



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 91105855.0

⑤① Int. Cl.⁵: **F02D 41/24, F02D 41/28, F02D 41/22, F02D 11/10**

㉓ Anmeldetag: 12.04.91

③① Priorität: 14.05.90 DE 4015415

⑦① Anmelder: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 10 60 50
W-7000 Stuttgart 10(DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.91 Patentblatt 91/47

⑦② Erfinder: **Norgauer, Rainer, Dipl.-Ing.**
Birkenwaldstrasse 153
W-7000 Stuttgart 1(DE)

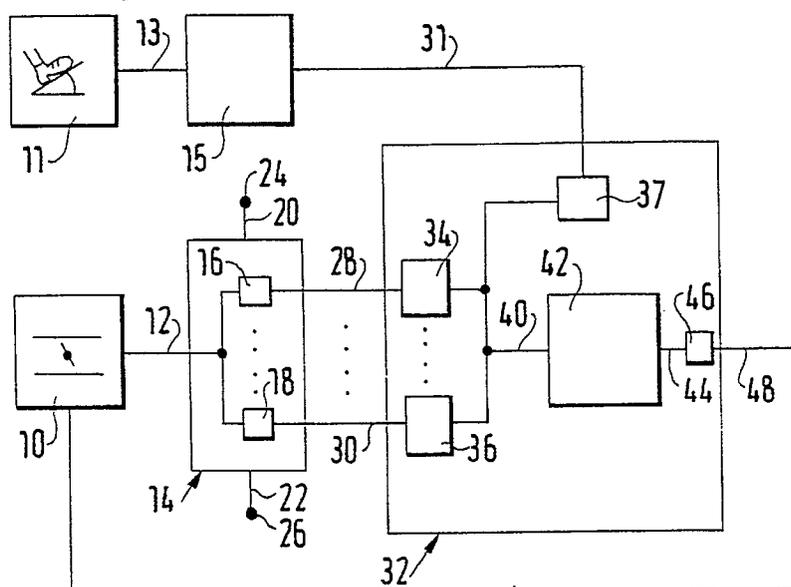
⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑤④ **Vorrichtung zur Erfassung eines veränderlichen Betriebsparameters.**

⑤⑦ Es wird eine Vorrichtung zur Erfassung eines veränderlichen Betriebsparameters einer Brennkraftmaschine und/oder eines Kraftfahrzeugs, insbesondere zur Winkelmessung, mit wenigstens zwei den jeweiligen Betriebsparameter erfassenden Meßeinrichtungen vorgeschlagen, die vorgegebene Charakteristiken zur Erzeugung von den Betriebsparameter repräsentierenden Signalgrößen aufweisen, wobei die Charakteristiken jeweils unterschiedliche Form

besitzen, über den Wertebereich des Betriebsparameters linear sind und die Charakteristik wenigstens einer der Meßeinrichtungen von den oder der jeweils anderen bezüglich ihrer Steigung abweicht. Unregelmäßigkeiten im Bereich der gemeinsamen Versorgungsspannung der Meßeinrichtungen sind dann dadurch erkennbar, daß die von den Meßeinrichtungen mit abweichenden Charakteristiken erzeugten Signalgrößen miteinander in Beziehung gesetzt werden.

FIG. 1



EP 0 457 033 A2

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung eines veränderlichen Betriebsparameters gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung zur Erfassung eines veränderlichen Betriebsparameters, insbesondere zur Winkelmessung bei Brennkraftmaschinen, mit wenigstens zwei, den Betriebsparameter erfassenden Meßeinrichtungen ist aus der EP-A 118 247 bekannt. Die wenigstens zwei Meßeinrichtungen erzeugen dabei jeweils Signalgrößen, die den zu erfassenden Betriebsparameter repräsentieren. Für eine der Meßeinrichtungen ist eine linear vom zu erfassenden Parameter abhängige Charakteristik vorgegeben, während eine andere Meßeinrichtung diese lineare Charakteristik nur in ausgewählten Signalgrößenbereichen zeigt und außerhalb dieser Bereiche keine Signalgröße erzeugt wird. Diese Signalgrößenbereiche sind dabei mit Blick auf eine Funktionsüberwachung der Meßeinrichtungen und/oder des Systems durch Plausibilitätsvergleiche der Signalgrößen der Meßeinrichtungen vorgegeben.

