



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 11 C / 298 742 5

(22) 30.12.86

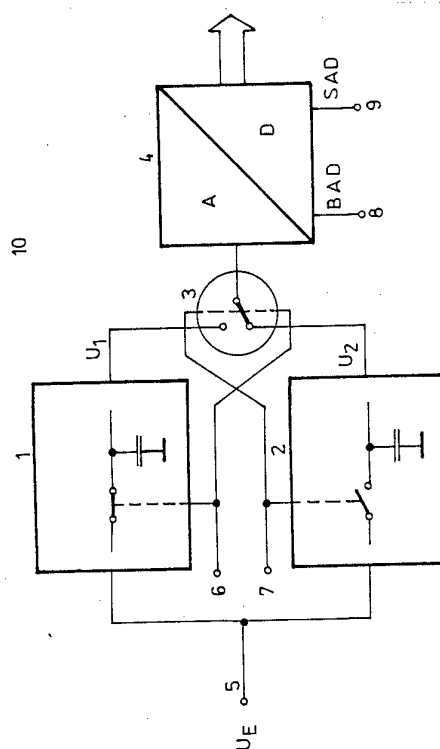
(44) 25.05.88

(71) Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden, Friedrich-List-Platz 1, Dresden, 8010, DD
 (72) Fussan, Hartmut, Dipl.-Ing.; Jahn, Harald, Dipl.-Ing.; Mathe, Matthias, DD

(54) Abtastanordnung mit Zeitüberwachung

(55) Abtastanordnung, Meßtechnik, Zeitüberwachungseinrichtung, Signalwandlung, Schnittstelle, Steuereinrichtung, Einschwingzeit, Meßfolgefrequenz, Fehlersignalisierung, Signalverarbeitung

(57) Die erfindungsgemäße Abtastanordnung mit Zeitüberwachung dient zur definierten Erfassung von Momentanwerten zeitlich veränderlicher Signale. Sie ist in der Meßtechnik, insbesondere für Analog-Digital-Schnittstellen anwendbar. Es erfolgt die Verknüpfung der erfindungsgemäßen Abtastanordnung mit einer Steuer- und Zeitüberwachungseinrichtung sowie mit einer Einrichtung zur Signalverarbeitung. Die maximale Meßfolgefrequenz wird nur durch die Signalwandlungszeit der Signalwandlungseinrichtung oder durch die Einschwingzeit der Abtast-Halte-Schaltungen bestimmt. Bei Überschreitung der maximalen Meßfolgefrequenz erfolgt eine erste Fehlersignalisierung und eine zweite, wenn die Verarbeitungszeit die Zeit zwischen zwei Signalwandlungen überschreitet. Fig. 1



Figur 1

Patentansprüche:

1. Abtastanordnung mit Zeitüberwachung, unter Verwendung zweier bekannter, möglichst gleichartiger Abtast-Halte-Schaltungen, deren Signalausgänge, je nach logischer Belegung der Steuereingänge, dem an den parallelgeschalteten Signaleingängen anliegenden, zeitlich veränderlichen Eingangssignal folgen oder dessen Momentanwert, bei einer festgelegten Änderung der logischen Belegung der Steuereingänge für eine bestimmte Zeit festhalten und deren Steuereingänge periodisch mit zueinander negierten Steuersignalen logisch belegt werden, so daß sich immer eine Abtast-Halte-Schaltung im Haltezustand befindet, während die andere Abtast-Halte-Schaltung den Zustand Abtasten aufweist und umgekehrt, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Signalausgänge der ersten und der zweiten Abtast-Halte-Schaltung so an eine erste Umschalteneinrichtung (3) geführt sind, daß in Abhängigkeit von deren Ansteuerung entweder der Signalausgang der ersten Abtast-Halte-Schaltung (1) oder der Signalausgang der zweiten Abtast-Halte-Schaltung (2) mit dem Signaleingang der nachgeschalteten Einrichtung (4) zur Signalwandlung verbunden ist, daß die Einrichtung (4) zur Signalwandlung mindestens einen Signaleingang, einen Steuereingang (8), einen Steuerausgang (9) und einen Ausgangssignalspeicher besitzt, wobei der Steuereingang (8) als Befehlseingang (BAD) wirkt, dessen logische Belegung oder deren Änderung die Signalwandlung einleitet, der Steuerausgang (9) als Statusausgang (SAD) wirkt, dessen logische Belegung den Signalwandlungszustand kennzeichnet und der Ausgangssignalspeicher ein gewandeltes Signal solange speichert, bis die nächste Signalwandlung vollständig durchgeführt ist, daß eine Einrichtung zur Signalverarbeitung vorgesehen ist, an deren Signaleingang das am Ausgangssignalspeicher der Einrichtung zur Signalwandlung anstehende, gewandelte Signal geführt wird, daß die Einrichtung zur Signalverarbeitung mindestens einen Signaleingang, einen Steuereingang und einen Steuerausgang besitzt, wobei der Signaleingang als Befehlseingang (BVE) wirkt, dessen logische Belegung oder deren Änderung die Signalverarbeitung einleitet und der Steuerausgang als Statusausgang (SVE) wirkt, dessen logische Belegung den Signalverarbeitungszustand kennzeichnet, daß eine Einrichtung (20) zur Steuerung vorhanden ist, die dazu dient, in Reaktion auf entsprechende Triggerimpulse (TO) und in Abhängigkeit der logischen Belegung eines Triggerauswahlsignals (TA) sowie eines Triggerfreigabesignals (TF) Impulse zur Steuerung der ersten Abtast-Halte-Schaltung (1), der zweiten Abtast-Halte-Schaltung (2), der ersten Umschalteneinrichtung (3) und der Einrichtung (4) zur Signalwandlung zu liefern und daß eine Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung vorhanden ist, mit der durch entsprechende Verknüpfung von Steuersignalen der Einrichtung (20) zur Steuerung, der Einrichtung (4) zur Signalwandlung, der Einrichtung zur Signalverarbeitung und eines Rücksetzsignals (RESET) eine Zeitüberwachung vorgenommen wird, wodurch unzulässige zeitliche Relationen zwischen den periodischen Triggerimpulsen (TO), der Handlungszeit der Einrichtung (4) zur Signalwandlung oder der erforderlichen Einschwingzeit der ersten Abtast-Halte-Schaltung (1) oder der zweiten Abtast-Halte-Schaltung (2) und der Verarbeitungszeit der Einrichtung zur Signalverarbeitung zur Fehlersignalisierung führen.
2. Abtastanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Ansteuerung der ersten Umschalteneinrichtung (3) in bezug auf die Ansteuerung der ersten Abtast-Halte-Schaltung (1) und der zweiten Abtast-Halte-Schaltung (2) so erfolgt, daß jeweils der Signalausgang der im Haltezustand befindlichen Abtast-Halte-Schaltung über die erste Umschalteneinrichtung (3) mit dem Signaleingang der Einrichtung (4) zur Signalwandlung verbunden ist.
3. Abtastanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Einrichtung (20) zur Steuerung einen ersten Anschluß (11) für die Triggerimpulse (TO), einen zweiten Anschluß (12) für ein Triggerauswahlsignal (TA), einen dritten Anschluß (13) für ein Triggerfreigabesignal (TF), eine zweite Umschalteneinrichtung (14) und eine erste Logikschaltung (15) mit monostabilem Verhalten des wahren Ausgangssignals (T1) sowie des dazu negierten Ausgangssignals (/T1) besitzt, wobei die Ausgangssignalabgabe durch entsprechende logische Belegung des Triggerfreigabesignals (TF) sperrbar ist und die Abhängigkeit der logischen Belegung des Triggerauswahlsignals (TA) die Triggerimpulse (TO) über die zweite Umschalteneinrichtung (14) entweder an einen ersten oder zweiten Eingang der ersten monostabilen Logikschaltung (15) geführt werden, so daß diese ihre Ausgangssignale (T1, /T1) entweder mit der steigenden Flanke oder mit der fallenden Flanke der Triggerimpulse (TO) abgibt und daß die Einrichtung (20) zur Steuerung weiterhin einen vierten

