



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 90124339.4

Int. Cl.⁵: **G08C 19/22**

Anmeldetag: 15.12.90

Priorität: 07.02.90 DE 4003582

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

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.08.91 Patentblatt 91/33

Erfinder: **Mentgen, Dirk, Dipl.-Ing.**
Lembergstrasse 6
W-7470 Albstadt 3(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

Verfahren zur Bereitstellung von elektrischen Informationsgrößen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung von mehreren Informationen über den Betriebszustand einer Brennkraftmaschine, insbesondere einer mit Steuergerät versehenen Brennkraftmaschine, mit folgenden Schritten:

- Erzeugung einer ersten, insbesondere ein Tastverhältnis aufweisenden Information,
- Erzeugung mindestens einer weiteren, zweiten, insbesondere impulsförmigen, periodischen Information,
- wobei die Informationen in einem einzigen, elektrischen Kombinationssignal vereinigt werden.

Um die Informationen in jedem Betriebszustand, insbesondere auch im Schubbetrieb, bereitzustellen, ist vorgesehen, daß die den Informationen zugeordneten Impulsbreiten je Kombinationssignal-Periode addiert werden.

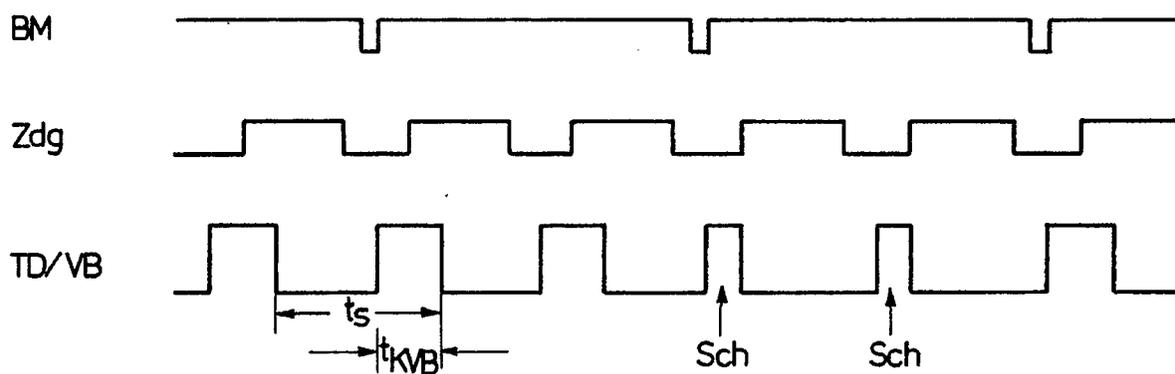


Fig. 2

EP 0 440 942 A2

VERFAHREN ZUR BEREITSTELLUNG VON ELEKTRISCHEN INFORMATIONSGRÖSSEN

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein verfahren zur Bereitstellung von mehreren Informationen über den Betriebszu-
 stand einer Brennkraftmaschine, insbesondere einer mit Steuergerät versehenen Brennkraftmaschine, wobei
 5 die Erzeugung einer ersten, insbesondere ein Tastverhältnis aufweisenden Information und mindestens
 einer weiteren, zweiten, insbesondere impulsförmigen, periodischen Information erfolgt und die Informatio-
 nen in einem einzigen, elektrischen Kombinationssignal vereinigt werden.

Für die Anzeige und/oder Verarbeitung von Informationen über den momentanen Betriebspunkt einer
 Brennkraftmaschine sind entsprechende elektrische Signale zu übertragen. Weist die Brennkraftmaschine
 10 ein Steuergerät auf, so gibt dieses z.B. Verbrauchs- und Drehzahlinformationen über mit elektrischer
 Steckvorrichtung versehene Leitungen zum Empfangsort. Dieser kann z.B. ein Armaturenbrett sein, das eine
 Kraftstoffverbrauchsanzeige sowie einen Drehzahlmesser aufweist. Für die Bereitstellung bzw. Übertragung
 zweier Informationen, wie Verbrauch und Drehzahl, sind zwei Leitungen mit den dazugehörigen Steckkon-
 takten der Steckvorrichtung erforderlich.

