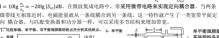


由氧分子谐振 VHF, UHF, L, S, C, X, Ku, K, Ka, U, V, E, 0.1-0.3 0.3-1 1-2 2-4 4-8 8-12 12-18 18-26 26-40 40-60 50-75 60-90 75 引起的吸收峰 在60GHz和 大气窗口:电磁波谱中能够较好地穿透地球大气层的特定频率(或波长)范围。 看匹配(输入/输出阻抗): 現察 S11 和 S22 在工作频带内是否足够小(例如低于-10dB 120GHz附近 而由水蒸气谐 振引起的在

~~~~~~。 看损耗和相移:观察 S21的幅度(插入损耗、理想情况是0dB)和相位(核心性能指标

在理想的耦合器中,没有功率传 送到端口4(隔离端口)。 耦合度  $C = 10 \lg \frac{\rho_1}{\rho_2}$ -20lg |S., |dB。方向性 D =  $10 \lg \frac{p_3}{p_4} = 20 \lg \frac{|S_{31}|}{|S_{31}|} dB$ 。隔离度

|= 10|g = -20|g |S...|dB。在微波集成电路中,常采用微带电路来实现定向耦合器。当两条 微带线互相靠近时,电磁能量就从一条线耦合到另一条线,这一特性就产生了一类宽带平面定向 耦合器。与匹配变换器和功分器一样,可以采用多节结构来增加带宽。



平等灌溉票量分为"/2 整和反相型。它们的混聚原理相同。但电路的结构及混 素 生物体各种的点。使用了0 皮干弯曲体的干膏供居居在那么上可以有包裹的 4 元组。上在中海中海外是企的压配。而是用7.3 的皮 使制等中流线服器在地 上地在视度的原本组由/电频平全台的管动,并指的偏离,两种线线器的大线机 声均石在青草地流中抵制。同时包电话通一声均石的音波分量,最高级膨胀度。

[S]

微波晶体管放大器的增益计算

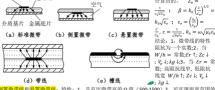
#端級機器的简寬度、境声系數都比其他形式的遊戲电路差,只是结构简单,在茶 被表不能之处的有应用。



(4)计算双共轭匹配(r; = rin#lnr; = rour)封所需的源和负载反射系数 (5 r<sub>m</sub> = [B1 - 2\$12\$231]\(\sigma^2 - 1]\(\sigma(20)\) 其中 B1=1+\$11[-\$2\$27]\(\sigma^2 - 2\$12\$21]\(\sigma^2 - 1]\(\sigma(20)\) (2 = \$11 - \$222\) (2 = \$22 - \$11'\) 强烈电讯的文化。系统功能,单一的目标检测



微波集成传输线一微带线:分析对 :气而求得的电容。C: 对应有介 法-准静态法, Ca: 对应于单位长度微带线将其介质材料换为空 质材料的单位长度微带线 微带金属膜 由力线 计算出的。  $Z_0 =$ 



模式是横电波 (TE)。<mark>共面波导</mark>: 优点:安装并联或串联形式的(有源和无源)集总参数元件 都很方便(不须在衬底上开孔或开槽)——设计灵活。<mark>輔线</mark>: 优点:混合集成、高 Q、高频段分 类:单面鳍线、双面鳍线、对脊线和隔离鳍线。 微波由路不连续性.

