

SECTION 5
SCHEMATIC DIAGRAMS

5.1 ASSEMBLY AND COMPONENT NUMBERS

Schematic components are shown in this section according to assembly, see Figure 5.1-1. Assembly numbers are as follows:

<u>ASSEMBLY NUMBER</u>	<u>COMPONENT</u>
A1	Chassis
A2	Power Supply
A3	Audio Board
** A4	TS-32 Guard Tone Module
A5	Not Used
A6	Not Used
A7	R/T Assembly
A8	Guard Receiver
A9	Synthesizer Assembly
A10	Synthesizer Logic Board
A11	Synthesizer Modulator Board
* A12	Synthesizer VCO Assembly

Parts are numbered according to component assembly numbers within the RT-138. For example, C1 on the Power Supply Board is referred to as A2C1 while C1 on the Audio Board is referred to as A3C1.

* The VCO Board is shown on the Synthesizer Modulator Board Schematic.

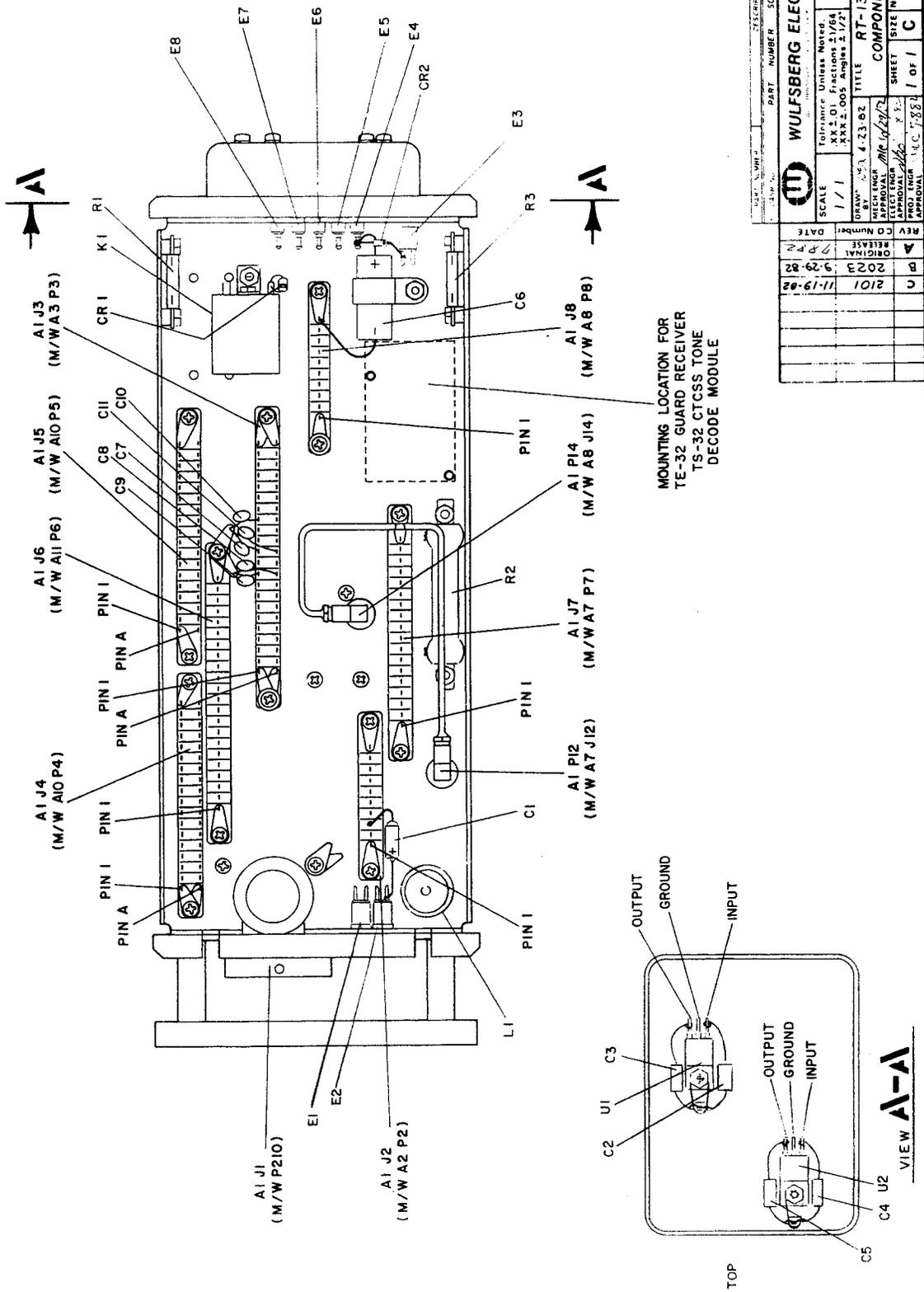
** All information on the TS-32 Guard Tone Module may be found in Section 7.2 of this manual. Included in Section 7.2 is the TS-32 Text, Block Diagram, Component Locator, Schematic, and Parts List.

SUMMARY OF SCHEMATIC CHANGES

RT-138 CHASSIS

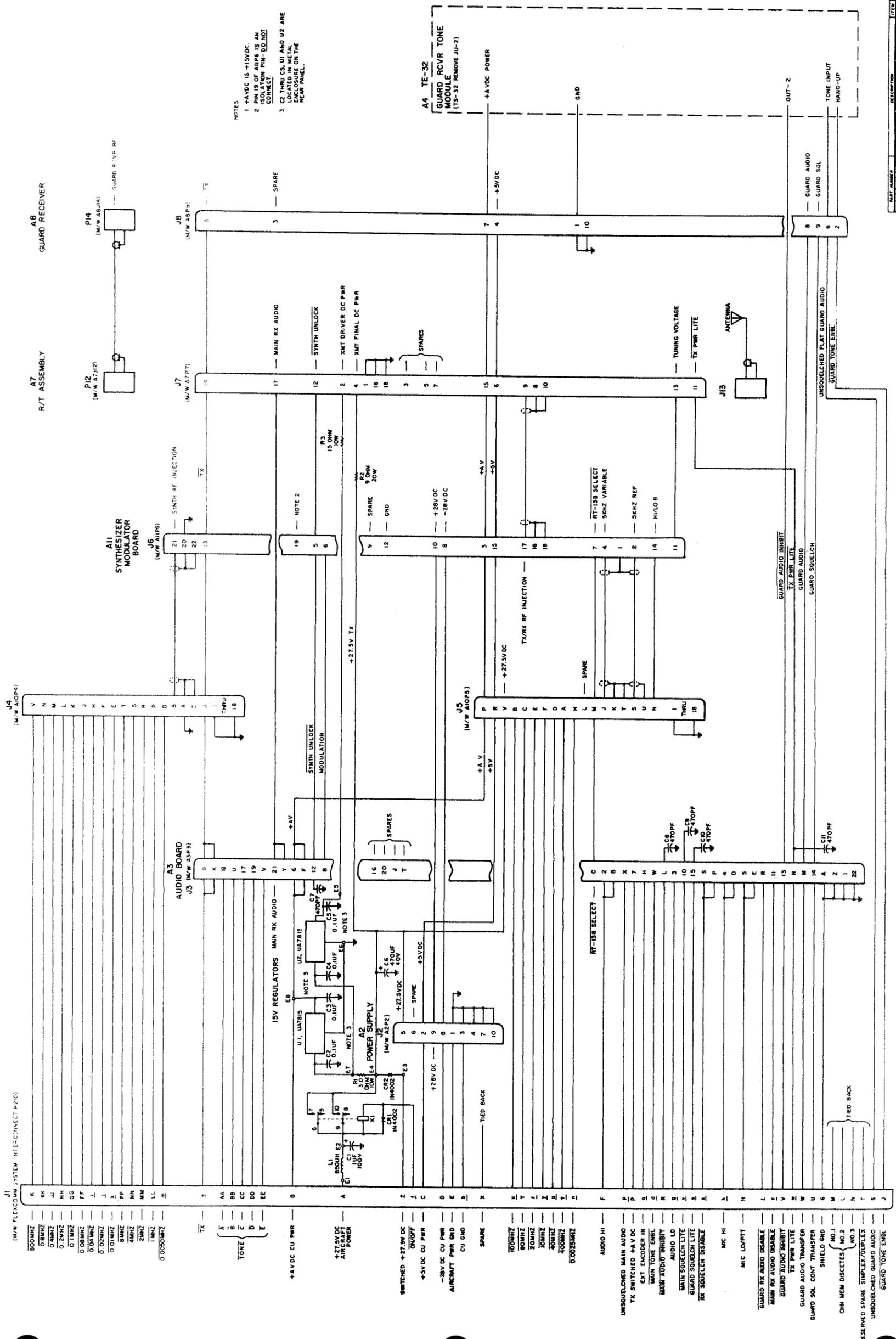
SCHEMATIC REVISION	DESCRIPTION OF CHANGE	SERVICE BULLETIN	MOD STATUS	* MFG CONTROL NUMBER (MCN) EFFECTIVITY
A	ORIGINAL RELEASE	N/A	---	N/A
B	Change the Reference Designator of C1 (470UF, 40V cap) to C6 and add new C1 (1.0UF, 100V Tant cap).	N/A	---	0001-0019
C	RFI protection: Add C1 through C11 (470PF Disc-Cer caps).	N/A	---	0120

* MCN is a four or five digit number stamped on the wiring side of the Chassis.



RT-138 CHASSIS (A1) COMPONENT LOCATOR
FIGURE 5.1-2

PART NUMBER SCHEDULE		TITLE	
WULFSBERG ELECTRONICS, INC.		RT-138 CHASSIS COMPONENT LOCATOR	
SCALE	TOLERANCES UNLESS NOTED	BY	DATE
1/1	XX ± 0.1 Fractions 3/16A XXX ± 0.005 Angles 3/12"	W. J. ...	11-19-82
APPROVAL	ELECTRICIAN	PROJECT	APPROVAL
DATE	NO. OF SHEETS	SHEET NUMBER	REV.
2023	1 OF 1	C	148-0329-000
9-29-82			131-0016 REV C



NOTES
 1. +4VDC IS +15VDC.
 2. PIN 19 OF AIRPE IS AN ISOLATION PIN - DO NOT CONNECT.
 3. C2 THRU C5, U1 AND U2 ARE LOCATED IN METAL ENCLOSURE ON THE REAR PANEL.

