

Hinweise zum Umbau der

70cm-Endstufe

MOTOROLA TTE 1482A

Oktober 1998

Ferdinand Schmehr DC8EC
Copyright 1993 DC8Ec

Alfons Weissensteiner DD5OI

Inhaltsverzeichnis

1.	Wichtige Hinweise	2
2.	Beschreibung der Funktionsbaugruppen	3
3.	Abweichende Beschattungen...	4
4.	Basis-Spannungsversorgung	5
	4.1 Methode A	6
	4.2 Methode B	7
		8
5.	Hinweise zur Messtechnik	
6.	Bemerkungen zum Dreifach-Zirkulator	9

1. Wichtige Hinweise

Die beschriebene Leistungsendstufe beinhaltet bei unvorsichtigem Umgang verschiedene Gefahrenquellen, die teils im Gegensatz zu denen der verbreiteten Röhrenendstufen der ähnlichen Leistungsklasse stehen. Was dem „Röhrenfan“ seine Hochspannung zu vorsichtigem Verhalten veranlasst, sollte den »Transistorfan« zu vorsichtigem Verhalten bei den hohen Strömen veranlassen.

Beim Umbau und Betrieb dieser Endstufe sollte deshalb unter anderem folgendes beachtet werden:

- Die hohe Ausgangsleistung dieser Endstufe in Verbindung mit der relativ niedrigen Betriebsspannung von 14-16V erfordert einen Eingangsstrom von ca. 23-30A.
Es ist deshalb unbedingt auf ausreichend dimensionierte, kurze DC-Verbindungsleitungen zu achten. Weiterhin sollten DC-Verbindungen flächig mit „Autokontakten“ verschraubt sein, um punktuelle Oberhitzungen und gegebenenfalls Kabelbrände zu vermeiden.
- Beim Betrieb der Endstufe dürfen die Hf-führenden Mikrostripleitungen, besonders im Endstufen und Kopplerbereich nicht berührt werden (Verbrennungsgefahr).
- Auskoppelnde Koax-Verbindungen am Ausgang der Endstufe (vor dem Zirkulator) müssen sorgfältigst konfektioniert und verlötet werden. Es ist peinlichst darauf zu achten, daß einwandfreie,

flächige Massekontakte für die hohe Leistung (Ströme!) hergestellt werden.

Ebenso sollte in diesem Ausgangsbereich nur teflon-isoliertes Koaxialkabel mit Litzeninnenleiter verwendet werden (RG-400/U)!!!

Es sind die allgemeinen VDE-Bestimmungen für Geräte dieser Klasse zu beachten.

Wir können für die hier beschriebenen Tips zum Umbau weder eine Haftung übernehmen noch dafür garantieren, daß die nachfolgend beschriebenen Schaltungen frei von patentrechtlichen Ansprüchen Dritter sind.

Trotz all diesen »unangenehmen« vorangegangenen und noch folgenden „schulmeisterartigen“ Hinweisen wünschen wir allen Anwendern viel Erfolg beim Umbau und „Good DX“ nach der Inbetriebnahme.

2. Beschreibung der Funktionsgruppen

Die Endstufe MOTOROLA TTE 1482A stellt ein Verstärkersystem dar, das für 24-Stunden Dauerbetrieb ausgelegt ist und deshalb zu 90 % aus einem massiven Kühlkörper besteht und folglich bei normalen Amateurfunkanwendungen glücklicherweise keinen Lüfter benötigt. Die Endstufe besteht aus 4 Funktionsgruppen:

Vortreiber, Treiber, Parallelendstufe und Dreifach-Zirkulator

Die Verstärkerstufen sind auf Keramiksubstrat realisiert und werden durch spezielle Halterungen befestigt und spezielle Kontaktierungen miteinander verbunden. Der Parallelendstufe ist ein Leistungsteiler (Typ Wilkinson) vorgeschaltet und ein Leistungsaddierer < Typ Wilkinson nachgeschaltet. Die dabei aus Symmetriegründen erforderlichen 100 Ohm Hochlastwiderstände befinden sich unter den jeweiligen Keramikträgern. Am Ausgang der Leistungsstufe befindet sich ein Richtkoppler zur Kontrolle der Ausgangsleistung.

Vervollständigt wird die Endstufe durch einen dreistufigen Zirkulator. Dieser verhindert bei schlechtem Ausgangs-SWR (Vereiste Antenne !!!) Rückwirkungen bzw. Beschädigungen der Parallelendstufe. Da die Endstufe bei ca. 450 MHz betrieben wurde, muss mit einer Dämpfung des Zirkulators von 2 . 4 dB ausgegangen werden. Mutige entfernen die Zirkulatorbaugruppe, versierte Amateure gleichen sie nach und erhalten eine Durchgangsdämpfung von zT. unter einem dB.

