

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 496 050 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91119498.3**

(51) Int. Cl.⁵: **F02P 17/00**

(22) Anmeldetag: **15.11.91**

(30) Priorität: **21.01.91 DE 4101574**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.92 Patentblatt 92/31

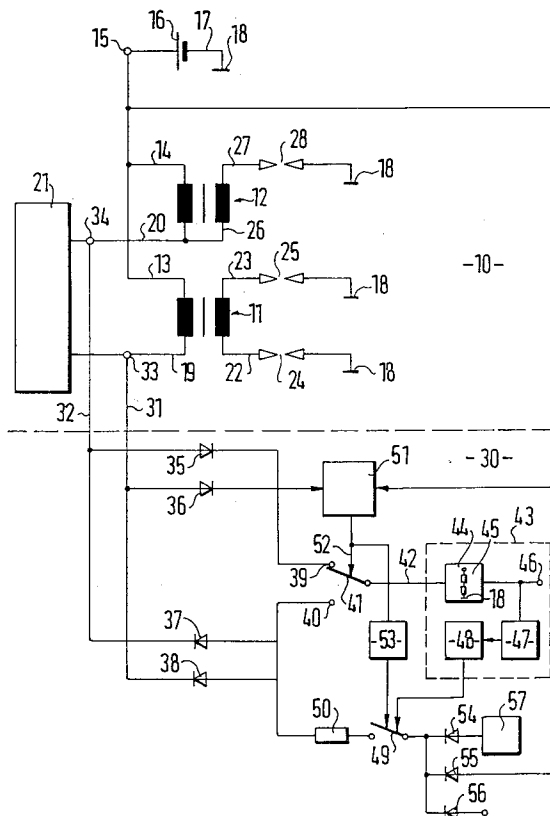
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30(DE)

(72) Erfinder: **Dittmann, Karl-Heinz**
Saarstrasse 13
W-7332 Eislingen(DE)
Erfinder: **Etzold, Peter, Dipl.-Ing.**
Wellinger Strasse 28
W-7333 Ebersbach-Rosswälden(DE)
Erfinder: **Fischer, Uwe, Dipl.-Ing.**
Erbachstrasse 4
W-7052 Schwaikheim(DE)

(54) **Vorrichtung zum Prüfen einer Zündanlage.**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Prüfen einer Zündanlage (10) mit ruhender Hochspannungsverteilung vorgeschlagen deren Eingänge (31, 32), die mit Primäranschlüssen (19, 20) von Zündspulen (11, 12) verbindbar ist. Die an den Eingängen (31, 32) liegenden Signale werden von ersten Entkopplungsmitteln (35, 36) an einer ersten Signalzusammenführungsstelle (39) und von zweiten Entkopplungsmitteln (37, 38) an einer zweiten Signalzusammenführungsstelle (40) jeweils zusammengeführt. Für die zweiten Entkopplungsmittel (37, 38) ist ein Arbeitswiderstand (50) vorgesehen, der in Reihe mit einem Schalter (49) geschaltet ist. Der Schalter (49) wird in Abhängigkeit von dem an der ersten Signalzusammenführungsstelle (39) auftretenden Potential gesteuert.



