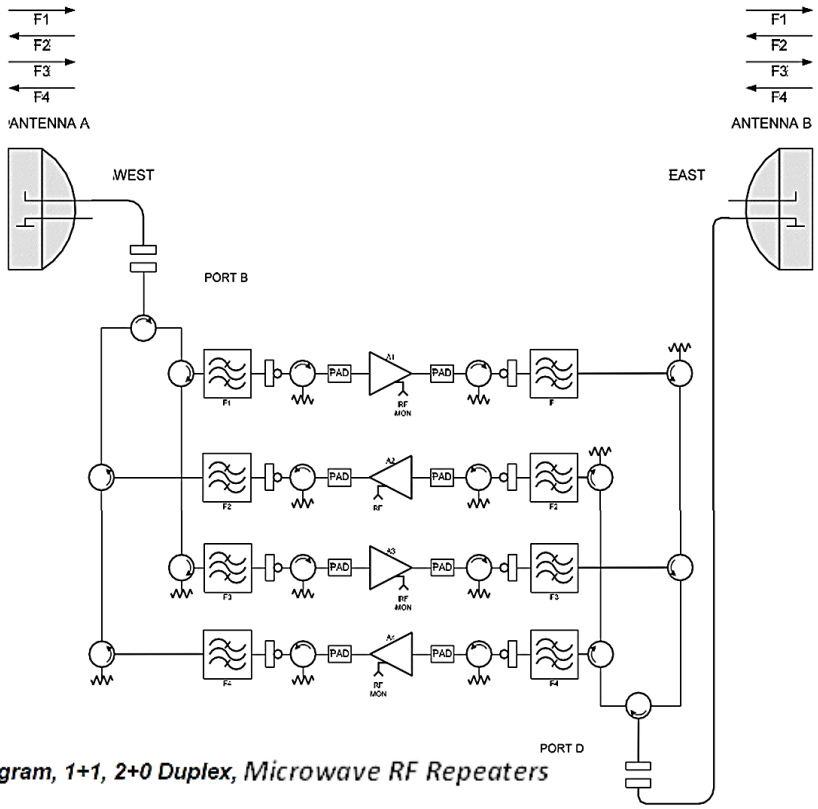


Figure 6 Block Diagram, 1+0 One-Way, Un-Equalized



Block Diagram, 1+1, 2+0 Duplex, Microwave RF Repeaters

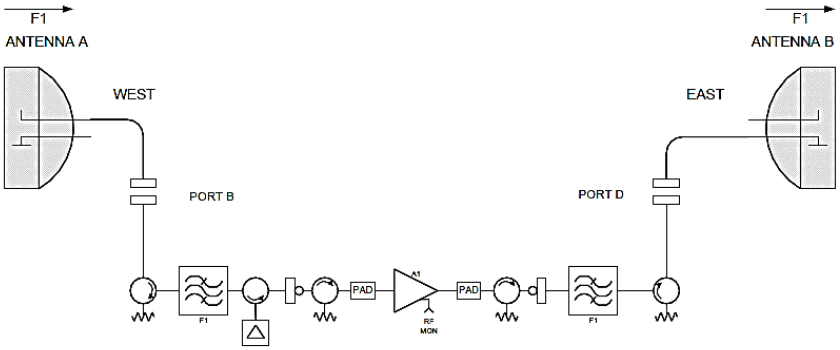


Figure 7 Block Diagram, 1+0 One-Way, Delay Equalized

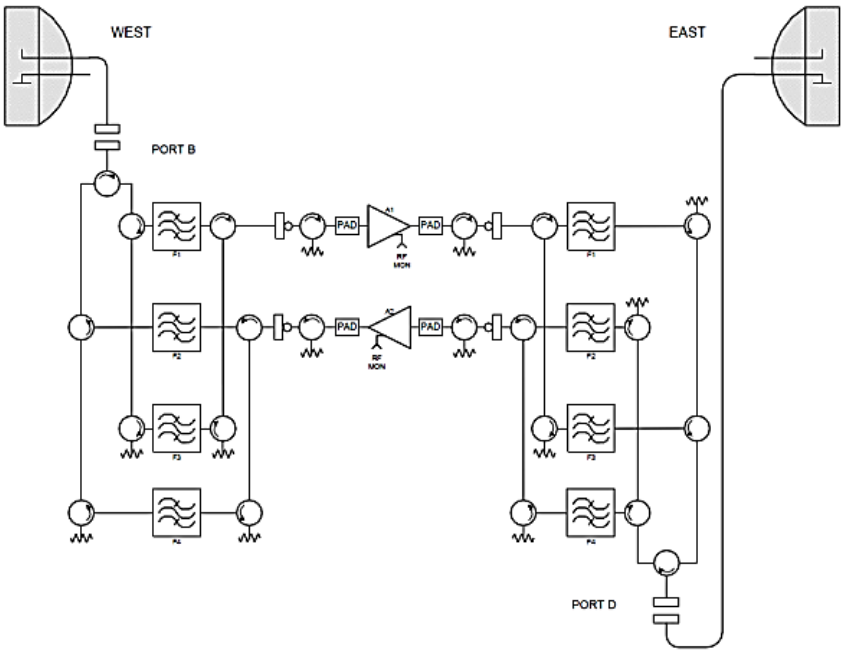


Figure 8 Block Diagram, 1+1 Duplex, Un-Equalized, 2-Amplifier

