

Loss in transferring signal from the BPM to the electronics

Y.Honda

2006/1/2

概要

Signal attenuation in the path from SMA connectors of the cavity to the input of the converter module was investigated in detail. The overall attenuation was measured to be 4.6 dB. And it was not dominated by any particular component. It seems to be impossible to improve further.

1 目的

熱ノイズによって分解能が制限される場合、初段のアンプより上流の減衰は実効的にはアンプの N.F. と同等に重要である。初段アンプの N.F. は計算では 2.5dB、また実測でも 4dB 程度 (誤差 1~2dB と推測される) と概ね確認されている。これ以上 N.F. を改善する見込みは無いので、上流 (空洞から converter 入口まで) での信号の減衰について詳細に調べる。

現状の上流部のケーブルリングは図 1 に示すようになっている。空洞の SMA コネクタから 30cm ケーブルを 2 本繋げたもので combiner の箱まで運び、combiner から NIM ビンの converter モジュールまでを 2m の温度安定化ケーブルで運んでいる。

空洞の対面の 2 ポートの出力は逆位相のはずなので、その場合の combiner の特性を調べる (Jan/2005 に combiner の特性を調べたことがあるが、そのときは 1 ポート入力で行った)。

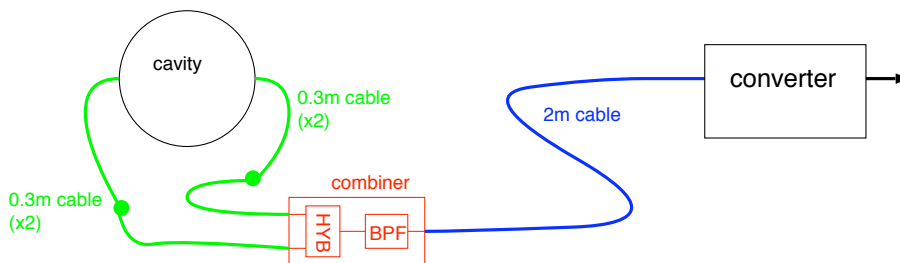


図 1: 実際のケーブルリング

2 測定と結果

各構成要素での減衰が分かるように、combiner モジュールの箱から BPF, HYB を取り外した単体の場合も含めて図 2 に示す様々なセットアップで測定を行った。測定は単に発振器で生成した 6.554GHz の信号を入力して、入出力のパワーをスペアナで測定した。1 ポート入力、1 ポート出力の場合は図 2(0) のように単に発振器の出力を使用すれば良いが、2 ポート逆位相入力、1 ポート出力が必要な場合は図 2(1) のように HYB を逆向きに使用し逆位相の信号を作って用いた。

図 2(a)~(1) の場合の結果のまとめを表 1 に示す。各構成要素を比較しても突出して減衰のおおきなものは無い。(1) が全体の場合を表し、信号の減衰は約 4.6dB であった。

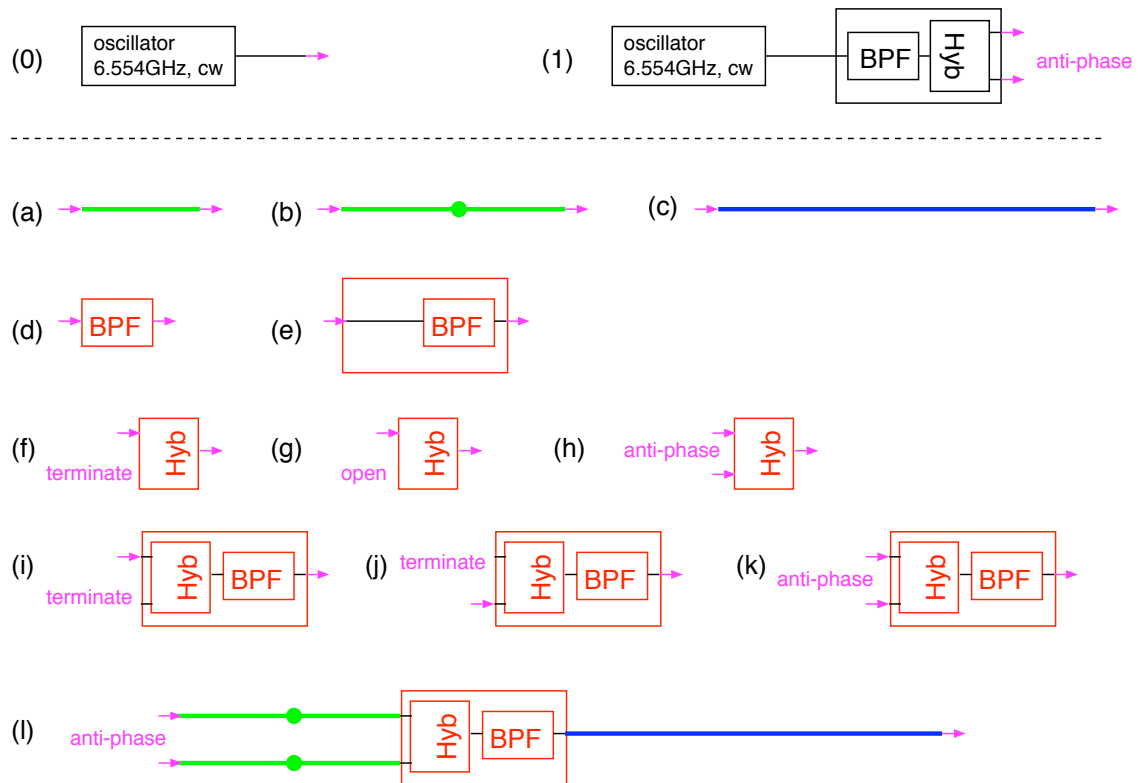


図 2: テストのセットアップ

3 結論

HYB は逆位相入力の場合は大きな減衰無く信号を合成する。空洞から converter までの経路全体での減衰は 4.6dB。

表 1: 結果のまとめ

	setup	input power (dBm)	output power (dBm)	loss(dB)
a	30cm cable	-23.18	-23.63	0.45
b	30cm cable (double)	-23.18	-24.95	1.77
c	2m cable	-23.18	-25.36	2.18
d	BPF	-23.22	-23.56	0.34
e	BPF (in the box)	-23.00	-23.72	0.72
f	HYB (the other port terminated)	-23.22	-25.72	2.50
g	HYB (the other port open)	-23.22	-25.95	2.73
h	HYB (anti-phase input)	-23.81 (total)	-24.25	0.44
i	HYB (in the box, the other port terminated)	-23.00	-26.92	3.92
j	HYB (in the box, the other port terminated)	-23.00	-27.54	4.54
k	HYB (anti-phase input)	-25.31 (total)	-26.43	1.12
l	overall (anti-phase input)	-24.38 (total)	-29.00	4.62