Dazu aber in einem späteren Kapitel.

3. Abweichende Beschaltungen

Bei der technischen Überprüfung der Endstufen wurden teilweise unterschiedliche Beschaltungen bei den einzelnen Verstärkerstufen festgestellt. Es handelt sich dabei um zusätzliche Gegenkopplungsmaßnahmen, die für den Amateurfunkbetrieb allerdings nicht direkt von Belang sind.

Das Bild 2 zeigt eine Verstärkerstufe ohne Gegenkopplung, das Bild 3 eine Verstärkerstufe mit Gegenkopplung.

Es wurden drei mögliche Konfigurationen vorgefunden:

- alte drei Stufen arbeiten ohne Gegenkopplung
- die erste Stufe arbeitet mit, die nächsten ohne Gegenkopplung
- alle drei Stufen arbeiten mit Gegenkopplung

Beim Testen der Hf-Eigenschaften der einzelnen Endstufen hat sich bisher kein signifikanter Zusammenhang mit der Ausgangsteistung bzw. der Verstärkung ergeben.

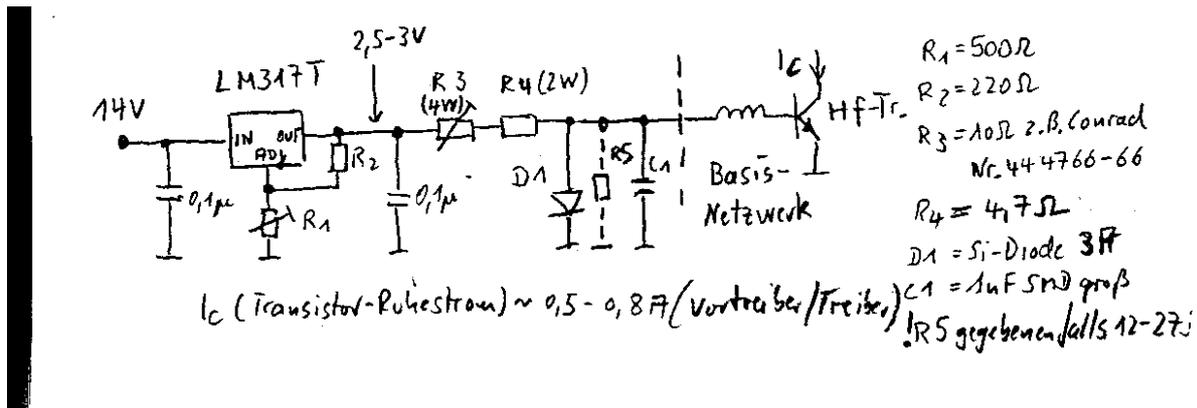
Es ist lediglich beim Umbau zu beachten, daß man den tatsächlichen Massepunkt der Basisbeschaltung findet (Bilder 4 und 5) und an dieser Stelle die Basisspannung Hf-mäßig gut abgeblockt einspeist.

4. Basis-Spannungsversorgung

Soll die Endstufe nicht nur mit FM-Signalen, sondern auch mit SSB-Signalen arbeiten, ist eine Ergänzung zur Linearisierung für den AB-Betrieb erforderlich. Dabei muß für jede Stufe eine getrennte, einstellbare Basis-Spannungsversorgung aufgebaut werden Es wird dringend davon abgeraten, mehrere Stufen mit einer gemeinsamen Versorgung zu speisen, da dies unter anderem zu unkontrollierbaren Ruheströmen der Einzelstufen führt.

Methode A

Die einfachste Form der Basisspannungsversorgung kann mit folgender Schaltung realisiert werden:



Der Spannungsregler erspart Hochlastwiderstände und dient gleichzeitig zur groben Einstellung des Diodenquerstroms und somit der Basisvorspannung des Hf-Transistors. Eine Feinjustage kann mit dem Widerstand R3 erfolgen. Aus Sicherheitsgründen sollte eine SiliziumLeistungsdiode mit mindestens 3A Dauerstrom verwendet werden.

Der Querstrom durch die Diode sollte ca. 300 mA betragen. Ein größerer Querstrom kann und darf nicht eingestellt werden da sich sonst die Durchlass-Spannung der Diode so weit erhöht, dass als Folge der Hf Transistor einen viel zu hohen Ruhestrom zieht.