- Anschluß (16) für das wahre Ausgangssignal (T.1) der ersten monostabilen Logikschaltung (15), einen fünften Anschluß (116) für das dazu negierte Signal (/T.1), eine Logikschaltung (17) zur Frequenzteilung, einen sechsten Anschluß (18) für das wahre Ausgangssignal (T.2) der Logikschaltung zur Frequenzteilung und einen siebten Anschluß (19) für das dazu negierte Signal (/T.2) besitzt, wobei der Eingang der Logikschaltung (17) zur Frequenzteilung entweder mit dem vierten Anschluß (16) oder dem fünften Anschluß (116) verbunden ist, so daß mit der jeweils ersten Flanke der Impulse an diesen Anschlüssen die logische Belegung an dem sechsten Anschluß (18) und dem siebten Anschluß (19) wechselt.
4. Abtastanordnung nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß der sechste Anschluß (18) und der siebte Anschluß (19) der Einrichtung (20) zur Steuerung in der Art mit den Steuereingängen der ersten Abtast-Halte-Schaltung (1), der zweiten Abtast-Halte-Schaltung (2) und der ersten Umschalteneinrichtung (3) verbunden sind, daß sich die erste Abtast-Halte-Schaltung (1) im Haltezustand befindet, während die zweite Abtast-Halte-Schaltung (2) den Zustand Abtasten aufweist und umgekehrt und daß jeweils der Signalausgang der im Haltezustand befindlichen Abtast-Halte-Schaltung über die erste Umschalteneinrichtung (3) mit dem Signaleingang der Einrichtung (4) zur Signalwandlung verbunden ist.
 5. Abtastanordnung nach Anspruch 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß der vierte Anschluß (16) oder der fünfte Anschluß (116) der Einrichtung (20) zur Steuerung mit dem Steuereingang (8) der Einrichtung (4) zur Signalwandlung verbunden wird, so daß diese jeweils bei Änderung der Schaltstellung der ersten Umschalteneinrichtung (3) die Signalwandlung einleitet.
 6. Abtastanordnung nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Steuerausgang (9) der Einrichtung (4) zur Signalwandlung mit dem Steuereingang der Einrichtung zur Signalverarbeitung verbunden ist, wodurch die Signalverarbeitung jeweils bei Bereitstellung eines neuen gewandelten Signals am Ausgangssignalspeicher der Einrichtung (4) zur Signalwandlung eingeleitet wird.
 7. Abtastanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung einen ersten Trigger (25), einen zweiten Trigger (26) sowie eine zweite monostabile Logikschaltung (27) aufweist, daß der erste Eingang des ersten Triggers (25) und der Eingang der zweiten monostabilen Logikschaltung (27) mit einem ersten Anschluß (21) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung verbunden sind, daß weiterhin ein zweiter Anschluß (22) an den ersten Eingang des zweiten Triggers (26) führt sowie zur weiteren Verteilung des an ihm anliegenden Signals vorgesehen ist, daß ein dritter Anschluß (23) an den dritten Eingang des ersten Triggers (25) und des zweiten Triggers (26) führt, daß ein vierter Anschluß (24) an den zweiten Eingang des zweiten Triggers (26) führt und daß zur weiteren Verwendung der Ausgang des ersten Triggers (25) auf einen fünften Anschluß (28) und der des zweiten Triggers (26) auf einen sechsten Anschluß (29) geführt ist.
 8. Abtastanordnung nach Anspruch 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß der erste Anschluß (21) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung mit dem vierten Anschluß (16) der Einrichtung (20) zur Steuerung verbunden wird und der zweite Anschluß (22) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung mit dem Steuerausgang (9) der Einrichtung (4) zur Signalwandlung sowie mit dem zweiten Eingang des ersten Triggers (25), wodurch am Ausgang des ersten Triggers (25) sowie gleichzeitig am fünften Anschluß (28) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung ein Pegelwechsel als erste Fehlersignalisierung auftritt, wenn die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggerimpulsen (TO) kleiner als die Zeit für die Signalwandlung der Einrichtung (4) zur Signalwandlung wird.
 9. Abtastanordnung nach Anspruch 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß in dem Fall, wenn die erforderliche Einschwingzeit der ersten Abtast-Halte-Schaltung (1) oder der zweiten Abtast-Halte-Schaltung (2) die erforderliche Zeit für die Signalwandlung der Einrichtung (4) zur Signalwandlung überschreitet, der zweite Eingang des ersten Triggers (25) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung nicht mit dem zweiten Anschluß (22) verbunden wird, sondern mit dem Ausgang der zweiten monostabilen Logikschaltung (27), deren Kippzeit der größeren erforderlichen Einschwingzeit der ersten Abtast-Halte-Schaltung (1) oder der zweiten Abtast-Halte-Schaltung (2) entspricht, wodurch der Ausgang des ersten Triggers (25) sowie gleichzeitig am fünften Anschluß (28) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung ein Pegelwechsel als erste Fehlersignalisierung erfolgt, wenn die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggerimpulsen (TO) kleiner als die größere erforderliche Einschwingzeit der ersten oder der zweiten Abtast-Halte-Schaltung wird.
 10. Abtastanordnung nach Anspruch 1 bis 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß der vierte Anschluß (24) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung mit dem Steuerausgang der Einrichtung zur Signalverarbeitung verbunden ist, wodurch am Ausgang des zweiten Triggers (26) sowie

