

BS3G30
RF デジタル・ステップ・アッテネータ
ユーザーズマニュアル



目次

1. はじめに	1
2. ご注意	1
3. 仕様	2
4. 製品の説明	3
4. 1. 各部の名称	3
4. 2. 回路図および部品表	4
(1) 回路図	4
(2) 部品表	4
4. 3. 制御コネクタ	5
4. 4. 各信号の機能	6
4. 5. 電源 ON 時の減衰量初期値	7
4. 6. 設定データと減衰量	7
4. 7. 減衰量の測定	8
(1) 設定減衰量とエラー	8
(2) 測定データおよび判定の例	9
5. 参考資料	11
(1) SKY12347-362LF デバイスデータシート	11
(2) パラレル制御基板参考回路図	11
6. 制御基板との接続	12
(1) BS3G30MP パラレル制御基板と接続する場合	12
(2) BS3G30S シリアル制御基板と接続する場合	13
7. 外形寸法図	14

1. はじめに

BS3G30 RF デジタル・ステップ・アッテネータは動作周波数が DC～3GHz と広帯域です。また減衰量は 0.5dB ステップで 31.5dB まで 6 ビット・シリアルまたはパラレルで制御することができます。特に減衰確度は高価な測定用アッテネータに匹敵するほどの性能を持っています。

2. ご注意

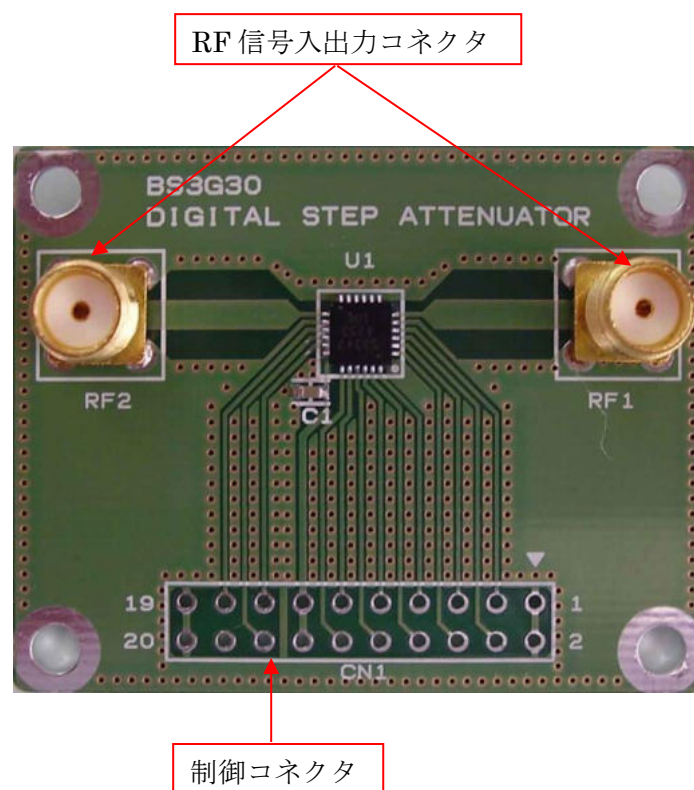
 禁止	1. 本製品を宇宙、航空、医療、原子力等、各種安全装置など、人命、事故に係る特別な品質、信頼性が要求される用途での使用はしないでください。
	2. 高温、高湿度および水滴がかかる場所での使用は避けてください。
	3. 腐食性ガス、可燃性ガス等引火性ガス等が存在する環境下での使用は避けてください。
	4. 定格を超える電圧を加えないでください。
 注意	5. 本書の内容は、改良の為に予告なく変更することがありますので、ご了承願います。
	6. 本製品の運用の結果について当社は責任を負いかねますので、ご了承願います。
	7. 発煙、発火、異常な発熱があった場合はすぐに電源を切ってください。
	8. ノイズの多い環境下での動作は保証しかねますのでご了承ください。
	9. 静電気にご注意ください。