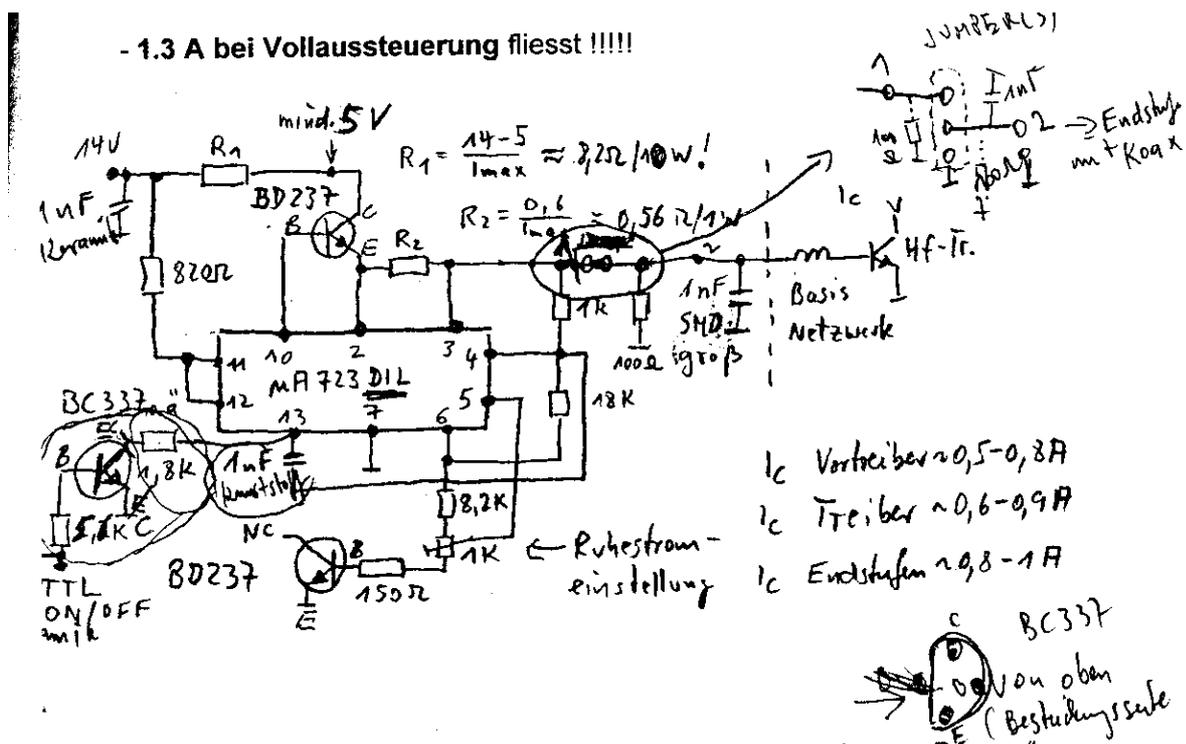
Diese Schaltung sollte je nach Stromverstärkung des Hf-Transistors nur beim Vortreiber und mit Einschränkungen 1 beim Treiber verwendet werden. Ist die Stromverstärkung des Transistors zu gering, wird der Basisstrom bei Vollaussteuerung so groß, daß kein Querstrom mehr durch die Diode fließen kann und somit die Basis-Vorspannung zu Null oder sogar negativ werden kann. Das nennt man dann C-Betrieb mit den entsprechenden Folgen! !!

Fazit:

Diese Schaltung darf nur dann eingesetzt werden, wenn bei Vollaussteuerung der Stufe die Diodenspannung nicht wesentlich absinkt!

Methode B

Die nachfolgende Schaltung (Quelle Motorola Appl. Note AN-728) stellt eine einstellbare Spannungsquelle mit äußerst niedrigem Innenwiderstand (ca. 20 mOhm) dar. Sie ist in der Lage, einen Basisstrom von max 1,3 A zu liefern, was für jede der einzelnen Verstärkerstufen mehr als ausreicht. Erste Messergebnisse zeigen, daß in der Summe von vier dieser Schaltungen ein Gesamtbasisstrom von 0.8- 1,3 A bei Vollaussteuerung fließt !!!!



Vor Inbetriebnahme sollte die Schaltung erst an einem „Dummy“-Transistor ausprobiert werden !!!

Es soll hier nochmals darauf hingewiesen werden, daß auch mit dieser Schaltung nur eine Verstärkerstufe versorgt werden darf.

Der Kühlkörper der Endstufe ist so dimensioniert daß bei Vollast keine signifikante Temperaturerhöhung bei den Hf-Transistoren festzustellen ist. Eine thermische Kopplung des Referenz-Transistors T2 mit dem Hf Transistor erscheint deshalb nicht unbedingt erforderlich, wäre aber bei Kontestbetrieb gegebenenfalls erforderlich.