EP 0 496 050 A2

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Prüfen einer Zündanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der DE-OS 38 41 739 ist eine Vorrichtung zum Erfassen von Zündsignalen bekannt, die insbesondere für Mehrspulen-Zündanlagen geeignet ist. Es sind erste Entkopplungsmittel vorgegebener Durchlaßrichtungen vorhanden, die jeweils mit primären Schaltanschlüssen der Zündspulen verbindbar sind. Weiterhin sind zweite Entkopplungsmittel entgegengesetzter Durchlaßrichtungen vorgesehen, die ebenfalls jeweils mit den Schaltanschlüssen verbindbar sind. Die Entkopplungsmittel sind als Diodengruppen realisiert. Die erste Diodengruppe führt diejenigen an den Zündspulen liegenden Signale zusammen, die während der Öffnungsphase von Zündungsschalt-elementen auftreten. Die zweite Diodengruppe führt die Signale zusammen, die während der Schließphase der Elemente vorhanden sind. Die gezeigte Schaltungsanordnung enthält einen Arbeitswiderstand für die erste Diodengruppe. Ein für die zweite Diodengruppe erforderlicher Arbeitswiderstand ist in der bekannten Schaltungsanordnung nicht gezeigt, da dort die prinzipielle Wirkungsweise der Signalzusammenfassung im Vordergrund steht. Wenn die erste Diodengruppe einen gegen Masse geschalteten Arbeitswiderstand aufweist, ist es ohne weiteres möglich, die zweite Diodengruppe mit einem gegen die Versorgungsspannung geschalteten Arbeitswiderstand zu versehen. Eine derartige Beschaltung würde jedoch nicht in allen Betriebsfällen ein zuverlässiges Meßergebnis bereitstellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus der DE-OS 38 41 739 bekannte Vorrichtung weiterzubilden.

Die Aufgabe wird durch die im Hauptanspruch angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteile der Erfindung

Mit der erfindungsgemäßen Maßnahme, daß eine Reihenschaltung aus einem Arbeitswiderstand für zweite Entkopplungsmittel und Schaltmitteln vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von dem an den ersten Entkopplungsmitteln auftretenden Signalpegel betätigt werden, ist sichergestellt, daß in allen Betriebszuständen ein richtiges Eingangssignal am Eingang einer signalverarbeitenden Anordnung vorliegt. Fehlmessungen und Fehlinterpretationen durch scheinbaren Meßergebnissen werden dadurch sicher verhindert.

Die erfindungsgemäße Prüfvorrichtung ist zur Diagnose von Zündanlagen mit mehr als einer Zündspule geeignet. Die Hochspannungsverteilung kann verteilerlos oder mit wenigstens einem Verteiler vorgenommen sein.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserun-

gen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus Unteransprüchen.

In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung sind erste Vergleichsmittel vorgesehen, welche den an den Entkopplungsmitteln auftretenden Signalpegel mit einer ersten Schwelle vergleichen und bei Überschreiten der Schwelle die Schaltmittel betätigen. Mit demselben Schaltsignal können auch weitere Schaltmittel betätigt werden, die zwischen den Entkopplungsmitteln umschalten.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, daß in der signalverarbeitenden Anordnung zweite Vergleichsmittel vorgesehen sind, welche den am Eingang der signalverarbeitenden Anordnung auftretenden Signalpegel mit einer zweiten Schwelle vergleichen und bei Überschreiten der Schwelle die Schaltmittel betätigen. Während die ersten Vergleichsmittel gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel vorzugsweise als schnell arbeitende diskrete Schaltungsanordnung realisiert sind, die gleichzeitig die weiteren Schaltmittel mit ausreichender Schnelligkeit schalten kann, sind die zweiten Vergleichsmittel gemäß dem anderen Ausführungsbeispiel vorzugsweise in einer Mikrorechenschaltung realisiert, die den Vorteil aufweist, daß eine weiterhin erfindungsgemäß vorgesehene Verzögerung beim Abschalten der Schaltmittel ohne weiteren Aufwand in der Software der Mikroprozessoranordnung realisierbar ist.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß der Arbeitswiderstand für die zweiten Entkopplungsmittel über dritte Entkopplungsmittel mit einem Stromversorgungsanschluß der Zündspulen und/oder der Stromversorgung der erfindungsgemäßen Vorrichtung und/oder mit einer Batterie verbindbar ist, die zur Stromversorgung der Zündanlage vorgesehen ist.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen ergeben sich aus weiteren Unteransprüchen in Verbindung mit der folgenden Beschreibung.