3. 仕様

(1) 動作周波数	DC～3.0GHz
(2) 挿入損失	DC～0.8GHz : 1.2dB typ. 0.8～3.0GHz : 2.0dB typ.
(3) 減衰範囲	0～31.5dB
(4) 減衰ステップ	0.5dB
(5) 減衰確度	DC～0.8GHz : ±(0.1+設定値の 5% max.) dB 0.8～1.0GHz : ±(0.3+設定値の 1% max.) dB 1.0～2.0GHz : ±(0.45+設定値の 8% max.) dB 2.0～3.0GHz : ±(0.47+設定値の 8% max.) dB
(6) 特性インピーダンス	50Ω
(7) リターンロス	15dB typ.
(8) 入力電力	+30dBm max. (絶対最大定格)
(9) IP0.1dB	+30dBm typ.
(10) 動作電圧	単一電源 +3.3V または+5V
(11) 外形寸法	46(W)×36(D) mm
(12) RF コネクタ	SMA レセプタクル
(13) 制御コネクタ	20P ピンヘッダ
(14) 質量	約 10g

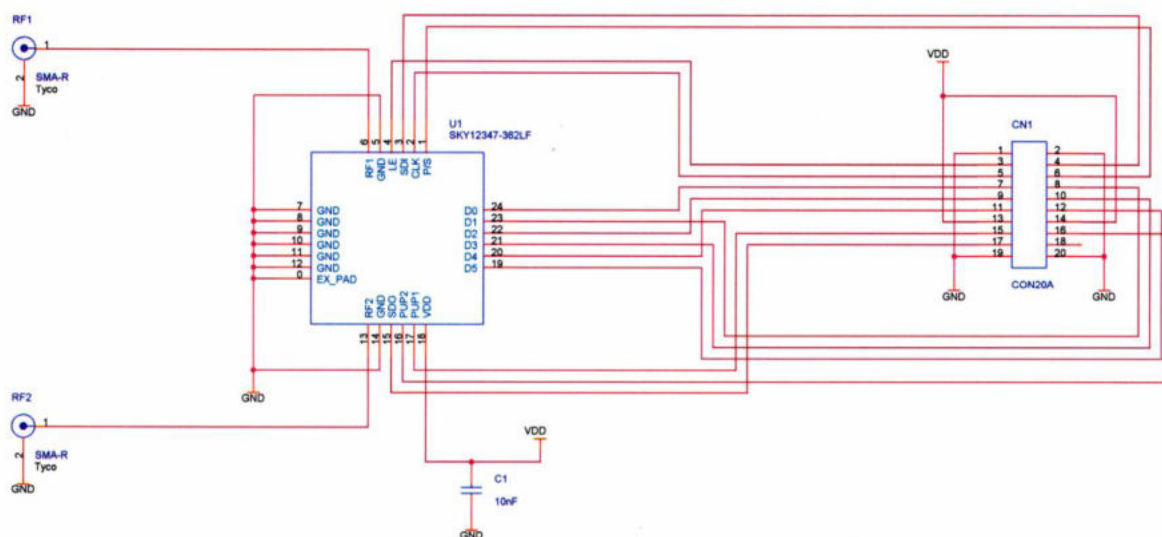
4. 製品の説明

4. 1. 各部の名称



4. 2. 回路図および部品表

(1) 回路図



(2) 部品表

項番	部品記号	品名	規格	数量	製造者
1	C1	チップコンデンサ	10nF/10V,1608	1	
2	CN1	20P ロープロフィールピンヘッダ	2×10(20P),2.54 ピッチ,オス	1	
3	RF1,2	SMA レセプタクル	5-1814832-1	2	Tyco
4	U1	アッテネータ IC	SKY12347-362LF	1	SKYWORKS

4. 3. 制御コネクタ

制御コネクタのピンアサインを下表に示します。

信号名	ピン番号		信号名
GND	1	2	GND
LE	3	4	SDI
CLK	5	6	P/S
D0	7	8	D1
D2	9	10	D3
D4	11	12	D5
VDD	13	14	VDD
PUP1	15	16	PUP2
SD0	17	18	NC
GND	19	20	GND

