

## Umbau eines Ham-II Rotorsteuergerätes

**Die meisten der etwas älteren Steuergeräte für Antennenrotoren sind nicht besonders komfortabel zu bedienen, weil während des gesamten Drehvorganges eine oder gar 2 Tasten betätigt sein müssen. Am Beispiel eines CDE HAM-II ist ein Umbau beschrieben, bei dem nur noch die Richtung mit einem Poti vorgegeben wird. Der Rotor läuft anschließend selbsttätig in die vorgewählte Position.**

Besonders unangenehm ist es während eines Contests: Anstatt die nächste Station anzurufen, muß man erst warten, bis die Antenne in der gewünschten Position ist und verliert kostbare Zeit. Denn die älteren Steuergeräte drehen den Rotor nur so lange, wie man auf eine Richtungstaste drückt.

Bessere Geräte haben auch noch eine Taste, um die Bremse zu lösen; auch die muß mindestens so lange betätigt werden, besser noch ein wenig länger: Wegen des Schwungmomentes bleibt die Antenne ja nicht sogleich stehen. Eine sofortige Bremsung beansprucht die Drehvorrichtung übermäßig und kann im Lauf der Zeit leicht zu einem mechanischen Schaden führen. Und wer klettert schon so gerne auf seinen Antennenmast?

Nach dem Umbau hat die Drehvorrichtung folgende Funktionen:

- AUTOMATIK-Betrieb oder wahlweise MANUELLER Betrieb so wie vor dem Umbau, allerdings mit automatischer Betätigung der Bremse. Die Umschaltung erfolgt mittels einer Taste, die Anzeige des eingestellten Modus mittels LED.
- Richtungsvorgabe durch ein Potentiometer auf der Frontplatte des Steuergerätes; die erreichte Genauigkeit ist allemal ausreichend für KW-Betrieb und in den meisten Fällen auch für VHF/UHF. Man schaue sich zur Entscheidungsfindung das Richtdiagramm der verwendeten Antenne an!
- Bei Vorgabe einer neuen Richtung wird automatisch der Trafo für den Motor zugeschaltet und die Bremse gelöst. Die Antenne dreht in die gewünschte Richtung und bleibt bei Erreichen der vorgewählten Position wieder stehen. Nach etwa einer Sekunde, wenn die Antenne zum Stillstand gekommen ist, fällt dann die Bremse wieder ein und der Trafo für den Motor wird vom Netz getrennt.

Das Abschalten des Trafos hat seinen guten Grund: Nicht alle dieser Geräte sind dauereinschaltfest! Ein Musterbeispiel ist der HAM-II, wo der Hersteller ganz offensichtlich gespart hat.

Bei dem gegenständlichen HAM-II von OE5KAL haben wir die Taste für die Bremse zur Wahl-taste für MANUELL – AUTOMATIK gemacht. Der Hauptschalter für das Steuergerät ist jetzt auf der Rückseite, weil vorne kein rechter Platz zu finden war. Das Potentiometer zur Richtungswahl ist rechts oben und wurde mit einem etwas größeren Drehknopf versehen, um die Einstellung zu erleichtern.

Beim Umbau haben wir die Original-Platine entfernt. Das neue 12V-Netzteil wurde auf der Oberseite der Montageplatte befestigt, die eigentliche Steuerung ist auf der Unterseite. Die beiden Fotos sollen zeigen, wie es gemacht worden ist; bei den Platinen handelt es sich allerdings noch um die Prototypen.