15 Aus der DE-OS 20 34 067 ist bekannt, für ein elektronisches Kraftstoffverbrauchs-Meßgerät einen
 Impulsgeber zu verwenden, von dem mindestens zwei Betriebswerte, nämlich die Impulsfolgefrequenz und
 die Höhe der Impulse oder die Impulsfolgefrequenz und die Breite (Dauer) der Impulse oder die Höhe und
 die Breite der Impulse in Abhängigkeit von den elektrischen Meßgrößen (Informationen) verändert werden.
 Insbesondere soll in Abhängigkeit der Motordrehzahl die Folgefrequenz des Impulsgebers und in Abhängig-
 20 keit vom Druck im Ansaugsystem die Breite jedes vom Impulsgeber gelieferten Impulses verändert werden.
 Die zwei Informationen beinhaltende Impulsfolge kann somit über eine elektrische Leitung übertragen
 werden. Fällt jedoch eine Information aus oder wird ihr Wert "Null", so entfällt auch die andere Information,
 denn Impulse der Breite "Null" besitzen keine Folgefrequenz bzw. die Frequenz "Null" führt zur Impulsbrei-
 te "Null" oder "Unendlich".

25

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den im Hauptanspruch genannten Merkmalen hat demgegenüber
 den Vorteil, daß für die Bereitstellung und Übertragung zweier Informationen ebenso lediglich eine Leitung
 30 sowie ein Steckkontakt erforderlich ist, wobei jedoch das Ausbleiben einer der beiden Informationen nicht
 dazu führt, daß der Informationsinhalt der anderen Information verlorengeht. Die Informationen der verschie-
 denen Signale werden in einem einzigen Kombinationssignal vereinigt, indem die den Informationen
 zugeordneten Impulsbreiten je Kombinationssignal-Periode addiert werden. Fällt die erste Information z.B.
 kurzzeitig weg, so verringert sich lediglich in dieser Ausfallzeit die Impulsbreite des Kombinationssignal um
 35 den Betrag der ausgefallenen Information. Die erste Information ist vorzugsweise einem elektrischen Signal
 zugeordnet, dessen Informationsinhalt durch ein Tastverhältnis bestimmt wird. Es handelt sich also um eine
 Impulsfolge. Eine weitere, zweite Information, liegt vorzugsweise in Form eines impulsförmigen, periodi-
 schen, zweiten elektrischen Signals vor, wobei die Information in der Frequenz des zweiten Signals steckt.

Vorzugsweise ist die erste Information eine Verbrauchsinformation, deren Tastverhältnis von der Größe
 40 des Kraftstoffverbrauchs der Brennkraftmaschine abhängt. Die zweite Information ist eine Drehzahlinforma-
 tion der Brennkraftmaschine. Mithin erfordert eine Kraftstoffverbrauchs- und eine Drehzahlanzeige am
 Armaturenbrett eines Kraftfahrzeugs nur eine zum Steuergerät der Brennkraftmaschine führende Leitungs-
 verbindung.

Die Erfindung ist nicht auf die Verbrauchsinformation beschränkt, sondern kann auch mit anderen,
 45 insbesondere kurbelwellensynchronen Signalen realisiert werden. Vorzugsweise ist dieses kurbelwellensyn-
 chrone Signal das Ausgangssignal eines Motorsteuergeräts.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der Verbrauchsinformation eine deren Impulsdauer verlängernde
 Drehzahlinformation überlagert wird. Bei der Verbrauchsinformation handelt es sich -wie bereits erwähnt-
 um eine Impulsfolge mit dem Verbrauch entsprechendem Tastverhältnis. Die Drehzahlinformation wird nun
 50 derart überlagert, daß sich die Impulsdauer der Verbrauchsinformation vergrößert; mithin eine Veränderung
 des Tastverhältnis' eintritt. Es entsteht das Kombinationssignal. Insbesondere wird die Impulsdauer der
 Verbrauchsinformation um eine konstante Zeitdauer vergrößert. Zur Bestimmung des Verbrauchs ist es am
 Empfangsort erforderlich, von dem Kombinationssignal diese konstante Zeitdauer zum Erhalt des ursprüng-
 lichen Tastverhältnis' wieder abzuziehen. Einerseits liegt dann das den Verbrauch bestimmende Tastverhält-
 nis und andererseits die die Drehzahl bestimmende Frequenz vor. Die erfindungsgemäße Methode hat den