5. Einige Hinweise zur Meßtechnik und zur Inbetriebnahme

Bei jeder Verstärkerstufe befindet sich ein Meßwiderstand von 20 mOhm in der Kollektorleitung (siehe Schaltbild > Zur Messung des Ruhestroms ist dazu ein geeignetes, Hf-festes (Digital-) Voltmeter mit der Referenzspannung (A+ Metering Reference) und dem Meßpunkt (Meter 415/1 oder 2) zu verbinden. Pro Ampere Kollektorstrom erhält man eine Mess-Spannung von 20 mV.

Die Referenzspannung und die Meß-Spannungen der einzelnen Stufen sind über den WESTERN-Stecker herausgeführt und somit auch bei geschlossener Endstufe zugänglich. Weiterhin steht hier auch das Ausgangssignal des Richtkopplers zur Kontrolle der Ausgangsleistung zur Verfügung.

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme sollte eine max. Steuerleistung von einem Watt nicht überschritten werden. Es wird empfohlen sich deshalb Dämpfungsglieder in 1dB-Stufen von 1 - 6 dB (für IC402, mit ausreichender Belastbarkeit !) anzufertigen, was für den versierten OM wohl kein Problem darstellen sollte.

Vor der Inbetriebnahme ist mittels eines qualitativ guten SWR-und Leistungsmessers unbedingt die vorgesehene Endstufen-Last (DummyLoad oder Antenne) auf einwandfreies SWR zu überprüfen.

Als Eingangsleistung darf 3 Watt nicht überschritten werden, die Ausgangsleistung bewegt sich in der Regel im Bereich von ca. 170 - 200 W (gemessen vor dem Zirkulator).

Bei einigen Endstufen waren auch Ausgangsleistungen von teils weit über 200 W zu beobachten. Ausgangsleistungen über 200 W sind unbedingt zu vermeiden, da sonst u. a. der Ausgangskoppler der Endstufe »abbrennen« kann (ist schon passiert). Die Verwendung einer ~Sequenzsteuerung“ der Endstufe (z.B. DCW15 SSB-electronik oder Eigenbau

wird als Selbstverständlichkeit vorausgesetzt.

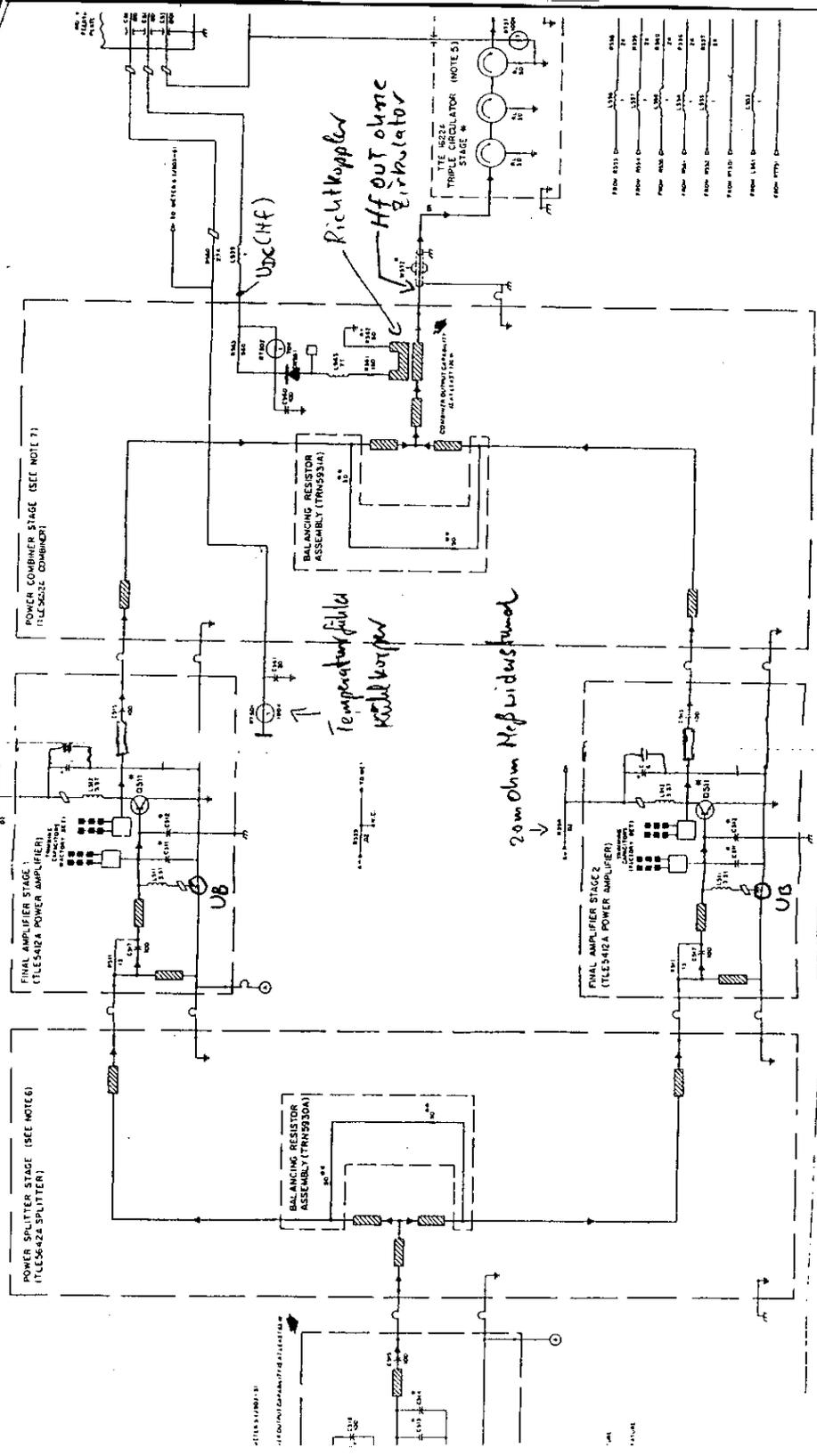
Das verwendete Netzgerät sollte mindestens 14 V und maximal 16 V bei Voll-Last (bis zu 30 A!) stabil liefern können.