Da die Meßeinrichtungen über eine gemeinsame Spannungsversorgung verfügen, führen Unregelmäßigkeiten, insbesondere Betragsschwankungen, in der Spannungsversorgung zu fehlerhaften Meßergebnissen und somit zu Fehlfunktionen der Brennkraftmaschine und/oder des mit den Meßeinrichtungen verbundenen Systems, die von der oben skizzierten Plausibilitätsüberwachung nicht erkennbar sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen anzugeben, die die Betriebssicherheit einer Vorrichtung zur Erfassung eines veränderlichen Betriebsparameters einer Brennkraftmaschine und/oder eines Kraftfahrzeugs verbessern. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Charakteristiken der wenigstens zwei Meßeinrichtungen zur Erfassung des Betriebsparameters wenigstens außerhalb der Extremwertbereiche des Betriebsparameters über den Wertebereich des Betriebsparameters linear sind, wobei die Steigung wenigstens einer Charakteristik von den oder der jeweils anderen abweicht. Dies ermöglicht ein Erkennen von Unregelmäßigkeiten im Bereich der Spannungsversorgung der Meßeinrichtungen.

Die DE-OS 35 10 173 beschreibt die Anwendung einer derartigen Vorrichtung zur Positionserfassung bei einer elektronischen Motorleistungssteuerung. Bei derartigen, sicherheitsrelevanten Systemen sind die oben geschilderten Nachteile aufgrund von Unregelmäßigkeiten in der Spannungsversorgung der Positionserfassungsorgane von besonderem Nachteil, da in Abhängigkeit der Signalgrößen der Positionserfassungsorgane die Leistung der Brennkraftmaschinen beeinflußt wird.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorgehensweise verbessert die Betriebssicherheit einer Vorrichtung zur Erfassung eines Betriebsparameters und des mit dieser Vorrichtung versehenen Steuerungssystems im Bereich einer Brennkraftmaschine und/oder eines Kraftfahrzeugs. Ein besonderer Vorteil ist bei aus mehreren Meßeinrichtungen zur Erfassung desselben Betriebsparameters bestehenden Vorrichtungen mit gemeinsamer Spannungsversorgung zu erkennen. Dort ermöglicht es die erfindungsgemäße Vorgehensweise, Unregelmäßigkeiten in der Spannungsversorgung, wie beispielsweise Spannungseinbrüche, Drifterscheinungen oder kurzzeitige oder langzeitige Nebenschlüsse zu Masse oder Bordnetz, erkennbar zu machen.

Besondere Bedeutung erlangt diese Tatsache bei Mehrfachpotentiometern zur Messung der Stellung eines leistungsbestimmenden Elements einer Brennkraftmaschine bzw. eines Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise eines vom Fahrer betätigbaren Bedienelements oder eines Leistungsstellgliedes, insbesondere bei elektronischen Motorleistungssteuerungssystemen, da dort die auftretenden Auswirkungen von Unregelmäßigkeiten in der Spannungsversorgung sicherheitskritische Folgen haben können. Die erfindungsgemäße Vorgehensweise trägt zu einer Verbesserung der Betriebssicherheit derartiger Systeme bei.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen in Verbindung mit der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen erläutert. Figur 1 stellt die Einbindung der Meßeinrichtungen in eine Motorsteuerung, insbesondere eine elektronische Motorleistungssteuerung, dar, während die Figuren 2 bzw. 3 Ausführungsbeispiele der Vorrichtung zur Erfassung eines Betriebsparameters, insbesondere einer Stellung, in Form von Mehrfachpotentiometern zeigen die eine Kennliniencharakteristik gemäß Figur 4 aufweisen. Das Flußdiagramm nach Figur 5 stellt in Verbindung mit dem Kennliniendiagramm nach Figur 6 eine mögliche Ausführungsform zur Erkennung von Unregelmäßigkeiten im Versorgungsspannungsbereich der Erfassungsvorrichtung vor.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Das im folgenden beschriebene Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Erfassung der Stellung eines leistungsbestimmenden Elements einer Brennkraftmaschine bzw. eines