Vorteil, daß selbst dann, wenn eine Schubabschaltung im Schubbetrieb der Brennkraftmaschine erfolgt, also kein Kraftstoffverbrauch während der Dauer des Schubbetriebs vorliegt, dennoch eine Drehzahlinformation übertragen wird. Im Stand der Technik, bei dem auf einer Leitung die Drehzahlinformation als Drehzahl-
 5 signal und auf einer anderen Leitung die Verbrauchsinformation als Verbrauchssignal übertragen werden, kann daher das Verbrauchssignal nicht gleichzeitig als Drehzahlsignal herangezogen werden, obwohl -im Normalbetrieb der Brennkraftmaschine- kurbelwellensynchrone Impulsfolgen vorliegen, da während des Schubbetriebs die Verbrauchsinformation fortfällt und somit auch keine Drehzahlinformation mehr zur Verfügung stehen würde. Durch die erfindungsgemäße Überlagerung durch Vergrößern der Impulsdauer der Verbrauchsinformation wird es möglich, mit einem einzigen Signal, nämlich dem Kombinationssignal,
 10 auszukommen.

Nach einer Ausführungsform kann als Drehzahlinformation ein periodisches Nadelimpulssignal verwendet werden. Mithin wird der Verbrauchsinformation das Nadelimpulssignal überlagert, wodurch sich die Impulsdauer der Verbrauchsinformation nur unwesentlich vergrößert, so daß die Verbrauchsinformation so gut wie nicht verfälscht wird. Ist der auftretende Fehler der Verbrauchsanzeige vernachlässigbar, so kann
 15 die am Empfangsort vorzunehmende Subtraktion des Drehzahlsignals vom Kombinationssignal entfallen.

Zeichnung

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Figur 1 ein Impulsdigramm, daß die bisherige Informationsübertragung auf mehreren Leitungen darstellt und
 Figur 2 ein erfindungsgemäßes Impulsdigramm, daß zur Informationsübertragung ein Kombinationssignal verwendet, welches lediglich eine Leitung benötigt.

25 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Kraftfahrzeugelektronik erfolgt die Ausgabe von Informationen eines Motorsteuergeräts über eine geeignete Steckverbindung, die an eine der Zahl der Informationen entsprechende Anzahl von elektrischen Leitungen angeschlossen ist. Es sei hier eine erste, ein Tastverhältnis aufweisende Information und eine
 30 zweite, impulsförmige, periodische Information betrachtet, wobei die erste Information eine Verbrauchsinformation TVB und die zweite Information eine Drehzahlinformation TD ist. Das Tastverhältnis -bezogen auf eine Periodendauer t_s - der Verbrauchsinformation TVB entspricht dem momentanen Kraftstoffverbrauch einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs. Die Verbrauchsinformation wird von dem Motorsteuergerät über die bereits angesprochene Leitungsverbindung zum Armaturenbrett (Kraftstoffverbrauchsanzeige) übertragen
 35 wird. Die zweite Information bezieht sich auf die Drehzahl n der Brennkraftmaschine. Auch diese wird von einem Drehzahlmesser des Armaturenbretts angezeigt und muß daher vom Motorsteuergerät über eine Leitung übertragen werden.

Dieser bekannte Aufbau ist in der Figur 1 mit Hilfe von Signalverläufen verdeutlicht. Mit BM ist eine der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine zugeordnete Bezugsmarke gekennzeichnet. Sie weist eine Periode von
 40 360° Kurbelwellenwinkel auf.

Darunter ist ein Zündsignal Zdg dargestellt, das der Ansteuerung der Zündendstufe der Brennkraftmaschine dient. Es folgt dann die bereits beschriebene Drehzahlinformation TD mit der Periodendauer t_s . Es ist erkennbar, daß die Impulsfolge des Zündsignals Zdg synchron zur Impulsfolge der Drehzahlinformation TD verläuft.

