

VJ 3505 GSM 干渉防止 チューニング回路

VJ 3505 GSM 干渉防止チューニング回路

VJ 3505 は、UHF 帯域のうち 470 ~ 860 MHz をカバーするためにアクティブデジタルチューニング回路を必要とする狭帯域アンテナです。このチューニング回路は、GSM 伝送などの外部干渉を防止するように設計されています。それでも、GSM トランスミッタが VJ 3505 のすぐ近くにある場合は、チューニング回路を変更してアンテナ離調のリスクを避ける必要があります。本書では、GSM 干渉防止チューニング回路について詳しく説明します。

弊社では、設計者がアンテナパラメータを測定できるように、GSM 干渉防止チューニング回路と VJ 3505 小型 UHF アンテナが内蔵された評価キットを提供しています。技術サポートが必要な場合は、mlcc@vishay.com までお問い合わせください。

正しいチューニング回路の選択

Vishay Vitramon 部門では、次の 2 つのチューニング回路のレファレンスデザインを提供しています。

- 標準チューニング回路 - 詳細は、「VJ 3505 チューニング回路とチャンネル選択」というタイトルの別のアプリケーションノートを参照してください。
- UHF 帯域のうち 470 ~ 860 MHz の制御を可能にする 2 本の入力ラインで制御されたアクティブデジタルチューニング回路
- GSM 干渉防止チューニング回路 - 本書で説明します。

標準的な回路を使用すれば、コストを最小限に抑えながら、優れたアンテナ性能を実現することができます。ただし、標準チューニング回路は、VJ 3505 アンテナフィードで測定した場合の GSM 干渉を最大で 0 dBm に抑えることができず、VJ 3505 の受信電力は、図 1 に示すテストセットアップを使用して測定することができます。

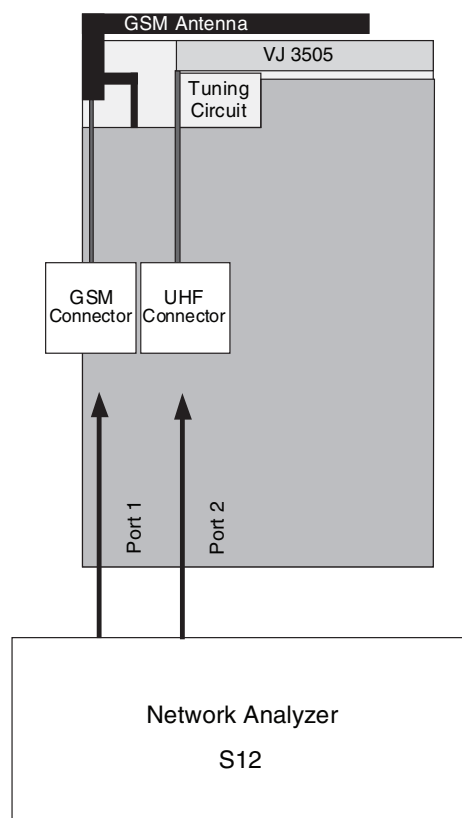


図 1 - テストセットアップ

テスト PCB は、VJ 3505 アンテナと GSM アンテナの両方に適合するように設計する必要があります。この 2 つのアンテナは、アプリケーション回路でサイズが許すかぎり、できるだけ離して配置する必要があります。ネットワークアナライザーを使用して、チューニング回路から供給される 4 チャンネルそれぞれのアンテナ同士の信号のやり取りを直接測定することができます。その後、同じテストセットアップを使用して、GSM アンテナや他の近くの部品が原因の離調を避けるために、チューニング素子部品を微調整することができます。

アンテナ同士が繋がった事が確認できた後、VJ 3505 フィードにおける受信電力を次のように見積もることができます。

$$\text{受信電力} = \text{送信電力} + \text{結合係数}$$

VJ 3505 GSM 干渉防止 チューニング回路

GSM ピーク出力電力が +33 dBm で、結合係数が -15 dB であった場合の最大受信電力は +18 dBm になります。
 GSM 防止チューニング回路は、ピーク受信電力が 0 dBm を超えた場合に使用する必要があります。