Zeichnung

In der Figur ist ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prüfen einer Zündanlage gezeigt.

In der Figur ist ein Blockschaltbild einer Zündanlage 10 gezeigt, die zwei Zündspulen 11, 12 enthält. Erste Primäranschlüsse 13, 14 der Zündspulen 11, 12 sind - gegebenenfalls über einen nicht gezeigten Zündschalter - mit einem ersten Anschluß 15 einer Energiequelle 16 verbunden, deren zweiter Anschluß 17 an eine Masse 18 geschaltet ist. Zweite Primäranschlüsse 19, 20 der Zündspulen 11, 12 sind mit einem Zündungsschaltgerät 21 verbunden, das nicht näher bezeichnete Zündungsschalt-elemente enthält, die die zweiten Pri-

märanschlüsse 19, 20 gegen Masse 18 schalten.

Ein erster und zweiter Sekundäranschluß 22, 23 der Zündspule 11 führt jeweils zu Zündkerzen 24, 25, die gegen Masse 18 geschaltet sind. Ein erster Sekundäranschluß der Zündspule 12 ist mit dem zweiten Primäranschluß 20 verbunden, während ein zweiter Sekundäranschluß 27 mit einer weiteren Zündkerze 28 in Verbindung steht, die ebenfalls gegen Masse 18 geschaltet ist.

Strichliniert abgetrennt von der Zündanlage 10 ist die erfindungsgemäße Prüfvorrichtung 30 zum Prüfen der Zündanlage 10 gezeichnet. Ein erster und zweiter Eingang 31, 32 der Prüfvorrichtung 30 ist über Anschlußstellen 33, 34 mit jeweils den zweiten Primäranschlüssen 19, 20 der Zündspulen 11, 12 verbindbar. Die beiden Eingänge 31, 32 sind jeweils mit ersten und zweiten Entkopplungsmitteln 35, 36; 37, 38 verbunden. Die ersten Entkopplungsmittel 35, 36 führen zu einer ersten Signalzusammenführungsstelle 39, während die zweiten Entkopplungsmittel 37, 38 zu einer zweiten Signalzusammenführungsstelle 40 führen. Die beiden Signalzusammenführungsstellen 39, 40 sind mit Schaltmittel 41 verbunden, die zwischen beiden Stellen 39, 40 auswählen. Ein Schaltmittelanschluß führt als Eingangssignal 42 zu einer signalverarbeitenden Anordnung 43, die strichliniert umrandet ist.

Das Eingangssignal 42 gelangt in der signalverarbeitenden Anordnung zunächst in eine Eingangsanordnung 44, die einen gegen Masse 18 geschalteten Spannungsteiler 45 enthält. An einem Ausgang 46 der Eingangsanordnung 44 sind erste Vergleichsmittel 47 angeschlossen, die an eine erste Signalverzögerungsanordnung 48 ein Signal abgeben, die ihrerseits Schaltmittel 49 betätigt, die über einen Arbeitswiderstand 50 mit der zweiten Signalzusammenführungsstelle 40 verbunden sind.

An der ersten Signalzusammenführungsstelle 39 sind zweite Vergleichsmittel 51 angeschlossen, denen weiterhin ein Eingangssignal zugeleitet ist, das vom ersten Anschluß 15 der Energiequelle 16 abgegriffen wird. Ein Ausgang 52 der zweiten Vergleichsmittel 51 betätigt die Schaltmittel 41 und gibt gleichzeitig ein Signal an eine zweite Signalverzögerungsanordnung 53 ab, die die Schaltmittel 49 betätigt.