Kraftfahrzeugs, insbesondere in Verbindung mit einem elektronischen Motorleistungssteuerungssystem. In Figur 1 ist mit 10 ein leistungsbestimmendes Element einer Brennkraftmaschine und/oder eines Kraftfahrzeugs bezeichnet. Dabei handelt es sich vorzugsweise um ein Leistungsstellglied (Drosselklappe oder Regelstange). Das leistungsbestimmende Element 10 ist über einen Übertragungsweg 12 mit einer Erfassungsvorrichtung 14 für die Stellung des leistungsbestimmenden Elements verbunden. Die Vorrichtung 14 umfaßt wenigstens zwei Stellungsmeßeinrichtungen 16 bis 18, die im folgenden als Sensoren bezeichnet werden. Jeder dieser Sensoren ist mit dem Übertragungsweg 12 gekoppelt. Ferner ist die Vorrichtung 14 bzw. jeder der Sensoren oder Maßeinrichtungen 16 bis 18 über Verbindungsleitungen 20 bzw. 22 mit einem positiven Pol 24 sowie einem negativen Pol 26 der Versorgungsspannung verbunden.

In analoger Weise ist eine derartige Anordnung auch für ein vom Fahrer betätigbares Bedienelement, insbesondere ein Fahrpedal, zur Erfassung dessen Stellung vorgesehen. Aus Vereinfachungsgründen ist in Figur 1 die dem Fahrpedal 11 über den Übertragungsweg 13 zugeordnete Vorrichtung zur Stellungserfassung 15 nicht näher ausgestaltet. Ihr Aufbau ergibt sich jedoch aus der Anordnung der Vorrichtung 14. Die folgenden Ausführungen bezüglich der Vorrichtung 14 gelten daher ebenfalls für die Vorrichtung 15.

Die von den Sensoren 16 bis 18 in Abhängigkeit der Stellung des leistungsbestimmenden Elements 10 gemäß ihrer Charakteristik bzw. Kennlinie gebildeten Signalgrößen für die Position des leistungsbestimmenden Elements 10 werden über Verbindungsleitungen 28 bis 30 an ein Steuer- und Regelsystem 32 weitergeleitet. Die Verbindungsleitungen 28 bis 30 verbinden dabei die Vorrichtung 14 bzw. die Sensoren 16 bis 18 mit dem Steuer- bzw. Regelsystem 32. Die Verbindungsleitungen 28 bis 30 sind im Steuer- bzw. Regelsystem 32 auf Eingangsschaltungen 34 bis 36 geführt. Diese bestehen zumindest aus A/D-Wandlern zur Erzeugung digitaler Positionswerte. Über die Leitungen 40, die beispielsweise in Form eines Datenbus aufgebaut sind, werden die digitalen Werte an ein Rechenelement 42 abgegeben, in dem die Steuer- bzw. Regelfunktion des elektronischen Motorleistungssteuerungssystems und die weiter unten beschriebene Funktionsüberprüfung der Vorrichtung 14 ausgeführt werden. Das Rechenelement 42 ist über eine Leitung 44, eine Endstufe 46 sowie eine Ansteuerleitung 48 mit dem Leistungsstellglied 10 verbunden.

