



Technische Dokumentation

für die Elektronikbaugruppe

Durchgangsprüfer DGP

Version 2.12

Dateiname: BA01-DGP.ZIP Ausgabe 02.12.2003

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Beschreibung der Baugruppe -----	3
1.1 Anforderungen an die Schaltung-----	3
1.2 Stromlaufplan-----	3
1.3 Leiterplatte und Schaltungsaufbau -----	4
2 Allgemeines-----	5
2.1 Literaturverzeichnis-----	5
2.2 Dateienverzeichnis -----	5
2.3 Elektronische Bauelemente -----	5
2.4 Registrierung der Software -----	5
2.5 Hinweise zu den Nutzungsrechten -----	5
2.6 Technische Hinweise -----	6
2.6.1 Ausdrucken der Dateien -----	6
2.6.2 Anfertigung von Leiterplatten -----	6
2.6.3 Gehäuse und Frontplattenbeschriftungen -----	6
2.6.4 Bauelementeauswahl-----	6

1 Beschreibung der Baugruppe

Gehören Sie auch zu den Menschen, die ab und zu ganz gerne noch mal zum LötKolben greifen, aber dann etwas enttäuscht sind, wenn die aufgebaute Baugruppe nicht funktioniert? Bei der Fehlersuche kann sich glücklich schätzen, wer dann schnell einen Durchgangsprüfer zur Hand hat, mit dem man auf bestückten Leiterplatten den Fehler lokalisieren kann.

In der Literatur wurden schon zahlreiche universelle Durchgangsprüfer (DGP) vorgestellt, die nach Meinung der Autoren in Bezug auf die Bauelementeanzahl und Leiterplattengröße den notwendigen Rahmen übersteigen. Daher wird in der Dokumentation ein DGP vorgestellt, der seine Aufgabe schon seit vielen Jahren zu vollster Zufriedenheit erfüllt.

1.1 Anforderungen an die Schaltung

Auf eine ausführliche Beschreibung der Anforderungen an einen DGP, der in der Datei „[DGP \(Kurzinformation\).pdf](#)“ dargestellt ist, soll in diesem Beitrag verzichtet werden.

Folgende Kriterien gilt es zu erfüllen:

- Prüfung niederohmiger Verbindungen ohne Gefährdung von Bauelementen auf einer bestückten Leiterplatte
- Verbindungen mit einem Widerstand bis zu 15 Ohm sollen erkannt werden
- Realisierung einer optischen und/ oder akustischen Signalisierung
- unipolarer Anschluß an eine Versorgungsspannung mit großem Spannungsbereich
- minimaler Bauelementeaufwand bei Verzicht auf Spezialbausteinen

1.2 Stromlaufplan

Die in der Datei „[DGP \(Stromlaufplan\).pdf](#)“ dargestellte Schaltung kann in die drei Funktionsgruppen „Aufbereitung der Versorgungsspannung“, „Durchgangsprüfung“ und „Signalisierung“ gegliedert werden.

Für den Anschluß an eine unipolare Spannungsquelle über die Lötstifte X01/ X02 kommt für die Gleichrichtung bzw. den Verpolschutz eine konventionelle Gleichrichterbrücke mit den Dioden VD01-VD04 im Zusammenhang mit einer einfachen Z-Dioden-Stabilisierung zum Einsatz (VD05, R01, VT01). Bewußt wurde hier auf moderne Bauelemente verzichtet, um auf das bei vielen Elektronikamateuren vorhandene Bauelemente-Potential zurückgreifen zu können. Selbstverständlich kann auch eine bereits bestehende Gleichspannung über die Punkte A/ B zugeführt werden. Sie sollte jedoch nicht wesentlich von der gewählten Betriebsspannung der ICs (ca. 6V) abweichen. Die höhere Belastung verschiedener Bauelemente könnte bei einer zu großen Spannung zum Ausfall des Durchgangsprüfers führen.

Das Herzstück zur Prüfung des Widerstandes wird durch einen Operationsverstärker (OPV) realisiert. Der mit den Widerständen R02-R04 aufgebaute Spannungsteiler bewirkt, daß die Eingangsspannung für den OPV (A01) etwa 10 mV beträgt. Da die an den Klemmen X03/ X04 anliegende Spannung für die Durchgangsprüfung genutzt wird, besteht für die Bauelemente einer bestückten Leiterplatte keine Gefährdung, da die Flußspannung der Halbleiterübergänge wesentlich über diesem Wert liegen. Eine RC-Kombination (R05, R06, C04) verhindert das Eindringen von Störspannungen, die zum Schwingen des Komparators führen können. Im Ruhezustand, das heißt, an den Lötstiften X03/ X04 ist kein Prüfling angeschlossen, kommt es auf Grund der Differenzspannung am Komparator (A01) zu einer Ausgangsspannung von < 1,5 V. Durch eine niederohmige Verbindung zwischen den Lötstiften X03/ X04 kippt der Komparator. An seinem Ausgang liegt jetzt eine Spannung nahe dem Wert der Betriebsspannung. An den OPV werden keine besonderen Ansprüche gestellt. Beim Einsatz eines anderen Typs sollte auf die eventuell anderen Einsatzkriterien (z.B. Pinbelegung) geachtet werden.

