

原点から考え、NDMに貢献する。

Non-Destructive Measurement

Imaging Supersonic Laboratories Co.,Ltd.

Home-page:<http://www.sikasenbey.or.jp/~isl/>

(有) アイ・エス・エル

〒631-0063 奈良市帝塚山中町 1 2-7

+81-742-40-2345 FAX:+81-742-40-2346

Email: isl@kcn.ne.jp or isl@sikasenbey.or.jp

超音波実験用 低出力インピーダンス・バッファ リモート型 (RF) BUF10a/11a

出力インピーダンスが標準で 5Ω と極低くしたファンクション・ジェネレータ（以降FG）用バッファです。BUF10aは増幅度2倍であり、閉ループ回路で構成されています。一方BUF11aは増幅度1の発信現象など起こしにくい開ループ回路を使ったバッファです。いずれも出力インピーダンスは約 5Ω です。市販FGは出力インピーダンスが 50Ω です。この1/10と低いインピーダンスで、容量である振動子を駆動できます。パルスの実験研究には、基本波の1/100~20倍の帯域が必要と言われます。振動子は容量の為、基本波で 50Ω でも、20倍の周波数では 2.5Ω の等価インピーダンスになります。2.5 Ω となると、ケーブルインダクタンスの影響など多いので、 5Ω を設計基準としました。特注で 1Ω の出力インピーダンスの製品も生産できます。市販一般標準的広帯域探触子で基本波の1/100~10倍の帯域の試験ができます。



応用

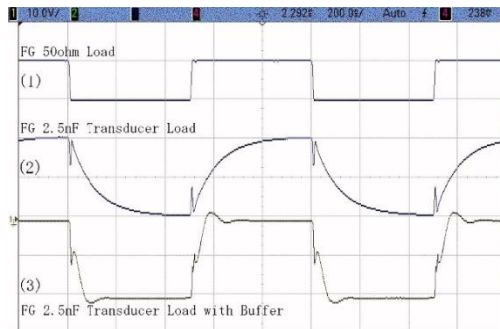
- 1) インパルス応答を知らべ、検査に適切な周波数帯を測定し、検査に適切な探触子の周波数を求める。何種類も周波数の違う探触子での試験は不要となります。ガイド波などバースト波での適切周波数も即座に判ります。
- 2) チャープなど自由な音波波形を正確にだす。（音圧波形は概略電圧波形の微分です）
- 3) コサイン・バースト励振できれいな周期の安定したサイン・バースト音波を出し、空洞を共振させ、そのサイズを特定する。
- 4) 電圧ステップ応答、電流インパルス応答（三角法アダプタが必要な場合もある）を調べる

特徴

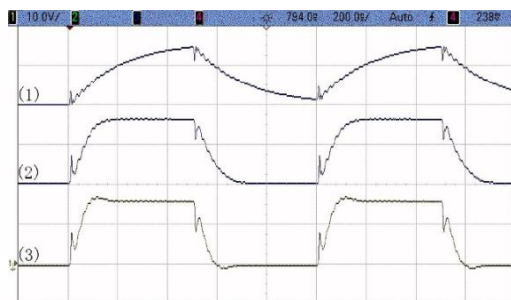
- 1) 入力電圧は市販FGに適合、出力は市販一般的探触子に適合
- 2) 探触子直近に置いて、探触子ケーブルを最短にし、歪を最小にできる小型リモート型
- 3) 直列ダンピング抵抗（出力インピーダンス）を 5Ω としている
- 4) 並列接続ができ、出力インピーダンスをより下げられる