GSM 防止チューニング回路

回路図

図 2 は、推奨チューニング回路の概略を示しています。

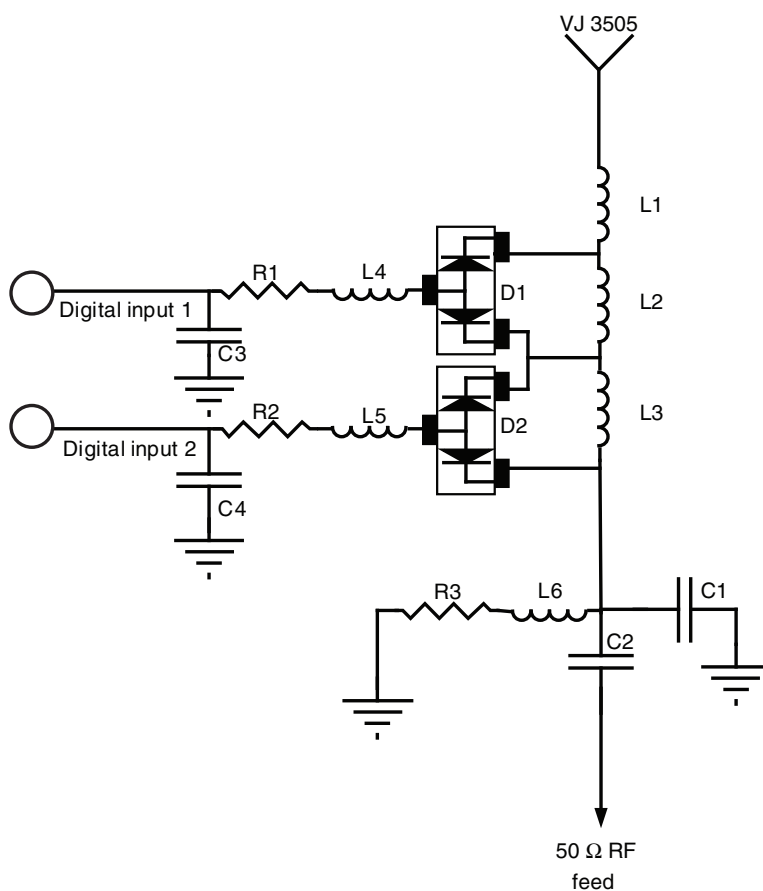


図 2 - チューニング回路図

VJ 3505 GSM 干渉防止 チューニング回路

レイアウト

図3は、チューニング回路の推奨レイアウトを示しています。レイアウトはできるだけコンパクトにする必要があります。

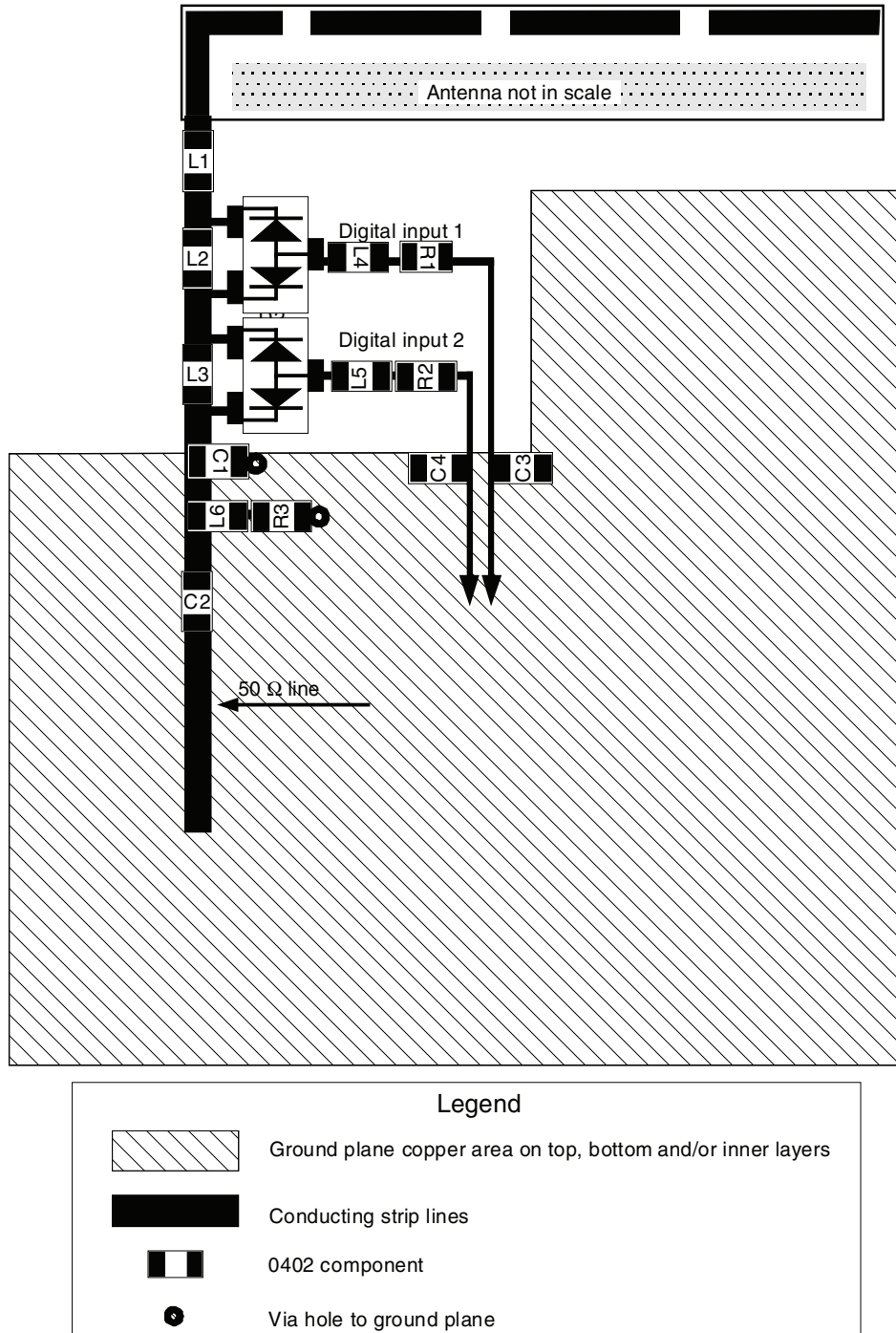


図3 - チューニング回路レイアウト

VJ 3505 GSM 干渉防止 チューニング回路

レイアウトガイドライン

1. チューニング回路部品の間隔は最小にする必要があります。
2. インダクタ L1 はできるだけアンテナの近くに配置する必要があります。
3. インダクタ L4 と L5 はできるだけ PIN ダイオードの近くに配置する必要があります。
4. チューニング回路の下はベタ GND にしない事をお勧めします。コンデンサ C1 の後段の 50 Ω 導波路を保证するためにベタ GND を追加する必要があります。

参考チューニング回路 BOM

表 1 - チューニング回路部品表				
値	参照記号	回路当たりの数量	部品番号	メーカー
120 nH	L4、L5、L6	3	HK 1005 R12J	太陽誘電
PIN ダイオード	D1、D2	2	BAR63-06W	Infineon
15 nH	L1	1	IMC0402ER15NJ	Vishay
12 nH	L2	1	IMC0402ER12NJ	Vishay
27 nH	L3	1	IMC0402ER27NJ	Vishay
3.9 pF	C1	1	VJ0402A3R9BXAC-W1BC	Vishay
220 pF	C2、C3、C4	3	VJ0402A221JXAC-W1BC	Vishay
330 W	R1、R2、R3	3	CRCW0402330RFK	Vishay

注

- ・ 参考 BOM を変更した場合は、放射効率の低下につながる可能性があります。