Die Schaltmittel 49 sind über dritte Entkopplungsmittel 54, 55, 56 mit weiteren Schaltungspunkten verbunden. Das Entkopplungsmittel 55 ist am ersten Anschluß 15 der Energiequelle 16 angeschlossen. Das Entkopplungsmittel 54 führt zu einer nicht näher beschriebenen Stromversorgung 57 der erfindungsgemäßen Prüfvorrichtung 30. Das Entkopplungsmittel 55 führt zu den ersten Primäranschlüssen 13, 14 der Zündspulen 11, 12, sofern diese Primäranschlüsse vom ersten Anschluß 15 der Energiequelle 16 mit einem in der Figur nicht gezeigten Zündschalter trennbar sind.

Die erfindungsgemäße Prüfvorrichtung arbeitet folgendermaßen:

Die erfindungsgemäße Prüfvorrichtung 30 ermöglicht die Erfassung von Signalverläufen, die in der Zündanlage 10 auf der Primärseite der Zündspulen 11, 12 auftreten. Anstelle von vollständigen Signalverläufen sind auch Triggersignale aus der Zündanlage 10 ableitbar. Die Zündanlage 10 arbeitet mit einer ruhenden Hochspannungsverteilung. Mit dem Begriff "ruhende Hochspannungsverteilung" werden Zündanlagen 10 bezeichnet, die keine herkömmlichen Verteiler mehr aufweisen. Die Zündanlage 10 enthält deshalb mehr als eine Zündspule 10, 11, um mehrere Zündkerzen 24, 25, 28 von Mehrzylindermotoren in zeitlich versetzter Folge zünden zu können. Im Beispiel sind zwei Zündspulen 11, 12 gezeigt. Es können jedoch ohne weiteres weitere Zündspulen vorgesehen sein. Die Zündspulen 11, 12 sind beispielsweise herkömmliche Spulen, die bei Batterie- oder Transistorzündanlagen eingesetzt werden. Es können aber auch Spulen sein, die bei Thyristor- oder bei Hochfrequenzzündanlagen verwendet werden, die dort als Hochspannungstransformatoren bezeichnet werden.

Die erfindungsgemäße Prüfvorrichtung 30 ist gleichermaßen auch zur Diagnose von Zündanlagen mit mehr als einer Zündspule und mit wenigstens einem Verteiler geeignet.

Die erfindungsgemäße Prüfvorrichtung 30 weist eine der Zündspulen 11, 12 entsprechende Anzahl von Eingängen 31, 32 auf, die mit den zweiten Anschlüssen 19, 20 der Zündspulen 11, 12 über die Anschlußstellen 33, 34 jeweils verbindbar sind. Die zweiten Primäranschlüssen 19, 20 sind mit Zündungsschaltelementen verbunden, die im Zündungsschaltgerät 21 untergebracht sind. Diese nicht näher gezeigten Zündungsschaltelemente verbinden zeitweise die zweiten Primäranschlüsse 19, 20 beispielsweise mit der Masse 18. Nach dem Öffnen der Zündungsschaltelemente entsteht auf der Sekundärseite der Zündspulen 11, 12 ein Hochspannungssignal zur Verfügung, das zum Zünden der Zündkerzen 24, 25, 28 führt. Weitere Bauelemente, die für die Erzeugung von Hochspannungsimpulsen benötigt werden, wie beispielsweise Kondensatoren auf der Primärseite, sind in der Figur nicht gezeigt, weil sie für die prinzipielle Funktion der erfindungsgemäßen Prüfvorrichtung keine Bedeutung haben.

Die Eingänge 31, 32 führen zu den beiden Entkopplungsmitteln 35, 36; 37, 38. Die Entkopplungsmittel sind Bauelemente, die eine Vorzugsrichtung für den elektrischen Strom aufweisen. Geeignet sind beispielsweise Dioden oder als Dioden geschaltete Transistoren. Die ersten Dioden 35, 36 fassen an der ersten Signalzusammenführungsstelle 39 ein an den Eingängen 31, 32 liegendes Signal zusammen, das bei der in der Figur gezeig-

ten Diodenpolarität positives Potential gegenüber dem Potential an der ersten Stelle 39 aufweist. Ein spezieller Arbeitswiderstand für die ersten Dioden 35, 36 ist in der Schaltungsanordnung nicht vorgesehen. Ein Arbeitswiderstand ist beispielsweise durch eine Eingangsbeschaltung gegeben, die in den zweiten Vergleichsmitteln 51 angeordnet ist, oder durch die Eingangsanordnung 44 der signalverarbeitenden Anordnung 43 realisiert, die jeweils einen Strompfad, vorzugsweise gegen Masse 18, herstellen.