微波电乐不连续性。 <u>海型的商源不是使托元相</u>,开路和短路线、导体间的问题、阻抗变热器、直角和非直角的弯头 以及交叉统一一合生电抗、<mark>阻电路附加则</mark>、 "你也路中原莱梅格·输入输出电压驻波比炎龙, 引起密带。但 电薄焊流发火龙状、建筑率 5边使出路中转取作,由下不连续性使电路性 能变坏而 使戏品率变低。在高增益放火器中造成表面波和辐射耦合引起振荡。



▶析方法: 电磁场全波分析: 优点: 精度高,缺点:速度慢。等效电路分析: 优点: 计算速度 -- 无反射匹配(包括负载匹配和波源匹配)和共轭匹配(负载吸收最大功率的匹配)。 匹配元件: 1) 窄带匹配 (只能在一个频率(或波长) 上实现理想匹配)  $\frac{M}{L} = \pm 5\%$  : A、并联单

支节匹配

Z PICHOTE  $-\frac{4}{2}$  [發稿开路後等发方电容,  $Z\ln = -JZ$ , u  $\beta z$  (开修) B ,  $\lambda g/4$  阻抗变换器  $(L=\mathbb{F}^4)$  大领数分电影  $Z\ln = JZ$ , u  $\beta z$  (D  $\mathbb{F}^4$  ) D (D  $\mathbb{F}^4$  ) 电抗变换器  $(L=\mathbb{F}^4)$  大学 电抗发电机 电极大电阻 电阻  $\mathcal{L}_{x}$  ( $\mathcal{L}_{x}$  ) 电阻抗  $\mathcal{L}_{x}$  ( $\mathcal{L}_{x}$  ) 电电阻  $\mathcal{L}_{x}$  ( $\mathcal{L}_{x}$  ) 电阻抗负载 -1,  $\mathcal{L}_{x}$  ( $\mathcal{L}_{x}$  ) 电阻抗负载 -1,  $\mathcal{L}_{x}$  化电压波散/波节点插入。

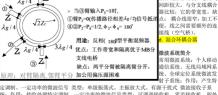
2, Ⅱ、并联电抗/电纳。(实质: 先抵消负裁虚部, 再匹配实部) 2) 宽带匹配: <sup>Δ</sup>′ = ±6%~±20% A、两段(或多段) λg/4 阻抗匹配. B、 $\lambda_B/4$  阻抗变换器与  $\lambda_B/4$  支节联合匹配(1. 当 RL-3CC 时,电联  $\lambda_B/4$  开路线补偿。2. 当 RL-3C 时( 險 带能实现),非取  $\lambda_B/4$  网路支节补偿。)C、 新变线、横域 面尺 寸逐渐变化的电均匀移输效(渐变线的特性阻抗沿  $Z_1=$  $R\iota$  $\overline{Z_2}$ 传输线渐变。) D、双支节/三支节匹配(并联)存在匹配 Z2 禁区 (死点) 慎用!!!

(死点) 頂用::: 器: 用来控制頻响 ①允许頻率在滤波器带内的信号传輸 ② 频率在滤波器阻带内的信号衰減。<mark>理想</mark>。 线性相位。滤波器频率响应: ¬(Butterwo (切比雪夫) ¬线性相位响应。 ]通带内零插档 ]阳带内无限大衰减 ]通带内 tterworth)最大平坦响应(巴特沃斯) ¬(Cheby



1输入信号通过场效应管的栅极时 可以控制管子导通区域的电性质,从而使其输信 当①臂输入P<sub>1</sub>=1时, P<sub>2</sub>=0 1、3dB分支线电桥 P<sub>1</sub>=P<sub>4</sub>=1/2, \$\phi 3 - \$\phi 490 > 当の臂输入P。=1时, P,=0  $P_3 = P_4 = 1/2$ ,  $\Phi 4 - \Phi 390^\circ$  $Z_c/\sqrt{2}$ 用途: ① 90 相移型平衡混頻器 Z λg/4 Z 增加带宽: 多节结构 Z\_ ② 3dB(90°)功分器  $Z_c/\sqrt{2}$ (2) (A) ③ QPSK调制器 (1) 折叠交指型 (2) 非折叠交指型





定调制、一定功率的微波信号 类型,单级振荡式,主振放大式,有原平扩张、微波接少线, 线。作用,接收处理特定调制、一定功率的微波信号类型,可调谐接效机、突差接收机、超外 差接收机微波系统中的噪声与失真、噪声来源。1.来自于接收机内部电路,比如热噪声、散粒 噪声、闪烁噪声等,1.来自于外部。比如大气、是除和人为的干원等。