6. Bemerkungen zum Dreifach-Zirkulator

Während der Umbauarbeiten sollte der Zirkulator unbedingt in Betrieb bleiben, um Beschädigungen der Endstufe zu vermeiden. Zeigt er eine zu hohe Durchgangsdämpfung (kann bis ca. 4 dB betragen >‘ kann er ggf. bei geringer Ausgangsleistung mit geeigneten Abgleichwerkzeugen nachgeglichen werden- Es verbleibt dann eine Einfügungsdämpfung von kleiner 1 dB. Zum Abgleich ist die Folie *auf* dem Deckel abzuziehen um die Abgleichpunkte freizulegen. Es ist zu beachten, daß drei starke Magneten enthalten sind!

Versierte OMs können den Zirkulator auch ausbauen und zum einstufigen Zirkulator umbauen. Die verbleibende Dämpfung sollte dann ca. 0.3 dA betragen. Bisher liegen hierzu aus Zeitgründen noch keine Erfahrungen vor.

20 ohm Meßwiderstand



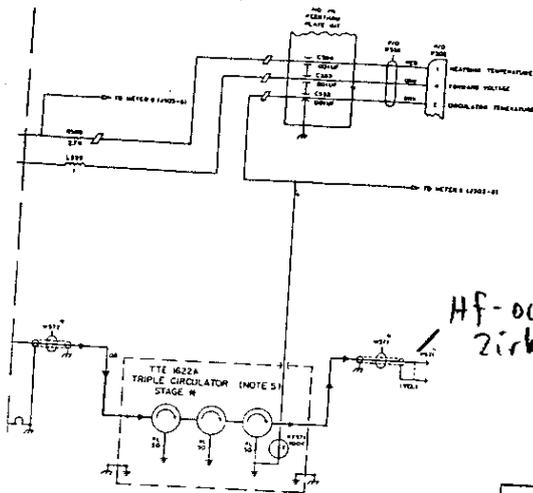
Richtkoppler
Hf OUT OHME
ZIRKULATOR

Temperaturfeld
Koilwinding

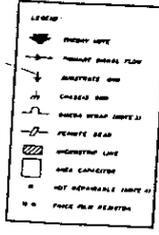
20 ohm Meßwiderstand

FROM 8311	1.5kΩ	8318
FROM 8312	1.5kΩ	8319
FROM 8313	1.5kΩ	8320
FROM 8314	1.5kΩ	8321
FROM 8315	1.5kΩ	8322
FROM 8316	1.5kΩ	8323
FROM 8317	1.5kΩ	8324
FROM 8318	1.5kΩ	8325
FROM 8319	1.5kΩ	8326
FROM 8320	1.5kΩ	8327
FROM 8321	1.5kΩ	8328
FROM 8322	1.5kΩ	8329
FROM 8323	1.5kΩ	8330
FROM 8324	1.5kΩ	8331
FROM 8325	1.5kΩ	8332
FROM 8326	1.5kΩ	8333
FROM 8327	1.5kΩ	8334
FROM 8328	1.5kΩ	8335
FROM 8329	1.5kΩ	8336
FROM 8330	1.5kΩ	8337
FROM 8331	1.5kΩ	8338
FROM 8332	1.5kΩ	8339
FROM 8333	1.5kΩ	8340
FROM 8334	1.5kΩ	8341
FROM 8335	1.5kΩ	8342
FROM 8336	1.5kΩ	8343
FROM 8337	1.5kΩ	8344
FROM 8338	1.5kΩ	8345
FROM 8339	1.5kΩ	8346
FROM 8340	1.5kΩ	8347
FROM 8341	1.5kΩ	8348
FROM 8342	1.5kΩ	8349
FROM 8343	1.5kΩ	8350
FROM 8344	1.5kΩ	8351
FROM 8345	1.5kΩ	8352
FROM 8346	1.5kΩ	8353
FROM 8347	1.5kΩ	8354
FROM 8348	1.5kΩ	8355
FROM 8349	1.5kΩ	8356
FROM 8350	1.5kΩ	8357
FROM 8351	1.5kΩ	8358
FROM 8352	1.5kΩ	8359
FROM 8353	1.5kΩ	8360
FROM 8354	1.5kΩ	8361
FROM 8355	1.5kΩ	8362
FROM 8356	1.5kΩ	8363
FROM 8357	1.5kΩ	8364
FROM 8358	1.5kΩ	8365
FROM 8359	1.5kΩ	8366
FROM 8360	1.5kΩ	8367
FROM 8361	1.5kΩ	8368
FROM 8362	1.5kΩ	8369
FROM 8363	1.5kΩ	8370
FROM 8364	1.5kΩ	8371
FROM 8365	1.5kΩ	8372
FROM 8366	1.5kΩ	8373
FROM 8367	1.5kΩ	8374
FROM 8368	1.5kΩ	8375
FROM 8369	1.5kΩ	8376
FROM 8370	1.5kΩ	8377