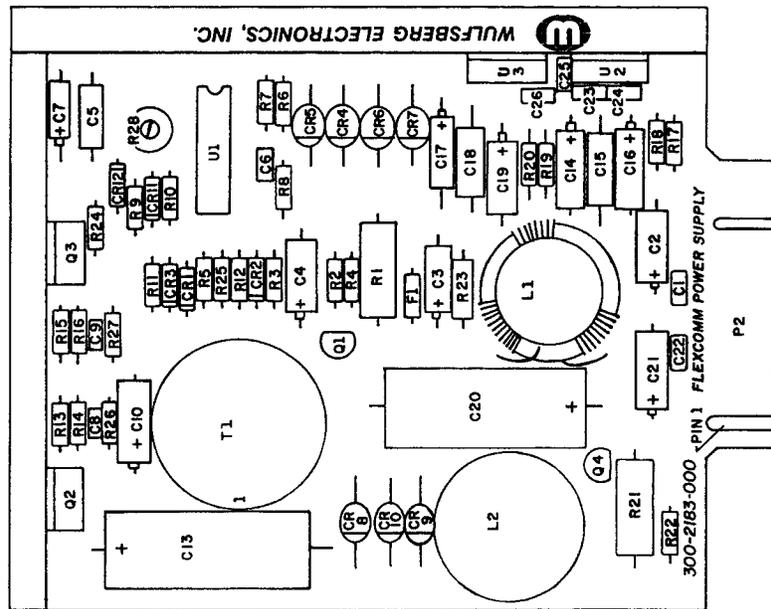
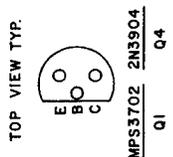
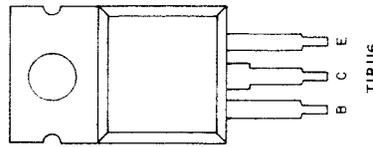
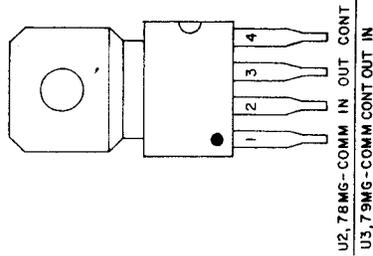
REV	DATE	BY	CHKD	DESCRIPTION
1	11-17-82			INITIAL SCHEMATIC
2	12-29-82			REVISION
3	1-29-83			REVISION
4	2-23-83			REVISION
5	3-29-83			REVISION
6	4-29-83			REVISION
7	5-29-83			REVISION
8	6-29-83			REVISION
9	7-29-83			REVISION
10	8-29-83			REVISION
11	9-29-83			REVISION
12	10-29-83			REVISION
13	11-29-83			REVISION
14	12-29-83			REVISION
15	1-29-84			REVISION
16	2-29-84			REVISION
17	3-29-84			REVISION
18	4-29-84			REVISION
19	5-29-84			REVISION
20	6-29-84			REVISION
21	7-29-84			REVISION
22	8-29-84			REVISION
23	9-29-84			REVISION
24	10-29-84			REVISION
25	11-29-84			REVISION
26	12-29-84			REVISION
27	1-29-85			REVISION
28	2-29-85			REVISION
29	3-29-85			REVISION
30	4-29-85			REVISION
31	5-29-85			REVISION
32	6-29-85			REVISION
33	7-29-85			REVISION
34	8-29-85			REVISION
35	9-29-85			REVISION
36	10-29-85			REVISION
37	11-29-85			REVISION
38	12-29-85			REVISION
39	1-29-86			REVISION
40	2-29-86			REVISION
41	3-29-86			REVISION
42	4-29-86			REVISION
43	5-29-86			REVISION
44	6-29-86			REVISION
45	7-29-86			REVISION
46	8-29-86			REVISION
47	9-29-86			REVISION
48	10-29-86			REVISION
49	11-29-86			REVISION
50	12-29-86			REVISION
51	1-29-87			REVISION
52	2-29-87			REVISION
53	3-29-87			REVISION
54	4-29-87			REVISION
55	5-29-87			REVISION
56	6-29-87			REVISION
57	7-29-87			REVISION
58	8-29-87			REVISION
59	9-29-87			REVISION
60	10-29-87			REVISION
61	11-29-87			REVISION
62	12-29-87			REVISION
63	1-29-88			REVISION
64	2-29-88			REVISION
65	3-29-88			REVISION
66	4-29-88			REVISION
67	5-29-88			REVISION
68	6-29-88			REVISION
69	7-29-88			REVISION
70	8-29-88			REVISION
71	9-29-88			REVISION
72	10-29-88			REVISION
73	11-29-88			REVISION
74	12-29-88			REVISION
75	1-29-89			REVISION
76	2-29-89			REVISION
77	3-29-89			REVISION
78	4-29-89			REVISION
79	5-29-89			REVISION
80	6-29-89			REVISION
81	7-29-89			REVISION
82	8-29-89			REVISION
83	9-29-89			REVISION
84	10-29-89			REVISION
85	11-29-89			REVISION
86	12-29-89			REVISION
87	1-29-90			REVISION
88	2-29-90			REVISION
89	3-29-90			REVISION
90	4-29-90			REVISION
91	5-29-90			REVISION
92	6-29-90			REVISION
93	7-29-90			REVISION
94	8-29-90			REVISION
95	9-29-90			REVISION
96	10-29-90			REVISION
97	11-29-90			REVISION
98	12-29-90			REVISION
99	1-29-91			REVISION
100	2-29-91			REVISION
101	3-29-91			REVISION
102	4-29-91			REVISION
103	5-29-91			REVISION
104	6-29-91			REVISION
105	7-29-91			REVISION
106	8-29-91			REVISION
107	9-29-91			REVISION
108	10-29-91			REVISION
109	11-29-91			REVISION
110	12-29-91			REVISION
111	1-29-92			REVISION
112	2-29-92			REVISION
113	3-29-92			REVISION
114	4-29-92			REVISION
115	5-29-92			REVISION
116	6-29-92			REVISION
117	7-29-92			REVISION
118	8-29-92			REVISION
119	9-29-92			REVISION
120	10-29-92			REVISION
121	11-29-92			REVISION
122	12-29-92			REVISION
123	1-29-93			REVISION
124	2-29-93			REVISION
125	3-29-93			REVISION
126	4-29-93			REVISION
127	5-29-93			REVISION
128	6-29-93			REVISION
129	7-29-93			REVISION
130	8-29-93			REVISION
131	9-29-93			REVISION
132	10-29-93			REVISION
133	11-29-93			REVISION
134	12-29-93			REVISION
135	1-29-94			REVISION
136	2-29-94			REVISION
137	3-29-94			REVISION
138	4-29-94			REVISION
139	5-29-94			REVISION
140	6-29-94			REVISION
141	7-29-94			REVISION
142	8-29-94			REVISION
143	9-29-94			REVISION
144	10-29-94			REVISION
145	11-29-94			REVISION
146	12-29-94			REVISION
147	1-29-95			REVISION
148	2-29-95			REVISION
149	3-29-95			REVISION
150	4-29-95			REVISION
151	5-29-95			REVISION
152	6-29-95			REVISION
153	7-29-95			REVISION
154	8-29-95			REVISION
155	9-29-95			REVISION
156	10-29-95			REVISION
157	11-29-95			REVISION
158	12-29-95			REVISION
159	1-29-96			REVISION
160	2-29-96			REVISION
161	3-29-96			REVISION
162	4-29-96			REVISION
163	5-29-96			REVISION
164	6-29-96			REVISION
165	7-29-96			REVISION
166	8-29-96			REVISION
167	9-29-96			REVISION
168	10-29-96			REVISION
169	11-29-96			REVISION
170	12-29-96			REVISION
171	1-29-97			REVISION
172	2-29-97			REVISION
173	3-29-97			REVISION
174	4-29-97			REVISION
175	5-29-97			REVISION
176	6-29-97			REVISION
177	7-29-97			REVISION
178	8-29-97			REVISION
179	9-29-97			REVISION
180	10-29-97			REVISION
181	11-29-97			REVISION
182	12-29-97			REVISION
183	1-29-98			REVISION
184	2-29-98			REVISION
185	3-29-98			REVISION
186	4-29-98			REVISION
187	5-29-98			REVISION
188	6-29-98			REVISION
189	7-29-98			REVISION
190	8-29-98			REVISION
191	9-29-98			REVISION
192	10-29-98			REVISION
193	11-29-98			REVISION
194	12-29-98			REVISION
195	1-29-99			REVISION
196	2-29-99			REVISION
197	3-29-99			REVISION
198	4-29-99			REVISION
199	5-29-99			REVISION
200	6-29-99			REVISION
201	7-29-99			REVISION
202	8-29-99			REVISION
203	9-29-99			REVISION
204	10-29-99			REVISION
205	11-29-99			REVISION
206	12-29-99			REVISION
207	1-2000			REVISION
208	2-2000			REVISION
209	3-2000			REVISION
210	4-2000			REVISION
211	5-2000			REVISION
212	6-2000			REVISION
213	7-2000			REVISION
214	8-2000			REVISION
215	9-2000			REVISION
216	10-2000			REVISION
217	11-2000			REVISION
218	12-2000			REVISION
219	1-2001			REVISION
220	2-2001			REVISION
221	3-2001			REVISION
222	4-2001			REVISION
223	5-2001			REVISION
224	6-2001			REVISION
225	7-2001			REVISION
226	8-2001			REVISION
227	9-2001			REVISION
228	10-2001			REVISION
229	11-2001			REVISION
230	12-2001			REVISION
231	1-2002			REVISION
232	2-2002			REVISION
233	3-2002			REVISION
234	4-2002			REVISION
235	5-2002			REVISION
236	6-2002			REVISION
237	7-2002			REVISION
238	8-2002			REVISION
239	9-2002			REVISION
240	10-2002			REVISION
241	11-2002			REVISION
242	12-2002			REVISION
243	1-2003			REVISION
244	2-2003			REVISION
245	3-2003			REVISION
246	4-2003			REVISION
247	5-2003			REVISION
248	6-2003			REVISION
249	7-2003			REVISION
250	8-2003			REVISION
251	9-2003			REVISION
252	10-2003			REVISION
253	11-2003			REVISION
254	12-2003			REVISION
255	1-2004			

SUMMARY OF SCHEMATIC CHANGES

FLEXCOMM POWER SUPPLY

SCHEMATIC REVISION	DESCRIPTION OF CHANGE	SERVICE BULLETIN	MOD STATUS	* MFG CONTROL NUMBER (MCN) EFFECTIVITY
A	ORIGINAL RELEASE	N/A	---	N/A
B	Not applicable to the RT-138	N/A	---	0100
C	Change CR12 from 1N914 to 1N4002	N/A	1	0222
D	Tighter tolerance of the +5V DC line required for the RT-450 and RT-138: Change R9 and R10 from 5.23K OHM 1% to 4.75K OHM 1%; add R28 - 1K OHM potentiometer.	N/A	2	0292
E	Power Supply spurious - suppress regulator oscillation: Add C23 through C26 - 0.01UF capacitors.	N/A	---	N/A
F	No schematic changes applicable.	N/A	---	N/A

* MCN is a four or five digit number stamped on the Component side of the printed circuit board.

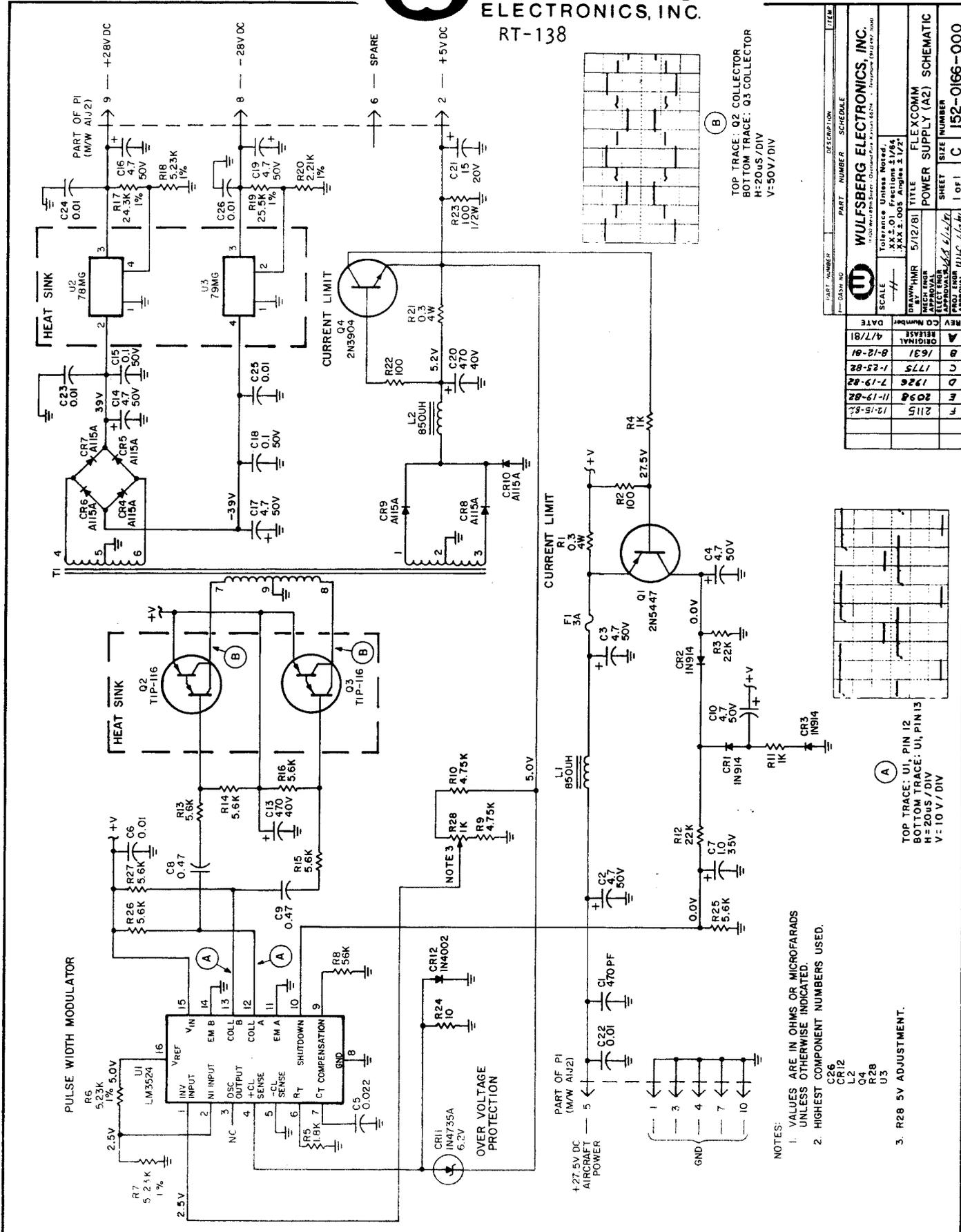


REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD	APP'D
D	11-19-88				
C	10-6-82				
B	7-19-82				
A	3-7-81				

SCALE	TOLERANCE UNLESS NOTED	TITLE	SHEET NUMBER
2/1	XX ± .01 Fractions XXX ± .005 Angles ± 1/2°	FLEXCOMM POWER SUPPLY COMPONENT LOCATOR	11 / 11

DRAWN	MECH ENGR	APPROVAL	SIZE
JEF	3-6-81		C

WULFSBERG ELECTRONICS, INC.	PART NUMBER	SCHEDULE



FLEXCOMM POWER SUPPLY (A2) SCHEMATIC
FIGURE 5.1-5

- NOTES:
- VALUES ARE IN OHMS OR MICROFARADS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
 - HIGHEST COMPONENT NUMBERS USED.
 - R28 5V ADJUSTMENT.

REV	CO NUMBER	DATE	DESCRIPTION	SCHEDULE	ITEM
▲ ORIGINAL		4/7/81			
B	1631	8-12-81			
C	1775	1-25-82			
D	1926	7-19-82			
E	2098	11-19-82			
F	2115	12-15-82			

SCALE	TOLERANCE UNLESS NOTED	TITLE	SHEET NUMBER	SIZE NUMBER
1/4"	.XX ± 0.1 Fractions .XXX ± .005 Angles 1/2"	FLEXCOMM POWER SUPPLY (A2) SCHEMATIC	1 of 1	C

PART NUMBER	DESCRIPTION	SCHEDULE	ITEM
WULFSBERG ELECTRONICS, INC.			
1100 NEW YORK STREET, CHATEAUX PARK, MOUNTAIN VIEW, CALIFORNIA 92718-1297, U.S.A.			
WULFSBERG ELECTRONICS, INC.			
1100 NEW YORK STREET, CHATEAUX PARK, MOUNTAIN VIEW, CALIFORNIA 92718-1297, U.S.A.			

SUMMARY OF SCHEMATIC CHANGES

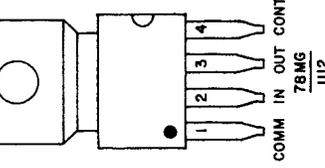
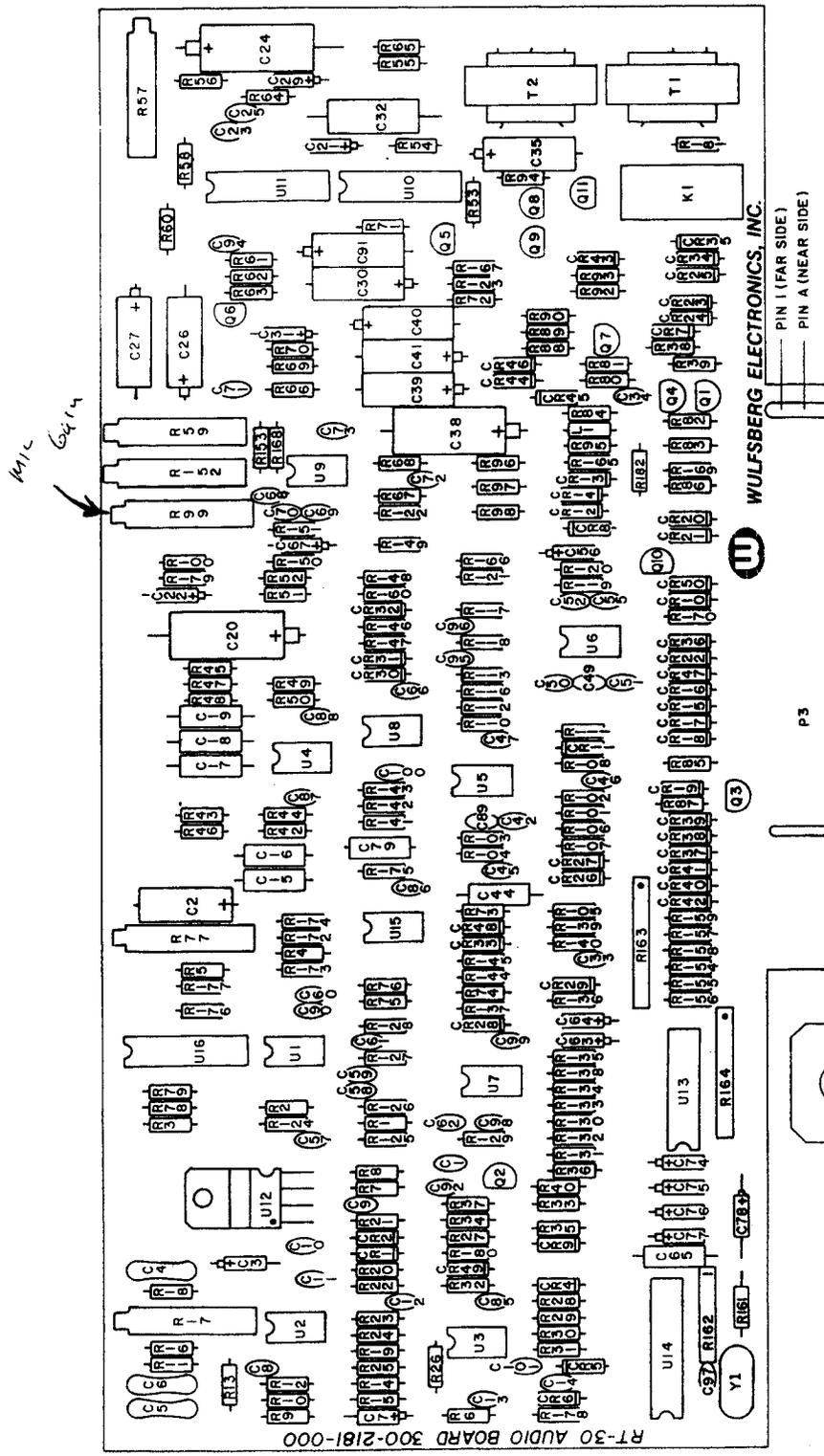
FLEXCOMM AUDIO BOARD