In analoger Weise ist die dem Fahrpedal zugeordnete Vorrichtung 15 über Leitungen 31, deren Anzahl entsprechend der Anzahl der Sensoren der Vorrichtung 15 vorgegeben wird, auf Eingangs-

schaltungen 37 des Steuer- und Regelsystems 32 geführt, deren Ausgänge die oben erwähnten Leitungen 40 bilden.

Die von den einzelnen Sensoren erzeugten, die Stellung des ihnen zugeordneten Elements repräsentierenden Signalgrößen, werden über die Leitungen 28 bis 30 bzw. 31 von den Vorrichtungen 14 bzw. 15 an das Steuer- und Regelsystem zur Weiterverarbeitung abgegeben. Zur Steuerung der Motorleistung führt das Steuer- und Regelsystem eine Lageregelung des Leistungsstellgliedes auf der Basis der Positionswerte der leistungsbestimmenden Elemente 10 und 11 durch. Dabei wird der von dem Element 11 vorgegebene Sollwert mit dem vom Element 10 abgenommenen Istwert verglichen und das Leistungsstellglied zur Verringerung der Soll-Istwert-Differenz über die Leitung 48 angesteuert. Diese Regelung kann dabei sowohl auf der Basis einer einzelnen Sensorsignalgröße als auch auf der Basis eines aus mehreren Sensorsignalgrößen gebildeten Mittelwerts oder eines Minimalwertes der von den Sensoren erzeugten Signalgrößen durchgeführt werden. In einem Ausführungsbeispiel dient wenigstens eine der Sensorsignalgrößen zur Überwachung der Funktion der jeweils anderen Sensoren, wobei die Auswertung der Signalgrößen zu Überwachungszwecken im Steuer- und Regelsystem, insbesondere im Rechenelement 42, durchgeführt wird.

In bekannter Weise sind dem Rechenelement 42 weitere Betriebsparameter von entsprechenden, in Figur 1 nicht dargestellten Maßeinrichtungen zugeführt, die zu Steuerungs- und Regelungszwecken weiterverarbeitet werden.

Das Steuer- bzw. Regelsystem 32 umfaßt bekannterweise weitere Ein- und Ausgänge, die zur Durchführung der Funktionen Motorleistungssteuerung, Leerlaufdrehzahlregelung, Kraftstoffzumessung, Zündzeitpunktsbestimmung, etc. notwendig sind und in Figur 1 aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt sind.

Die Vorrichtung 14, die oben am Beispiel einer elektronischen Motorleistungssteuerung beschrieben ist, kann auch im Zusammenhang mit anderen im Bereich von Brennkraftmaschine und Kraftfahrzeug ausgeführten Steuerungsaufgaben zur Bestimmung einer Position oder Lage angewendet werden, wie beispielsweise bei der Messung der zuströmenden Luftmenge oder der Positionsbestimmung der Sitze der Insassen des Kraftfahrzeugs zur Sitzverstellung, etc.

Zur Beseitigung der eingangs genannten Nachteile der Vorrichtung 14 werden in Figur 2 und 3 zwei Ausführungsbeispiele der Vorrichtung am Beispiel eines Doppelpotentiometers beschrieben, wobei die Einzelpotentiometer voneinander abweichende, in Figur 4 dargestellte Charakteristiken aufweisen und so die Erkennung von Unregelmäßig-

keiten im Versorgungsspannungsbereich ermöglichen. Die aus Figur 1 bekannte Vorrichtung 14 bzw. 15 umfaßt gemäß Figur 2 im wesentlichen zwei Sensoren 16 bzw. 18. Der Sensor 16 besteht aus einer Widerstandsbahn 100 und einem Schleifer 102, der fest mit dem Übertragungsweg 12 verbunden ist. Ferner ist die Widerstandsbahn 100 über die Verbindungsleitung 20 an den positiven Pol 24 und über die Verbindungsleitung 22 an den negativen Pol 26 der Versorgungsspannung angeschlossen. Der Schleifer 102 des Sensors 16 ist an eine Leitung 104 angeknüpft, die auf einen Widerstand 106 geführt ist. Der zweite Anschluß des Widerstands 106 ist mit der Verbindungsleitung 28 beaufschlagt, die die Vorrichtung 14 mit dem Steuer- und Regelsystem 32 verbindet. Dort ist am Verknüpfungspunkt 108 an die Verbindungsleitung 28 ein gegen den Pol 26 der Versorgungsspannung geschalteter Widerstand 110 angeschlossen. Die Leitung 28 führt dabei über den Verknüpfungspunkt 108 an die in Figur 2 nicht dargestellte Eingangsschaltung 34.