FROM 8371	1.5kΩ	8378
FROM 8372	1.5kΩ	8379
FROM 8373	1.5kΩ	8380
FROM 8374	1.5kΩ	8381
FROM 8375	1.5kΩ	8382
FROM 8376	1.5kΩ	8383
FROM 8377	1.5kΩ	8384
FROM 8378	1.5kΩ	8385
FROM 8379	1.5kΩ	8386
FROM 8380	1.5kΩ	8387
FROM 8381	1.5kΩ	8388
FROM 8382	1.5kΩ	8389
FROM 8383	1.5kΩ	8390
FROM 8384	1.5kΩ	8391
FROM 8385	1.5kΩ	8392
FROM 8386	1.5kΩ	8393
FROM 8387	1.5kΩ	8394
FROM 8388	1.5kΩ	8395
FROM 8389	1.5kΩ	8396
FROM 8390	1.5kΩ	8397
FROM 8391	1.5kΩ	8398
FROM 8392	1.5kΩ	8399
FROM 8393	1.5kΩ	8400
FROM 8394	1.5kΩ	8401
FROM 8395	1.5kΩ	8402
FROM 8396	1.5kΩ	8403
FROM 8397	1.5kΩ	8404
FROM 8398	1.5kΩ	8405
FROM 8399	1.5kΩ	8406
FROM 8400	1.5kΩ	8407
FROM 8401	1.5kΩ	8408
FROM 8402	1.5kΩ	8409
FROM 8403	1.5kΩ	8410
FROM 8404	1.5kΩ	8411
FROM 8405	1.5kΩ	8412
FROM 8406	1.5kΩ	8413
FROM 8407	1.5kΩ	8414
FROM 8408	1.5kΩ	8415
FROM 8409	1.5kΩ	8416
FROM 8410	1.5kΩ	8417
FROM 8411	1.5kΩ	8418
FROM 8412	1.5kΩ	8419
FROM 8413	1.5kΩ	8420
FROM 8414	1.5kΩ	8421
FROM 8415	1.5kΩ	8422
FROM 8416	1.5kΩ	8423
FROM 8417	1.5kΩ	8424
FROM 8418	1.5kΩ	8425
FROM 8419	1.5kΩ	8426
FROM 8420	1.5kΩ	8427
FROM 8421	1.5kΩ	8428
FROM 8422	1.5kΩ	8429
FROM 8423	1.5kΩ	8430
FROM 8424	1.5kΩ	8431
FROM 8425	1.5kΩ	8432
FROM 8426	1.5kΩ	8433
FROM 8427	1.5kΩ	8434
FROM 8428	1.5kΩ	8435
FROM 8429	1.5kΩ	8436
FROM 8430	1.5kΩ	8437
FROM 8431	1.5kΩ	8438
FROM 8432	1.5kΩ	8439
FROM 8433	1.5kΩ	8440
FROM 8434	1.5kΩ	8441
FROM 8435	1.5kΩ	8442
FROM 8436	1.5kΩ	8443
FROM 8437	1.5kΩ	8444
FROM 8438	1.5kΩ	8445
FROM 8439	1.5kΩ	8446
FROM 8440	1.5kΩ	8447
FROM 8441	1.5kΩ	8448
FROM 8442	1.5kΩ	8449
FROM 8443	1.5kΩ	8450
FROM 8444	1.5kΩ	8451
FROM 8445	1.5kΩ	8452
FROM 8446	1.5kΩ	8453
FROM 8447	1.5kΩ	8454
FROM 8448	1.5kΩ	8455
FROM 8449	1.5kΩ	8456
FROM 8450	1.5kΩ	8457
FROM 8451	1.5kΩ	8458
FROM 8452	1.5kΩ	8459
FROM 8453	1.5kΩ	8460
FROM 8454	1.5kΩ	8461
FROM 8455	1.5kΩ	8462
FROM 8456	1.5kΩ	8463
FROM 8457	1.5kΩ	8464
FROM 8458	1.5kΩ	8465
FROM 8459	1.5kΩ	8466
FROM 8460	1.5kΩ	8467
FROM 8461	1.5kΩ	8468
FROM 8462	1.5kΩ	8469
FROM 8463	1.5kΩ	8470
FROM 8464	1.5kΩ	8471
FROM 8465	1.5kΩ	8472
FROM 8466	1.5kΩ	8473
FROM 8467	1.5kΩ	8474
FROM 8468	1.5kΩ	8475
FROM 8469	1.5kΩ	8476
FROM 8470	1.5kΩ	8477
FROM 8471	1.5kΩ	8478
FROM 8472	1.5kΩ	8479
FROM 8473	1.5kΩ	8480
FROM 8474	1.5kΩ	8481
FROM 8475	1.5kΩ	8482
FROM 8476	1.5kΩ	8483