4. 4. 各信号の機能

制御コネクタのピン番号、信号名および機能を下表に示します。

ピン番号	信号名	機能
1	GND	グラウンド
2	GND	グラウンド
3	LE	ラッチイネーブル ・ シリアル制御の場合：立ち上がりエッジでシリアルデータをラッチする。 ・ パラレル制御の場合：VDD が規定電圧に達した後で LE を H レベルに固定すると、D0 から D5 のパラレル入力に従って減衰量を設定できる。 ・ ラッチドパラレル：上記の設定をした後に、LE を L レベルに固定するとその後の D0 から D5 のパラレル入力に関わりなく減衰量を固定できる。
4	SDI	シリアルデータ入力
5	CLK	シリアルクロック入力
6	P/S	シリアル / パラレル選択 L：パラレル H：シリアル
7	D0	パラレルデータ入力 (LSB)
8	D1	パラレルデータ入力
9	D2	パラレルデータ入力
10	D3	パラレルデータ入力
11	D4	パラレルデータ入力
12	D5	パラレルデータ入力 (MSB)
13	VDD	DC 電源入力
14	VDD	DC 電源入力
15	PUP1	電源 ON 時の減衰量初期設定
16	PUP2	電源 ON 時の減衰量初期設定
17	SDO	シリアルデータ出力
18	NC	未使用
19	GND	グラウンド
20	GND	グラウンド

4. 5. 電源 ON 時の減衰量初期値

減衰量初期値	LE	PUP1	PUP2
31.5dB	0	0	0
24.0dB	0	1	0
16.0dB	0	0	1
挿入損失	0	1	1
D0 から D5 の設定値による	1(注)	X	X

(注) DC 電源電圧 (VDD) が規定値に達した後で LE を 1 にする。

“0” : ロジック L レベル

“1” : ロジック H レベル

4. 6. 設定データと減衰量

減衰量	D5	D4	D3	D2	D1	D0
挿入損失	1	1	1	1	1	1
0.5dB	1	1	1	1	1	0
1.0dB	1	1	1	1	0	1
2.0dB	1	1	1	0	1	1
4.0dB	1	1	0	1	1	1
8.0dB	1	0	1	1	1	1
16.0dB	0	1	1	1	1	1
31.5dB	0	0	0	0	0	0

“0” : ロジック L レベル

“1” : ロジック H レベル

4. 7. 減衰量の測定

(1) 設定減衰量とエラー

本装置で使用している RF デジタル・ステップ・アッテネータ・デバイスは 0. 5dB、1. 0dB、2. 0dB、4. 0dB、8. 0dB および 16. 0dB の固定減衰素子を組み合わせることで 0 から 31. 5dB まで 0. 5dB ステップで可変できるように設計されています。

下図は各素子の組み合わせで得られた減衰量と発生するエラーの関係を示したデバイス単体のグラフです。グラフから見て取れるようにエラーは素子の組み合わせ数と周波数の関数となっています。

例えば 3 素子の組み合わせで得られる 3. 5dB と 1 素子だけの 4dB を比べると 3. 5dB のエラーが大きくなっています。

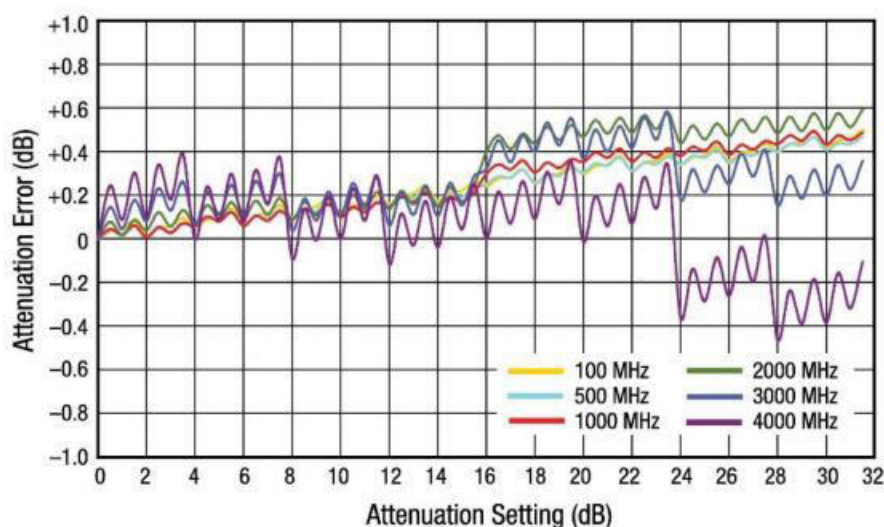


Figure 9. Attenuation Error vs Attenuation Setting

(SKYWORKS 社 SKY12347-362LF デバイスデータシートから引用)

(2) 測定データおよび判定の例

2.0~3.0GHz : $\pm (0.47 + \text{設定値の } 8\% \text{ max.}) \text{ dB}$

① レベル測定器の不確かさが%表示の場合

・min : $-(\text{設定値} - (0.47 + \text{設定値} \times 0.08)) \times (1 - \text{測定不確かさ}/100) \text{ dB}$ ・max : $-(\text{設定値} + (0.47 + \text{設定値} \times 0.08)) \times (1 + \text{測定不確かさ}/100) \text{ dB}$