In analoger Weise umfaßt der zweite Sensor 18 eine Widerstandsbahn 112 sowie einen mit dem Übertragungsweg 12 verbundenen Schleifer 114. Die Widerstandsbahn 112 ist über die Leitung 116 mit der Leitung 20 verbunden, die zum positiven Pol 24 der Versorgungsspannung geführt ist. Das zweite Ende der Widerstandsbahn 112 ist über die Leitung 118 an die Leitung 22 des negativen Pols 26 der Versorgungsspannung angeschlossen. Ferner ist der Schleifer 114 über die Leitung 120 und den Widerstand 122 an die Leitung 30 angeknüpft, die über den Verknüpfungspunkt 124, an dem ein Widerstand 126 gegen den Pol 26 der Versorgungsspannung geschaltet ist, zu der in Figur 2 nicht dargestellte Eingangsschaltung 36 führt.

Die beiden, mit dem Übertragungsweg 12 gleichermaßen verbundenen Schleifer 102 bzw. 114 der Sensoren 16 bzw. 18 bewegen sich in Abhängigkeit der Stellung des leistungsbestimmenden Elements 10 des Kraftfahrzeugs, die über den Übertragungsweg 12 auf die Schleifer 102 bzw. 114 übertragen wird, gleichsinnig über die Widerstandsbahnen 100 bzw. 112. Durch die starre Kopplung der Schleifer an den Übertragungsweg 12 und somit zueinander, ist die Position der beiden Schleifern zueinander grundsätzlich unverrückbar. Über die Leitungen 104 bzw. 120 werden von den Schleifern Signalgrößen abgenommen, die die jeweilige Stellung des leistungsbestimmenden Elements 10 repräsentiert. Diese Signalgrößen werden über die Widerstände 106 und 110 bzw. 122 und 126 in Spannungswerte zur Weiterverarbeitung im Rechenelement 42 umgewandelt.

Der Zusammenhang der von den Schleifern 102 bzw. 114 abgenommenen Signalgröße und der über den Übertragungsweg 12 weitergegebenen

Stellung des leistungsbestimmenden Elementes 10 ist, zumindest außerhalb des Extremwertbereiches, linear. Die Signalgröße ergibt sich dabei direkt aus der Position der Schleifer 102 bzw. 114 aufgrund des vom Schleifer auf den Widerstandsbahnen 100 bzw. 112 gebildeten Spannungsteiler. Durch die unterschiedlich gewählte Länge der Widerstandsbahnen 100 und 112 ergeben sich jedoch infolge des für die Positionen der Schleifer 102 und 114 jeweils unterschiedlichen Teilverhältnisse voneinander abweichende Steigungen der Charakteristiken bzw. Kennlinien der Sensoren 16 und 18. Dabei ist die Steigung der Kennlinie mit der längeren Widerstandsbahn im allgemeinen kleiner als die des mit der kürzeren Widerstandsbahn ausgestatteten Sensors. Dieser Zusammenhang ist in Figur 4 dargestellt. Dort beschreibt die horizontale Achse den zu messenden Betriebsparameter der Brennkraftmaschine bzw. des Kraftfahrzeugs, im Falle des Ausführungsbeispiels der Stellung des leistungsbestimmenden Elements, der in seinem Wertebereich zwischen einem minimalen (min) und einem maximalen (max) Wert, die beispielsweise jeweils den Anschlägen des leistungsbestimmenden Elements entsprechen können, variierbar ist. Auf der horizontalen Achse sind die von den Schleifern 102 und 114 abgenommenen Signalgrößen aufgetragen. Diese Signalgrößen bewegen sich innerhalb eines Signalbereichs zwischen einer dem minimalen Wert des Betriebsparameters zugeordneten minimalen Signalgröße ($min_{1,2}$) und einer maximalen, dem maximalen Wert des Betriebsparameters zugeordneten Signalgröße ($max_{1,2}$).