Unter der Drehzahlinformation TD ist -in Figur 1- die Verbrauchsinformation TVB wiedergegeben, die ebenfalls synchron zum Zündsignal Zdg bzw. zur Drehzahlinformation TD verläuft. Sie besteht daher aus einer periodischen Impulsfolge. Die Impulsbreite t_{kVA} stellt -bezogen auf die Periodendauer t_s - ein Tastverhältnis dar, daß dem Kraftstoffverbrauch der Brennkraftmaschine entspricht. Je größer also die Impulsbreite t_{kVA} , desto größer ist der Kraftstoffverbrauch. Allerdings besteht hinsichtlich der Synchronität der Verbrauchsinformation TVB zur Drehzahlinformation TD eine Ausnahme. Dies ist in der Figur 1 durch gestrichelte Linien gekennzeichnet. Im Schubbetrieb Sch wird bei modernen Brennkraftmaschinen kein Kraftstoff verbraucht; man spricht hier von "Schubabschaltung". Dies hat zur Folge, daß für die Zeit des Schubbetriebs keine Verbrauchsinformation TVB auftritt. Da die Brennkraftmaschine im Schubbetrieb jedoch -je nach Betriebspunkt- eine entsprechende Drehzahl n aufweist, bleibt die Drehzahlinformation TD trotz
 50 Wegfall der Verbrauchsinformation TVB erhalten. Mithin sind für die Übertragung der Verbrauchs- und der Drehzahlinformation zwei Leitungen mit entsprechenden Steckkontakten usw. erforderlich. Nach dem bekannten Verfahren gemäß Figur 1 ergibt sich die Drehzahl n zu:

$$n \left[\frac{1}{\text{min}} \right] = \frac{2 \cdot 60 \cdot 10^3 \left[\frac{\text{ms}}{\text{min}} \right]}{t_s \left[\text{ms} \right] \cdot \text{Zylza}},$$

wobei Zylza gleich der Anzahl der Zylinder der Brennkraftmaschine ist.

Der Verbrauch VB ergibt sich aus dem Verbrauchssignal TVB aus folgender Beziehung:

$$\text{VB} \left[\frac{1}{\text{h}} \right] = \left(\text{KD} \cdot t_{\text{KVA}} \left[\text{ms} \right] \right) \cdot \frac{\text{Zylza}}{2} \cdot n \left[\frac{1}{\text{min}} \right] \cdot 60 \left[\frac{\text{min}}{\text{h}} \right] \cdot 10^{-6} \left[\frac{1}{\text{mm}^3} \right],$$

wobei KD eine Durchflußkonstante bezeichnet. Diese beträgt zum Beispiel

$$\text{KD} = 26 \left[\frac{\text{mm}^3}{\text{ms}} \right].$$

Im Gegensatz zu Figur 1, die eine Anordnung des Standes der Technik zeigt, wird in der Figur 2 das erfindungsgemäße Verfahren verdeutlicht. Der obere Signalverlauf zeigt wiederum die Bezugsmarke BM, die eine Periode von 360° aufweist. Unterhalb der Bezugsmarke BM ist ein Zündsignal Zdg dargestellt. Darunterliegend ist das erfindungsgemäße Kombinationssignal TD/VB wiedergegeben. Es beinhaltet zwei Informationen und zwar eine erste Information, die eine Verbrauchsinformation TVB darstellt, sowie eine zweite Information, nämlich eine Drehzahlinformation TD. Das Kombinationssignal weist die Periodendauer t_s auf und besitzt eine Impulsbreite t_{KVB} . Innerhalb jeder Periodendauer t_s erfolgt eine Überlagerung der Verbrauchsinformation TVB mit der Drehzahlinformation TD, indem die Impulsbreiten der jeweiligen Informationen addiert werden. In der Impulsbreite t_{KVB} ist somit die als Tastverhältnis vorgegebene Verbrauchsinformation TVB und in der Periodendauer t_s die Drehzahlinformation TD enthalten, die von entsprechenden impulsförmigen Signalen gebildet wird. Sofern also eine Schubabschaltung erfolgt, bei der kein Kraftstoffverbrauch vorliegt und demgemäß die Verbrauchsinformation TVB entfällt, bleibt dennoch das Kombinationssignal TD/VB und damit die Drehzahlinformation erhalten. Dieses ist in der Figur 2 mit Sch gekennzeichnet. Dort liegt demgemäß lediglich die zweite, nämlich die Drehzahlinformation TD vor.

Sofern man also aus dem Kombinationssignal TD/VB die Verbrauchsinformation erhalten möchte, ist es lediglich erforderlich, die Impulsbreite der Drehzahlinformation TD vom Kombinationssignal TD/VB abzuziehen.

Insbesondere ist die Impulsdauer der der Drehzahl zugeordneten zweiten Information konstant.