Abb. 1: Oberseite des umgebauten HAM-II

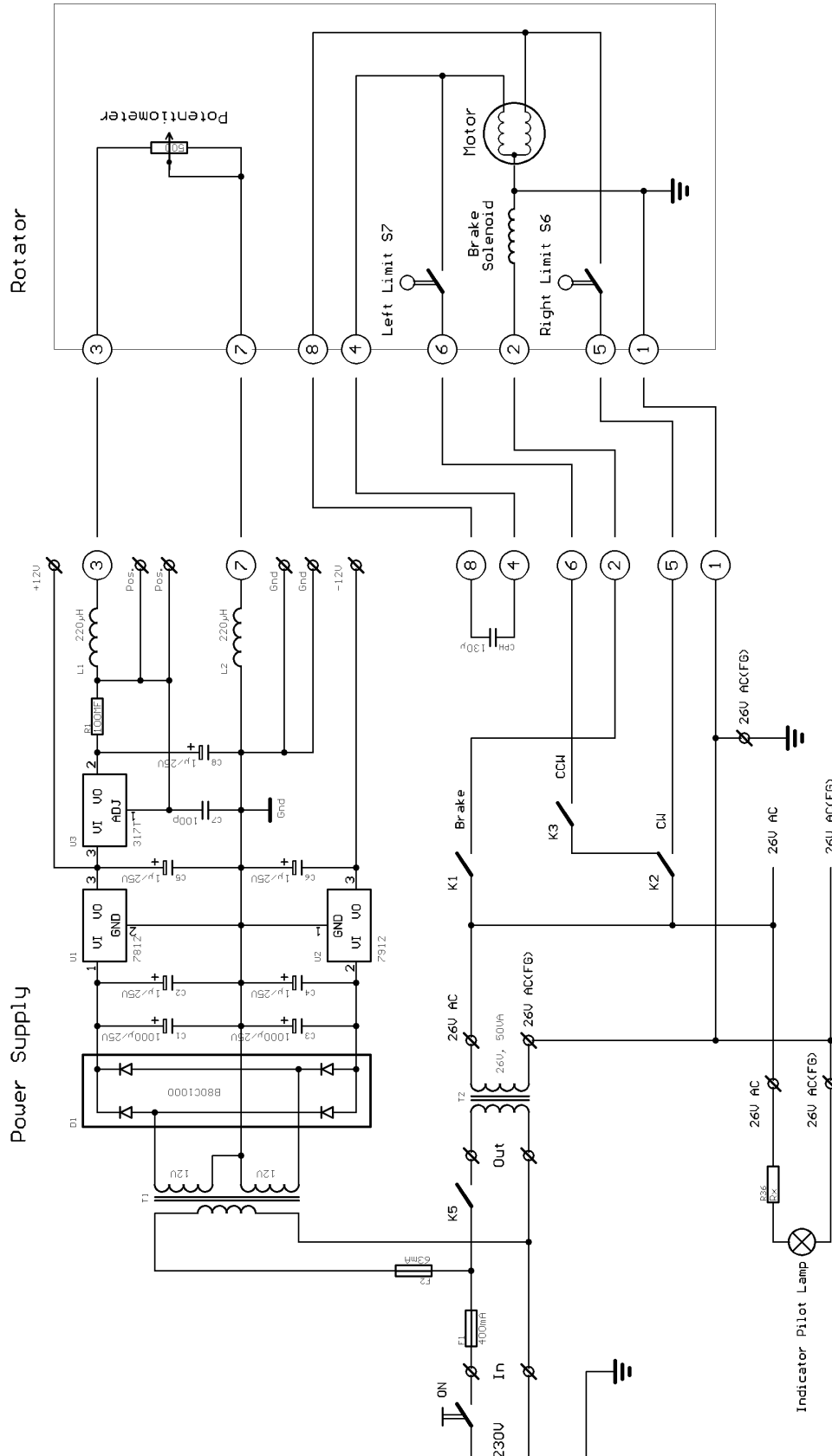


Abb. 2: Unterseite des umgebauten HAM-II

# Umbau eines Ham-II Rotorsteuergerätes

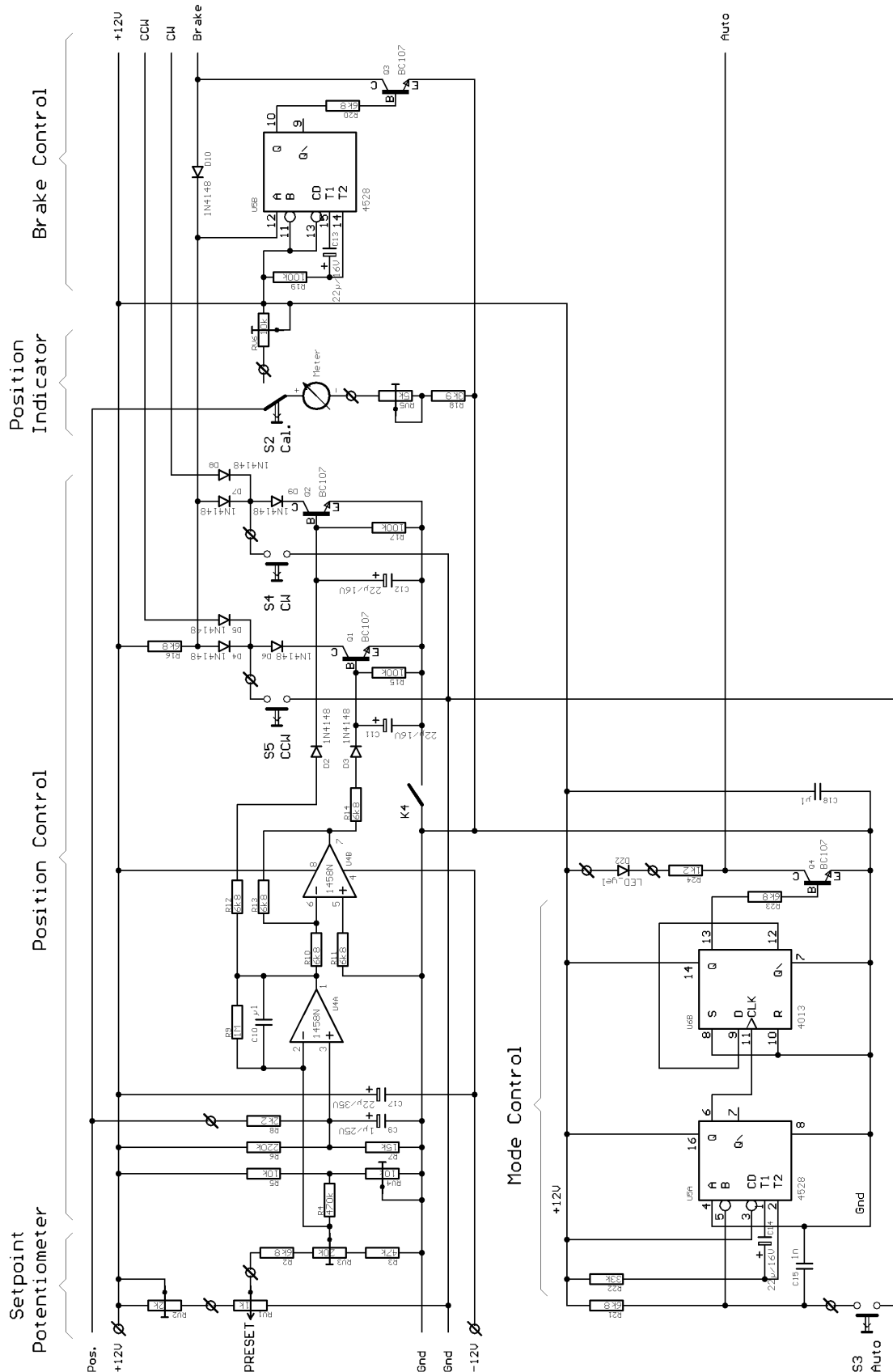
Zur Schaltung:

Der LM317 auf der Netzteil-Platine ist als 12,5mA-Konstantstromquelle geschaltet; damit ergibt sich bei einem Rückmelde-Potentiometer von 500 Ohm eine Spannung von ca. 6,2V bei Anschlag im Uhrzeigersinn (ganzer Widerstand eingeschaltet).



# Umbau eines Ham-II Rotorsteuergerätes

Relais K4 trennt bei MANUELL die Schalttransistoren der Relais K2 und K3 von Masse. Das Relais zum Einschalten des Trafos (K5) kann entweder auf der Netzteil-Platine oder aber auf der Steuerungsplatine angebracht werden. Ich bevorzuge den ersten Fall, weil so auf der Steuerungsplatine nur Niederspannungssignale sind. Man setzt dann anstatt des Relais an der Stelle der Spulenanschlüsse Lötstifte und verdrahtet zu den beiden Relaispulenanschlüssen auf der Netzteil-Platine.



## Umbau eines Ham-II Rotorsteuergerätes

Die Beleuchtung für das Meßgerät zur Positionsanzeige erhält die Spannung vom Motortrafo; damit hat man eine gute Kontrolle, wie sich das Gerät ein- und ausschaltet. Wert und Leistung des Vorwiderstandes sind an die jeweiligen Gegebenheiten anzupassen.