gleichzeitig am sechsten Anschluß (29) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung ein Pegelwechsel als zweite Fehlersignalisierung auftritt, wenn die Zeit der Signalverarbeitung der Einrichtung zur Signalverarbeitung die Zeit zwischen dem Anschluß zweier aufeinanderfolgender Signalwandlungen der Einrichtung (4) zur Signalwandlung überschreitet.

11. Abtastanordnung nach Anspruch 1 bis 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß der dritte Anschluß (23) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung derart mit einem Rücksetzsignal (RESET) verbunden wird, daß ein definierter logischer Pegel der Ausgangssignale des ersten Triggers (25) und des zweiten Triggers (26) der Einrichtung (30) zur Zeitüberwachung vor Meßbeginn und nach Fehlersignalisierungen herstellbar ist.
12. Abtastanordnung nach Anspruch 1 bis 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß die maximale Meßfolgefrequenz nur durch die Signalwandlungszeit der Einrichtung (4) zur Signalwandlung oder die größere erforderliche Einschwingzeit der ersten Abtast-Halte-Schaltung (1) oder der zweiten Abtast-Halte-Schaltung (2) bestimmt wird, daß die Frequenz der Triggerimpulse (TO) in weiten Grenzen verändert werden kann und bei Überschreitung der maximalen Meßfolgefrequenz eine erste Fehlersignalisierung erfolgt, daß die Verarbeitungszeit der Einrichtung zur Signalverarbeitung für die einzelnen signalgewandelten Meßwerte unterschiedlich sein darf und bei Überschreitung der Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Signalwandlungen eine zweite Fehlersignalisierung erfolgt und daß die Meßgenauigkeit sowie die Meßsicherheit bei Einsatz kostengünstiger elektronischer Bauelemente steigen.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Abtastanordnung mit Zeitüberwachung, die in der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik überall dort anwendbar ist, wo Momentanwerte zeitlich veränderlicher Größen zu definierten Zeiten erfaßt werden sollen. Die Erfindung ist insbesondere in Verbindung mit Analog-Digital-Schnittstellen bei erforderlicher hoher Meßfolgefrequenz anwendbar, wobei die Auslösung der Messung mit in weiten Grenzen veränderlicher Triggerfrequenz erfolgen kann und die Weiterverarbeitung der einzelnen digitalisierten Meßwerte unterschiedlichen Zeitbedarf aufweisen kann.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Analog-Digital-Schnittstellen zur Erfassung von Momentanwerten zeitlich veränderlicher Größen zu definierten Zeiten sind in der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik vielfach vorhanden und ihre Anzahl nimmt mit dem Trend zur Digitalisierung und zum Computereinsatz zu.

