

プリアンプボードの製作

本原顕太郎

1998 年 5 月 7 日

1 実装部品の回路定数

実装した部品の表を以下に示す。まずは抵抗：

部品番号	回路定数 (Ω)	種類
R1	1.295k Ω	金属皮膜抵抗
R2	1.297k	金属皮膜抵抗
R3	1.296k	金属皮膜抵抗
R4	1.297k	金属皮膜抵抗
R5	10	金属皮膜抵抗
R6	10	金属皮膜抵抗
R7	10	金属皮膜抵抗
R8	10	金属皮膜抵抗
R9	10.99k	金属皮膜抵抗
R10	0.820k	金属皮膜抵抗
R11	0.239k	金属皮膜抵抗
R12	1.099k	金属皮膜抵抗
R13	160.1	金属皮膜抵抗
R14	10	金属皮膜抵抗
R15	10	金属皮膜抵抗
R16	0.558k	金属皮膜抵抗
R17	2.39k	金属皮膜抵抗
R18	0.359k	金属皮膜抵抗
R19	10	金属皮膜抵抗
R20	10	金属皮膜抵抗
R21	0.239k	金属皮膜抵抗
R22	10	金属皮膜抵抗
R23	10	金属皮膜抵抗
R24	0.239k	金属皮膜抵抗
R25	160.3	金属皮膜抵抗
R26	11.05k	金属皮膜抵抗
R27	0.557k	金属皮膜抵抗
R28	0.817k	金属皮膜抵抗
R29	0.999k	金属皮膜抵抗
R30	10	金属皮膜抵抗
R31	10	金属皮膜抵抗
R32	0.0	金属皮膜抵抗

部品番号	回路定数 (Ω)	種類
R33	10	金属皮膜抵抗
R34	10	金属皮膜抵抗
R35	0.238k	金属皮膜抵抗
R36	10.0	金属皮膜抵抗
R37	159.9	金属皮膜抵抗
R38	0.560k	金属皮膜抵抗
R39	0.239k	金属皮膜抵抗
R40	2.99k	金属皮膜抵抗
R41	10	金属皮膜抵抗
R42	0.0	金属皮膜抵抗
R43	0.997k	金属皮膜抵抗
R44	159.9	金属皮膜抵抗
R45	0.556k	金属皮膜抵抗
R46	5k	可変抵抗
R47	10.0	金属皮膜抵抗
R48	10.1	金属皮膜抵抗
R49	10.0	金属皮膜抵抗
R50	5k	可変抵抗
R51	5k	可変抵抗
R52	0.997k	金属皮膜抵抗
R53	0.995k	金属皮膜抵抗
R54	10.1	金属皮膜抵抗
R55	10.0	金属皮膜抵抗
R56	10.2	金属皮膜抵抗
R57	10.1	金属皮膜抵抗
R58	5k	可変抵抗
R59	5k	可変抵抗
R60	0.997k	金属皮膜抵抗
R61	0.999k	金属皮膜抵抗
R62	10.2	金属皮膜抵抗
R63	10.0	金属皮膜抵抗

部品番号	回路定数 (Ω)	種類
RA1	10.1	金属皮膜抵抗
RA2	10.1	金属皮膜抵抗
RA3	3.00k	金属皮膜抵抗
RA4	0.997k	金属皮膜抵抗
RA5	10.1	金属皮膜抵抗
RA6	100.0	金属皮膜抵抗
RA7	99.9	金属皮膜抵抗
RA8	100.0	金属皮膜抵抗
RA9	10.1	金属皮膜抵抗
RA10	3.00k	金属皮膜抵抗
RA11	10.1	金属皮膜抵抗
RA12	0.997k	金属皮膜抵抗
RA13	10.1	金属皮膜抵抗
RA14	—	
RB1	10.2	金属皮膜抵抗
RB2	10.0	金属皮膜抵抗
RB3	2.99k	金属皮膜抵抗
RB4	0.997k	金属皮膜抵抗
RB5	10.0	金属皮膜抵抗
RB6	100.1	金属皮膜抵抗
RB7	100.0	金属皮膜抵抗
RB8	100.0	金属皮膜抵抗
RB9	10.0	金属皮膜抵抗
RB10	2.99k	金属皮膜抵抗
RB11	10.1	金属皮膜抵抗
RB12	0.996k	金属皮膜抵抗
RB13	10.1	金属皮膜抵抗
RB14	—	