SCHEMATIC REVISION	DESCRIPTION OF CHANGE	SERVICE BULLETIN	MOD STATUS	* MFG CONTROL NUMBER (MCN) EFFECTIVITY
A	ORIGINAL RELEASE	N/A	---	N/A
B-D	Not applicable to the RT-138	N/A	---	0100
E	Improve squelch operation and TX audio low pass filter response by making the following changes: C14 - change from 1.0UF Tant to 0.22UF Mono-Cer cap C43 - delete (100PF Mono-Cer cap) C45 - change from 0.22UF Mono-Cer to 0.47UF Mono-Cer cap C48 - delete (2200PF Mono-Cer cap) C53 - delete (4700PF Mono-Cer cap) C54 - delete (2200PF Mono-Cer cap) C95 - change from 150PF Mono-Cer to 4700PF Mono-Cer cap C96 - change from 150PF Mono-Cer to 4700PF Mono-Cer cap CR3 - delete (1N914) Q2 - } Q4 - } change type from 2N5447 to MPS3702 Q7 - } Q10 - } Q11 - } R2 - change from 100K OHM 1% to 59.0K OHM 1% R4 - change from 5.6K OHM 1/4W to 4.75K OHM 1% R5 - change from 5.6K OHM 1/4W to 5.90K OHM 1% R24 - change from 301K OHM 1% to 499K OHM 1% R26 - change from 100 OHM 1/4W to 2.2K OHM 1/4W R31 - change from 47K OHM 1/4W to 220K OHM 1/4W R102 - change from 82K OHM 1/4W to 120K OHM 1/4W R104 - change from 2.2K OHM 1/4W to 470 OHM 1/4W R107 - change from 10.0K OHM 1% to 12.1K OHM 1% R112 - change from 4.42K OHM 1% to 2.80K OHM 1% R113 - change from 23.2K OHM 1% to 26.7K OHM 1% R114 - delete (56.2K OHM 1%) R115 - delete (56.2K OHM 1%) R116 - change from 95.3K OHM 1% to 1.82K OHM 1% R117 - change from 14.3K OHM 1% to 1.82K OHM 1% R118 - change from 7.32K OHM 1% to 12.1K OHM 1%	N/A	1	0287

* MCN is a four or five digit number stamped on the component side of the printed circuit board.

SUMMARY OF SCHEMATIC CHANGES
 FLEXCOMM AUDIO BOARD (cont)

SCHEMATIC REVISION	DESCRIPTION OF CHANGE	SERVICE BULLETIN	MOD STATUS	* MFG CONTROL NUMBER (MCN) EFFECTIVITY
E	(cont) R119 - change from 215K OHM 1% to 61.9K OHM 1% R120 - change from 215K OHM 1% to 20.5K OHM 1% R179 - change from 47K OHM $\frac{1}{4}W$ to 22K OHM $\frac{1}{4}W$			
F	Added R48 (31.6K OHM 1%) to the schematic diagram - this resistor was inadvertantly left off the schematic.	N/A	---	N/A

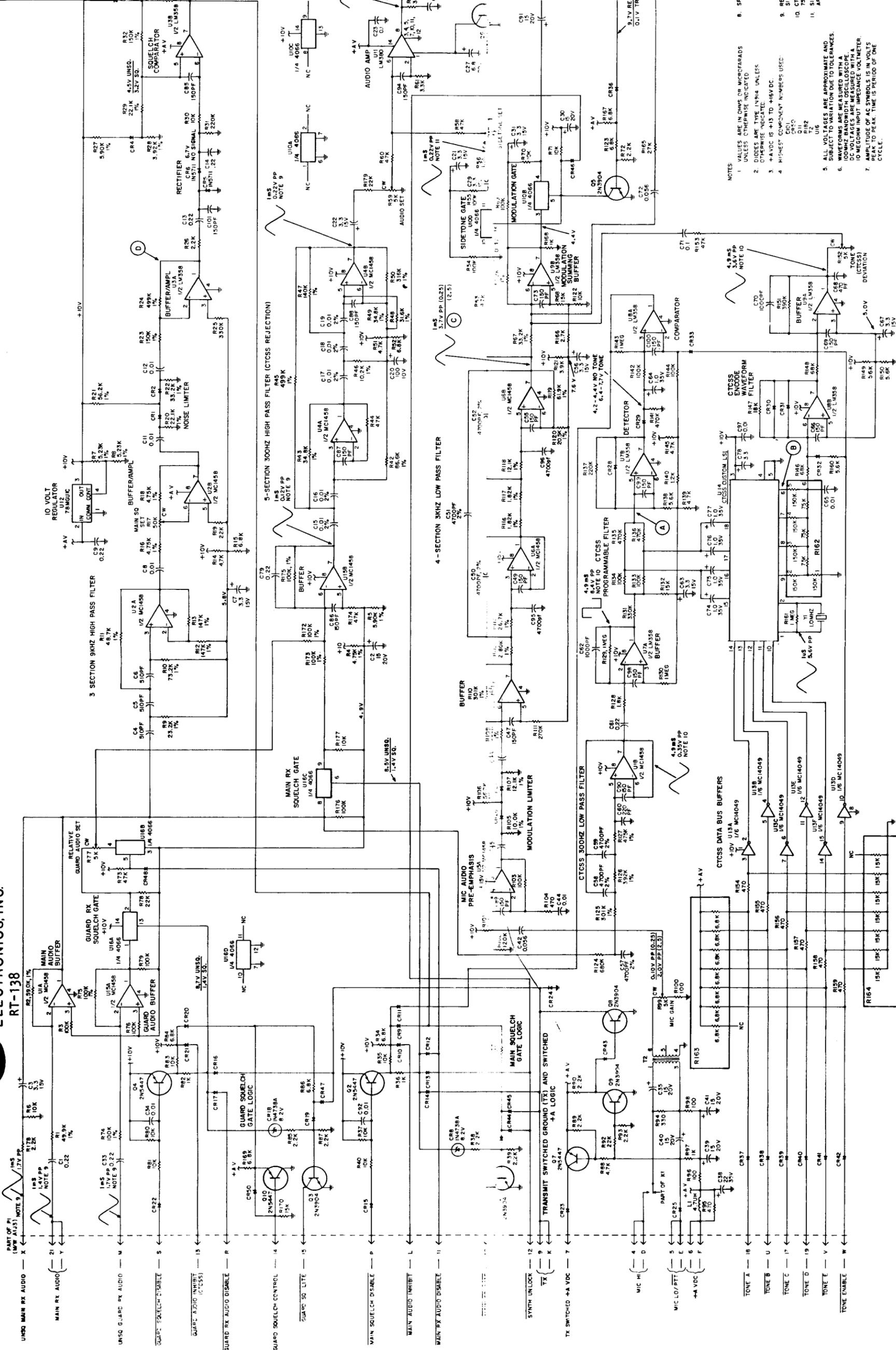


TOP VIEW TYP.
E
B
C
2N3904
MPS3702
Q1, Q3, Q5, Q2, Q4, Q7,
Q6, Q8, Q9 Q10, Q11

REV.	DATE	BY	CHKD.	DESCRIPTION
1	10-6-82			
2	1-27-82			
3	2-9-82			
4	1-7-81			
5	1-7-81			
6	1-7-81			
7	1-7-81			
8	1-7-81			
9	1-7-81			
10	1-7-81			
11	1-7-81			
12	1-7-81			

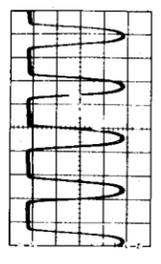
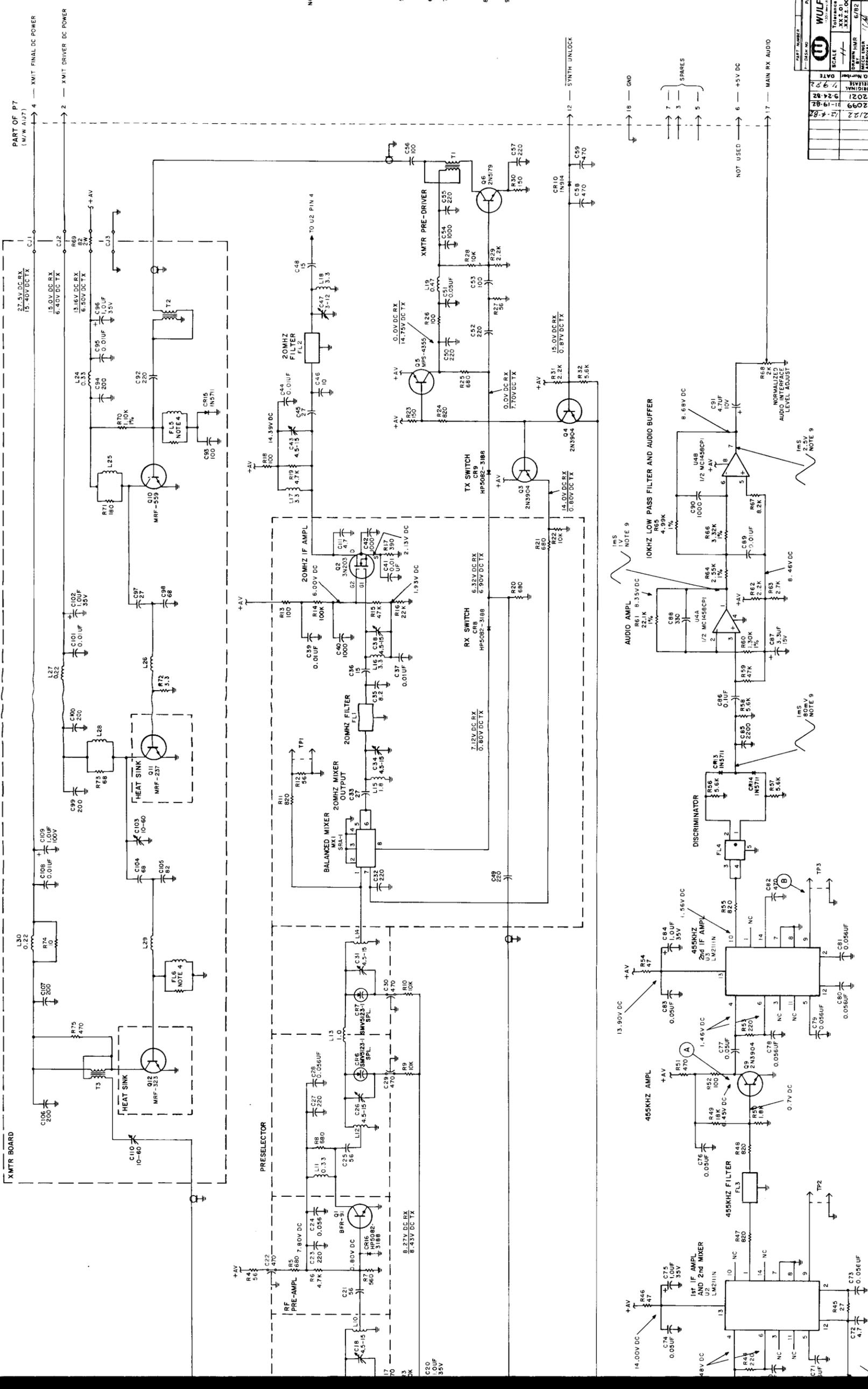
SCALE	2/1	Tolerance Unless Noted: .XX ± 0.1 Fractions 2/164 .XXX ± .005 Angles ± 1/2°
DRAWN	J. MONTON	TITLE
CHECKED	J. MONTON	RT-30 AUDIO BOARD
APPROVED	J. MONTON	COMPONENT LOCATOR
PROJ. ENG. NO.	W-L-C-3-181	SHEET
APPROVAL	W-L-C-3-181	SIZE NUMBER
REVISION	W-L-C-3-181	1 OF 1
		C
		148-0233-000

FLEXCOMM AUDIO BOARD (A3) COMPONENT LOCATOR
FIGURE 5.1-6

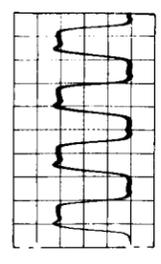


- NOTES:
1. VALUES ARE IN OHMS, OR MICROFARADS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
 2. DIODES ARE TYPE 1N914 UNLESS OTHERWISE INDICATED.
 3. +A DC IS +13 TO +16V DC.
 4. HIGHEST COMPONENT NUMBERS USED: C101, C950, C951, C952, C953, C954, C955, C956, C957, C958, C959, C960, C961, C962, C963, C964, C965, C966, C967, C968, C969, C970, C971, C972, C973, C974, C975, C976, C977, C978, C979, C980, C981, C982, C983, C984, C985, C986, C987, C988, C989, C990, C991, C992, C993, C994, C995, C996, C997, C998, C999, C1000.
 5. ALL VOLTAGES ARE APPROXIMATE AND SUBJECT TO VARIATION IN COMPONENT TOLERANCES.
 6. WAVEFORMS ARE MEASURED WITH A 100MHZ BANDWIDTH OSCILLOSCOPE.
 7. DC VOLTAGES ARE MEASURED WITH A 10 MEGOHM INPUT IMPEDANCE VOLTMETER.
 8. AMPLITUDE OF AC SYMBOLS IS IN VOLTS PER PEAK. TIME IS PERIOD OF ONE CYCLE.

