

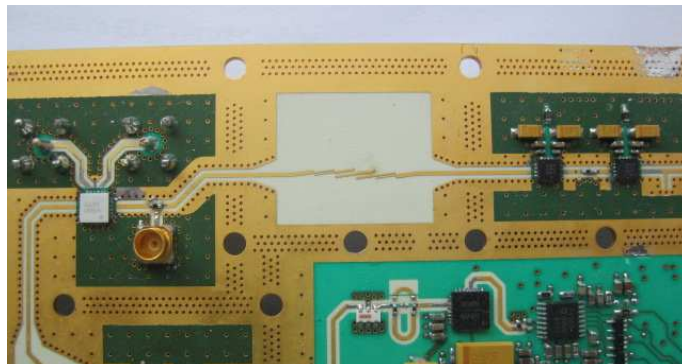
Katedra elektromagnetického pole K13117

Kurs AWR MO

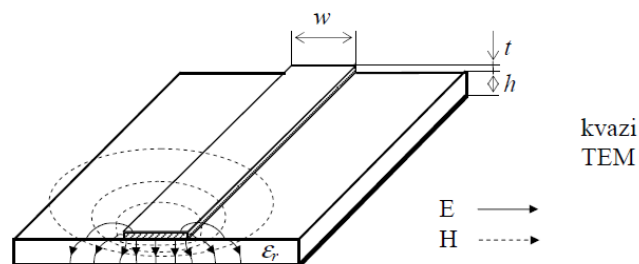
1. samostatná úloha

Výpočet parametrů mikropáskových vedení

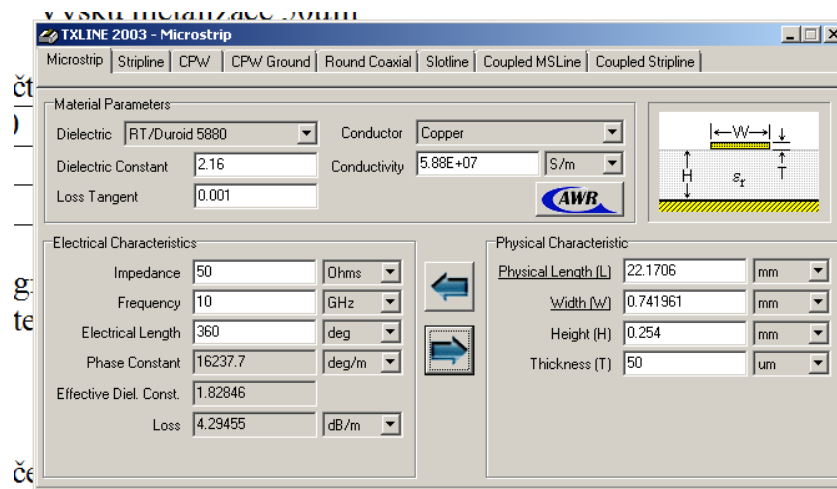
Jak jste již poznali u jedné z ukázkových úloh, pro konstrukci moderních VF a mikrovlnných obvodů na vyšších GHz frekvencích se často používají planární mikropásková vedení. Důvod je ten, že se vyrábějí obdobně jako standardní DPS a lze na ně stejně standardně osazovat SMD pasivní i aktivní komponenty, viz. následující fotografie.



Mikropásková vedení se realizují na substrátech, které jsou podobné (někdy identické) oboustranně plátovaným laminátům používaným pro výrobu standardních DPS. Pro daný substrát s výškou H , permitivitou ϵ_r (Dielectric Constant), ztrátovým činitelem $\text{tg}\delta$ (Loss Tangent) a výškou metalizace T je charakteristická impedance vedení Z dána šířkou vyleptaného pásku W .



V programu AWR je možné pro analýzu a návrh základních typů vedení použít proceduru TXLINE, najdete ji v nabídce TOOLS.



Úloha:

Pro následující typické substráty s výškou $H=1\text{mm}$ vypočtete šířky W mikropáskových vedení:

- RT/Duroid $\epsilon_r=2.16$ $\text{tg}\delta=0.001$ metalizace Cu $T=30\mu\text{m}$
- FR4 (kuprexit) $\epsilon_r=3.9$ $\text{tg}\delta=0.03$ metalizace Cu $T=50\mu\text{m}$

Materiál RT/Duroid (výrobce www.rogerscorp.com) najdete přímo v nabídce TXLINE, je to typický mikrovlnný materiál s velmi nízkými ztrátami i na vysokých GHz frekvencích. Materiál FR4 je standardní laminát používaný pro výrobu DPS, který může být použitelný pro méně náročné aplikace i na nižších GHz frekvencích. Tento materiál není v TXLINE předdefinován, jeho parametry musíte zadat do pracovní tabulky.

- Na $f=10\text{ GHz}$ vypočtete pro oba typy substrátů odpovídající šířky pásků W
- Požadované hodnoty charakteristických impedancí jsou 25, 50, 75, 100, 125 a 150 $[\Omega]$
- Do tabulky vedle W uveďte i odpovídající hodnotu měrného útlumu L $[\text{dB/cm}]$
- Výsledkem budou 2 tabulky následujícího formátu:

RT/Duroid $H=1\text{mm}$

$Z[\Omega]$	25	50	75	100	125	150
$W[\text{mm}]$						
$L[\text{dB/m}]$						

FR4 $H=1\text{mm}$

$Z[\Omega]$	25	50	75	100	125	150
$W[\text{mm}]$						
$L[\text{dB/m}]$						

Poznámky k výsledkům:

- Materiál RT/Duroid je velmi kvalitní VF materiál, výsledná mikropásková vedení mají podstatně nižší útlum, než stejná vedení na FR4
- Pro příliš nízké nebo příliš vysoké hodnoty Z může program hlásit problémy s realizovatelností – vyznačte do tabulky.
- Obecně nelze realizovat příliš široké pásy odpovídající nízkým hodnotám Z, ani příliš úzké pásy ($W \leq 0.1\text{mm}$) odpovídající vysokým hodnotám Z.