Die zweiten Dioden 37, 38 fassen an der zweiten Signalzusammenführungsstelle 40 die an den Eingängen 31, 32 liegenden Signale zusammen, die gegenüber der Stelle 40 negatives Potential aufweisen. Die zweiten Dioden 37, 38 sind über den Arbeitswiderstand 50 sowie über die Schaltmittel 49 an ein positives Potential gegenüber Masse 18 gelegt. Das positive Potential ist beispielsweise das am ersten Anschluß 15 der Energiequelle 16 der Zündanlage 10 abzugreifende Potential und/oder das aus der Stromversorgung 27 der Prüfvorrichtung 30 entnommene Potential und/oder ein an den ersten Primäranschlüssen 13, 14 der Zündspulen 11, 12 abgreifbares Potential. Diese Verbindung ist in der Figur nicht eingezeichnet. Sie kann insbesondere dann vorgesehen sein, wenn zwischen den ersten Primäranschlüssen 13, 14 und dem ersten Anschluß 15 der Energiequelle 16 ein in der Figur nicht gezeigter Zündschalter vorgesehen ist. Die alternative oder mehrfache Anbindung der zweiten Dioden 37, 38 an ein positives Potential gegenüber Masse 18 stellt in jedem Fall die Betriebsbereitschaft der Eingänge 31, 32 sicher, deren Signale über die zweiten Dioden 37, 38 in die signalverarbeitende Anordnung 43 gelangen. Zur Entkopplung sind die dritten Entkopplungsmittel 54, 55, 56 vorgesehen, die vorzugsweise als Dioden oder als Transistoren realisiert sind, die als Dioden geschaltet sind.

An der ersten Signalzusammenführungsstelle 39 sind Signale der zweiten Primäranschlüsse 19, 20 der Zündspulen 11, 12 zusammengefaßt, die insbesondere während der Öffnungsphase der Zündungsschaltelemente auftreten. In dieser Phase liegen der Zündvorgang, die Funkenbrenndauer, allgemein die Öffnungszeit der Zündungsschaltelemente. An der zweiten Signalzusammenführungsstelle 40 werden insbesondere die Signale zusammengefaßt, die während der Schließzeit der Zündungsschaltelemente auftreten. Während dieser Zeit sind die zweiten Primäranschlüsse 19, 20 der Zündspulen 11, 12 über die Zündungsschaltelemente an Masse 18 geschaltet, so daß in dieser Phase ein Primärstrom auf den Primärseiten 11, 12 aufgebaut werden kann.

Die Schaltmittel 41 ermöglichen die Auswahl einer der beiden Signalzusammenführungsstellen

