

entstehen praktisch keine Funkstörungen. Allerdings produzieren manche Motoren bei Pulsansteuerung hörbare Summtöne. Dieser Schönheitsfehler hat aber keinen Einfluß auf die Motorlebensdauer.

## Ein IC für alle Funktionen

Ein Trafo (12V/35VA) mit Brückengleichrichter und Ladeelko liefert die Speisespannung für das Gerät. Die ge-

samte Steuerschaltung mit Taktgenerator, Pulsbreitenmodulator, zwei Operationsverstärkern und der Spannungsreferenz ist in dem IC TL 494 zusammengefaßt (Bild 3).

Dieser für Schaltnetzteile entwickelte Baustein wird hier mit einer Taktfrequenz von 250 Hz betrieben. Sie ist festgelegt durch die Bauteile an Pin 5 und Pin 6. Obwohl die minimale Oszillatorfrequenz des TL 494 mit 1 kHz spezifiziert ist, arbeitet die Schaltung auch noch bei 250 Hz einwandfrei. Der Open-Collector-Ausgang (Pin 8 und

11) treibt die Motorschaltstufe, bestehend aus einem BC 328 und einem 2N 3055. Der 2N 3055 braucht einen kleinen Kühlkörper, um die Schaltverluste von etwa 5 W abzuführen.

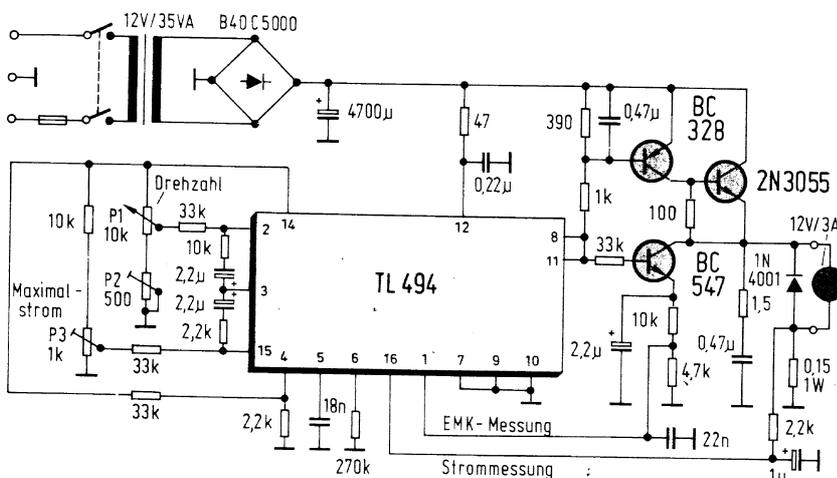
Der Kondensator an der Basis des BC 328 und das RC-Glied vom Kollektor des 2N 3055 nach Masse unterdrücken wilde Schwingungen, die mit der induktiven Last des Motors auftreten können. Parallel zum Motor liegt die Freilaufdiode D. Als Abtastglied zur EMK-Messung dient der BC 547 mit den umliegenden Bauteilen. Die heruntergeteilte EMK-Meßspannung liegt am Pin 1 des TL 494, ein kleiner Kondensator schließt Impulseinstreuungen kurz.

Der Drehzahlollwert wird von der internen 5-V-Referenz (Pin 14) des TL 494 abgeleitet und dem Sollwert-eingang (Pin 2) zugeführt. Das RC-Glied zwischen Pin 2 und Pin 3 beschaltet den integrierten Operationsverstärker als PI-Regler. Damit zur EMK-Messung genügend Zeit bleibt, wurde die Mindestastlücke des TL 494 mit einer Vorspannung an Pin 4 vergrößert.

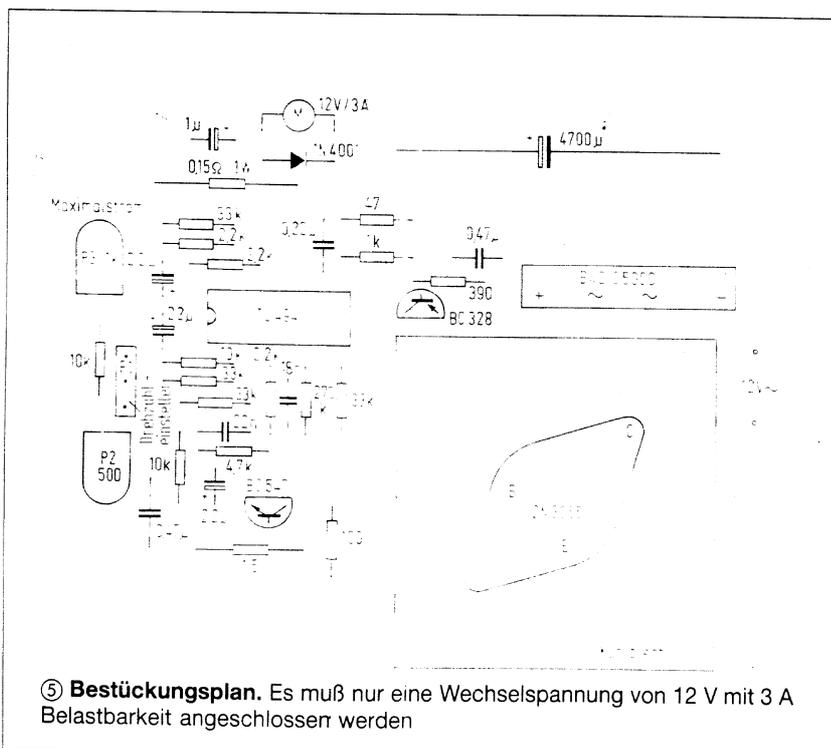
Der Motorstrom wird mit einem 0,15- $\Omega$ -Widerstand gemessen und nach Glättung mit einem RC-Glied dem zweiten Operationsverstärker im TL 494 (Pin 16) zugeführt. Der Sollwert kann mit einem Trimpoti an den Motor angepaßt werden. Das Regelverhalten im Konstantstrombetrieb wird mit dem RC-Glied von Pin 3 nach Pin 15 festgelegt.

Die Schaltung kann auf einer Lochrasterplatte oder einer Platine (Bild 4 und 5) aufgebaut werden. Nach dem Einschalten ist die Taktfrequenz an Pin 5 (250 Hz) zu kontrollieren und der Motorstromeinsteller auf Mitte zu drehen. Wenn ein Motor angeschlossen ist, muß sich seine Drehzahl von Null bis zum Maximalwert einstellen lassen; sie muß auch bei Laständerungen stabil bleiben.

Die Minimaldrehzahl, bei der der Motor ruckfrei läuft, kann mit dem 500- $\Omega$ -Poti eingestellt werden. Abschließend kann bei blockiertem Motor die maximale Stromaufnahme auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Am einfachsten mißt man dazu den Spannungsabfall am 0,15- $\Omega$ -Strommeßwiderstand. Jochen Jirmann



③ **Gesamtschaltung** mit den Funktionen: Drehzahlregelung, einstellbarer Minimaldrehzahl und Blockierschutz



⑤ **Bestückungsplan.** Es muß nur eine Wechselspannung von 12 V mit 3 A Belastbarkeit angeschlossen werden

### Stichworte zum Inhalt

Drehzahlregelung, Minimaldrehzahl, Blockierschutz für Bohrmaschinen.