Die Drehzahl n läßt sich bestimmen nach der Beziehung:

$$n \frac{\left[\frac{1}{\text{min}} \right]}{\left[\frac{1}{\text{min}} \right]} = \frac{2 \cdot 60 \cdot 10^3 \frac{\left[\text{ms} \right]}{\left[\text{min} \right]}}{t_s \left[\text{ms} \right] \cdot \text{Zylza}} .$$

10

Für die Funktion eines Drehzahlmessers ist es meist notwendig, daß die Impulsbreite t_{KVB} des Kombinationssignals TD/VB eine gewisse Zeit nicht unterschreitet, beispielsweise immer größer 1ms ist, also:

$$15 \quad t_{\text{KVB}} \geq 1 \text{ms}$$

Ebenso ist es für die Funktion des Drehzahlmessers meist notwendig, daß die Differenz von Periodendauer t_s und Impulsdauer t_{KVB} eine gewisse Zeit nicht unterschreitet, beispielsweise ebenfalls immer größer 1ms ist, also:

20

$$t_s - t_{\text{KVB}} \geq 1 \text{ms}.$$

Die letzte Gleichung zeigt, daß innerhalb einer Periode hinreichend Zeit für den erfindungsgemäßen "Offset" von 1ms für die Drehzahlinformation zur Verfügung stehen muß.

25

Der Verbrauch läßt sich aus folgender Beziehung bestimmen:

$$30 \quad \text{VB} \frac{\left[\frac{1}{\text{h}} \right]}{\left[\frac{1}{\text{h}} \right]} = \left(\text{KDB} \cdot (t_{\text{KVB}} \left[\text{ms} \right] - 1 \left[\text{ms} \right]) \right) \cdot \frac{\text{Zylza}}{2} .$$

35

$$n \cdot \left[\frac{1}{\text{min}} \right] \cdot 60 \frac{\left[\text{min} \right]}{\left[\text{h} \right]} \cdot 10^{-6} \left[\frac{1}{\text{mm}^3} \right] ,$$

40 wobei KDB eine Durchflußkonstante darstellt.

Der Zusammenhang zwischen t_{KVB} und t_{KVA} ergibt sich damit zu:

$$45 \quad t_{\text{KVB}} = \frac{t_{s \text{ min}} \left[\text{ms} \right] - 2 \left[\text{ms} \right]}{t_{\text{KVA max}} \left[\text{ms} \right]} \cdot t_{\text{KVA}} \left[\text{ms} \right] + 1 \left[\text{ms} \right] ,$$

50 wobei $t_{s \text{ min}}$ die Periodendauer bei maximaler Drehzahl und $t_{\text{KVA max}}$ die Impulsbreite bei maximalem Kraftstoffverbrauch ist.

Damit ergibt sich als Durchflußkonstante für die erfindungsgemäße Ausbildung:

55

$$KDB = \frac{t_{KVA \max} [\text{ms}]}{t_{s \min} [\text{ms}] - 2 [\text{ms}]} \cdot KD$$

5

Patentansprüche

10

1. Verfahren zur Bereitstellung von mehreren Informationen über den Betriebszustand einer Brennkraftmaschine, insbesondere einer mit Steuergerät versehenen Brennkraftmaschine, mit folgenden Schritten:
- Erzeugung einer ersten, insbesondere ein Tastverhältnis aufweisenden Information,
 - Erzeugung mindestens einer weiteren, zweiten, insbesondere impulsförmigen, periodischen Information,
- 15 - wobei die Informationen in einem einzigen, elektrischen Kombinationssignal vereinigt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den Informationen zugeordneten Impulsbreiten je Kombinationssignal-Periode addiert werden.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Information eine Verbrauchsinformation (TVB) ist, deren Tastverhältnis von der Größe des Kraftstoffverbrauchs abhängt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Information eine Drehzahlinformation (TD) der Brennkraftmaschine ist.

25

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Impulsdauer der ersten Information zur Bildung des Kombinationssignals (TD/VB) um eine konstante, der zweiten Information zugeordnete Zeitdauer vergrößert wird.

30

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bestimmung der ersten Information am Empfangsort vom Kombinationssignal (TD/VB) die konstante Zeitdauer zum Erhalt des ursprünglichen Tastverhältnis' wieder abgezogen wird.

35

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Information von einem periodischen Nadelimpulssignal gebildet wird.