Diese beiden logischen Pegel ermöglichen die Weiterverarbeitung durch ein CMOS-Schaltkreis (D01). Mit zwei NOR-Gattern (D01.1, D01.4) wird ein Frequenzgenerator realisiert, der sich nach der Formel $f = 1/(1,4 \cdot R07 \cdot C05)$ (Bereichseinschränkungen: $R07 = 100k \dots 5M$; $C05 = 470p \dots 10n$) durch Änderung der Bauelementedimensionierung in seiner Frequenz (mit den eingesetzten Werten ca. 3 kHz) variieren läßt. Das NOR-Gatter D01.2 startet mit L-Pegel an seinem Ausgang (Prüfling niederohmig) den Frequenzgenerator. Ob nun das Ergebnis der Durchgangsprüfung optisch und/ oder akustisch erfolgen soll, ist individuell zu entscheiden.

1.3 Leiterplatte und Schaltungsaufbau

Trotz der Übersichtlichkeit der Schaltung wurde eine Leiterplatte, Datei „[DGP \(Leiterplatte\).pdf](#)“, entwickelt, die eine hohe Nachbausicherheit bei geringstem Platzbedarf gewährleistet. Mit ihren Abmessungen (30 x 75 mm²) dürfte sie in viele Gehäuseformen passen. Für die Gestaltung der Spannungsversorgung (z.B. wäre eine Klinkenbuchse für ein Steckernetzteil denkbar) und der Meßspitzen sollten eigene Ideen verwirklicht werden.

Die Anordnung der Bauelemente auf der Leiterplatte ist so ausgelegt, daß ein kleiner Piezo-Summer (BL01, nicht selbsterregt) direkt eingelötet werden kann (Polarität beachten), aber auch ein Miniatur-Lautsprecher kann an dieser Stelle zum Einsatz kommen. Der Widerstand R10 ist bei Einsatz eines Piezo-Summers mit entsprechender Betriebsspannung durch eine Drahtbrücke zu ersetzen, bei einem Lautsprecher kann die Lautstärke mit R10 (100 Ohm sind ausreichend) gewählt werden.

Der in der Literatur angegebene maximale Wert von 1 Ohm für die Erkennung einer Verbindung wurde bei dieser Schaltung bewußt erhöht. Dies bringt für den Einsatz einige Vorteile. Zunächst ist die Inbetriebnahme des DGPs trotz der Toleranzen von Bauelementen unkritisch, Einstellungen brauchen nicht vorgenommen werden. Zum anderen ist auch eine Prüfung von Drosseln, Trafos und längeren Leitungen, die schnell den Wert von einem Ohm überschreiten können, möglich.

Die Stromaufnahme der Schaltung bei einer Gleichspannung von $U_e = 12\text{ V}$ wurde mit $I_e = 1\text{ mA}$ (ohne Signalisierung) und mit $I_e = 30\text{ mA}$ (Signalisierung durch Lautsprecher und LED) ermittelt. Damit ist auch ein Betrieb an einem 9 V-Akku möglich.

2 Allgemeines

2.1 Literaturverzeichnis

- [1] Volkmar, H. /Kruse, H.J.: Kombinierte Durchgangsprüfer und Sicherungstester, FUNKAMATEUR, Heft 12/1984, Seite 603
- [2] Kasper, P.: Kleinlast-Durchgangsprüfer, FUNKAMATEUR, Heft 3/1986, Seite 118
- [3] Dannegger, P.: Universeller Durchgangsprüfer, FUNKAMATEUR, Heft 5/1991, Seite 273

2.2 Dateienverzeichnis

Für das Arbeiten mit der Dokumentation ist der kostenfreie Acrobat Reader von Adobe erforderlich, da alle Dateien im *.pdf Format veröffentlicht sind:

Dateien der Dokumentation

- | | |
|-------------------------------|--|
| 01. DGP (Kurzinformation).pdf | Ansicht der aufgebauten Elektronikbaugruppe |
| 02. DGP (Dokumentation).pdf | Dokumentation (geöffnet) |
| 03. DGP (Leiterplatte).pdf | Leiterplatte (Leiterbild Leiterseite, Bestückungsplan, Bohrplan) |
| 04. DGP (Stromlaufplan).pdf | Stromlaufplan |
| 05. DGP (Stückliste).pdf | Stückliste |

2.3 Elektronische Bauelemente

Für Elektronikamateure, die in Ihrer Nähe keinen Fachhandel für elektronische Bauteile haben oder mit der Elektronik noch nicht so vertraut sind, bieten wir (nur innerhalb von Deutschland) eine Hilfe an.

Das Angebot an Leiterplatten ist abhängig von der Nachfrage und der jeweiligen Baugruppe.

Anfragen beantworten wir gerne per Email.

2.4 Registrierung der Software

Bei den Baugruppen, die durch ein Softwaremodul unterstützt werden, erhalten Sie nach Zugang eines Verrechnungsschecks in einem Wert von 10,00 € eine Registrierungsnummer, mit der eventuelle Programmbeschränkungen aufgehoben werden.