部品番号	回路定数 (Ω)	種類
RC1	10.4	金属皮膜抵抗
RC2	10.1	金属皮膜抵抗
RC3	3.00k	金属皮膜抵抗
RC4	0.997k	金属皮膜抵抗
RC5	10.2	金属皮膜抵抗
RC6	100.1	金属皮膜抵抗
RC7	100.1	金属皮膜抵抗
RC8	99.8	金属皮膜抵抗
RC9	10.1	金属皮膜抵抗
RC10	3.00k	金属皮膜抵抗
RC11	10.3	金属皮膜抵抗
RC12	0.997k	金属皮膜抵抗
RC13	10.3	金属皮膜抵抗
RC14	—	
RD1	10.0	金属皮膜抵抗
RD2	10.1	金属皮膜抵抗
RD3	2.99k	金属皮膜抵抗
RD4	1.001k	金属皮膜抵抗
RD5	10.1	金属皮膜抵抗
RD6	100.3	金属皮膜抵抗
RD7	99.9	金属皮膜抵抗
RD8	100.2	金属皮膜抵抗
RD9	10.0	金属皮膜抵抗
RD10	2.99k	金属皮膜抵抗
RD11	10.1	金属皮膜抵抗
RD12	0.999k	金属皮膜抵抗
RD13	10.1	金属皮膜抵抗
RD14	—	

次にコンデンサ：

部品番号	回路定数 (F)	種類 (耐圧)
C1	0.1μ	セラミック
C2	100μ	電解 (50V)
C3	100μ	電解 (50V)
C4	0.1μ	セラミック
C5	100μ	電解 (50V)
C6	0.1μ	積層セラミック
C7	0.1μ	積層セラミック
C8	3.3μ	タンタル (35V)
C9	0.1μ	セラミック
C10	100μ	電解 (50V)
C11	100μ	電解 (50V)
C12	0.1μ	セラミック
C13	100μ	電解 (50V)
C14	0.1μ	積層セラミック
C15	0.1μ	積層セラミック

部品番号	回路定数 (F)	種類 (耐圧)
C16	0.1μ	積層セラミック
C17	100μ	電解 (50V)
C18	100μ	電解 (50V)
C19	0.1μ	積層セラミック
C20	3.3μ	タンタル (35V)
C21	—	
C22	0.1μ	積層セラミック
C23	100μ	電解 (50V)
C24	0.1μ	積層セラミック
C25	6.8μ	タンタル (35V)
C26	0.1μ	積層セラミック
C27	3.3μ	タンタル (35V)
C28	100μ	電解 (50V)
C29	3.3μ	タンタル (35V)
C30	0.1μ	積層セラミック

部品番号	回路定数 (Ω)	種類 (耐圧)
C31	—	
C32	3.3μ	タンタル (35V)
C33	0.1μ	積層セラミック
C34	6.8μ	タンタル (35V)
C35	3.3μ	タンタル (35V)
C36	3.3μ	タンタル (35V)
C37	0.1μ	積層セラミック
C38	0.1μ	積層セラミック
C39	—	
C40	0.1μ	積層セラミック
C41	100μ	タンタル (10V)
C42	—	
C43	0.1μ	積層セラミック
C44	100μ	タンタル (10V)
C45	3.3μ	タンタル (35V)
C46	3.3μ	タンタル (35V)