FLEXCOMM AUDIO BOARD (A3) SCHEMATIC
FIGURE 5-1-7



(A)



(B)

NOTES:

1. VALUES ARE IN OHMS, MICROHENS, OR MICROHENRIES UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. +AV DC IS +15V DC.
3. HIGHEST COMPONENT NUMBERS USED:
C111 L31 T3
C116 Q2 Q4
FL6 R75
4. FL5 AND FL6 ARE 10-TURNS OF NO. 28 AWG MAGNET WIRE WOUND AROUND A 10-0MM 1/4 WATT RESISTOR.
5. WAVEFORMS MEASURED WITH 100MHZ BANDWIDTH SCOPE. DC VOLTAGES MEASURED WITH AN ACTIVE IMPEDANCE METER.
6. AMPLITUDE OF AC SYMBOLS IS IN P-P. TIME IS PERIOD OF ONE CYCLE.
7. RECEIVER DC VOLTAGES ARE NO SIGNAL CONDITIONS UNLESS NOTED. CHANNEL BANDWIDTH IS 100HZ UNLESS NOTED. TRANSMITTER DC VOLTAGES ARE WITH AN ACTIVE TRANSMITTER. FREQUENCY IS 156,000 MHZ.
8. PHOTOGRAPHS ARE TAKEN WITH AN ANTI-ALIASING FILTER. INPUT APPLIED TO THE UNIT.
9. MEASUREMENTS TAKEN WITH A 1mV RF INPUT, MODULATED 3 KHZ BY A 1KHZ TONE, APPLIED TO THE UNIT.

PART NUMBER		SCHEDULE		TITLE	
DASH NO.	REV.	NO.	DATE	BY	CHKD.
1		1			
WULFSBERG ELECTRONICS, INC.		XX 2.01		RT-138	
Tolerance Unless Noted		XX 2.01		R/T ASSEMBLY (A7) SCHEMATIC	
XX 2.01		XX 2.01		SHEET NUMBER	
XX 2.01		XX 2.01		1 OF 1	
XX 2.01		XX 2.01		E 152-0201-000	
XX 2.01		XX 2.01		REV. C	



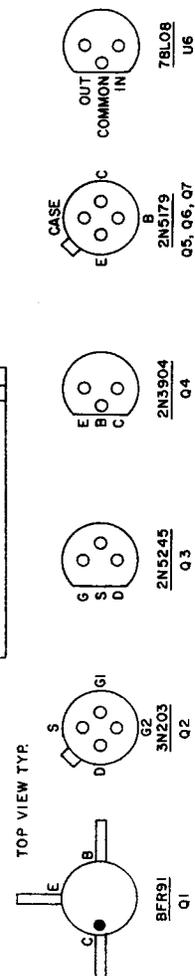
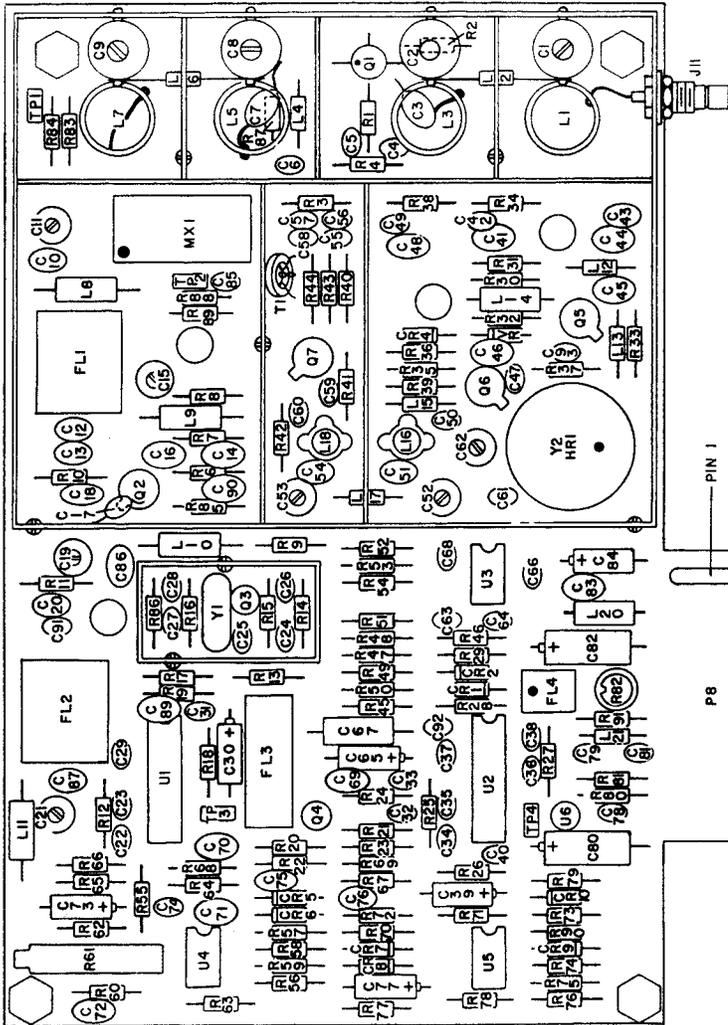
RT-138

SUMMARY OF SCHEMATIC CHANGES

RT-138 GUARD RECEIVER

SCHEMATIC REVISION	DESCRIPTION OF CHANGE	SERVICE BULLETIN	MOD STATUS	* MFG CONTROL NUMBER (MCN) EFFECTIVITY
A	ORIGINAL RELEASE	N/A	---	N/A
B	Change values of L2 and L6 from 1.2UH to 2.2UH chokes	N/A	---	0100
C	No schematic changes applicable	N/A	---	N/A

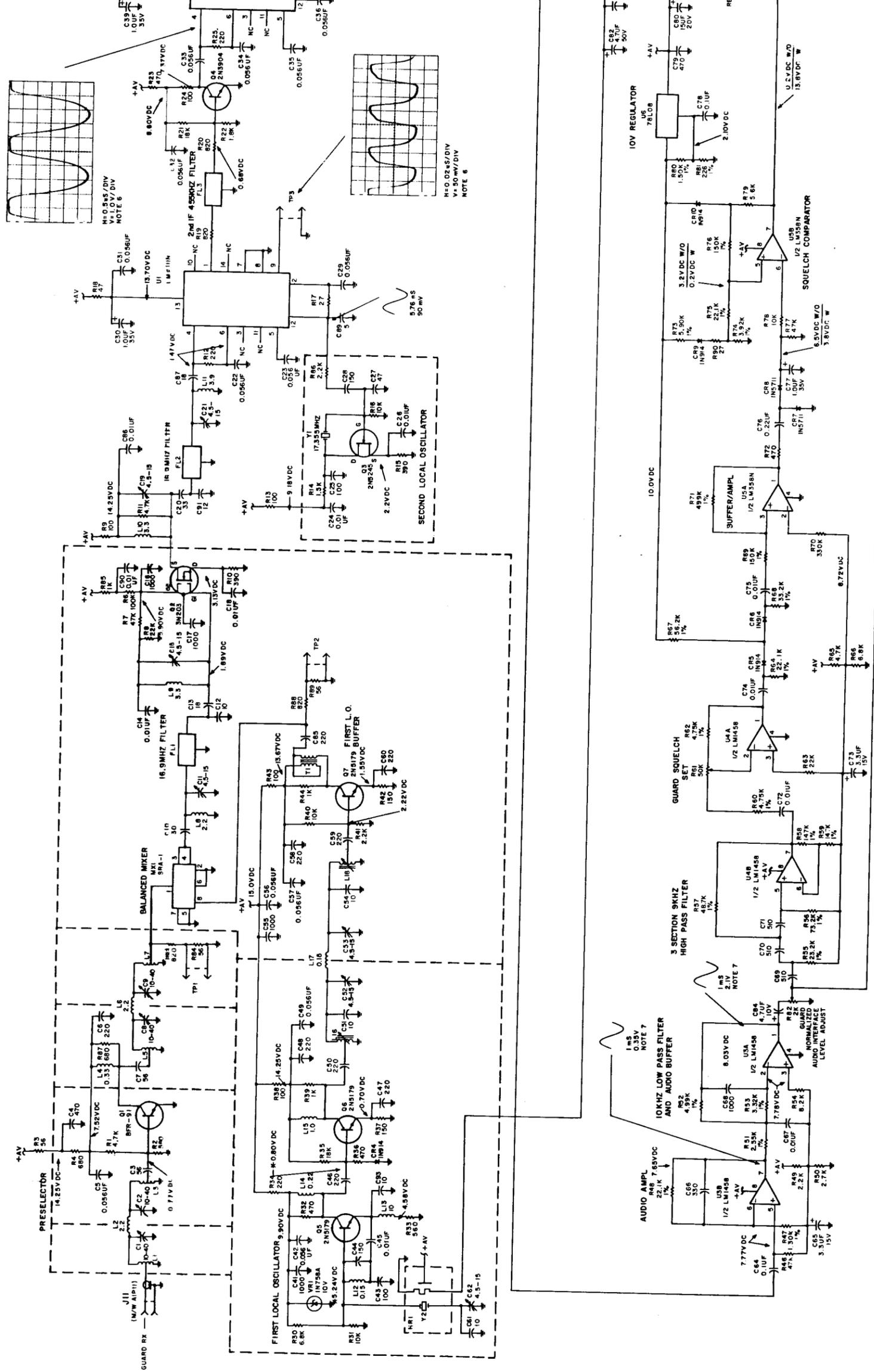
* MCN is a four or five digit number stamped on the component side of the printed circuit board and/or the Guard Receiver Module chassis.



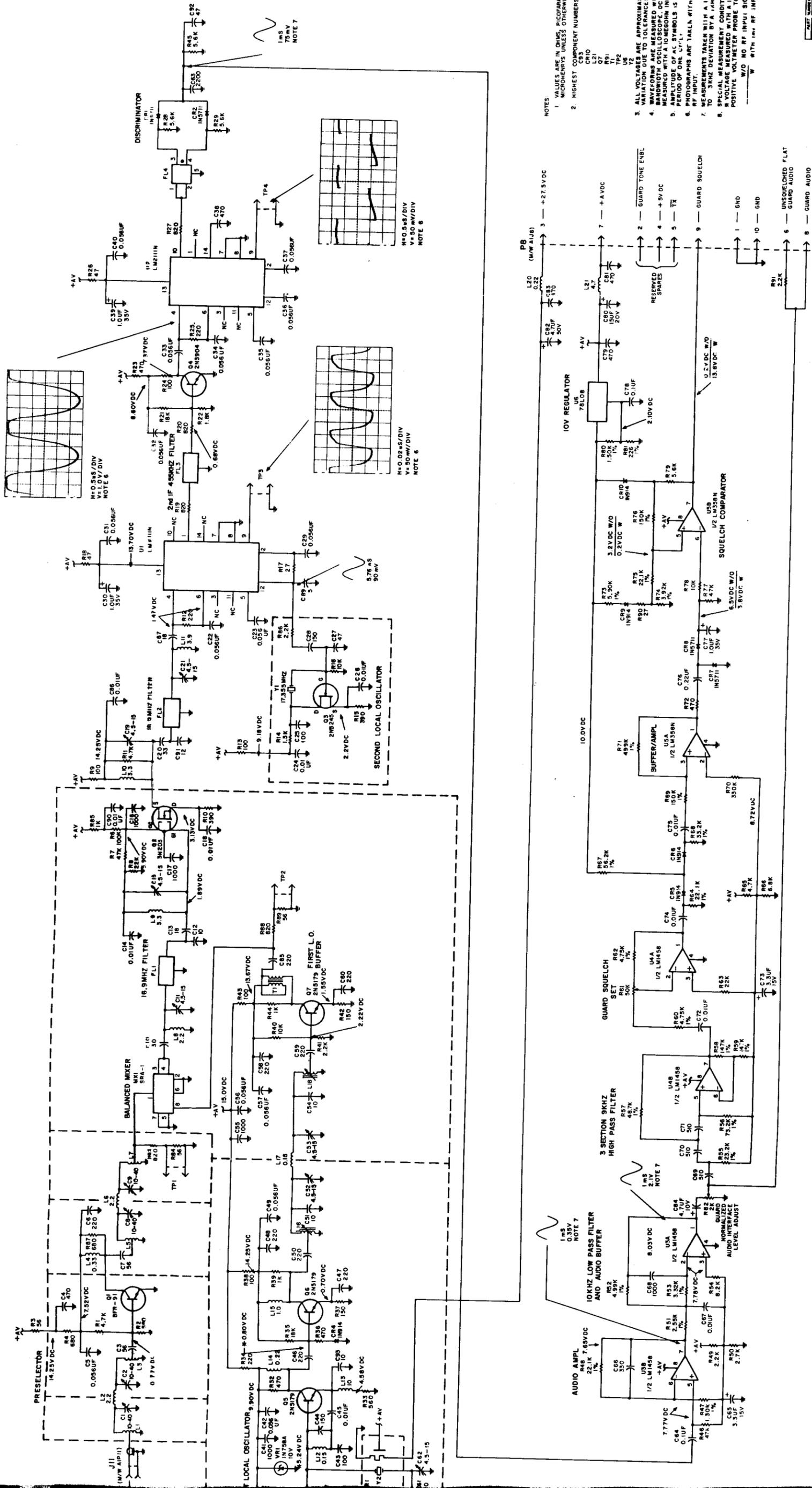
PART NUMBER		DESCRIPTION	
DASH NO.	SCHEDULE	PART NUMBER	SCHEDULE
WULFSBERG ELECTRONICS, INC.		WULFSBERG ELECTRONICS, INC.	
1000 West 10th Street, Grand Rapids, Michigan 49504 - Telephone (616) 497-3000		Tolerance Unless Noted: .XX 2.01 Fractions 1/64 .XXX 1.005 Angles 1/2°	
SCALE	2/1	TITLE	RT-138 GUARD ACVR COMPONENT LOCATOR
DESIGNED BY	W. J. WINTON	DRAWN BY	W. J. WINTON
CHECKED BY	J. C. WINTON	ELECTRICAL ENGINEER	
APPROVAL	2/28/82	SHEET	1 OF 1
DATE	12-14-82	SIZE	C
REV	2/21	NUMBER	148-0330-000
DATE	11-19-82		
DATE	9-24-82		
DATE	7-8-82		