制御信号の品位

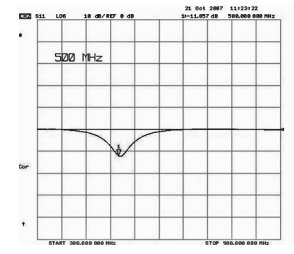
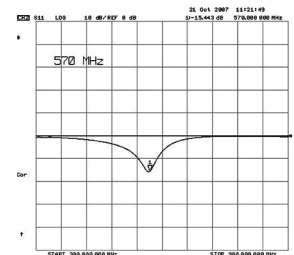
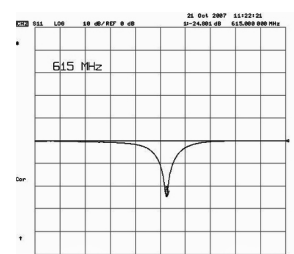
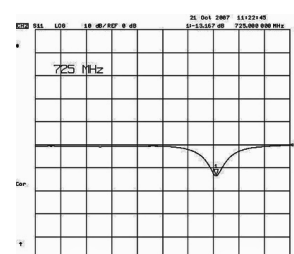
下の表は、望ましい制御信号特性を示しています。

表 2 - 電気制御代替手段の信号品位						
パラメータ	記号	最小	標準	最大	単位	コメント
論理ロー	V_{il}	-0.3	0	0.2	V	等価 DC 回路
論理ハイ	V_{ih}	3	3.3	5	V	等価 DC 回路
ソース電流	I_{source}	4	4.2	5	mA	$V_{in} = 5V$
シンク電流	I_{sink}	0	0.01	0.05	mA	ダイオード反転リーク電流 $V_{in} = -0.3V$

VJ 3505 GSM 干渉防止 ユーニング回路

チャンネル特性

2本のデジタル制御ラインが、次のような4つの周波数チャンネルを供給します。

表3-4 チャンネルのそれぞれで得られるピークゲイン				
パラメータ	D1	D2	帯域 (MHz)	S11 (dB)
1	L	L	470 から 540	
2	H	L	540 から 580	
3	L	H	580 から 680	
4	H	H	680 から 750 ⁽¹⁾	

注

(1) 強力な GSM 干渉を防止するアプリケーションの場合は、干渉信号を除去するように設計されたバンドパスフィルタを内蔵しています。このようなフィルタによって、750 MHz を超える大幅な減衰が追加されます。

弊社の製品は、以下のいずれかによって保護されています。

WO2008250262 (A1)、US2008303720 (A1)、US2008305750 (A1)、WO2008154173 (A1)、その他の出願中の特許

オーダー情報	部品番号	梱包単位
VJ 3505	VJ3505M011SXMSRA0	1000 個