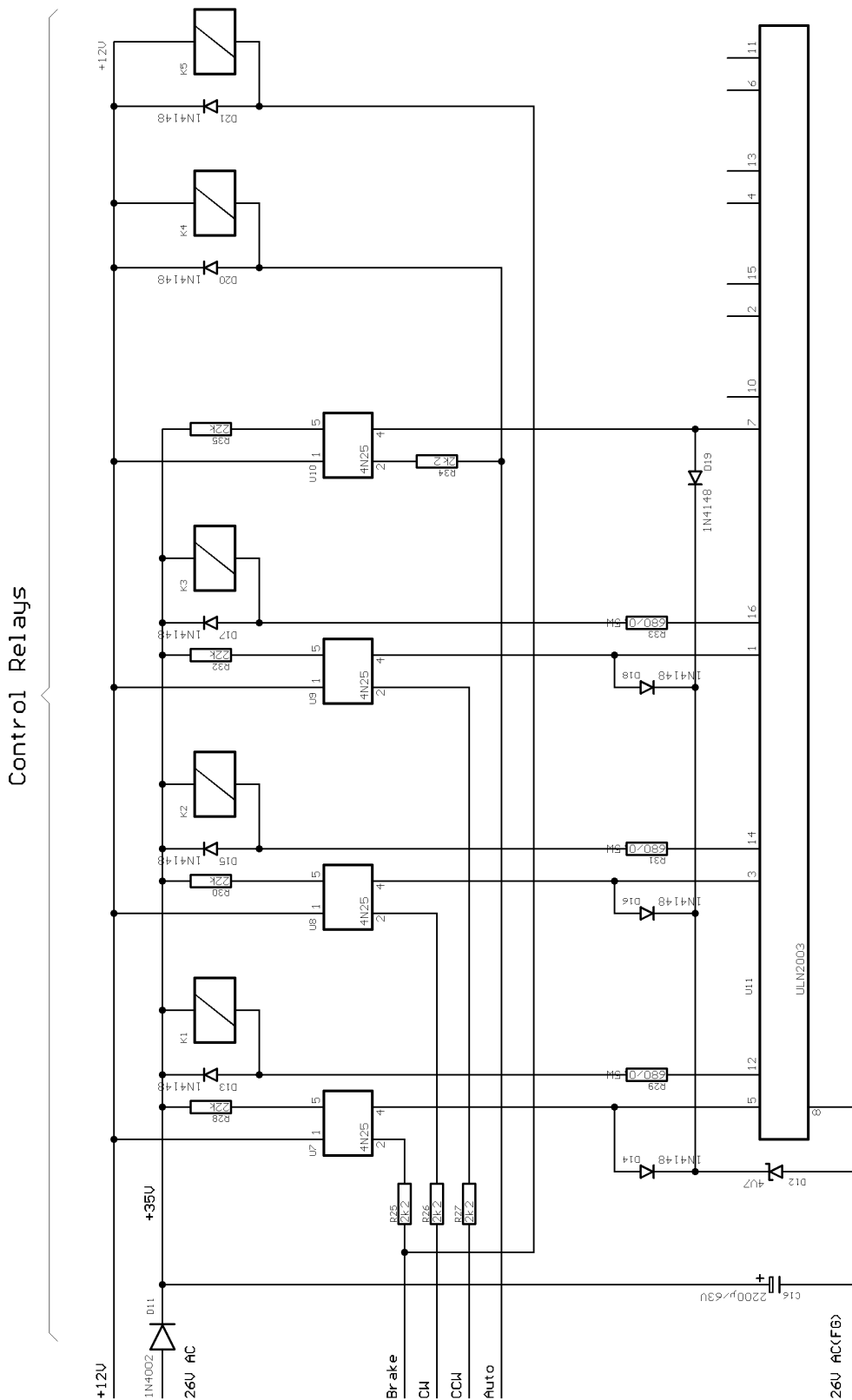


Abb. 3a, b, c: Schaltbild

Achtung: Die Relais K4 und K5 haben 12V Spulenspannung, K1 bis K3 hingegen 24V! Der Optokoppler U10 und der Ausgang an Pin 10 des ULN2003 sind Reserve für allfällige Erweiterungen.