レベル測定器	Anritsu MA24106A	測定周波数	2500	MHz
測定の不確かさ	3 (%) max	挿入損失	-2.963	(dB)

設定値 (dB)	測定値 (dBm)	CAL-測定値	減衰量 (dB)	ATT 測定許容偏差 (dB)			
				min		max	
CAL	13.907						
0	10.944	-2.963	0.000				
0.5	10.250	-3.657	-0.694	0.010	OK	-1.040	OK
1	9.788	-4.119	-1.156	-0.437	OK	-1.597	OK
1.5	9.116	-4.791	-1.828	-0.883	OK	-2.153	OK
2	8.694	-5.213	-2.250	-1.329	OK	-2.709	OK
2.5	7.994	-5.913	-2.950	-1.775	OK	-3.265	OK
3	7.551	-6.356	-3.393	-2.221	OK	-3.821	OK
3.5	6.879	-7.028	-4.065	-2.668	OK	-4.378	OK
4	6.715	-7.192	-4.229	-3.114	OK	-4.934	OK
4.5	6.008	-7.899	-4.936	-3.560	OK	-5.490	OK
5	5.573	-8.334	-5.371	-4.006	OK	-6.046	OK
5.5	4.892	-9.015	-6.052	-4.452	OK	-6.602	OK
6	4.541	-9.366	-6.403	-4.899	OK	-7.159	OK
6.5	3.841	-10.066	-7.103	-5.345	OK	-7.715	OK
7	3.418	-10.489	-7.526	-5.791	OK	-8.271	OK
7.5	2.709	-11.198	-8.235	-6.237	OK	-8.827	OK
8	2.664	-11.243	-8.280	-6.683	OK	-9.383	OK
8.5	1.963	-11.944	-8.981	-7.130	OK	-9.940	OK
9	1.528	-12.379	-9.416	-7.576	OK	-10.496	OK
9.5	0.870	-13.037	-10.074	-8.022	OK	-11.052	OK
10	0.479	-13.428	-10.465	-8.468	OK	-11.608	OK
10.5	-0.214	-14.121	-11.158	-8.914	OK	-12.164	OK
11	-0.645	-14.552	-11.589	-9.361	OK	-12.721	OK
11.5	-1.286	-15.193	-12.230	-9.807	OK	-13.277	OK
12	-1.492	-15.399	-12.436	-10.253	OK	-13.833	OK
12.5	-2.221	-16.128	-13.165	-10.699	OK	-14.389	OK
13	-2.649	-16.556	-13.593	-11.145	OK	-14.945	OK
13.5	-3.341	-17.248	-14.285	-11.592	OK	-15.502	OK
14	-3.648	-17.555	-14.592	-12.038	OK	-16.058	OK

② レベル測定器の不確かさが dB 表示の場合

- ・ min : $-(\text{設定値} - (0.47 + \text{設定値} \times 0.08)) + (\text{測定不確かさ dB}) \text{ dB}$
- ・ max : $-(\text{設定値} + (0.47 + \text{設定値} \times 0.08)) - (\text{測定不確かさ dB}) \text{ dB}$

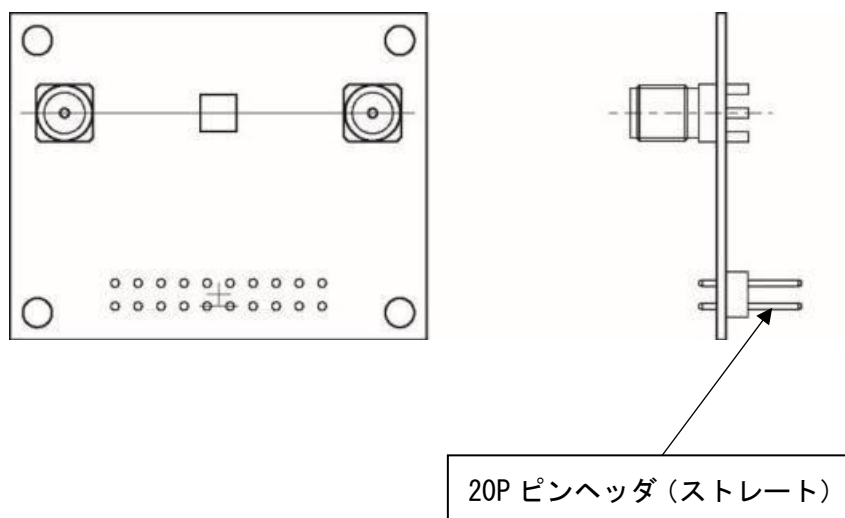
レベル測定器	Anritsu MA24106A	測定周波数	2500	MHz
測定の不確かさ	0.23 (dB) max	挿入損失	-2.963	(dB)