FROM 8477	1.5kΩ	8484
FROM 8478	1.5kΩ	8485
FROM 8479	1.5kΩ	8486
FROM 8480	1.5kΩ	8487
FROM 8481	1.5kΩ	8488
FROM 8482	1.5kΩ	8489
FROM 8483	1.5kΩ	8490
FROM 8484	1.5kΩ	8491
FROM 8485	1.5kΩ	8492
FROM 8486	1.5kΩ	8493
FROM 8487	1.5kΩ	8494
FROM 8488	1.5kΩ	8495
FROM 8489	1.5kΩ	8496
FROM 8490	1.5kΩ	8497
FROM 8491	1.5kΩ	8498
FROM 8492	1.5kΩ	8499
FROM 8493	1.5kΩ	8500
FROM 8494	1.5kΩ	8501
FROM 8495	1.5kΩ	8502
FROM 8496	1.5kΩ	8503
FROM 8497	1.5kΩ	8504
FROM 8498	1.5kΩ	8505
FROM 8499	1.5kΩ	8506
FROM 8500	1.5kΩ	8507
FROM 8501	1.5kΩ	8508
FROM 8502	1.5kΩ	8509
FROM 8503	1.5kΩ	8510
FROM 8504	1.5kΩ	8511
FROM 8505	1.5kΩ	8512
FROM 8506	1.5kΩ	8513
FROM 8507	1.5kΩ	8514
FROM 8508	1.5kΩ	8515
FROM 8509	1.5kΩ	8516
FROM 8510	1.5kΩ	8517
FROM 8511	1.5kΩ	8518
FROM 8512	1.5kΩ	8519
FROM 8513	1.5kΩ	8520
FROM 8514	1.5kΩ	8521
FROM 8515	1.5kΩ	8522
FROM 8516	1.5kΩ	8523
FROM 8517	1.5kΩ	8524
FROM 8518	1.5kΩ	8525
FROM 8519	1.5kΩ	8526
FROM 8520	1.5kΩ	8527
FROM 8521	1.5kΩ	8528
FROM 8522	1.5kΩ	8529
FROM 8523	1.5kΩ	8530
FROM 8524	1.5kΩ	8531
FROM 8525	1.5kΩ	8532
FROM 8526	1.5kΩ	8533
FROM 8527	1.5kΩ	8534
FROM 8528	1.5kΩ	8535
FROM 8529	1.5kΩ	8536
FROM 8530	1.5kΩ	8537
FROM 8531	1.5kΩ	8538
FROM 8532	1.5kΩ	8539
FROM 8533	1.5kΩ	8540
FROM 8534	1.5kΩ	8541
FROM 8535	1.5kΩ	8542
FROM 8536	1.5kΩ	8543
FROM 8537	1.5kΩ	8544
FROM 8538	1.5kΩ	8545
FROM 8539	1.5kΩ	8546
FROM 8540	1.5kΩ	8547
FROM 8541	1.5kΩ	8548
FROM 8542	1.5kΩ	8549
FROM 8543	1.5kΩ	8550
FROM 8544	1.5kΩ	8551
FROM 8545	1.5kΩ	8552
FROM 8546	1.5kΩ	8553
FROM 8547	1.5kΩ	8554
FROM 8548	1.5kΩ	8555
FROM 8549	1.5kΩ	8556
FROM 8550	1.5kΩ	8557
FROM 8551	1.5kΩ	8558
FROM 8552	1.5kΩ	8559
FROM 8553	1.5kΩ	8560
FROM 8554	1.5kΩ	8561
FROM 8555	1.5kΩ	8562
FROM 8556	1.5kΩ	8563
FROM 8557	1.5kΩ	8564
FROM 8558	1.5kΩ	8565
FROM 8559	1.5kΩ	8566
FROM 8560	1.5kΩ	8567
FROM 8561	1.5kΩ	8568
FROM 8562	1.5kΩ	8569
FROM 8563	1.5kΩ	8570
FROM 8564	1.5kΩ	8571
FROM 8565	1.5kΩ	8572
FROM 8566	1.5kΩ	8573
FROM 8567	1.5kΩ	8574
FROM 8568	1.5kΩ	8575
FROM 8569	1.5kΩ	8576
FROM 8570	1.5kΩ	8577
FROM 8571	1.5kΩ	8578
FROM 8572	1.5kΩ	8579
FROM 8573	1.5kΩ	8580
FROM 8574	1.5kΩ	8581
FROM 8575	1.5kΩ	8582
FROM 8576	1.5kΩ	8583
FROM 8577	1.5kΩ	8584
FROM 8578	1.5kΩ	8585
FROM 8579	1.5kΩ	8586
FROM 8580	1.5kΩ	8587
FROM 8581	1.5kΩ	8588