Diese beschriebene Zuordnung steht in Abhängigkeit zum Spannungsabfall über der jeweiligen Widerstandsbahn, ist somit direkt abhängig von der Versorgungsspannung. Änderungen in der Versorgungsspannung führen damit zu einer Änderung der oben dargestellten Zuordnung.

Die nach Figur 2 vorgesehenen Widerstandsbahnen unterschiedlicher Länge führen zu unterschiedlichen Signalbereichen der jeweiligen Sensorsignalgrößen. In Figur 4 ist die dem Sensor 18 zugeordnete Kennlinie 200 sowie die dem Sensor 16, der mit einer gegenüber der Widerstandsbahn 112 längeren Widerstandsbahn 100 ausgestattet ist, zugeordnete Kennlinie 202 dargestellt. Beide Kennlinien weisen voneinander verschiedene Steigungen auf. Der Wertebereich der Signalgröße des Sensors 16 ist demnach gegenüber dem Sensor 18 verändert, in Figur 4 verringert.

Da die Zuordnung Stellung-Signalgröße in Abhängigkeit zum Spannungsabfall über der jeweiligen Widerstandsbahn steht und somit direkt abhängig von der Versorgungsspannung ist, führen Änderungen in der Versorgungsspannung zu Änderungen der in Figur 4 dargestellten Kennlinien. Diese Tatsache wird zur Fehlerauswertung von Unre-

gelmäßigkeiten im Versorgungsspannungsbereich gemäß der weiter unten dargestellten Vorgehensweise nach Figur 5 und 6 ausgenützt.

Eine weitere Möglichkeit, die in Figur 4 dargestellten Charakteristiken zu erzeugen, besteht in schaltungstechnischen Maßnahmen gemäß der Anordnung nach Figur 3. In Figur 3 sind die Elemente, die bereits anhand Figur 2 aufgeführt und beschrieben worden sind, mit den gleichen Bezugszeichen versehen und nicht näher erwähnt. Die in Figur 3 dargestellten Widerstandsbahnen 300 des Sensors 16 bzw. 302 des Sensors 18 weisen im Gegensatz zu Figur 2 gleiche Längen auf. Zur Erzeugung des Verhaltens gemäß Figur 4 wird beispielsweise in der Versorgungsspannungszuleitung 116 der Widerstandsbahn 302 des Sensors 18 ein widerstandsbehaftetes Element, insbesondere ein Widerstand 304, eingefügt. Wie eine Verlängerung einer der Widerstandsbahnen gemäß Figur 2, führt diese Maßnahme dazu, daß für jede Position der Schleifer der die Signalgröße bildende Spannungsabfall zwischen Schleifer und negativem Pol bzw. der Spannungsabfall vom positiven Pol der Versorgungsspannung zu den Schleifern betragsmäßig unterschiedlich, d.h. für die mit den widerstandsbehafteten Element 304 versehenen Widerstandsbahn kleiner ist als für die jeweils anderen Bahnen. Ein Kennlinienverhalten gemäß Figur 4 ist auf diese Weise zu erreichen. Dabei ist zu beachten, daß in Figur 3 die dem Sensor 18 zugeordnete Charakteristik eine Form gemäß der Kennlinie 202 in Figur 4 annimmt, während die dem Sensor 16 zugeordnete Charakteristik die Form der Kennlinie 200 besitzt.