RT-138 GUARD RECEIVER ASSEMBLY (A8) COMPONENT LOCATOR
FIGURE 5.1-10

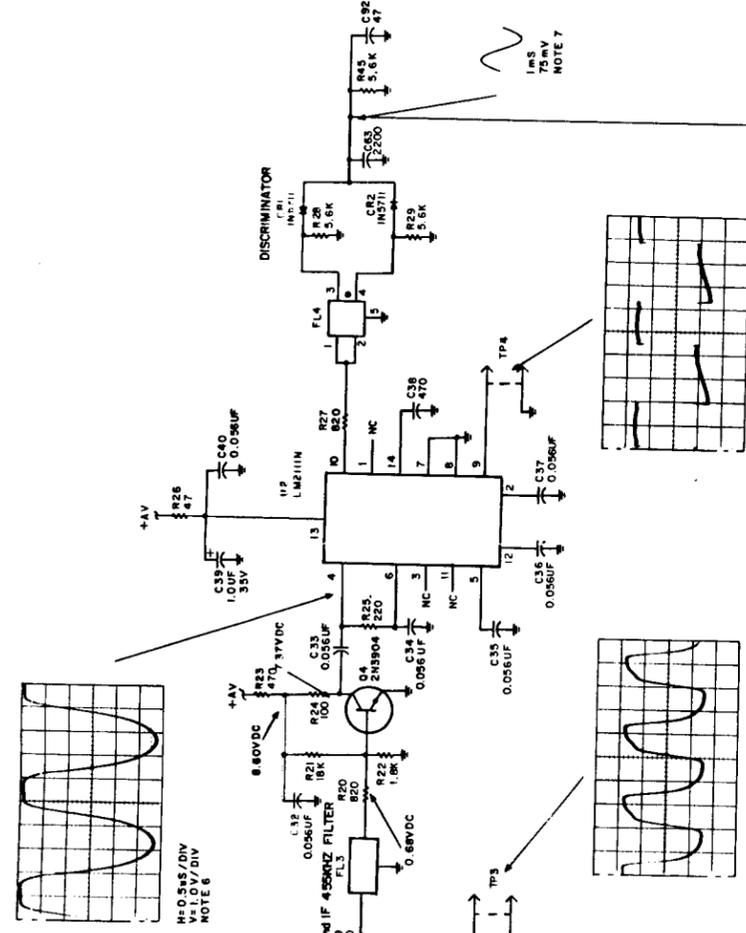
01-0004 REV C



RT-138 GUARD RECEIVER (A8) SCHEMATIC
FIGURE 5.1-11



- NOTES:
- VALUES ARE IN OHMS, PICOPICARDS, OR MICROHENRYS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
 - HIGHEST COMPONENT NUMBERS USED.
 - ALL VOLTAGES ARE APPROXIMATE AND SUBJECT TO VARIATION DUE TO TOLERANCES.
 - WAVEFORMS ARE MEASURED WITH A 100 MHZ BANDWIDTH OSCILLOSCOPE. DC VOLTAGES ARE MEASURED WITH A 100 OHM INPUT IMPEDANCE METER.
 - PERIOD OF ALL SYMBOLS IS IN P-P. TIME IS IN MICROSECONDS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
 - PHOTOGRAPHS ARE TAKEN WITH A 100X MAGNIFICATION.
 - MEASUREMENTS TAKEN WITH A 100 OHM, MODULATED TO 3KHZ DEVIATION BY A 1KHZ TONE.
 - SPECIAL MEASUREMENT CONDITIONS:
 * VOLTAGE MEASURED WITH A 100 OHM RESISTOR ON THE POSITIVE VOLTAGE PROBE TO PREVENT DETUNING W/O NO RF INPUT SIGNAL.
 * WITH 100 OHM INPUT SIGNAL.



REV	DATE	BY	CHKD	DESCRIPTION
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

SCALE	DATE	REV	TITLE
1:1	3/82		GUARD RCVR (A8) SCHEMATIC
DESIGNED BY	DATE	REV	SHEET
WULFSBERG	3/82		1 OF 1
CHECKED BY	DATE	REV	FIGURE
WULFSBERG	3/82		5.1-11
APPROVED BY	DATE	REV	PROJECT
WULFSBERG	3/82		RT-138

RT-138 GUARD RECEIVER (A8) SCHEMATIC
FIGURE 5.1-11

5-21/22



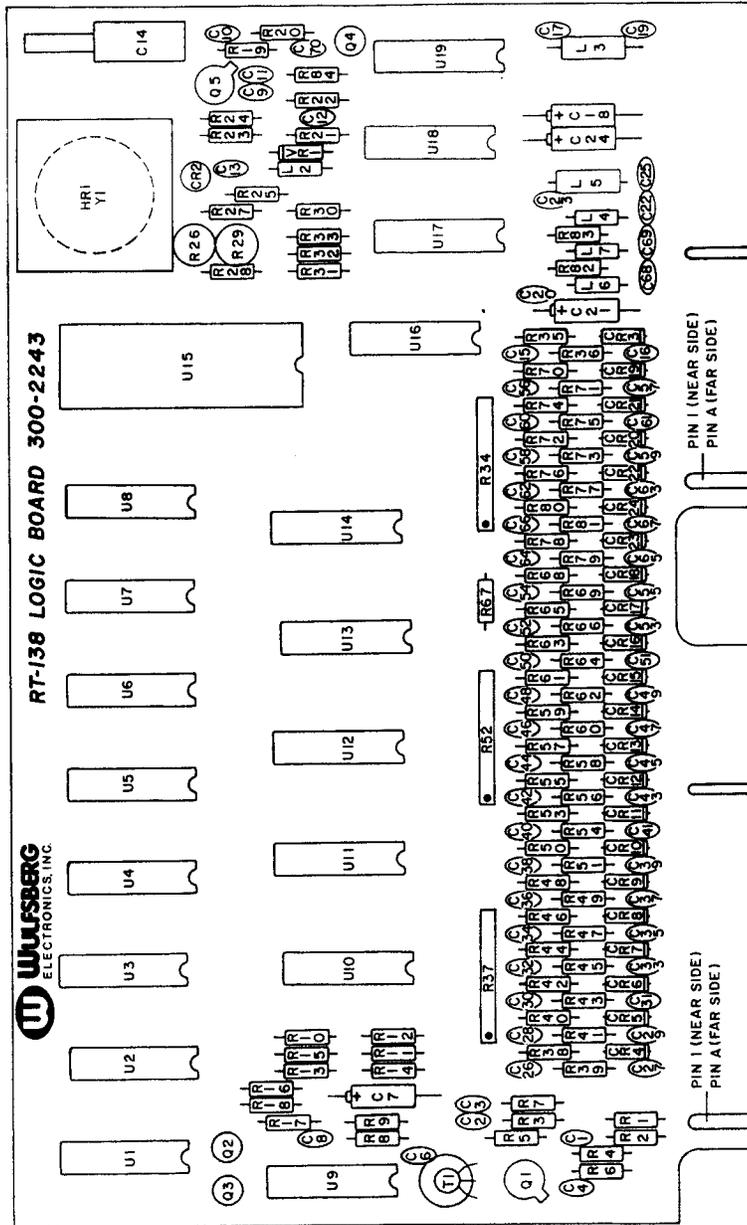
RT-138

SUMMARY OF SCHEMATIC CHANGES

RT-138 SYNTHESIZER LOGIC BOARD

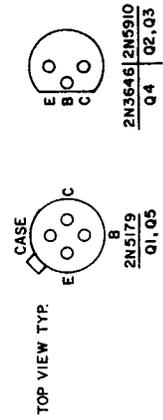
SCHEMATIC REVISION	DESCRIPTION OF CHANGE	SERVICE BULLETIN	MOD STATUS	* MFG CONTROL NUMBER (MCN) EFFECTIVITY
A	ORIGINAL RELEASE	N/A	---	N/A
B	Remove C5 from schematic	N/A	---	0100
C	Change CR2 from a MV2111 to a MV2110 varactor diode, change R29 from a 2K OHM to a 5K OHM potentiometer.	N/A	---	0140
D	No schematic changes applicable	N/A	---	N/A

* MCN is a four or five digit number stamped on the component side of the printed circuit board and/or on the Synthesizer Module chassis.



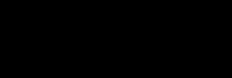
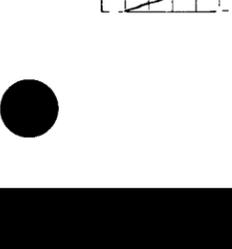
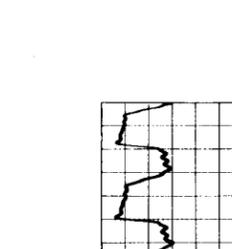
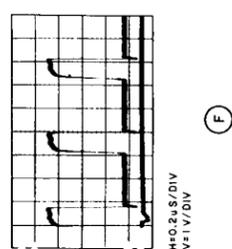
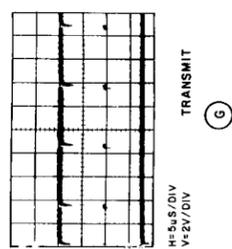
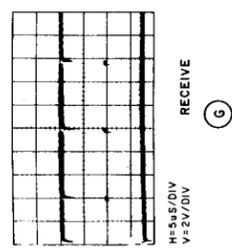
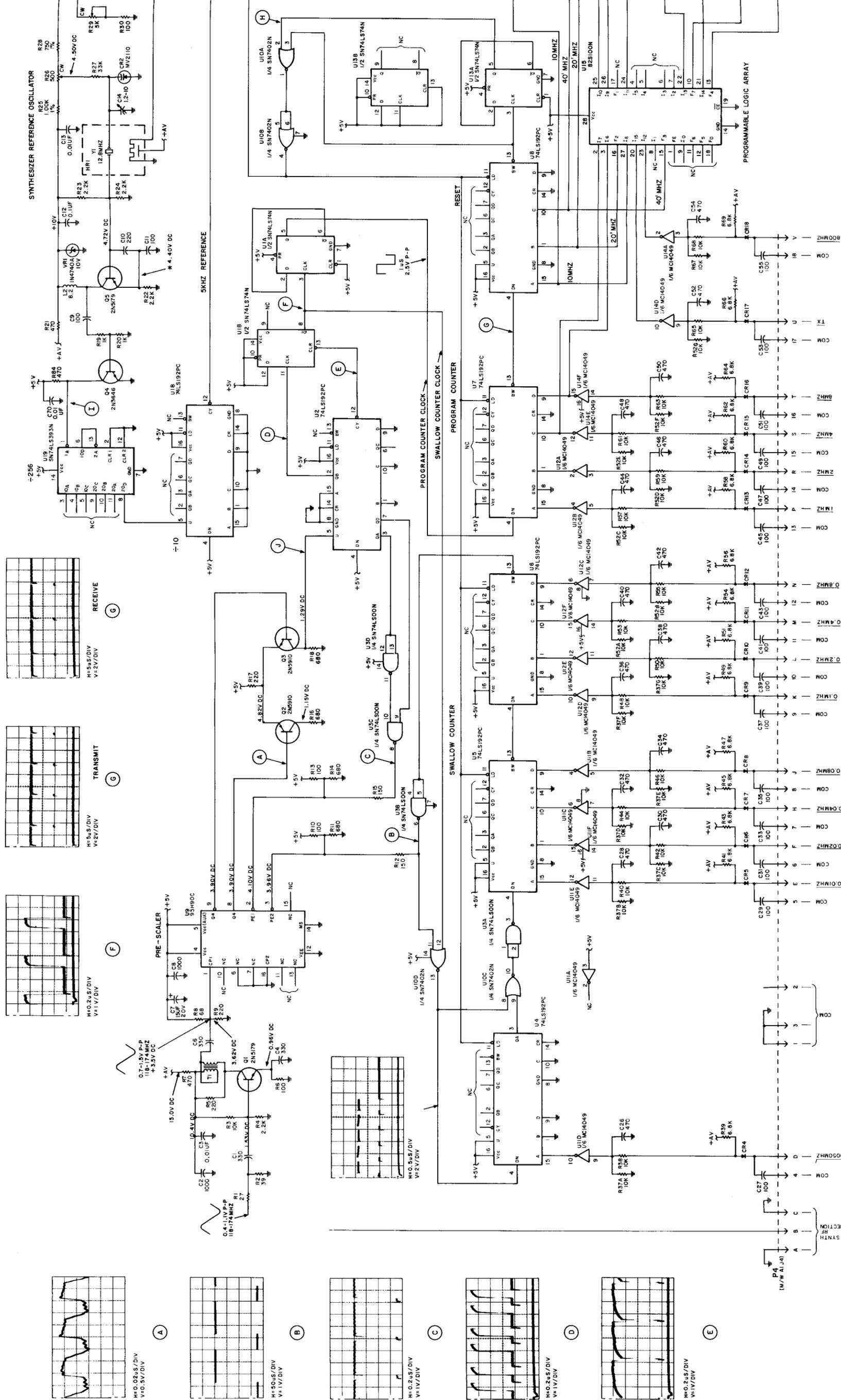
P5

P4

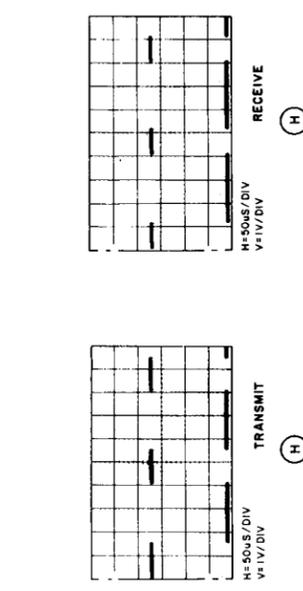
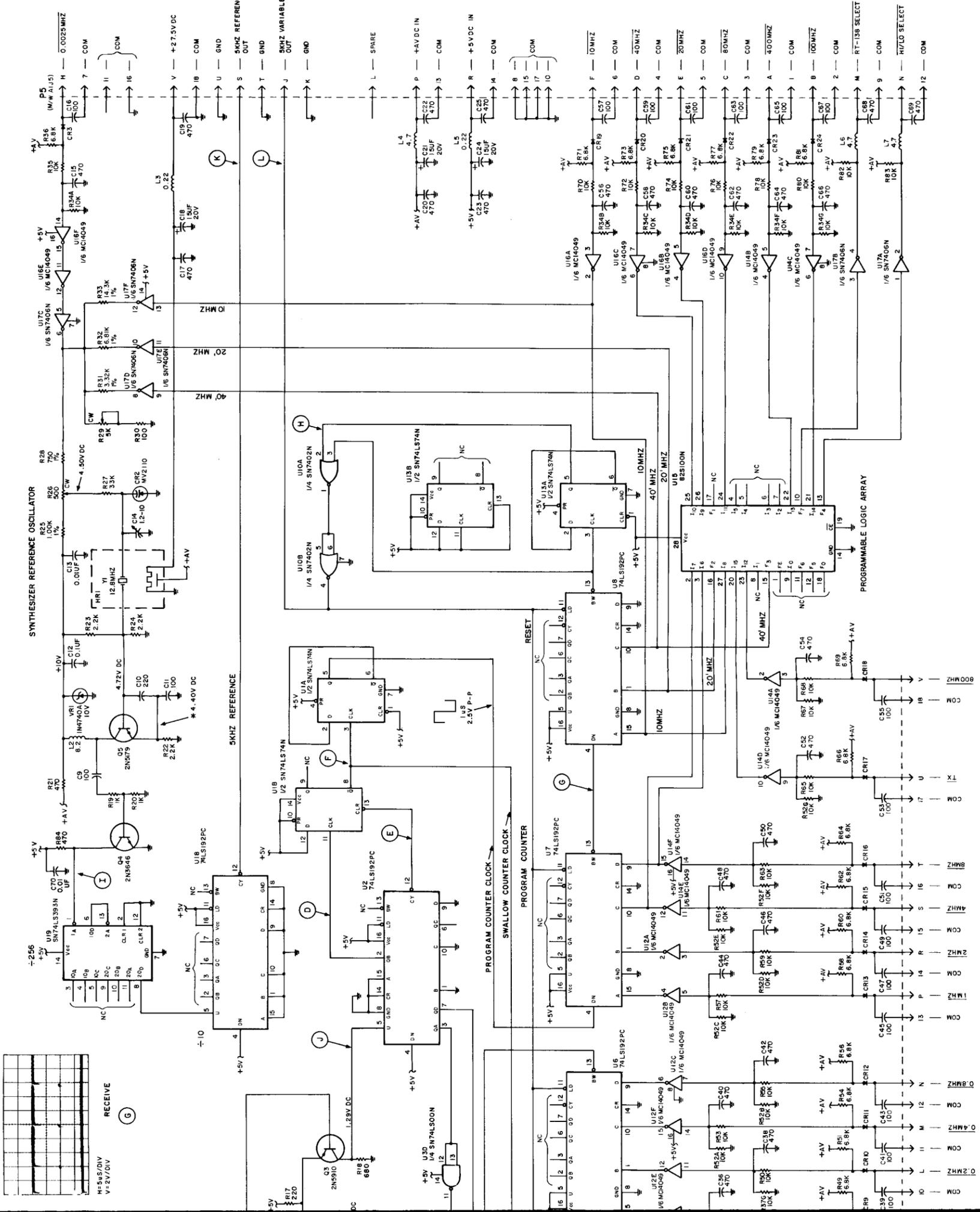