部品番号	回路定数 (F)	種類 (耐圧)
CA1	0.1μ	積層セラミック
CA2	3.3μ	タンタル (35V)
CA3	0.1μ	積層セラミック
CA4	6.8μ	タンタル (35V)
CA5	0.1μ	積層セラミック
CA6	3.3μ	タンタル (35V)
CA7	0.1μ	積層セラミック
CA8	3.3μ	タンタル (35V)
CA9	6.8μ	タンタル (35V)
CA10	22p	セラミック
CA11	0.1μ	積層セラミック
CA12	0.1μ	積層セラミック
CA13	3.3μ	タンタル (35V)
CA14	—	

CB1	0.1μ	積層セラミック
CB2	3.3μ	タンタル (35V)
CB3	0.1μ	積層セラミック
CB4	6.8μ	タンタル (35V)
CB5	0.1μ	積層セラミック
CB6	3.3μ	タンタル (35V)
CB7	0.1μ	積層セラミック
CB8	3.3μ	タンタル (35V)
CB9	6.8μ	タンタル (35V)
CB10	22p	セラミック
CB11	0.1μ	積層セラミック
CB12	0.1μ	積層セラミック
CB13	3.3μ	タンタル (35V)
CB14	—	

部品番号	回路定数 (Ω)	種類 (耐圧)
C47	0.1μ	積層セラミック
C48	0.1μ	積層セラミック
C49	3.3μ	タンタル (35V)
C50	3.3μ	タンタル (35V)
C51	0.1μ	積層セラミック
C52	0.1μ	積層セラミック
C53	—	
C54	0.1μ	積層セラミック
C55	100μ	タンタル (10V)
C56	—	
C57	0.1μ	積層セラミック
C58	100μ	タンタル (10V)
C59	3.3μ	タンタル (35V)
C60	3.3μ	タンタル (35V)
C61	0.1μ	積層セラミック
C62	0.1μ	積層セラミック

部品番号	回路定数 (F)	種類 (耐圧)
CC1	0.1μ	積層セラミック
CC2	3.3μ	タンタル (35V)
CC3	0.1μ	積層セラミック
CC4	6.8μ	タンタル (35V)
CC5	0.1μ	積層セラミック
CC6	3.3μ	タンタル (35V)
CC7	0.1μ	積層セラミック
CC8	3.3μ	タンタル (35V)
CC9	6.8μ	タンタル (35V)
CC10	22p	セラミック
CC11	0.1μ	積層セラミック
CC12	0.1μ	積層セラミック
CC13	3.3μ	タンタル (35V)
CC14	—	

CD1	0.1μ	積層セラミック
CD2	3.3μ	タンタル (35V)
CD3	0.1μ	積層セラミック
CD4	6.8μ	タンタル (35V)
CD5	0.1μ	積層セラミック
CD6	3.3μ	タンタル (35V)
CD7	0.1μ	積層セラミック
CD8	3.3μ	タンタル (35V)
CD9	6.8μ	タンタル (35V)
CD10	22p	セラミック
CD11	0.1μ	積層セラミック
CD12	0.1μ	積層セラミック
CD13	3.3μ	タンタル (35V)
CD14	—	

2 定電圧部

定電圧部の出力電圧は以下の通り。

名称	電圧 (V)
+15V	14.74
-15V	-15.05
VFET	16.15
HIGH	4.96
CELLWELL	5.02
BIASPOWER	5.02
VRESET	$0.1 \times 10^{-3} \sim 1.237$
VRESET 用 5V	4.95

3 アンプ性能

プリアンプのゲインの周波数特性を測定した。測定したのは、

- エミッタフォロワとオペアンプ込みのゲインを振幅 0.1mV と 0.5mV で
- エミッタフォロワのみのゲインを振幅 0.1mV で
- オペアンプのみのゲインを振幅 0.1mV で