5) すぐに実験始められる20cm探触子ケーブル (LEM000とマイクロット)、制御電圧発生ソフトウェア、電圧電流モニター、三角波アダプターなど付属

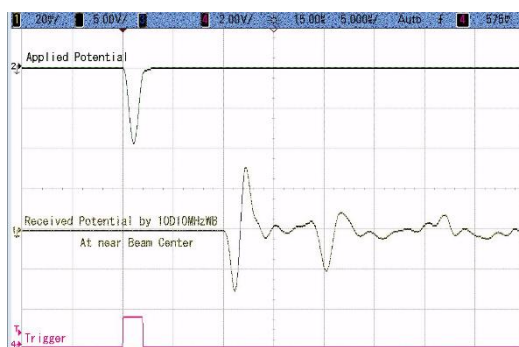
右図はFGとバッファを使った場合の差異を示します。(1)はFGに2mの探触子ケーブルで50Ω負荷を駆動した場合の50Ω負荷の電圧。(2)は50Ωの代わりに2.5nFの容量と低周波で測定される探触子を繋いだ場合です。なるべく矩形に近い波形でドライブしたいのですが、RC積分カーブになってしまいます。直流抵抗は無限ですので、振幅は(1)の倍になっています。(3)は探触子ケーブルと探触子間にバッファRFBUD11aを入れた場合です。探触子とバッファ間は20cmと短いケーブルを使っています。(1)に近づいています。振動子は容量ですので、完全な矩形での駆動は無理です。より出力インピーダンスが小さなバッファで駆動すると、立下りは早くなりますが、リングング、オーバーシュートやアンダーシュートが増えます。市販50Ωケーブルは1m当たり、約95pFの容量と約240nHのインダクタンスに相当します。このインダクタンスと振動子容量で振動子します。20cmケーブルと2.5nFで計算上14.5MHzが電氣的共振周波数です。振動子の容量は周波数依存性があり、実際にはこれより高くなります。



右図はRFBUD11a並列接続で波形の改善を試したものです。並列接続の配線経路長は10cm以下にしています。この場合、FG直接(1)よりRFBUD11aの挿入(2)で波形が改善されます。2個並列駆動(3)では立ち上がり下がり時間が(2)より約30%短くなっています。改善の度合いは探触子や配線経路長が大きく影響します。



右図は付属ソフトの内臓疑似インパルス応答を使ってサイン波の音圧を生成した例です。BUF10aから振動子に印加される波形は負のコサイン波です。音圧波形は発生音圧より高い周波数の広帯域探触子を用いています。受信波形にはこの受信探触子の歪みも含まれますが、ほぼサイン波になっています。後ろに続く波は媒質内のエコーと受信探触子の歪みなどです。



技術仕様

技術仕様 指定なきは20℃、24VDC

No.	項目	BUF10a	BUF11a	備考
1	対象負荷	容量	容量	インダクタンス負荷は破損の原因です
2	帰還	負帰還型	開放型	
3	増幅度	2倍	1倍	10aはオプションで10倍まで指定可。
4	入力電圧	±8V	電源-/+1V	
5	入力結合	DC	DC	
6	入力インピーダンス	10kΩ 20pF	10kΩ 20pF	
7	出力電圧	電源-/+2V	電源-/+2V	50Ω負荷
8	出力結合	AC	AC	4.7μF
9	出力インピーダンス	5Ω	5Ω	出力端栓に1MΩ放電抵抗
10	立上下がり時間	20ns	10ns	50Ω負荷
11	立上下がり時間	40ns	60ns	1nF負荷
12	小振幅周波数特性	30MHz	120MHz	100Ω負荷
13	大振幅周波数特性	5MHz	15MHz	1nF負荷
14	低周波出力電流	+/-1A	+/-0.2A	デューティ10%で
15	最大瞬間出力電流	>2A@12V	>2A@12V	デューティ1%で
16	信号デューティ	1%以下推奨	1%以下推奨	
17	最大平均電力	3W	2W	温度が上がるとシャットダウンします。温度低下後再度動作。
18	パルス繰返周波数	10～100kHz	10～100kHz	負荷が重い場合は上制限されます。
19	同期入出力コネクタ	BNC50Ω雌	BNC50Ω雌	入出力兼用で、ソフト切替です
20	電源電圧	10～30V	5～30V	付属DCアダプターを使用ください。
21	消費電流	40mA	20mA	無信号時
22	最大消費電流	100mA	100mA	
23	ケース・サイズ	38.1x28.7x22.3 mm	38.1x28.7x22.3mm	コネクタ除く
24	標準付属品(1)	DCアダプタ	DCアダプタ	90～240VAC50/60Hz入力DC24V出力
25	標準付属品(2)*	BNC-LEMO00 20cmケーブル	BNC-LEMO00 20cmケーブル	
26	標準付属品(3)*	BNC-マイクロ ット20cmケーブル	BNC-マイクロ ット20cmケーブル	
26	標準付属品(4)*	BNC-BNC 2mケーブル	BNC-BNC 2mケーブル	
26	標準付属品(5)*	三角波計測 アダプタ	B三角波計測 アダプタ	TMD1a
26	標準付属品(6)*	電圧電流測 定アダプタ	電圧電流測 定アダプタ	VIM1a

*印はキットの場合のみ付属