## 微波晶体管放大器 (NPN)-在 X 頻段以下的頻率范围内占有优势

靈遊在及程性曲体管(NPN)-在×頻度以下的樂年范围的占有优势 提高協量常要的計劃。 在更非常量和可能性产品等件下。应尽量減小发射极而积。可減 小基反策度 WB, 缺点。电极尺寸受工艺水平限制。同时也影响器 件的形变功率。 恰当地选择高压排系化排系液型与排度来实现涨移场。 加速滤波子的速速度。 我概显标序图像。 ——截擊市,主要由 救盗市所不规则执运动引起的,它的大小与晶体管本身放射电阻 载盗市所不规则执运动引起的,它的大小与晶体管本身放射电阻 表立。 —— 数据 MB —— 由 MB —— MB —  $S_{11}$  L R C +--散粒噪声:由于电流流动时载流子运动的起伏产生,其  $c_{\perp}^{\perp}$ 

体管不同: (2)小 倍频程的下降规律,

「條管不何」(2)少期率的流入增益一般不符合 Gals 信服契約下降股場, 但其是大庫的化功率增益和最 大可用功率增益的符合 Gals係 級稅的下降股稅。 "最产系數 F. 其特性双稅管差异较大(1) Gals FET 的經典系數額與率是申單上行的。在低級稅 上升稅便。(2) 噪声遊在沟道中的數流 子並度低于稅廠潛移遊稅則,主要爰均道中的热藥戶(均道电阻产生)和均道槽电极的態。 应噪 戶 由內道連線房 感应便轉电压起化所产生的噪声)。 而在高电场作用下,数流子速度接近饱 程度度时,将引起。 Gals FET 持有的等间散性骤 過一下还移来自停。 任任初了。 结构转度 身份於相似。 这些异般抗构具有协调的晶体整个型以避免层之间的机械张力,对看不协调品格 的原常也有不能所能服象。 一种分别的原数。 "我们就是不是一个人。是以一个人就会比如 他原常也有不能所能服象"。 一种分别的原数。 "我们就会以是以一个人。我们是一个人。" 的研究也在不断地进展着,一致大的 InGaAs 晶格被压缩在较小的 GaAs 晶格上,在该新洁档 HEMT 中,InGaAs 层起了非掺杂 GaAs 层的作用,为"赝"层,该晶体管叫做 P-HEMT。• 电性能: 极低噪声系数——自由高沟道电荷密度, 以及极高电子迁移率所造成的低沟道电阻和源电阻。

1. 利用 GaA MESFET 器件设计一单刀单据开关。(共17分) (1) 采用并取得GaA MESFET开关标件。当开关断开约,对MESFET强加负量压住其(1)要求。当开关处于新疗体态性,固被解释提近无穷力,即建被性粮食及,试验由一种收 工作在来解记,是时就漏散报与显现指数报位(往晚为一般小电符),非现在传输统计方案。(分分) (今後與宋廷村中年,甲基市台市市北市联支部中使用潜落电路 上址准备分等解传机,从最后编辑自指技能设施设施,发现它可完全接受 (2) 产星进一步提高该开关的隔离度,试验由不是分别。 (3 分) (作)对年宁区1) ,同故根林接近无穷大。谓设计1/4高限改筑等角置网络为FET要供页就控制电压。

原用功率増益  $G_a = \frac{P_a}{P_a}$   $= \frac{|1-S_{22}\Gamma_L|^2|1-\Gamma_D \Gamma_S|^2}{|S_{21}\Gamma^2(-1-\Gamma_S|^2)}$   $\to macc$   $|\overline{S_{12}}|$   $(K \pm VK^2 - 1)$  ( 領表 東京市 計画  $G_a = \frac{P_L}{P_a}$   $= \frac{|S_{21}\Gamma^2(-1-\Gamma_S|^2)}{|S_{21}\Gamma^2(-1-\Gamma_S|^2)}$   $\to S_{21}\Gamma^2(-1-\Gamma_S|^2)$   $\to S_{21$ 

绝对稳定:  $K = \frac{1 - |S_{11}|^2 - |S_{22}|^2 + |\Delta|^2}{2|S_{11}|^2} > 1$  ;  $1 - |S_{11}|^2 > |S_{12}S_{21}| & 1 - |S_{22}|^2 > |S_{12}S_{21}|$ **有条件稳定**- 缺点: 如果端接负载变化,可能就会发生振荡,因此称为有条件稳定或潜在不稳 "我们就是一些点别是有效失败之化。"电影文文上来说,因此外分升来下经点现得让个些 定。 起定素数 化物<mark>性</mark> 网络高口 中康·杜克波开电池,即外接走和网络的总 定系数不变。 网络瑞口口眼电阻取走时电电。即外接有其网络时,构成新网络的稳定系数增 大。 即新网络稳定性提高。 改变网络参量的自一化阻抗时,网络的稳定系数不变。稳定措 施·在其不稳定的第口增加一个申获电阻或并继电阻,对于任何光端都将他或亲述。被破离、传统 使声转性 (NF=10logF(4B) ○ Malinathia