REV	CD	DATE	DESCRIPTION	PART NUMBER	SCHEDULE	ITEM
A		12-14-82	ORIGINAL			
B		9-29-82	RELEASE			
C		2-12-82	DATE			
<p>WULFSBERG ELECTRONICS, INC. Tolerance Unless Noted: .XX ± 0.1 Fractions 1/64 .XXX ± 0.005 Angles 1/2°</p> <p>SCALE: 2/1</p> <p>DRAWN: J. H. HAYTON</p> <p>CHECKED: [Signature]</p> <p>APPROVAL: [Signature]</p> <p>DESIGN: [Signature]</p> <p>DATE: 7-1-77</p> <p>WULF. PROJ. NO. WLC 73372</p>						
<p>RT-138 LOGIC BOARD COMPONENT LOCATOR</p>						<p>148-0331-000</p>
<p>SHEET NUMBER: 1 OF 1</p>						<p>151-0014 REV C</p>

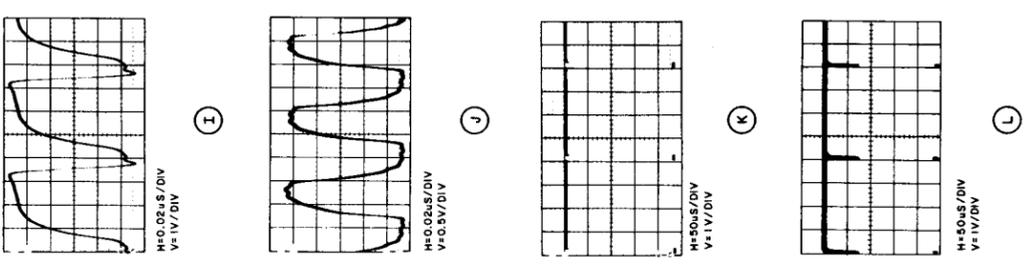
RT-138 SYNTHESIZER LOGIC BOARD (A10) COMPONENT LOCATOR
FIGURE 5.1-12



RT-138 SYNTHESIZER LOGIC BOARD (A10) SCHEMATIC
FIGURE 5.1-13



- NOTES:
1. VALUES ARE IN OHMS, PICOFARADS OR MICROHENRS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
 2. DIODES ARE TYPE IN914 UNLESS OTHERWISE INDICATED.
 3. HIGHEST COMPONENT NUMBERS USED:
C70
T1
L2-4
P2
Q2
R6-4
 4. ALL CONNECTOR PINS LABELED "COM" ARE TIED TO A CHASSIS GROUND STRAP.
 5. R34, R37, AND R32 ARE RESISTOR PACKS.
 6. UNLESS SPECIFIED, MEASUREMENTS MADE AT 156.000MHZ.
 7. * VOLTAGES MEASURED WITH A 10K OHM RESISTOR IN SERIES WITH VOLTMETER POSITIVE LEAD TO PREVENT OFF-TUNING.



REV	DATE	DESCRIPTION
1	12-8-82	INITIAL
2	12-9-82	REVISION
3	12-9-82	REVISION
4	12-8-82	REVISION

DRAWN BY: JMC
 CHECKED BY: JMC
 APPROVED BY: JMC
 PROJECT NO: 152-0204-000

WULFSBERG ELECTRONICS, INC.
 1000 West 13th Street, Oklahoma City, Oklahoma 73106
 Tolerance Unless Noted: ±0.5% Resistors ±1%, Capacitors ±5%
 SCALE: 1" = 1"

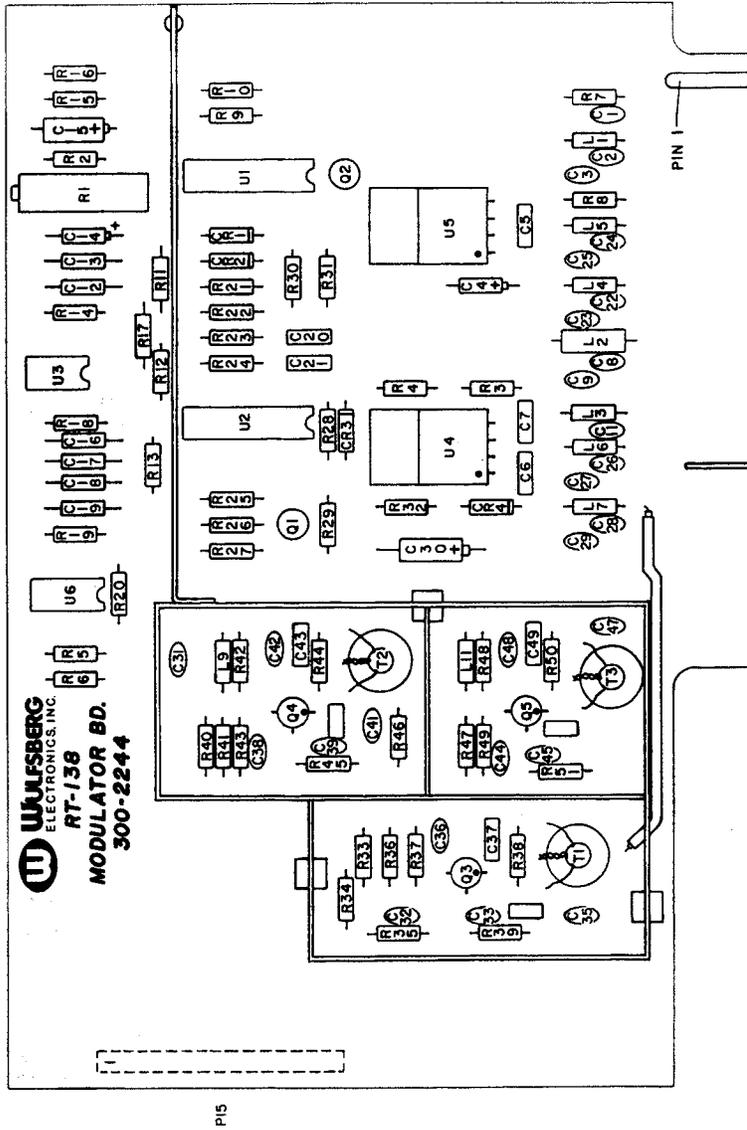
PART NUMBER: 152-0204-000
 TITLE: LOGIC BOARD (AIO) SCHEMATIC
 SHEET NUMBER: 1 OF 1
 E 152-0204-000
 1ST-088A REV C

SUMMARY OF SCHEMATIC CHANGES

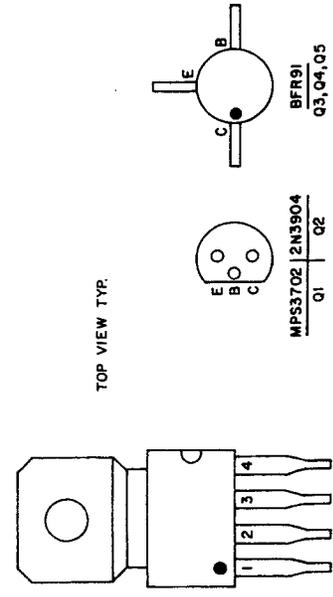
RT-138 SYNTHESIZER MODULATOR AND VCO BOARDS

SCHEMATIC REVISION	DESCRIPTION OF CHANGE	SERVICE BULLETIN	MOD STATUS	* MFG CONTROL NUMBER (MCN) EFFECTIVITY
A	ORIGINAL RELEASE	N/A	---	N/A
B	Pre-production improvements	N/A	---	0100
C	No schematic changes applicable	N/A	---	N/A

* MCN is a four or five digit number stamped on the component side of each printed circuit board and/or on the Synthesizer Module chassis.