In den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 2 und 3 wurden die beschriebenen Maßnahmen jeweils im Bereich des positiven Anschlusses der Sensoren vorgenommen. Die gleiche Wirkung ohne Beeinträchtigung des Kerngedankens läßt sich auch mit den erwähnten Maßnahmen im Bereich des negativen Pols erreichen.

Ferner ist anzumerken, daß in einem Ausführungsbeispiel die vom Steuer- und Regelsystem durchgeführte Lageregelung eines Leistungsstgliedes in Abhängigkeit des Sensors erfolgt, dem eine Kennlinie gemäß 200 zugeordnet ist. Der andere Sensor, mit einer Kennlinie geringerer Steigung, dient zur Funktionsüberwachung dieses Sensors.

Unregelmäßigkeiten in der Versorgungsspannung der Sensoren, insbesondere solche, die eine betragsmäßige Änderung des Signalbereichs der Sensorsignalgrößen zur Folge haben, führen zur Verschiebung der Kennlinien 200 und 202, wie es strichliert in Figur 4 beispielhaft für eine betragsmäßige Vergrößerung der Signalbereiche anhand der Kennlinien 200a und 202a dargestellt ist.

Betrachtet man die Signalgrößen der beiden

Sensoren, so besteht zwischen ihnen ein fester linearer Zusammenhang, der in Figur 5 beispielhaft durch die durchgezogene Linie 310 verdeutlicht ist. Dabei ist auf der horizontalen Achse nach Figur 5 die Signalgröße des einen, auf der vertikalen Achse die Signalgröße des oder der jeweils anderen Sensoren aufgetragen.

Eine Änderung der Versorgungsspannung beispielsweise infolge von Spannungseinbrüchen und/oder Drifterscheinungen gegenüber dem Normalzustand gemäß Kennlinie 310 führt zu einer Verschiebung der Kennlinie im Diagramm nach Figur 5. Eine Erhöhung der Versorgungsspannung und die daraus resultierende Verschiebung der Kennlinie 310 ist durch die strichliert aufgetragene Kennlinie 312 in Figur 5 dargestellt. Bei einer Erhöhung der Versorgungsspannung findet eine Verschiebung der Kennlinie derart statt, daß die Kennlinienpunkte mit unterschiedlicher Größe im Diagramm der Figur 5 nach oben mit einer Tendenz nach rechts verschoben werden.

Diese Tatsache wird zur Auswertung der Funktionsfähigkeit der Erfassungsvorrichtung, wie es im Flußdiagramm nach Figur 6 verdeutlicht ist, verwendet. Nach Start des Programmteils werden die Signalgrößen ($U_{i,j}$) der einzelnen Sensoren gemäß Schritt 400 eingelesen. Danach wird in Schritt 402 die Signalgröße (U_{j1}) eines oder mehrerer Sensoren in Abhängigkeit der Signalgröße (U_j) des oder der jeweils anderen Sensoren mittels eines vorgegebenen, den Normalzustand repräsentierenden Kennfelds gemäß Figur 5 (310) bestimmt. Im darauffolgenden Abfrageschritt 404 werden dieser bzw. diese aus dem Kennfeld für den Normalzustand ausgelesenen, theoretischen Signalgrößen (U_{j1}) mit den tatsächlich erfaßten Signalgrößen (U_j) der betroffenen Sensoren verglichen und abgefragt, ob theoretischer und tatsächlicher Wert sich zueinander in einem vorgegebenen Toleranzband befinden. Beispielsweise kann dies durch Bildung des Betrags der Differenz zwischen theoretischem und tatsächlichem Wert und der Abfrage, ob die Differenz einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet, vorgenommen werden. Ist letzteres der Fall, so wird auf eine Fehlfunktion der Sensoren durch Unregelmäßigkeiten im Versorgungsspannungsbereich geschlossen (Schritt 406), während bei einem negativen Ergebnis der Abfrage in Schritt 404 die Sensoren als funktionstüchtig bewertet werden. Nach den Schritten 408, bzw. im Fehlerfall 406, wird der Programmteil nach Figur 3 beendet und gegebenenfalls erneut gestartet.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise bei einer einen Betriebsparameter der Brennkraftmaschine und/oder des Kraftfahrzeugs erfassenden Vorrichtung mit mehreren, den Betriebsparameter erfassenden Meßeinrichtungen, die über eine gemeinsa-