である。それぞれの結果を、図 1~3 に示す。結果は、周波数が上がるにつれ少しではあるもののエミッタフォロワのゲインが上昇していき、オペアンプのカットオフで切れる、というものだった。エミッタフォロワが何故このような振舞いをするのかは不明。

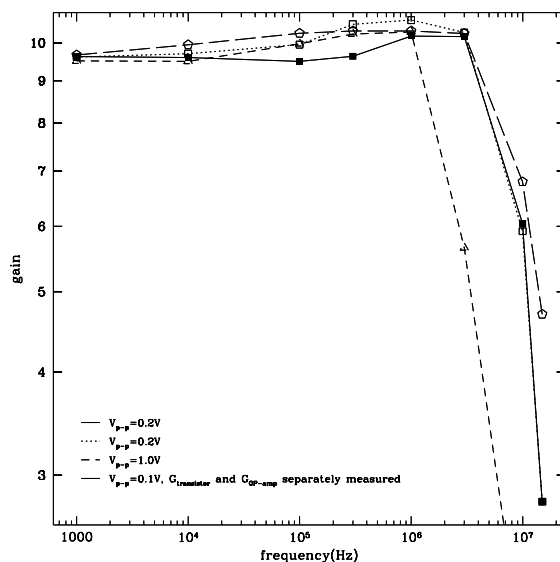


図 1: プリアンプ全体のゲイン。実線と点線が 0.1mV の振幅、破線が 0.5mV 振幅の時。長破線が、エミッタフォロワとオペアンプのゲインを個々に測ったものの合成。周波数が上がっていくとゲインがわずかに上昇するのがわかる。

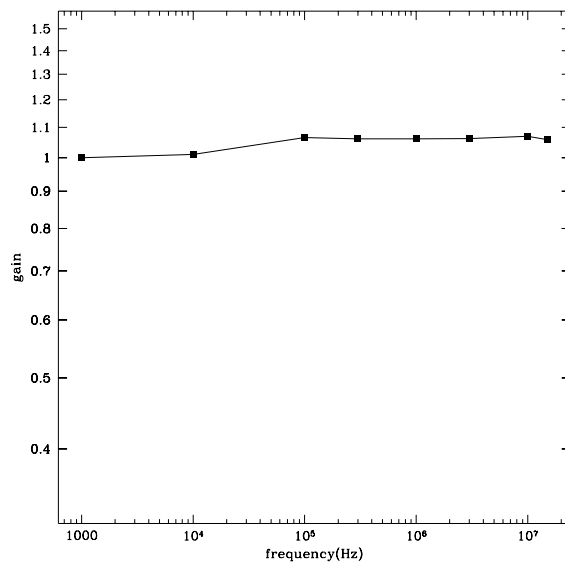


図 2: エミッタフォロワのゲイン。周波数が上がるにつれ、ゲインが徐々に増えている。

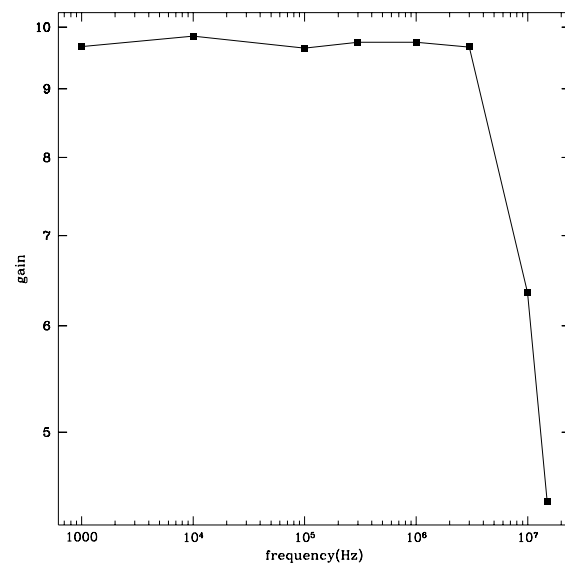


図 3: オペアンプ部のゲイン。