POWER AMPLIFIER DECK MODEL TTE1482A, TRIPLE CIRCULATOR



FROM	TO	RESISTOR VALUE	METER
FROM P222	P236	1.5K	METER 1 (POWER STAGE A)
FROM P224	P236	1.5K	METER 2 (POWER STAGE B)
FROM P226	P236	1.5K	METER 3 (METER N.C.)
FROM P228	P236	1.5K	METER 4 (POWER STAGE C)
FROM P232	P236	1.5K	METER 5 (POWER STAGE)
FROM P234	P236	1.5K	METER 6 (FACTORY TEST)
FROM P238	P236	1.5K	METER 7 (FACTORY TEST)
FROM P240	P236	1.5K	METER 8 (FACTORY TEST)



- NOTES:**
- Unless otherwise specified, resistor values are in ohms, capacitor values are in picofarads, and inductor values are in microhenries.
 - FBI is located on the power distribution assembly.
 - The Green Symbol Omega denotes an "Omega Slice" which is used to provide direct connections between the PA substrate and provide the necessary strain relief for thermal expansion and contraction.
 - COMPONENTS MARKED WITH AN ASTERISK (*) are not replaceable and are shown for reference purposes only.
 - Proper amperage setting of the circulator stage should not be attempted because of the need for special fixtures and test equipment. Repair should be by replacement only.
 - Transmission line lengths between the power amplifier stage outputs and final amplifier stage inputs are critical to proper amplifier operation. Do not insert test instruments or alter the board terminations at these locations.
 - Transmission line lengths between the power amplifier stage inputs and final amplifier stage outputs are critical to proper amplifier operation. Do not insert test instruments or alter the board terminations at these locations.

Schematic Diagram
Motorola No. PEPS-38422-0
(Sheet 3 of 5)
12/30/53

POWER AMPLIFIER DECK

Stückzahl	Artikel	Bezeichnung	Best:Nr:Bürklin
1/4	IC	UA723CN	48S8800
4	Potie.kr.	1.0 k	76E3062
4	Kühlkörper		65B355
20	Jumperstifte		59F670
8	Jumper		40F4236
1	Diode	1N4007	26S8100
9	Transistor	BD237	13S7800
5	Transistor	BD337	12S1950
13	Lötstifte		07F820
4	IC Sockel 14		14B404
4	Widerstände	11.W/8,2	50E120
4	Widerstände	1.W 0,68	32E150
15	Keramikkondensatoren.	1, nF	53D3926
8	Widerstände	100	30E196
4	Widerstände	150	30E213
4	Widerstände	820	30E284
1	Widerstand	470	30E261
1	Widerstand	270	30E238
4	Widerstände	8,2 k	30E381
4	Widerstände	1,0 k	30E292
4	Widerstände	18,0 k	30E414
4	Widerstände	1,8 k	30E318
4	Widerstände	5,6 k	30E365
1	Widerstand	1,5 k	30E309
1	Widerstand	22,0 k	30E422