二端口网络,是这壁所系数为 $\mathbf{y} = \mathbf{r}, \mathbf{f} \xrightarrow{\epsilon_0} \mathbf{t}$ 。  $\mathbf{g}$  如如电路包电压吸力生,则求用一个高跨源阻抗会使性输的操用信号最小。 但如电路包电流吸声为主,则连接一个低的源阻抗会使传输的噪声信号最小。 同时存在时,从电路的最小吸声系数将得出一个特定的 圖等時(或調訊孔) 称之为最佳證号前,噪声系数别等效所给的四个噪声参数未能是  $\mathbf{r} =$ 

 $F_{\min} + \frac{R_n}{G_n} \left[ (G_S - G_{opt})^2 + (B_S - B_{opt})^2 \right]$ 式中,四个噪声参量为: 等效噪声电阻  $R_n$ ,最小噪声系数 F<sub>min</sub>,最佳信源电导 G<sub>opt</sub> 和电纳 B<sub>opt</sub> 高增益设计-最高增益—双共轭匹配

双共轭匹配: 
$$\Gamma_{Sm} = \frac{B_1 \pm \sqrt{B_1^2 - 4|C_1|^2}}{2C_1} = \frac{1}{2C_1} \left[ B_1 \pm 2|S_{12}S_{21}|\sqrt{K^2 - 1} \right];$$

最佳反射系数条件下( $(\Gamma_S = S_{11}^*, \Gamma_L = S_{22}^*$ ):  $G_0 = |S_{21}|^2$ ;  $G_{S \max} = \frac{1}{1 - |S_{11}|^2}$ ;  $G_{L \max} = \frac{1}{1 - |S_{11}|^2}$ 1 1-|S<sub>22</sub>|<sup>2</sup> ) <mark>華向化设计</mark>(单向化条件:忽略品体管内反馈S<sub>12</sub>)

1-15<sub>21</sub><sup>21</sup> <mark>提高稳定性</mark>: 在漏级申联电阻,牺牲增益以提高稳定性。整个网络的 S 参量求解: 将晶体管的 S 参量变换为 [A] 参量、然后将晶体管的 [A] 参量与电阻的 [A] 参量相乘、最后再将总 [A] 参量变换成 S 参量。若在源极申联一个电阻,则可采用阻抗参量相加的方法获得。

最佳反射系数条件-  $\Gamma_S = S_{11}^*$ ,  $\Gamma_L = S_{22}^*$ ,  $G_0 = |S_{21}|^2$ ;  $G_{Smax} = \frac{1}{1 - |S_{11}|^2}$ ;  $G_{Lmax} = \frac{1}{1 - |S_{22}|^2}$ ;

 $G_{Tu \max} = G_{S \max} G_0 G_{L \max}$ 低噪声设计:  $\Gamma_S = \Gamma_{opt}$ :  $\Gamma_L = \Gamma_{out}^* = \left(S_{22} + \frac{S_{12}S_{21}\Gamma_{opt}}{1 - S_{11}\Gamma_{ont}}\right)^*$ 

微波晶体管功率放大器: 特点: 工作在非线性区, 在晶体管的输入端和输出端看到的阻抗将与输入功率电平有关。 

 $\Gamma_{\text{noise}}((D_0))^{n}$   $P_{\text{core}}(f_1)(dBm)$  —  $\Gamma_{\text{core}}(f_1)(dBm)$  —  $\Gamma_{\text{core}}(f_2)(dBm)$  —  $\Gamma_{\text{core}}(2f_2-f_1)(dBm)$  —  $\Gamma_{\text{core}}(2f_1-f_1)(dBm)$  —  $\Gamma_{\text{core}}(2f_1-$ 

微波混频器和检波器

·混频器 (1)利用非线性或时变元件来达到频率变换的目的;(2)是微波集成电路接收系统中

· 温频器 (1) 利用非线性或时变元件来达到频率变换的目的; (2) 是微波集成电路 必不可分的部件: (3) 基本上采用特基势垒。 是管管变规元件: 器件 接心特性 【主要微波原用】 門特基势垒。 强管 非常处于。 第一次 "直接"。 "直接"。 "直接"。 "直接"。 "自接"。 "自接"。 "自接"。 "自接"。 "自接"。 "自接"。 "是解器" 即T (Sife HBT) [电流控射、低成力 【优级】 A/PA (~106Hb.) 】 MESFET (GA) (电压控射、高迁移平【放大器、整层器、信频器、开关电路】 使用PEIFG设计中 7回探开发。

动态范围:从灵敏度到输入1dB压缩点的范围;实际噪声基底 = 总输入热噪声功率 + 噪声系数 灵敏度(最小可检测信号,即信号功率等于噪声基底功率时)