# Umbau eines Ham-II Rotorsteuergerätes

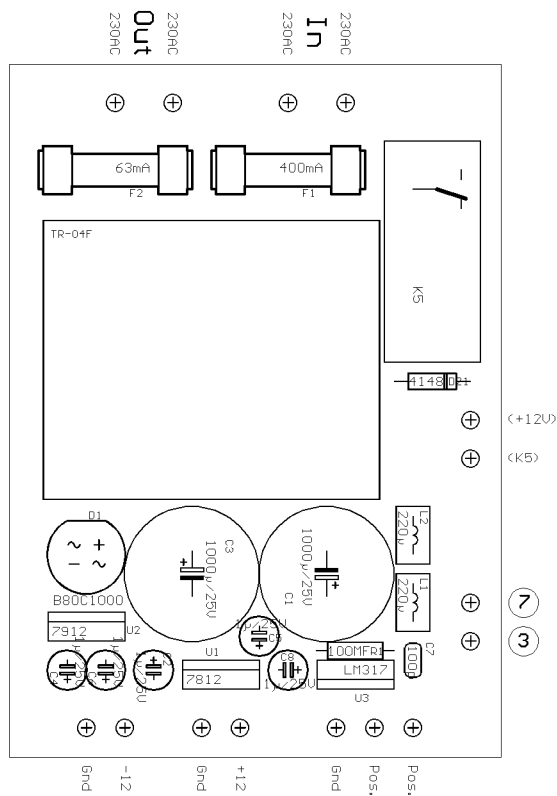


Abb. 4, Rechts: Bestückungsplan Netzteil mit Relais K5 (nicht maßstäblich!)

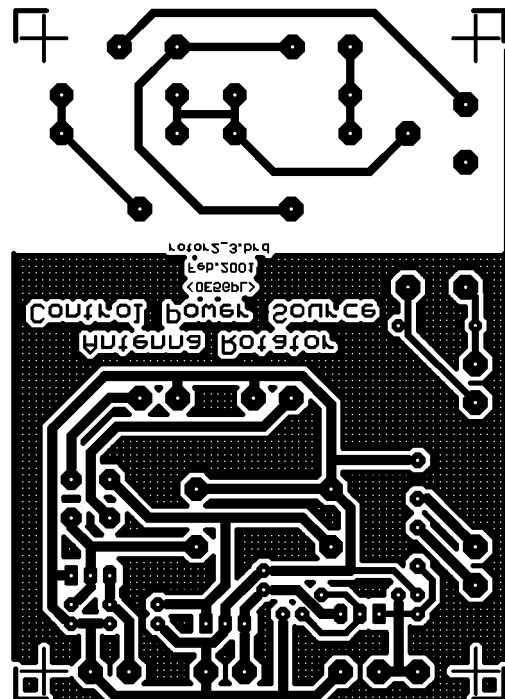


Abb. 5: Platinen-Layout mit Relais K5 (nicht maßstäblich!)