39, 40, die mit der signalverarbeitenden Anordnung 43 verbunden werden. Die Schaltmittel 41 sind vorzugsweise als elektronischer Umschalter realisiert. Die Umschaltung könnte prinzipiell manuell erfolgen. Die Diagnose wäre dann auf die längere Betrachtung der an der ersten Stelle 39, und nach dem Umschalten, der an der Stelle 40 liegenden Signale abgestellt. Vorzugsweise wird der Umschalter 41 von den zweiten Vergleichsmitteln 51 betätigt, die das an der ersten Stelle 39 liegende Potential mit einem Schwellwert vergleichen, der im folgenden mit Hinblick auf einen ersten Schwellwert in den ersten Vergleichsmitteln 47 als zweiter Schwellwert bezeichnet wird. Der zweite Schwellwert liegt beispielsweise mindestens auf dem Potential auf dem der Anschluß 15 der Energiequelle 16 liegt. Vorzugsweise wird der zweite Schwellwert auf einen höheren Wert festgelegt, bei dem zusätzlich Durchlaßspannungen von Halbleiterbauelementen und von Schutzschaltungen, die nicht näher ausgeführt sind, berücksichtigt sind. Bei einer Spannung der Energiequelle 16 von beispielsweise 12 V wird die zweite Schwelle beispielsweise auf ca. 20 V festgelegt. Überschreitet das Potential an der ersten Stelle 39 die zweite Schwelle, so betätigen die zweiten Vergleichsmittel 51 den Umschalter 41 derart, daß er die erste Stelle 39 mit dem Eingang 42 der signalverarbeitenden Anordnung 43 verbindet. Liegt das Potential an der ersten Stelle 39 darunter, so ist der Umschalter 41 an die zweite Stelle 40 gelegt.

Der Ausgang 52 der zweiten Vergleichsmitteln 51 führt weiterhin zu der Signalverzögerungsanordnung 53, die die Schaltmittel 49 betätigt. Die Schaltmittel 49 sind vorzugsweise ein elektronischer Schalter, der beispielsweise als Transistor realisiert ist. Das am Ausgang 52 auftretende Signal das den Umschalter 41 betätigt, kann auch zur Betätigung des Schalters 49 herangezogen werden. Sobald das Potential an der Stelle 39 den zweiten Schwellwert übersteigt, ist zweite Schalter 49 geschlossen. Nach Unterschreiten der zweiten Schwelle sorgt die zweite Signalverzögerungsanordnung 53 für eine vorgebbare Zeit dafür, daß der Schalter 49 noch geschlossen bleibt. Die Zeit ist beispielsweise derart festgelegt, daß bei der Prüfung der Zündanlage 10 eines sehr langsam laufenden Einzylindermotors der Schalter 49 geschlossen bleibt.

Mit dem Schalter 49 ist der Arbeitswiderstand der zweiten Dioden 37, 38 mit positivem Potential verbindbar in Abhängigkeit von dem an den ersten Dioden 35, 36 auftretenden Signalpegel. Diese Maßnahme erweist sich in bestimmten Betriebszuständen besonders zweckmäßig. Bei ständig mit positivem Potential verbundenem Arbeitswiderstand 50 würde beispielsweise bei offenen Eingängen 31, 32 an der zweiten Signalzusammenführungsstelle

40 ständig positives Potential anliegen. An der nachfolgenden signalverarbeitenden Anordnung 43, an deren Eingang 42 auch weitere, in der vorliegenden Beschreibung nicht näher beschriebene Meßgeräte anschließbar sind, könnte ein scheinbares Signal oder ein scheinbarer Meßwert anliegen, der etwa dem positiven Potential am Arbeitswiderstand 50 entspricht.

In einem anderen Ausführungsbeispiel schalten die zweiten Vergleichsmittel 51 lediglich den Umschalter 41. Die Betätigung des Schalters 49 wird von der signalverarbeitenden Anordnung 43 aus vorgenommen. Zur Durchführung dieser Aufgabe enthält die Anordnung 43 die ersten Vergleichsmittel 41, die das Potential am Spannungsteiler 45 mit einer ersten Schwelle vergleichen. Die erste Schwelle könnte nach denselben Kriterien wie die zweite Schwelle festgelegt sein. Auch die erste Schwelle sollte derart festgelegt sein, daß sichergestellt ist, daß der Schalter 49 nur dann geschlossen wird, wenn an der ersten Signalzusammenführungsstelle 39 ein ausreichend hohes Potential auftritt. Die ersten Vergleichsmittel 47 sind in der Figur am Ausgang 46 des Spannungsteilers 45 angeschlossen. Es ist ebenso möglich, die ersten Vergleichsmittel 47 direkt am Eingang 42 vorzusehen. Die erste Schwelle wird vorzugsweise ebenfalls auf ein Potential festgelegt, das über dem an am ersten Anschluß 15 der Energiequelle 16 liegenden Potential liegt. Die Schwelle kann bei einer 12 Volt Energieversorgung beispielsweise zwischen 20 V und ca. 100 V liegen. Derartig hohe Spannungswerte liegen in der signalverarbeitenden Anordnung 43 nicht mehr vor, weil der gegebenenfalls vorgesehene Spannungsteiler 45 eine Reduzierung bewirkt. Ferner ist die signalverarbeitende Anordnung 43 bis auf den Spannungsteiler 45 vorzugsweise in einem Mikroprozessorsystem realisiert, das anstelle von absoluten Spannungen mit Zahlen arbeitet. Die erste Schwelle kann deshalb auf einen internen Wert festgelegt sein, der auf den Eingang 42 bezogen ist.