40

45

50

55

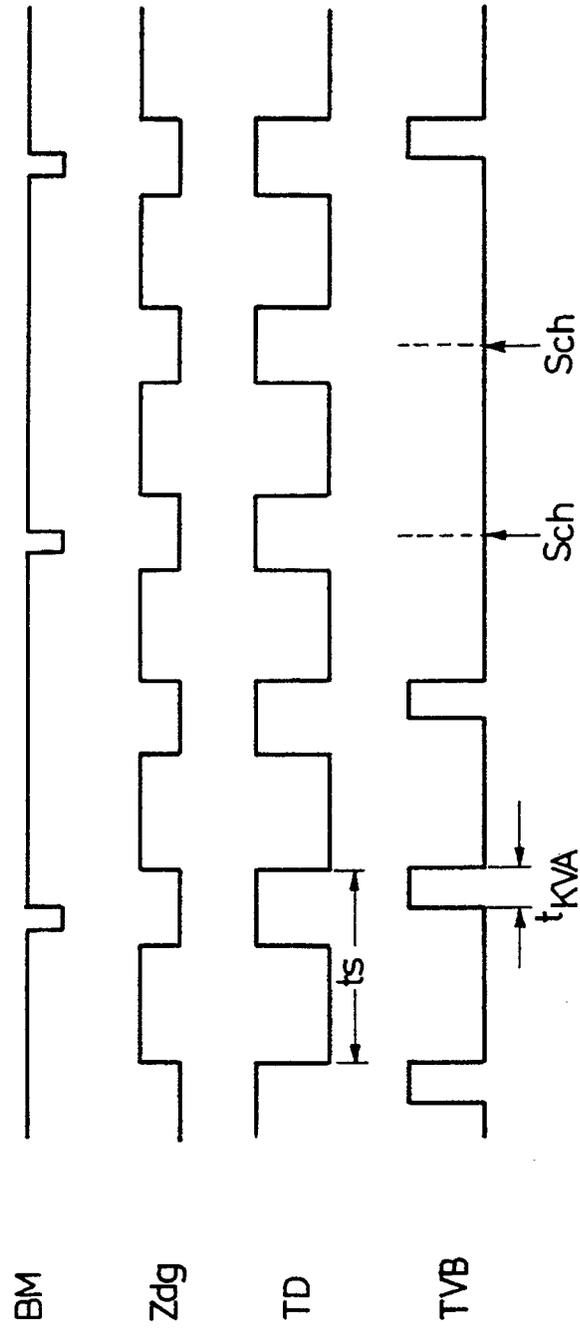


Fig. 1

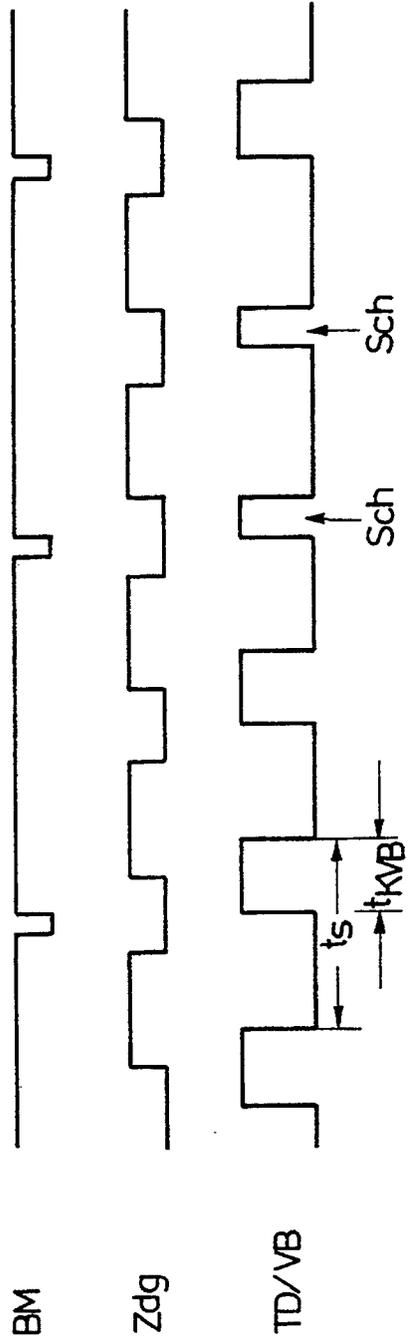


Fig. 2