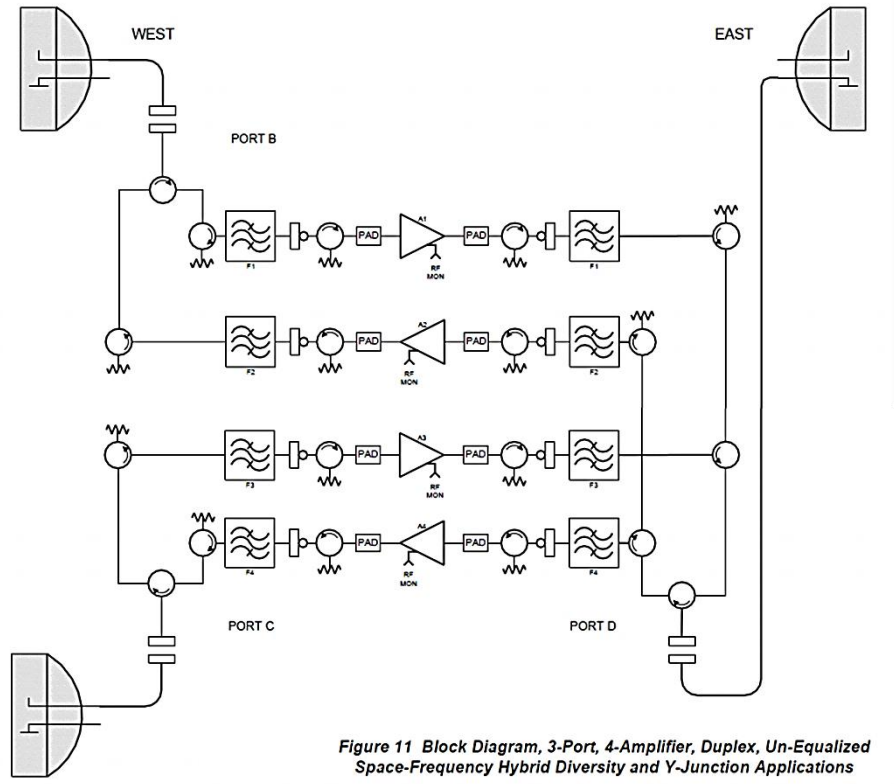


Figure 11 Block Diagram, 3-Port, 4-Amplifier, Duplex, Un-Equalized Space-Frequency Hybrid Diversity and Y-Junction Applications

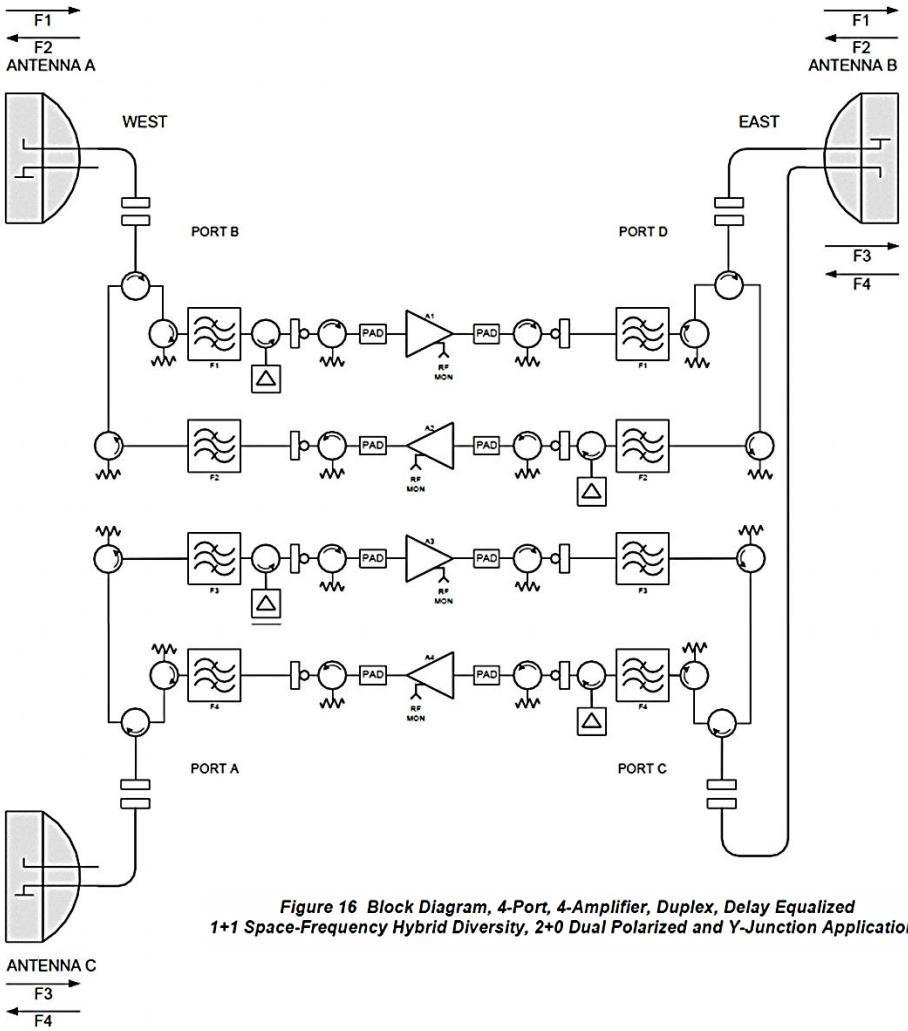


Figure 16 Block Diagram, 4-Port, 4-Amplifier, Duplex, Delay Equalized 1+1 Space-Frequency Hybrid Diversity, 2+0 Dual Polarized and Y-Junction Applications