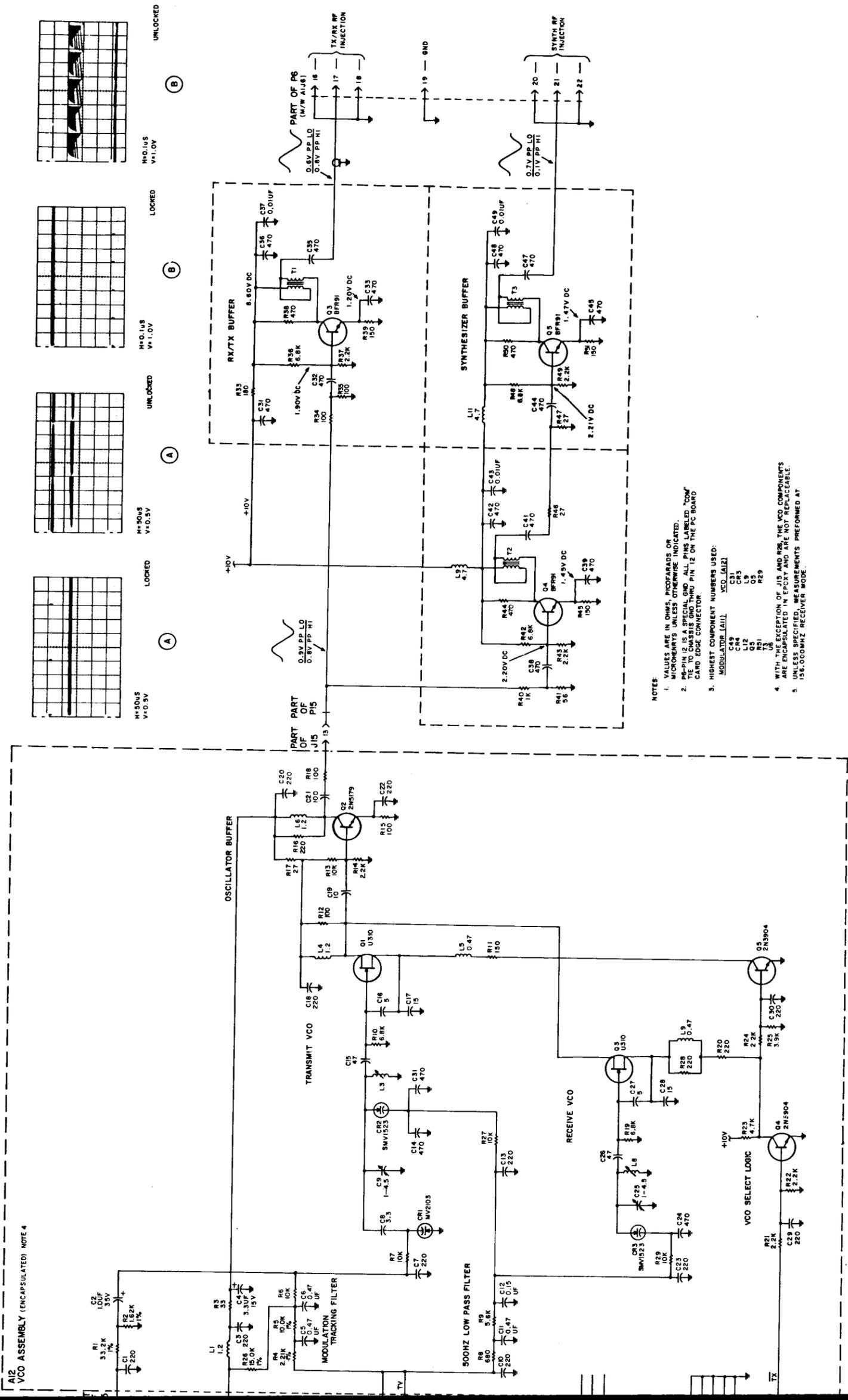


WULFSBERG
ELECTRONICS, INC.
RT-138
MODULATOR BD.
300-2244

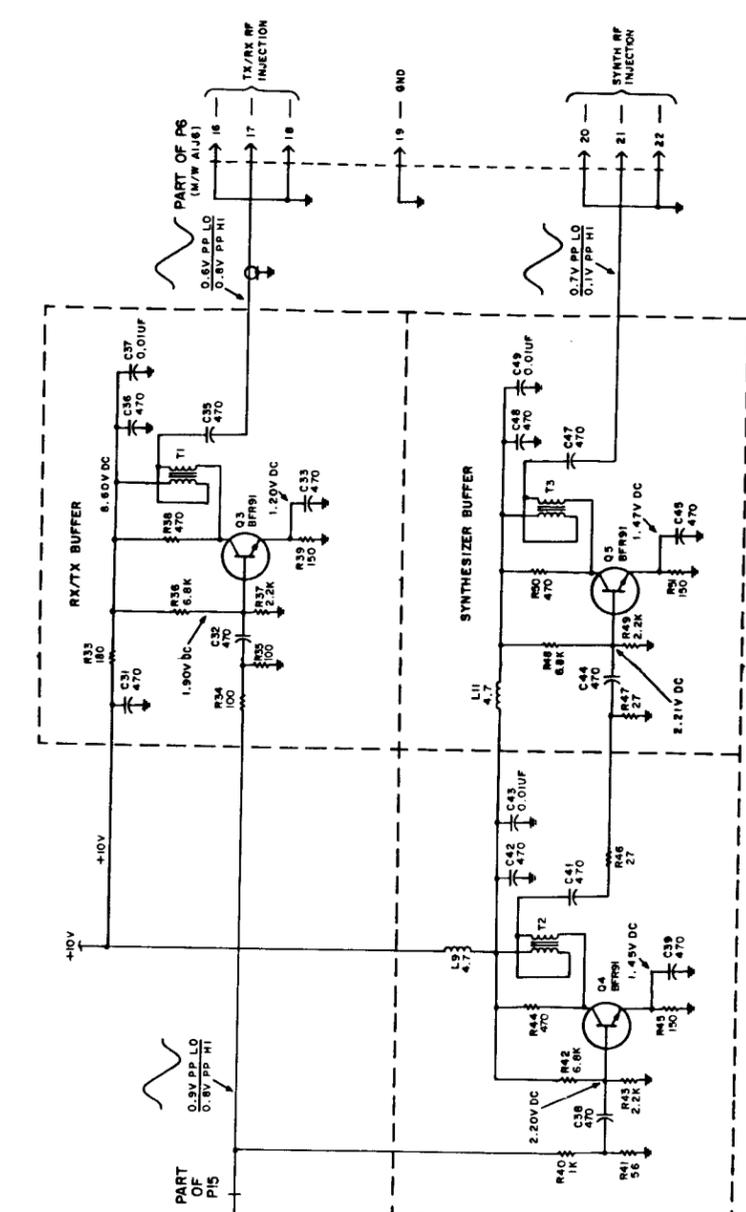
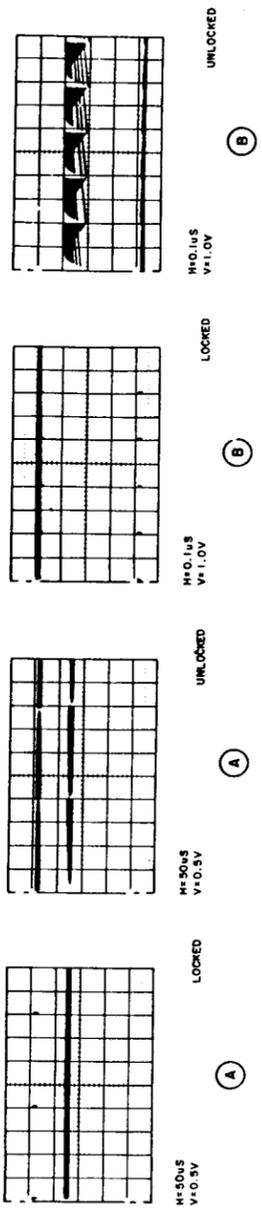


PART NUMBER		DESCRIPTION		TITLE	
DRAWN	DATE	SCALE	TOLERANCE UNLESS NOTED:	FRACTIONS	ANGLES
W	12-14-82	2/1	.XX ±.01	1/8"	1/2°
WULFSBERG ELECTRONICS, INC. 1000 West Park Street, Chardon, Ohio 44024 • Telephone (419) 287-2000					
DRAWN: <i>APORTON</i> CHECKED: <i>W. SLOAN</i> APPROVAL: <i>W. SLOAN</i> DATE: 12-14-82			TITLE: RT-138 MODULATOR BD. COMPONENT LOCATOR		
REV	DATE	BY	DESCRIPTION	SHEET	OF
1				1	1
2				1	1
3				1	1