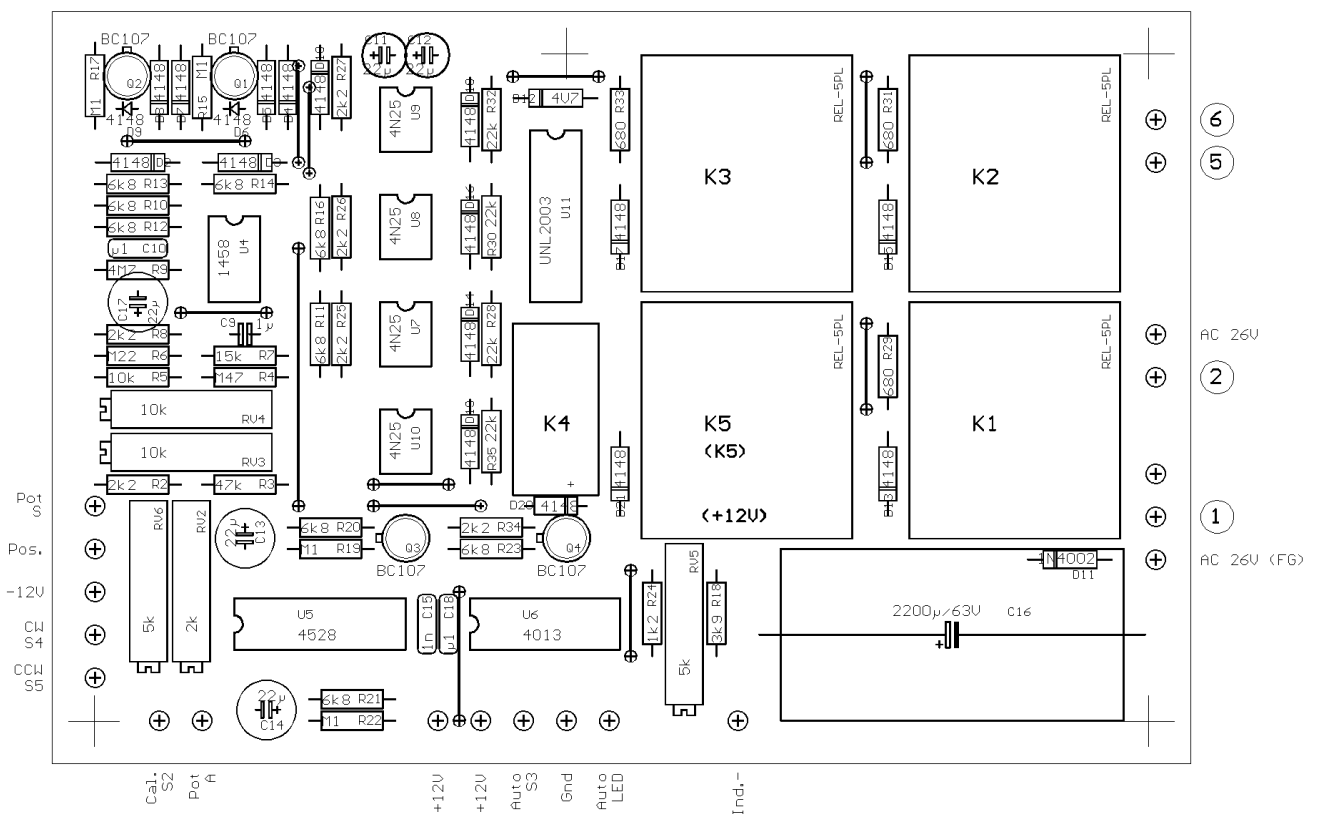


Abb. 6: Bestückungsplan der Hauptplatine (nicht maßstäblich!)