2.5 Hinweise zu den Nutzungsrechten

Die Bauanleitungen (einschließlich eventueller Software) darf unter den folgenden Bedingungen frei kopiert oder weitergegeben werden:

- es darf kein Preis für die Dokumentation (*.zip) erhoben werden, außer einer angemessenen Kopiergebühr
- für einen kommerziellen Vertrieb der Baugruppen ist das Einverständnis der Autoren erforderlich
- die Verwendung von Teilen der Dokumentation in eigenen Publikationen ist erlaubt, sofern ein eindeutiger Hinweis auf die Quelle erfolgt
- eine eventuell der Baugruppe beigelegte Software kann als Shareware konzipiert sein; dann ist sie zeitlich nicht limitiert, besitzt jedoch nur in der registrierten Version ihren vollen Funktionsumfang

Die Registrierung der Software ermöglicht Ihnen, Hinweise über die neueste (eventuell fehlerbehebene) Version zu erhalten. Wir haben uns bemüht, fehlerfrei zu programmieren. Die Erfahrung mit vielen Programmen zeigt

aber, daß Software selten keine Probleme aufzeigt. Hardwarefehler sind auf Grund der Anfertigung von Mustergeräten weitestgehend ausgeschlossen.

Sollten Sie glauben, einen Fehler gefunden zu haben, senden Sie uns bitte per Email folgendes zu:

- eine kurze, aber präzise Beschreibung für die Reproduzierbarkeit des Fehlers
- eine Beschreibung der eingesetzten Hard- und Software

Ohne diese Informationen ist eine Bearbeitung nicht möglich.

Einige Programme laufen unter Visual Basic (VB) der Versionen 4/ 5. Die jeweilige *.exe funktioniert daher nur unter Windows, wenn VB oder ein zusätzliches Softwarepaket mit den erforderlichen Dateien installiert ist. Anwender, die darüber nicht verfügen, können sich eine Übersicht über die Funktionalität des Programms verschaffen. Das zusammengestellte Material beschreibt in Kurzform die Funktionalität der Software.

Da die entsprechenden Installationsroutinen für Anwender ohne VB recht groß sind (ca. 1 ... 5 MB), macht eine Verteilung über Online-Dienste kaum einen Sinn. In diesem Fall sollte per Email unter Angabe des Elektronikmoduls ein Informationsblatt angefordert werden.

In der Zukunft entstehende Programme werden mit der Programmiersprache PROFAN entwickelt, der Grund dafür hat mehrere Ursachen.

2.6 Technische Hinweise

2.6.1 Ausdrucken der Dateien

Der Ausdruck der Dateien sollte keine Probleme bereiten.

Im Gegensatz zu den Frontplattenbeschriftungen, die im Maßstab 1:1 vorliegen, sind die Leiterplattenzeichnungen der ersten Module im Maßstab 2:1 erstellt, was bei der Fertigung beachtet werden muß.

Für Leiterplatten jüngerer Datums wurde TARGET als Layouter verwendet. Nähere Informationen dazu auf der Homepage.

2.6.2 Anfertigung von Leiterplatten

Bei der Erstellung des Layouts der Leiterplatten wurde auf eine einfache Leitungsführung geachtet, so daß auch manuell gezeichnete Leiterplatten kaum Probleme bereiten.

2.6.3 Gehäuse und Frontplattenbeschriftungen

Sofern bei einer Baugruppe ein Gehäuse verwendet wurde, handelt es sich um ein Kunststoff-Halbschalen-Gehäuse, was z.B. über den CONRAD-Elektronikversand bezogen werden kann.

Diese Gehäuseform hat den Vorteil, mit geringem Aufwand eine ansprechende Frontplatte zu gestalten. Die den jeweiligen Baugruppen beigefügten Datei „* (Frontplatte).pdf“ beinhaltet jeweils einen Vorschlag. Sie können auf entsprechendes Papier (nicht zu dickes verwenden) ausgedruckt und unter Verwendung eines Klebestiftes auf der Frontplatte befestigt werden. Nach dem Trocknen wird eine selbstklebende Transparentfolie aufgeklebt. Mit einer Rasierklinge lassen sich jetzt überstehende Papier- und Folienreste schnell entfernen. Entsprechend den Konturen kann nun gekörnt und vorhandene Ausschnitte mit einer Laubsäge angefertigt werden. Nach erfolgter Montage der Bedienelemente und der Verdrahtung mit der Leiterplatte kann die Montage des Gehäuses erfolgen.

2.6.4 Bauelementeauswahl

Bauelemente ohne besonderen Hinweis sind als Vorschläge zu verstehen. An diesen Stellen können natürlich Typen verschiedener Hersteller zum Einsatz kommen, sofern sich ihre elektrischen Parameter gleichen.

Weitergehende Erläuterungen und Hinweise zum Aufbau elektronischer Schaltungen werden als bekannt vorausgesetzt bzw. können aus entsprechenden Literaturquellen bezogen werden.

Viel Spaß beim Aufbau und Einsatz der Baugruppe wünscht Ihnen das

Amatronik Entwicklungsteam