設定値 (dB)	測定値 (dBm)	CAL-測定値	減衰量 (dB)	ATT 測定許容偏差 (dB)			
				min		max	
CAL	13.907						
0	10.944	-2.963	0.000				
0.5	10.250	-3.657	-0.694	0.008	OK	-1.242	OK
1	9.788	-4.119	-1.156	-0.347	OK	-1.907	OK
1.5	9.116	-4.791	-1.828	-0.701	OK	-2.571	OK
2	8.694	-5.213	-2.250	-1.055	OK	-3.235	OK
2.5	7.994	-5.913	-2.950	-1.055	OK	-3.899	OK
3	7.551	-6.356	-3.393	-1.763	OK	-4.563	OK
3.5	6.879	-7.028	-4.065	-2.118	OK	-5.228	OK
4	6.715	-7.192	-4.229	-2.472	OK	-5.892	OK
4.5	6.008	-7.899	-4.936	-2.826	OK	-6.556	OK
5	5.573	-8.334	-5.371	-3.180	OK	-7.220	OK
5.5	4.892	-9.015	-6.052	-3.534	OK	-7.884	OK
6	4.541	-9.366	-6.403	-3.889	OK	-8.549	OK
6.5	3.841	-10.066	-7.103	-4.243	OK	-9.213	OK
7	3.418	-10.489	-7.526	-4.597	OK	-9.877	OK
7.5	2.709	-11.198	-8.235	-4.951	OK	-10.541	OK
8	2.664	-11.243	-8.280	-5.305	OK	-11.205	OK
8.5	1.963	-11.944	-8.981	-5.660	OK	-11.870	OK
9	1.528	-12.379	-9.416	-6.014	OK	-12.534	OK
9.5	0.870	-13.037	-10.074	-6.368	OK	-13.198	OK
10	0.479	-13.428	-10.465	-6.722	OK	-13.862	OK
10.5	-0.214	-14.121	-11.158	-7.076	OK	-14.526	OK
11	-0.645	-14.552	-11.589	-7.431	OK	-15.191	OK
11.5	-1.286	-15.193	-12.230	-7.785	OK	-15.855	OK
12	-1.492	-15.399	-12.436	-8.139	OK	-16.519	OK
12.5	-2.221	-16.128	-13.165	-8.493	OK	-17.183	OK
13	-2.649	-16.556	-13.593	-8.847	OK	-17.847	OK
13.5	-3.341	-17.248	-14.285	-9.202	OK	-18.512	OK
14	-3.648	-17.555	-14.592	-9.556	OK	-19.176	OK