## Umbau eines Ham-II Rotorsteuergerätes

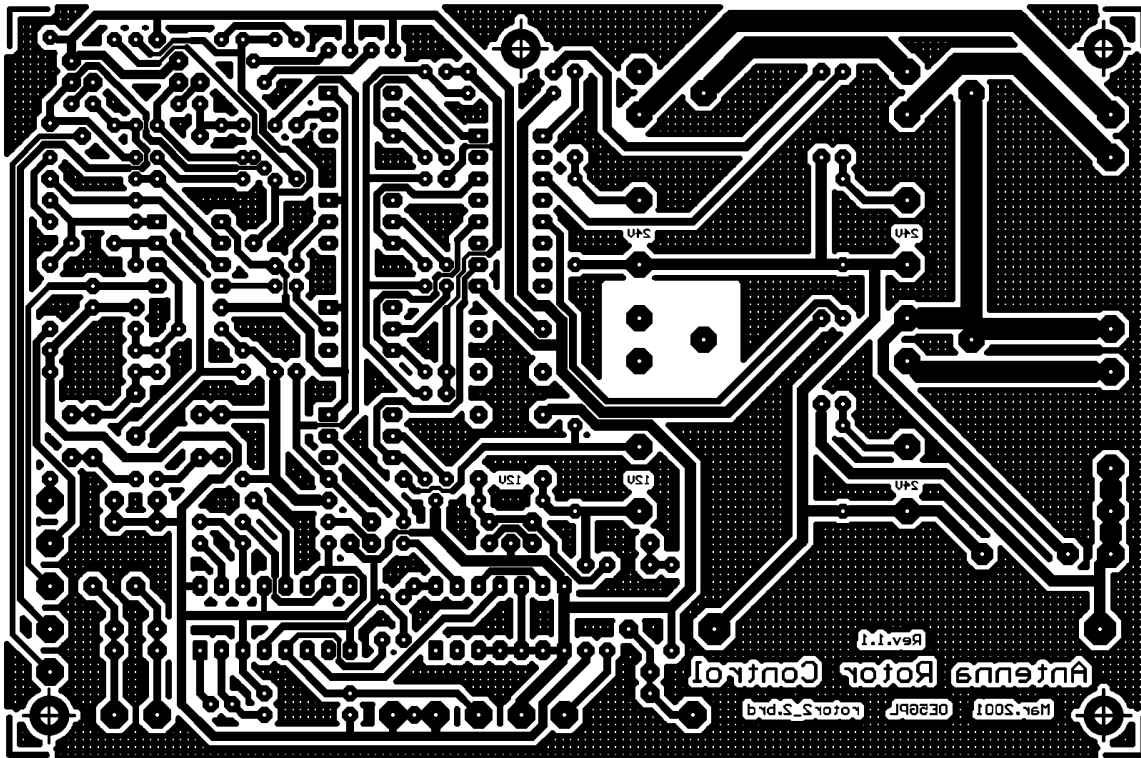


Abb. 7: Platinen-Layout der Hauptplatine (nicht maßstäblich!)

### Abgleich:

Zum Abgleich der Anlage ist es sehr ratsam, einen Rotor, der keine eingebauten Endschalter hat, abzumontieren und zusammen mit dem Steuergerät auf dem Tisch zu prüfen. Es passiert nämlich ziemlich sicher, daß bei dieser Prozedur der Rotor an den mechanischen Anschlag läuft und der Motor blockiert. Das hält er selbstverständlich nicht lange aus – also aufpassen!

Die Endlage im Uhrzeigersinn stellt man mit RV2 und RV3 ein, die andere mit RV4; die Prozedur ist ein paarmal zu wiederholen, weil sich die Einstellregler gegenseitig beeinflussen.

Wir schlagen vor, dabei folgendermaßen vorzugehen:

- RV2, RV3, RV4 etwa in Mittelstellung bringen
- Rotor und Steuergerät zusammenschalten
- Steuerung in den MANUELL-Modus; die LED leuchtet dabei NICHT
- Rotor fast ganz in die linke Endlage fahren (gegen den Uhrzeigersinn; Endschalter dürfen noch nicht ansprechen). Mit Digitalvoltmeter Spannung an U4, Pin 3 gegen Masse messen und notieren
- Rotor fast ganz in die rechte Endlage fahren (Endschalter dürfen noch nicht ansprechen). Mit Digitalvoltmeter Spannung an U4, Pin 3 gegen Masse messen und notieren
- RV1 auf Linksanschlag; mit Digitalvoltmeter Spannung an U4, Pin 2 gegen Masse messen und notieren
- RV1 auf Rechtsanschlag; mit Digitalvoltmeter Spannung an U4, Pin 2 gegen Masse messen und notieren

Nun vergleichen wir die gemessenen Werte an Pin 2 und Pin 3 im Hinblick auf die Endlagen: Sind die Spannungen gegenläufig, dann sind bei RV1 Anfang und Ende zu vertauschen; sind sie gleichsinnig, können wir fortfahren:

- RV1 auf Rechtsanschlag
- Rotor ganz knapp vor die rechte Endlage stellen; mit RV3 Spannung an U4, Pin 2 gegen Masse auf den zuvor an U4, Pin 3 gemessenen Wert einstellen. Ist der Verstellbereich von RV3 zu gering, dann mit RV2 nachjustieren.

## Umbau eines Ham-II Rotorsteuergerätes

- RV1 auf Linksanschlag
- Rotor ganz knapp vor die linke Endlage stellen; mit RV4 Spannung an U4, Pin 2 gegen Masse auf den zuvor an U4, Pin 3 gemessenen Wert einstellen
- Die letzten 4 Schritte wiederholen (ab RV1 auf Rechtsanschlag)



Abb. 8: Das umgebaute Gerät

Damit ist der Vorabgleich abgeschlossen. Man stellt nun RV1 auf Mitte und schaltet das Steuergerät auf AUTOMATIK (LED muß leuchten). Der Rotor muß jetzt bis zur Mitte seines Drehbereiches laufen und dort stehen bleiben. Tut er das nicht, sondern fährt er in eine Endstellung, dann sind die Anschlüsse 5 und 6 zum Rotor zu vertauschen (das macht wahrscheinlich auch ein Vertauschen der Verdrahtung an S4 und S5 erforderlich).