Hauptelement bei der Realisierung derartiger Schnittstellen sind üblicherweise eine Abtast-Halte-Schaltung und ein nachgeschalteter Analog-Digital-Umsetzer.

Der Nachteil dieser Lösung ist, daß die mögliche Periodendauer der Messung T_M im wesentlichen aus der Summe der Einschwingzeit t_E der Abtast-Halte-Schaltung und der Umsetzzeit t_U des Analog-Digital-Umsetzers gebildet wird. Die Verarbeitungszeit t_V des einzelnen digitalisierten Meßwertes geht nicht in T_M ein, wenn die Verarbeitung des Meßwertes i in der Zeit der Umsetzung des Wertes $i + 1$ erfolgt (Pipelining) und t_V kleiner T_M ist. Das ist durch ein dem Analog-Digital-Umsetzer nachgeschalteten Datenregister leicht möglich.

Somit ergibt sich: $T_M = t_E + t_U$, $f_M = 1/T_M$.

In Abhängigkeit der verwendeten Bauelemente kann die Periodendauer T_M bei den in der Breitenanwendung üblichen monolithisch integrierten Abtast-Halte-Schaltungen und Analog-Digital-Umsetzern zu etwa 20% bis 50% durch die Einschwingzeit t_E bestimmt werden.

Da bei der Abtast-Halte-Schaltung die Einschwingzeit einerseits und die Abfallrate der Ausgangsspannung im Haltezustand sowie das Übersprechen des Schaltsignals auf die Ausgangsspannung andererseits miteinander konkurrierende Parameter sind, deren Relation vom Anwender im Normalfall nur über die Kapazität des Speicherkondensators beeinflußt werden kann, vergrößert sich bei hohen Genauigkeitsanforderungen zwangsläufig in die Einschwingzeit t_E . Zur Verringerung des Einflusses der Einschwingzeit t_E , die sich nachteilig auf die Meßfolgefrequenz auswirkt, werden spezielle schnelle Abtast-Halte-Schaltungen entwickelt. In der Zeitschrift „radio fernsehen elektronik“, Jahrgang 32 (1983), Heft 7 wird auf den Seiten 449 und 450 eine dieser Zielstellung entsprechende Schaltungsanordnung vorgestellt.

Nachteil dieses Schaltungskonzeptes ist der hohe Bauelementeaufwand unter Verwendung von Spezialbauelementen und die daraus resultierenden hohen Kosten, auch bei kommerziell verfügbaren Lösungen dieser Art, z. B. als integrierter Hybridschaltkreis. In der DE-OS 27 13 714 aus dem Jahre 1977 wird eine Abtast-Speicher-Schaltung beschrieben, die entsprechend des Entwicklungsstandes der Operationsverstärker-Schaltungstechnik insbesondere zur Kompensation von Offsetspannungen und zur Gewährleistung der Gleichaktunterdrückung ausgelegt ist. Durch das Schaltungskonzept wird auch erreicht, daß eine erste Schaltungseinrichtung das Signal speichert und am Ausgang bereitstellt, während eine zweite Schaltungseinrichtung das Signal abtastet und umgekehrt.

Nachteil dieser Lösung ist die Verwendung von insgesamt acht elektronischen Analogschaltern mit den bekannten Problemen der Durchlaß-Sperr-Dämpfung und des Schaltsignal-Übersprechens.