6. 制御基板との接続

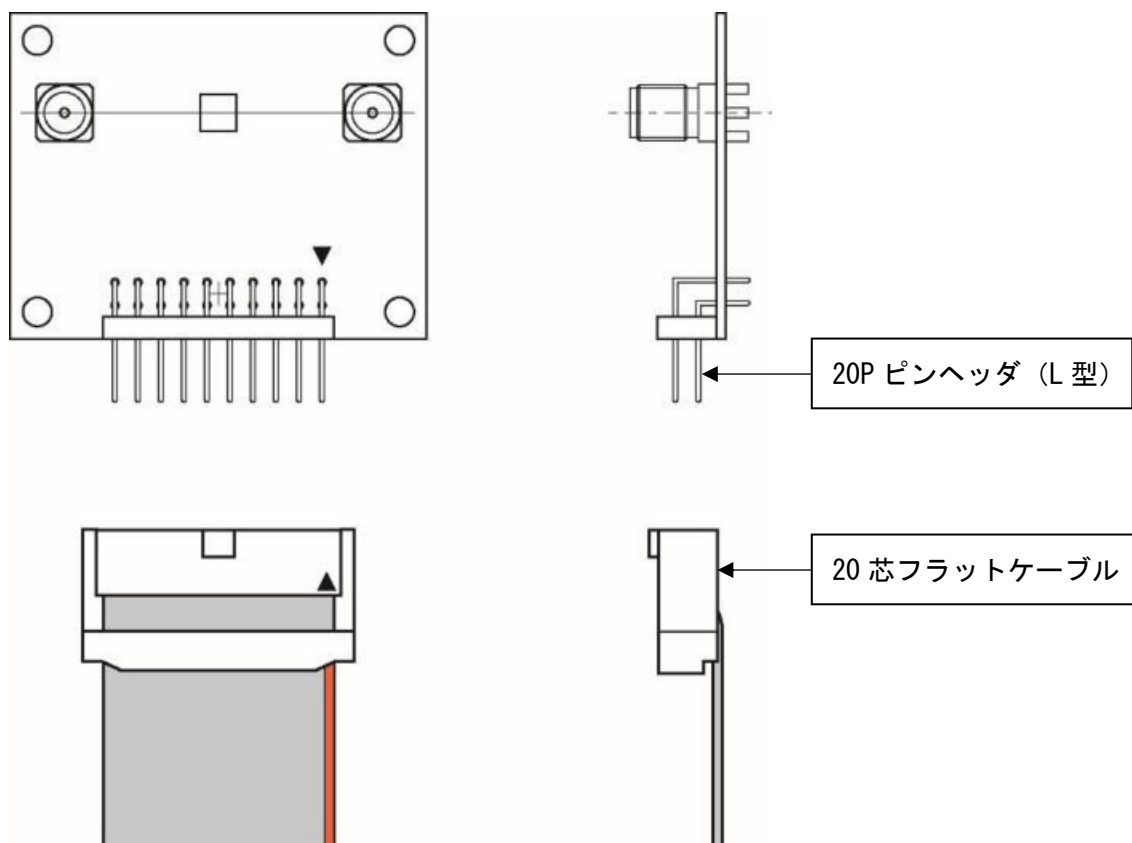
(1) BS3G30MP パラレル制御基板と接続する場合

ステップ・アッテネータの制御コネクタには下図に示すストレート型ピンヘッダを使用して下さい。BS3G30MP パラレル制御基板と直接嵌合する設計となっています

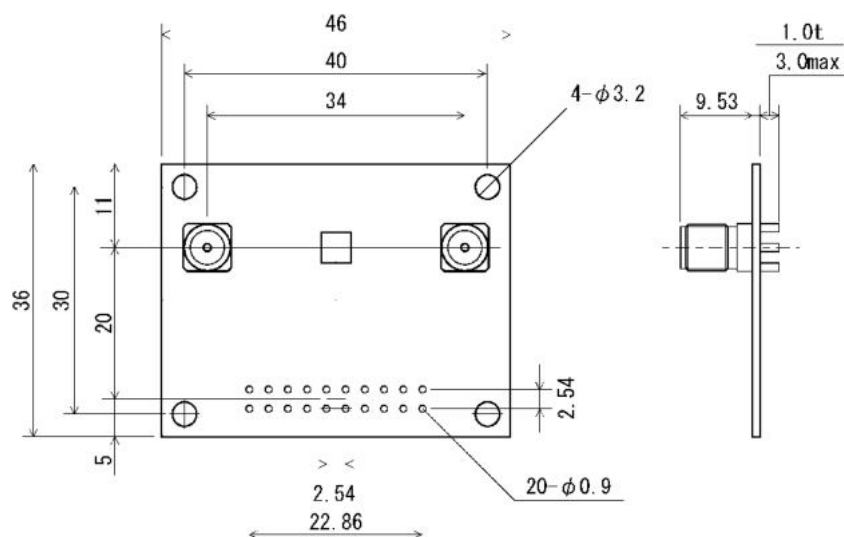


(2) BS3G30S シリアル制御基板と接続する場合

ステップ・アッテネータの制御コネクタには下図に示すL型ピンヘッダを使用して下さい。
BS3G30SCBL 20芯フラットケーブルを使用して、ケーブルのプラグに表示されている▲マーク
と各基板のヘッダコネクタの▲マークを合わせて嵌合すれば信号は正しく接続されます。



7. 外形寸法図



Business **SYSTEM**

有限会社ビジネスシステム

東京都青梅市野上町4-8-41 〒198-0032

TEL 0428-22-1930

FAX 0428-22-1931

URL <http://www.b-system.co.jp/>

E-mail info@b-system.co.jp