131-0016 REV C



A12 VCO ASSEMBLY (ENCAPSULATED) NOTE 4



- NOTES:
1. VALUES ARE IN OHMS, MICROFARADS OR MILLIFARADS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
 2. PREPARED BY: [Name] AND ALL PINS LABELED "COM" TIE TO CHASSIS GND THROUGH PIN 12 ON THE PC BOARD CARD EDGE CONNECTOR.
 3. HIGHEST COMPONENT NUMBERS USED:
 MODULATOR (A11) VCO (A12)
 R1 R2 R3 R4 R5
 R6 R7 R8 R9 R10
 R11 R12 R13 R14 R15
 R16 R17 R18 R19 R20
 R21 R22 R23 R24 R25
 R26 R27 R28 R29 R30
 R31 R32 R33 R34 R35
 R36 R37 R38 R39 R40
 R41 R42 R43 R44 R45
 R46
 C1 C2 C3 C4 C5
 C6 C7 C8 C9 C10
 C11 C12 C13 C14 C15
 C16 C17 C18 C19 C20
 C21 C22 C23 C24 C25
 C26 C27 C28 C29 C30
 C31 C32 C33 C34 C35
 C36 C37 C38 C39 C40
 C41 C42 C43 C44 C45
 C46 C47 C48 C49
 L1 L2 L3
 Q1 Q2 Q3 Q4 Q5
 Q6 Q7 Q8 Q9 Q10
 Q11 Q12 Q13 Q14 Q15
 Q16 Q17 Q18 Q19 Q20
 Q21 Q22 Q23 Q24 Q25
 Q26 Q27 Q28 Q29 Q30
 Q31 Q32 Q33 Q34 Q35
 Q36 Q37 Q38 Q39 Q40
 Q41 Q42 Q43 Q44 Q45
 Q46 Q47 Q48 Q49 Q50
 Q51 Q52 Q53 Q54 Q55
 Q56 Q57 Q58 Q59 Q60
 Q61 Q62 Q63 Q64 Q65
 Q66 Q67 Q68 Q69 Q70
 Q71 Q72 Q73 Q74 Q75
 Q76 Q77 Q78 Q79 Q80
 Q81 Q82 Q83 Q84 Q85
 Q86 Q87 Q88 Q89 Q90
 Q91 Q92 Q93 Q94 Q95
 Q96 Q97 Q98 Q99 Q100
 Q101 Q102 Q103 Q104 Q105
 Q106 Q107 Q108 Q109 Q110
 Q111 Q112 Q113 Q114 Q115
 Q116 Q117 Q118 Q119 Q120
 Q121 Q122 Q123 Q124 Q125
 Q126 Q127 Q128 Q129 Q130
 Q131 Q132 Q133 Q134 Q135
 Q136 Q137 Q138 Q139 Q140
 Q141 Q142 Q143 Q144 Q145
 Q146 Q147 Q148 Q149 Q150
 Q151 Q152 Q153 Q154 Q155
 Q156 Q157 Q158 Q159 Q160
 Q161 Q162 Q163 Q164 Q165
 Q166 Q167 Q168 Q169 Q170
 Q171 Q172 Q173 Q174 Q175
 Q176 Q177 Q178 Q179 Q180
 Q181 Q182 Q183 Q184 Q185
 Q186 Q187 Q188 Q189 Q190
 Q191 Q192 Q193 Q194 Q195
 Q196 Q197 Q198 Q199 Q200
 Q201 Q202 Q203 Q204 Q205
 Q206 Q207 Q208 Q209 Q210
 Q211 Q212 Q213 Q214 Q215
 Q216 Q217 Q218 Q219 Q220
 Q221 Q222 Q223 Q224 Q225
 Q226 Q227 Q228 Q229 Q230
 Q231 Q232 Q233 Q234 Q235
 Q236 Q237 Q238 Q239 Q240
 Q241 Q242 Q243 Q244 Q245
 Q246 Q247 Q248 Q249 Q250
 Q251 Q252 Q253 Q254 Q255
 Q256 Q257 Q258 Q259 Q260
 Q261 Q262 Q263 Q264 Q265
 Q266 Q267 Q268 Q269 Q270
 Q271 Q272 Q273 Q274 Q275
 Q276 Q277 Q278 Q279 Q280
 Q281 Q282 Q283 Q284 Q285
 Q286 Q287 Q288 Q289 Q290
 Q291 Q292 Q293 Q294 Q295
 Q296 Q297 Q298 Q299 Q300
 Q301 Q302 Q303 Q304 Q305
 Q306 Q307 Q308 Q309 Q310
 Q311 Q312 Q313 Q314 Q315
 Q316 Q317 Q318 Q319 Q320
 Q321 Q322 Q323 Q324 Q325
 Q326 Q327 Q328 Q329 Q330
 Q331 Q332 Q333 Q334 Q335
 Q336 Q337 Q338 Q339 Q340
 Q341 Q342 Q343 Q344 Q345
 Q346 Q347 Q348 Q349 Q350
 Q351 Q352 Q353 Q354 Q355
 Q356 Q357 Q358 Q359 Q360
 Q361 Q362 Q363 Q364 Q365
 Q366 Q367 Q368 Q369 Q370
 Q371 Q372 Q373 Q374 Q375
 Q376 Q377 Q378 Q379 Q380
 Q381 Q382 Q383 Q384 Q385
 Q386 Q387 Q388 Q389 Q390
 Q391 Q392 Q393 Q394 Q395
 Q396 Q397 Q398 Q399 Q400
 Q401 Q402 Q403 Q404 Q405
 Q406 Q407 Q408 Q409 Q410
 Q411 Q412 Q413 Q414 Q415
 Q416 Q417 Q418 Q419 Q420
 Q421 Q422 Q423 Q424 Q425
 Q426 Q427 Q428 Q429 Q430
 Q431 Q432 Q433 Q434 Q435
 Q436 Q437 Q438 Q439 Q440
 Q441 Q442 Q443 Q444 Q445
 Q446 Q447 Q448 Q449 Q450
 Q451 Q452 Q453 Q454 Q455
 Q456 Q457 Q458 Q459 Q460
 Q461 Q462 Q463 Q464 Q465
 Q466 Q467 Q468 Q469 Q470
 Q471 Q472 Q473 Q474 Q475
 Q476 Q477 Q478 Q479 Q480
 Q481 Q482 Q483 Q484 Q485
 Q486 Q487 Q488 Q489 Q490
 Q491 Q492 Q493 Q494 Q495
 Q496 Q497 Q498 Q499 Q500
 Q501 Q502 Q503 Q504 Q505
 Q506 Q507 Q508 Q509 Q510
 Q511 Q512 Q513 Q514 Q515
 Q516 Q517 Q518 Q519 Q520
 Q521 Q522 Q523 Q524 Q525
 Q526 Q527 Q528 Q529 Q530
 Q531 Q532 Q533 Q534 Q535
 Q536 Q537 Q538 Q539 Q540
 Q541 Q542 Q543 Q544 Q545
 Q546 Q547 Q548 Q549 Q550
 Q551 Q552 Q553 Q554 Q555
 Q556 Q557 Q558 Q559 Q560
 Q561 Q562 Q563 Q564 Q565
 Q566 Q567 Q568 Q569 Q570
 Q571 Q572 Q573 Q574 Q575
 Q576 Q577 Q578 Q579 Q580
 Q581 Q582 Q583 Q584 Q585
 Q586 Q587 Q588 Q589 Q590
 Q591 Q592 Q593 Q594 Q595
 Q596 Q597 Q598 Q599 Q600
 Q601 Q602 Q603 Q604 Q605
 Q606 Q607 Q608 Q609 Q610
 Q611 Q612 Q613 Q614 Q615
 Q616 Q617 Q618 Q619 Q620
 Q621 Q622 Q623 Q624 Q625
 Q626 Q627 Q628 Q629 Q630
 Q631 Q632 Q633 Q634 Q635
 Q636 Q637 Q638 Q639 Q640
 Q641 Q642 Q643 Q644 Q645
 Q646 Q647 Q648 Q649 Q650
 Q651 Q652 Q653 Q654 Q655
 Q656 Q657 Q658 Q659 Q660
 Q661 Q662 Q663 Q664 Q665
 Q666 Q667 Q668 Q669 Q670
 Q671 Q672 Q673 Q674 Q675
 Q676 Q677 Q678 Q679 Q680
 Q681 Q682 Q683 Q684 Q685
 Q686 Q687 Q688 Q689 Q690
 Q691 Q692 Q693 Q694 Q695
 Q696 Q697 Q698 Q699 Q700
 Q701 Q702 Q703 Q704 Q705
 Q706 Q707 Q708 Q709 Q710
 Q711 Q712 Q713 Q714 Q715
 Q716 Q717 Q718 Q719 Q720
 Q721 Q722 Q723 Q724 Q725
 Q726 Q727 Q728 Q729 Q730
 Q731 Q732 Q733 Q734 Q735
 Q736 Q737 Q738 Q739 Q740
 Q741 Q742 Q743 Q744 Q745
 Q746 Q747 Q748 Q749 Q750
 Q751 Q752 Q753 Q754 Q755
 Q756 Q757 Q758 Q759 Q760
 Q761 Q762 Q763 Q764 Q765
 Q766 Q767 Q768 Q769 Q770
 Q771 Q772 Q773 Q774 Q775
 Q776 Q777 Q778 Q779 Q780
 Q781 Q782 Q783 Q784 Q785
 Q786 Q787 Q788 Q789 Q790
 Q791 Q792 Q793 Q794 Q795
 Q796 Q797 Q798 Q799 Q800
 Q801 Q802 Q803 Q804 Q805
 Q806 Q807 Q808 Q809 Q810
 Q811 Q812 Q813 Q814 Q815
 Q816 Q817 Q818 Q819 Q820
 Q821 Q822 Q823 Q824 Q825
 Q826 Q827 Q828 Q829 Q830
 Q831 Q832 Q833 Q834 Q835
 Q836 Q837 Q838 Q839 Q840
 Q841 Q842 Q843 Q844 Q845
 Q846 Q847 Q848 Q849 Q850
 Q851 Q852 Q853 Q854 Q855
 Q856 Q857 Q858 Q859 Q860
 Q861 Q862 Q863 Q864 Q865
 Q866 Q867 Q868 Q869 Q870
 Q871 Q872 Q873 Q874 Q875
 Q876 Q877 Q878 Q879 Q880
 Q881 Q882 Q883 Q884 Q885
 Q886 Q887 Q888 Q889 Q890
 Q891 Q892 Q893 Q894 Q895
 Q896 Q897 Q898 Q899 Q900
 Q901 Q902 Q903 Q904 Q905
 Q906 Q907 Q908 Q909 Q910
 Q911 Q912 Q913 Q914 Q915
 Q916 Q917 Q918 Q919 Q920
 Q921 Q922 Q923 Q924 Q925
 Q926 Q927 Q928 Q929 Q930
 Q931 Q932 Q933 Q934 Q935
 Q936 Q937 Q938 Q939 Q940
 Q941 Q942 Q943 Q944 Q945
 Q946 Q947 Q948 Q949 Q950
 Q951 Q952 Q953 Q954 Q955
 Q956 Q957 Q958 Q959 Q960
 Q961 Q962 Q963 Q964 Q965
 Q966 Q967 Q968 Q969 Q970
 Q971 Q972 Q973 Q974 Q975
 Q976 Q977 Q978 Q979 Q980
 Q981 Q982 Q983 Q984 Q985
 Q986 Q987 Q988 Q989 Q990
 Q991 Q992 Q993 Q994 Q995
 Q996 Q997 Q998 Q999 Q1000
 Q1001 Q1002 Q1003 Q1004 Q1005
 Q1006 Q1007 Q1008 Q1009 Q1010
 Q1011 Q1012 Q1013 Q1014 Q1015
 Q1016 Q1017 Q1018 Q1019 Q1020
 Q1021 Q1022 Q1023 Q1024 Q1025
 Q1026 Q1027 Q1028 Q1029 Q1030
 Q1031 Q1032 Q1033 Q1034 Q1035
 Q1036 Q1037 Q1038 Q1039 Q1040
 Q1041 Q1042 Q1043 Q1044 Q1045
 Q1046 Q1047 Q1048 Q1049 Q1050
 Q1051 Q1052 Q1053 Q1054 Q1055
 Q1056 Q1057 Q1058 Q1059 Q1060
 Q1061 Q1062 Q1063 Q1064 Q1065
 Q1066 Q1067 Q1068 Q1069 Q1070
 Q1071 Q1072 Q1073 Q1074 Q1075
 Q1076 Q1077 Q1078 Q1079 Q1080
 Q1081 Q1082 Q1083 Q1084 Q1085
 Q1086 Q1087 Q1088 Q1089 Q1090
 Q1091 Q1092 Q1093 Q1094 Q1095
 Q1096 Q1097 Q1098 Q1099 Q1100
 Q1101 Q1102 Q1103 Q1104 Q1105
 Q1106 Q1107 Q1108 Q1109 Q1110
 Q1111 Q1112 Q1113 Q1114 Q1115
 Q1116 Q1117 Q1118 Q1119 Q1120
 Q1121 Q1122 Q1123 Q1124 Q1125
 Q1126 Q1127 Q1128 Q1129 Q1130
 Q1131 Q1132 Q1133 Q1134 Q1135
 Q1136 Q1137 Q1138 Q1139 Q1140
 Q1141 Q1142 Q1143 Q1144 Q1145
 Q1146 Q1147 Q1148 Q1149 Q1150
 Q1151 Q1152 Q1153 Q1154 Q1155
 Q1156 Q1157 Q1158 Q1159 Q1160
 Q1161 Q1162 Q1163 Q1164 Q1165
 Q1166 Q1167 Q1168 Q1169 Q1170
 Q1171 Q1172 Q1173 Q1174 Q1175
 Q1176 Q1177 Q1178 Q1179 Q1180
 Q1181 Q1182 Q1183 Q1184 Q1185
 Q1186 Q1187 Q1188 Q1189 Q1190
 Q1191 Q1192 Q1193 Q1194 Q1195
 Q1196 Q1197 Q1198 Q1199 Q1200
 Q1201 Q1202 Q1203 Q1204 Q1205
 Q1206 Q1207 Q1208 Q1209 Q1210
 Q1211 Q1212 Q1213 Q1214 Q1215
 Q1216 Q1217 Q1218 Q1219 Q1220
 Q1221 Q1222 Q1223 Q1224 Q1225
 Q1226 Q1227 Q1228 Q1229 Q1230
 Q1231 Q1232 Q1233 Q1234 Q1235
 Q1236 Q1237 Q1238 Q1239 Q1240
 Q1241 Q1242 Q1243 Q1244 Q1245
 Q1246 Q1247 Q1248 Q1249 Q1250
 Q1251 Q1252 Q1253 Q1254 Q1255
 Q1256 Q1257 Q1258 Q1259 Q1260
 Q1261 Q1262 Q1263 Q1264 Q1265
 Q1266 Q1267 Q1268 Q1269 Q1270
 Q1271 Q1272 Q1273 Q1274 Q1275
 Q1276 Q1277 Q1278 Q1279 Q1280
 Q1281 Q1282 Q1283 Q1284 Q1285
 Q1286 Q1287 Q1288 Q1289 Q1290
 Q1291 Q1292 Q1293 Q1294 Q1295
 Q1296 Q1297 Q1298 Q1299 Q1300
 Q1301 Q1302 Q1303 Q1304 Q1305
 Q1306 Q1307 Q1308 Q1309 Q1310
 Q1311 Q1312 Q1313 Q1314 Q1315
 Q1316 Q1317 Q1318 Q1319 Q1320
 Q1321 Q1322 Q1323 Q1324 Q1325
 Q1326 Q1327 Q1328 Q1329 Q1330
 Q1331 Q1332 Q1333 Q1334 Q1335
 Q1336 Q1337 Q1338 Q1339 Q1340
 Q1341 Q1342 Q1343 Q1344 Q1345
 Q1346 Q1347 Q1348 Q1349 Q1350
 Q1351 Q1352 Q1353 Q1354 Q1355
 Q1356 Q1357 Q1358 Q1359 Q1360
 Q1361 Q1362 Q1363 Q1364 Q1365
 Q1366 Q1367 Q1368 Q1369 Q1370
 Q1371 Q1372 Q1373 Q1374 Q1375
 Q1376 Q1377 Q1378 Q1379 Q1380
 Q1381 Q1382 Q1383 Q1384 Q1385
 Q1386 Q1387 Q1388 Q1389 Q1390
 Q1391 Q1392 Q1393 Q1394 Q1395
 Q1396 Q1397 Q1398 Q1399 Q1400
 Q1401 Q1402 Q1403 Q1404 Q1405
 Q1406 Q1407 Q1408 Q1409 Q1410
 Q1411 Q1412 Q1413 Q1414 Q1415
 Q1416 Q1417 Q1418 Q1419 Q1420
 Q1421 Q1422 Q1423 Q1424 Q1425
 Q1426 Q1427 Q1428 Q1429 Q1430
 Q1431 Q1432 Q1433 Q1434 Q1435
 Q1436 Q1437 Q1438 Q1439 Q1440
 Q1441 Q1442 Q1443 Q1444 Q1445
 Q1446 Q1447 Q1448 Q1449 Q1450
 Q1451 Q1452 Q1453 Q1454 Q1455
 Q1456 Q1457 Q1458 Q1459 Q1460
 Q1461 Q1462 Q1463 Q1464 Q1465
 Q1466 Q1467 Q1468 Q1469 Q1470
 Q1471 Q1472 Q1473 Q1474 Q1475
 Q1476 Q1477 Q1478 Q1479 Q1480
 Q1481 Q1482 Q1483 Q1484 Q1485
 Q1486 Q1487 Q1488 Q1489 Q1490
 Q1491 Q1492 Q1493 Q1494 Q1495
 Q1496 Q1497 Q1498 Q1499 Q1500
 Q1501 Q1502 Q1503 Q1504 Q1505
 Q1506 Q1507 Q1508 Q1509 Q1510
 Q1511 Q1512 Q1513 Q1514 Q1515
 Q1516 Q1517 Q1518 Q1519 Q1520
 Q1521 Q1522 Q1523 Q1524 Q1525
 Q1526 Q1527 Q1528 Q1529 Q1530
 Q1531 Q1532 Q1533 Q1534 Q1535
 Q1536 Q1537 Q1538 Q1539 Q1540
 Q1541 Q1542 Q1543 Q1544 Q1545
 Q1546 Q1547 Q1548 Q1549 Q1550
 Q1551 Q1552 Q1553 Q1554 Q1555
 Q1556 Q1557 Q1558 Q1559 Q1560
 Q1561 Q1562 Q1563 Q1564 Q1565
 Q1566 Q1567 Q1568 Q1569 Q1570
 Q1571 Q1572 Q1573 Q1574 Q1575
 Q1576 Q1577 Q1578 Q1579 Q1580
 Q1581 Q1582 Q1583 Q1584 Q1585
 Q1586 Q1587 Q1588 Q1589 Q1590
 Q1591 Q1592 Q1593 Q1594 Q1595
 Q1596 Q1597 Q1598 Q1599 Q1600
 Q1601 Q1602 Q1603 Q1604 Q1605
 Q1606 Q1607 Q1608 Q1609 Q1610
 Q1611 Q1612 Q1613 Q1614 Q1615
 Q1616 Q1617 Q1618 Q1619 Q1620
 Q1621 Q1622 Q1623 Q1624 Q1625
 Q1626 Q1627 Q1628 Q1629 Q1630
 Q1631 Q1632 Q1633 Q1634 Q1635
 Q1636 Q1637 Q1638 Q1639 Q1640
 Q1641 Q1642 Q1643 Q1644 Q1645
 Q1646 Q1647 Q1648 Q1649 Q1650
 Q1651 Q1652 Q1653 Q1654 Q1655
 Q1656 Q1657 Q1658 Q1659 Q1660
 Q1661 Q1662 Q1663 Q1664 Q1665
 Q1666 Q1667 Q1668 Q1669 Q1670
 Q1671 Q1672 Q1673 Q1674 Q1675
 Q1676 Q1677 Q1678 Q1679 Q1680
 Q1681 Q1682 Q1683 Q1684 Q1685
 Q1686 Q1687 Q1688 Q1689 Q1690
 Q1691 Q1692 Q1693 Q1694 Q1695
 Q1696 Q1697 Q1698 Q1699 Q1700
 Q1701 Q1702 Q1703 Q1704 Q1705
 Q1706 Q1707 Q1708 Q1709 Q1710
 Q1711 Q1712 Q1713 Q1714 Q1715
 Q1716 Q1717 Q1718 Q1719 Q1720
 Q1721 Q1722 Q1723 Q1724 Q1725
 Q1726 Q1727 Q1728 Q1729 Q1730
 Q1731 Q1732 Q1733 Q1734 Q1735
 Q1736 Q1737 Q1738 Q1739 Q1740
 Q1741 Q1742 Q1743 Q1744 Q1745
 Q1746 Q1747 Q1748 Q1749 Q1750
 Q1751 Q1752 Q1753 Q1754 Q1755
 Q1756 Q1757 Q1758 Q1759 Q1760
 Q1761 Q1762 Q1763 Q1764 Q1765
 Q1766 Q1767 Q1768 Q1769 Q1770
 Q1771 Q1772 Q1773 Q1774 Q1775
 Q1776 Q1777 Q1778 Q1779 Q1780
 Q1781 Q1782 Q1783 Q1784 Q1785
 Q1786 Q1787 Q1788 Q1789 Q1790
 Q1791 Q1792 Q1793 Q1794 Q1795
 Q1796 Q1797 Q1798 Q1799 Q1800
 Q1801 Q1802 Q1803 Q1804 Q1805
 Q1806 Q1807 Q1808 Q1809 Q1810
 Q1811 Q1812 Q1813 Q1814 Q1815
 Q1816 Q1817 Q1818 Q1819 Q1820
 Q1821 Q1822 Q1823 Q1824 Q1825
 Q1826 Q1827 Q1828 Q1829 Q1830
 Q1831 Q1832 Q1833 Q1834 Q1835
 Q1836 Q1837 Q1838 Q1839 Q1840
 Q1841 Q1842 Q1843 Q1844 Q1845
 Q1846 Q1847 Q1848 Q1849 Q1850
 Q1851 Q1852 Q1853 Q1854 Q1855
 Q1856 Q1857 Q1858 Q1859 Q1860
 Q1861 Q1862 Q1863 Q1864 Q1865
 Q1866 Q1867 Q1868 Q1869 Q1870
 Q1871 Q1872 Q1873 Q1874 Q1875
 Q1876 Q1877 Q1878 Q1879 Q1880
 Q1881 Q1882 Q1883 Q1884 Q1885
 Q1886 Q1887 Q1888 Q1889 Q1890
 Q1891 Q1892 Q1893 Q1894 Q1895
 Q1896 Q1897 Q1898 Q1899 Q1900
 Q1901 Q1902 Q1903 Q1904 Q1905
 Q1906 Q1907 Q1908 Q1909 Q1910
 Q1911 Q1912 Q1913 Q1914 Q1915
 Q1916 Q1917 Q1918 Q1919 Q1920
 Q1921 Q1922 Q1923 Q1924 Q1925
 Q1926 Q1927 Q1928 Q1929 Q1930
 Q1931 Q1932 Q1933 Q1934 Q1935
 Q1936 Q1937 Q1938 Q1939 Q1940
 Q1941 Q1942 Q1943 Q1944 Q1945
 Q1946 Q1947 Q1948 Q1949 Q1950
 Q1951 Q1952 Q1953 Q1954 Q1955
 Q1956 Q1957 Q1958 Q1959 Q1960
 Q1961 Q1962 Q1963 Q1964 Q1965
 Q1966 Q1967 Q1968 Q1969 Q1970
 Q1971 Q1972 Q1973 Q1974 Q1975
 Q1976 Q1977 Q1978 Q1979 Q1980
 Q1981 Q1982 Q1983 Q1984 Q1985
 Q1986 Q1987 Q1988 Q1989 Q1990
 Q1991 Q1992 Q1993 Q1994 Q1995
 Q1996 Q1997 Q1998 Q1999 Q2000
 Q2001 Q2002 Q2003 Q2004 Q2005
 Q2006 Q2007 Q2008 Q2009 Q2010
 Q2011 Q2012 Q2013 Q2014 Q2015
 Q2016 Q2017 Q2018 Q2019 Q2020
 Q2021 Q2022 Q2023 Q2024 Q2025
 Q2026 Q2027 Q2028 Q2029 Q2030
 Q2031 Q2032 Q2033 Q2034 Q2035
 Q2036 Q2037 Q2038 Q2039 Q2040
 Q2041 Q2042 Q2043 Q2044 Q2045
 Q2046 Q2047 Q2048 Q2049 Q2050
 Q2051 Q2052 Q2053 Q2054 Q2055
 Q2056 Q2057 Q2058 Q2059 Q2060
 Q2061 Q2062 Q2063 Q2064 Q2065
 Q2066 Q2067 Q2068 Q2069 Q2070
 Q2071 Q2072 Q2073 Q2074 Q2075
 Q2076 Q2077 Q2078 Q2079 Q2080
 Q2081 Q2082 Q2083 Q2084 Q2085
 Q2086 Q2087 Q2088 Q2089 Q2090
 Q2091 Q2092 Q2093 Q2094 Q2095
 Q2096 Q2097 Q2098 Q2099 Q2100
 Q2101 Q2102 Q2103 Q2104 Q2105
 Q2106 Q2107 Q2108 Q2109 Q2110
 Q2111 Q2112 Q2113 Q2114 Q2115
 Q2116 Q2117 Q2118 Q2119 Q2120
 Q2121 Q2122 Q2123 Q2124 Q2125
 Q2126 Q2127 Q2128 Q2129 Q2130
 Q2131 Q2132 Q2133 Q2134 Q2135
 Q2136 Q2137 Q2138 Q2139 Q2140
 Q2141 Q2142 Q2143 Q2144 Q2145
 Q2146 Q2147 Q2148 Q2149 Q2150
 Q2151 Q2152 Q2153 Q2154 Q2155
 Q2156 Q2157 Q215