Zum endgültigen Abgleich fährt man nun einige Male durch entsprechende Sollwertvorgabe mittels RV1 in die Endlagen und korrigiert, falls erforderlich, die Abschaltpunkte mit RV3 und RV4 vorsichtig. Die Relais K2 und K3 müssen in den Endlagen von RV1 bei Erreichen der Position sicher abfallen; tun sie das nicht, so hat bereits der Endschalter angesprochen!

Bei dieser Gelegenheit stellt man auch das Anzeigeeinstrument mittels RV5 ein. RV6 haben wir so justiert, daß das Instrument in Stellung CAL genau Vollausschlag zeigt.

### Einbau und Erfahrungen:

Die große Platine sollte man wie im Foto gezeigt ‚kopfüber‘ einbauen; so sind die Einstellregler besser erreichbar. Die Treffsicherheit bei der Positionsvorgabe hängt von der Linearität des eingesetzten Potentiometers ab - Kohleschichtpotentiometer lassen da oft zu wünschen übrig. Wir raten deshalb, hier ein Drahtpotentiometer einzusetzen.

Nach etwa einem Jahr Betrieb bei OE5KAL hat sich gezeigt, daß der Umbau recht gut funktioniert; wir überlegen deshalb, auch in unserer Clubstation die Rotorsteuerung in dieser Art abzuändern.

Beim Umbau anderer Typen und Fabrikate kann es durchaus sein, daß Widerstände am Eingang von U4a geringfügig zu ändern sind, um einen ordentlichen Abgleich zu ermöglichen. Die Spannungsmessungen beim Vorabgleich geben dazu Hinweise.

Anlässlich eines solchen Umbaues ist es keine schlechte Idee, auch dem Rotor ein Service angedeihen zu lassen. Er dankt es mit weiteren Jahren ungestörten Betriebes, wenn man folgendes nachsieht:

- Der Drehkranz läuft auf Kugeln, die zum einwandfreien Betrieb Fett brauchen. Also öffnen und mit Wälzlagerfett nachschmieren! Sind manche Kugeln schon angerostet, dann ersetzt man sie durch neue, die es im Fachgeschäft einzeln zu kaufen gibt.

## Umbau eines Ham-II Rotorsteuergerätes

- Falls der Rotor noch keine Endschalter hat, baut man ihm eine Lebensversicherung in Form von Mikroschaltern ein, die in den Endlagen die Stromzufuhr zum Motor unterbrechen. Damit wird auch die Abgleicherarbeit beim umgebauten Steuergerät ganz wesentlich erleichtert.

### Dateien:

Alle erforderlichen Unterlagen sind von der HP herunterladbar. Das Platinen-Layout und der Bestückungsplan sowie ein Vergleichsmaßstab sind im POSTSCRIPT-Format zwecks Anpassung an den jeweiligen Drucker vorhanden. Wie man mit den \*.ps-Dateien verfährt, ist in [1] erläutert oder auch im Verzeichnis „TECHNIK / Werkstatt-Tipps“ unter „Platinenentwurf“ nachzulesen.

Wir haben nicht die Absicht, Leiterplatten für das Projekt zum Kauf anzubieten; Nachbauwillige sind daher auf Selbstherstellung angewiesen. Die Verwendung der Unterlagen ist frei für Funkamateure, eine gewerbliche Nutzung ist nicht gestattet.

Die Texte der Zeichnungen sind nicht ohne Grund in Englischer Sprache: Etwa 3% der Zugriffe auf die Bastelseite erfolgen aus Amerika und es ist somit ein Service für unsere Kollegen aus dem anglikanischen Sprachraum. Weil Funkamateure fremdsprachengewandt sind, ist das sicher kein Problem.

### Achtung!

Man nimmt hier eine Änderung an einem Gerät vor, in dem die Netzspannung frei geführt ist. Aufbau und Inbetriebnahme sind von einer Fachkraft durchzuführen, die auf Grund ihrer Ausbildung dazu befugt ist. Alle einschlägigen Sicherheits- und ÖVE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Viel Erfolg!

Helmut, OE5GPL

### Literatur:

[1] Stadelmeyer, H., OE5GPL: Platinendesign für die Praxis, FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 9, S. 895-897