Der Ausgang der ersten Vergleichsmittel 47 betätigt über die erste Signalverzögerungsanordnung 48 den Schalter 49. Anstelle der zweiten Signalverzögerungsanordnung 43 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist die zweite Signalverzögerungsanordnung 48 vorgesehen, die dieselbe Aufgabe hat wie diejenige im ersten Beispiel. Im zweiten Ausführungsbeispiel sind weiterhin vorzugsweise die zweiten Vergleichsmittel 51 vorgesehen, die eine schnelle Umschaltung des ersten Umschalters 41 gestatten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prüfen einer Zündanlage, die mehr als eine Zündspule enthält, mit ersten

Entkopplungsmitteln vorgegebener Durchlaßrichtungen, die jeweils mit ersten primären Anschlüssen der Zündspulen verbindbar sind und die Signale an einer ersten Stelle zusammenführen, mit zweiten Entkopplungsmitteln entgegengesetzter Durchlaßrichtungen, die jeweils mit den zweiten primären Anschlüssen verbindbar sind und die Signale an einer zweiten Stelle zusammenführen, mit ersten Schaltmitteln, die eine signalverarbeitende Anordnung mit der ersten Signalzusammenführungsstelle oder mit der zweiten Signalzusammenführungsstelle verbinden, dadurch gekennzeichnet, daß eine Reihenschaltung aus einem Arbeitswiderstand (50) für die zweiten Entkopplungsmittel (37, 38) und Schaltmitteln (49) vorgesehen ist und daß die Schaltmittel (49) in Abhängigkeit von dem an der ersten Signalzusammenführungsstelle (39) auftretenden Potential betätigt werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß erste Vergleichsmittel (47) in der signalverarbeitenden Anordnung (43) ein Eingangssignal (42) der Anordnung (43) mit einer ersten Schwelle vergleichen und die Schaltmittel (49) in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleichs betätigen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zweite Vergleichsmittel (51) vorgesehen sind, welche das an der ersten Signalzusammenführungsstelle (39) liegende Potential mit einer zweiten Schwelle vergleichen und in Abhängigkeit vom Ergebnis die Schaltmittel (49) betätigen.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal (52) der zweiten Vergleichsmittel (51) die Schaltmittel (42) in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleichs betätigen.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal zum Betätigen der Schaltmittel (49) über eine Signalverzögerungsanordnung (48, 53) geführt ist, die ein verzögertes Abschalten der Schaltmittel (49) bewirkt.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitswiderstand (50) über dritte Entkopplungsmittel (54, 55, 56) mit einer Stromversorgung (57) der Prüfvorrichtung (30) und/oder mit einem ersten Anschluß (15) einer Energiequelle (16) der Zündanlage (10) und/oder mit ersten Primäranschlüssen (13, 14) der Zünd-

spulen (11) verbindbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungsmittel (35, 36; 37, 38; 54, 55, 56) 5 Dioden sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