me Spannungsversorgung verfügen, eine Überprüfung auf Unregelmäßigkeiten im Bereich dieser gemeinsamen Spannungsversorgung in jedem Betriebspunkt, während des Betriebszyklus der Brennkraftmaschine ermöglicht wird. Die dargestellte Vorgehensweise ist dabei nicht nur auf die in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Potentiometeranordnung beschränkt, sondern ist insbesondere im Rahmen der schaltungstechnischen Maßnahmen nach Figur 3 auch auf andere Sensorensysteme zur Erfassung eines Betriebsparameters mit gemeinsamer Spannungsversorgung anwendbar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung eines veränderlichen Betriebsparameters einer Brennkraftmaschine und/oder eines Kraftfahrzeugs, insbesondere zur Winkelmessung,
 - mit wenigstens zwei diesen Betriebsparameter erfassenden Meßeinrichtungen, die wenigstens zwei den Betriebsparameter repräsentierende Signalgrößen erzeugen,
 - und diese Meßeinrichtungen vorgegebene Charakteristiken für die Erzeugung dieser Signalgrößen aufweisen,
 - wobei diese Charakteristiken für wenigstens zwei dieser Meßeinrichtungen jeweils unterschiedliche Formen besitzen,

dadurch gekennzeichnet, daß

diese Charakteristiken wenigstens außerhalb der Extremwertbereiche des Betriebsparameters über den Wertebereich des Betriebsparameters linear sind, wobei die Steigung wenigstens einer Charakteristik von den oder der jeweils anderen abweicht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtungen die Stellung wenigstens eines leistungsbestimmenden Elements der Brennkraftmaschine und/oder des Kraftfahrzeugs erfassen.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtungen als Potentiometer ausgeführt sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtungen im Rahmen einer elektronischen Motorleistungssteuerung verwendet werden.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine von den anderen abweichende Charakteristik einer Meßeinrichtung durch Veränderung des Wertebereichs der Signalgröße der Meßeinrichtung gebildet wird.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine von den anderen abweichende Charakteristik einer Meßeinrichtung durch schaltungstechnische Maßnahmen im Bereich dieser Meßeinrichtung gebildet wird.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein widerstandbehaftetes Element in die Versorgungsspannungsleitung der Meßeinrichtung eingefügt wird.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine von den anderen abweichenden Charakteristik einer Meßeinrichtung bei als Potentiometer ausgeführten Meßeinrichtungen durch Änderung der Länge wenigstens einer Widerstandsbahn gebildet wird.
9. Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Signalgrößen miteinander in Beziehung gesetzt werden, derart, daß Schwankungen der Versorgungsspannung der Meßeinrichtungen erkennbar sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Feststellung von Unregelmäßigkeiten im Bereich der Versorgungsspannung durch ein Rechenelement folgende Schritten ausgeführt werden:
 - Erfassen der Signalgrößen der Meßeinrichtungen
 - Bestimmen einer oder mehrerer Signalgrößen auf der Basis der jeweils anderen mittels einer einen Normalzustand repräsentierenden Kennlinie oder Kennfeldes
 - Vergleich der bestimmten mit den erfassten Größen auf ein vorgegebenes Toleranzband
 - Feststellen von Unregelmäßigkeiten im Bereich der Versorgungsspannung bei Abweichung der Größen bezüglich des Toleranzbandes.

FIG. 6