Weiterhin ist für alle Lösungen nachteilig zu vermerken, daß bei Überschreitung der zulässigen Triggerfrequenz die Arbeitsweise ohne Störungssignalisierung aufrecht erhalten wird, aber Abtastfehler durch verringerte Einschwingzeit auftreten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es eine Anordnung vorzuschlagen, wodurch die Meßsicherheit, die Meßgenauigkeit und die Meßfolgefrequenz f_M von Analog-Digital-Schnittstellen zur Erfassung von Momentanwerten zeitlich veränderlicher Größen zu definierten Zeiten erhöht wird und wodurch kostengünstige elektronische Bauelemente eingesetzt werden können sowie eine den Erfordernissen rechnergestützter Meßsysteme entsprechende Schnittstellengestaltung möglich ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es eine Abtastanordnung zu entwickeln, bei welcher die maximale Meßfolgefrequenz f_{Mmax} nur durch die jeweils größere Umsetzzeit t_U des Analog-Digital-Umsetzers oder Einschwingzeit t_E der Abtast-Halte-Schaltung bestimmt wird, die Triggerfrequenz f_T zur Auslösung der Messung in weiten Grenzen verändert werden kann und bei Überschreitung von f_{Mmax} eine erste Fehlersignalisierung erfolgt, die Verarbeitungszeit t_V der einzelnen digitalisierten Werte unterschiedlich lang sein darf und bei Überschreitung der, von der jeweiligen Triggerfrequenz abhängigen, zulässigen Verarbeitungszeit t_{Vzu1} eine zweite Fehlersignalisierung erfolgt und kostengünstige elektronische Bauelemente eingesetzt werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Eingangsspannung, die die abzutastende Größe abbildet, an die Signaleingänge einer ersten und einer zweiten, vorzugsweise gleichartigen Abtast-Halte-Schaltung geführt wird. Die Signalausgänge der Abtast-Halte-Schaltungen, die, je nach logischer Belegung der Steuereingänge derselben, der Eingangsspannung folgen oder den Momentanwert der Eingangsspannung bei einer festgelegten Änderung der logischen Belegung der Steuereingänge für eine bestimmte Zeit festhalten, sind erfindungsgemäß so an die Signaleingänge eines elektronischen Analogumschalters geführt, daß in Abhängigkeit von seiner Ansteuerung entweder der Signalausgang der ersten Abtast-Halte-Schaltung oder der Signalausgang der zweiten Abtast-Halte-Schaltung an den Signaleingang des nachfolgenden Analog-Digital-Umsetzer geführt ist. Der Analog-Digital-Umsetzer ist so ausgeführt, daß er einen Befehlseingang BAD zum Start der Umsetzung besitzt, einen Statusausgang SAD zur Zustandserkennung und ein Datenregister, von dem die digitalisierten Momentanwerte einer meßwertverarbeitenden Einrichtung zugeführt werden.

Die die Messung auslösenden Triggerimpulse werden erfindungsgemäß in Abhängigkeit der logischen Belegung eines Triggerauswahlsignals so an einen ersten oder an einen zweiten Eingang eines ersten Monovibrators geführt, daß dessen Ausgangsimpuls entweder mit der Vorderflanke oder mit der Rückflanke des Triggerimpulses auftritt, wenn gleichzeitig das an einen dritten Eingang des ersten Monovibrators geführte Triggerfreigabesignal eine vereinbarte logische Belegung aufweist. Der Ausgang des ersten Monovibrators ist erfindungsgemäß mit dem Takteingang eines Frequenzteilers verbunden, der auf der ersten Flanke des Taktes arbeitet und an dessen wahren und negierten Ausgang Impulse halber Triggerfrequenz anstehen, die erfindungsgemäß so an die Steuereingänge der ersten Abtast-Halte-Schaltung, der zweiten Abtast-Halte-Schaltung und des elektronischen Analogumschalters geführt sind, daß sich die erste Abtast-Halte-Schaltung im Zustand Abtasten befindet, während die zweite Abtast-Halte-Schaltung den Zustand Halten aufweist und umgekehrt und daß jeweils der Signalausgang der im Haltezustand befindlichen Abtast-Halte-Schaltung mit dem Signaleingang des Analog-Digital-Umsetzer verbunden ist. Weiterhin wird der Ausgang des ersten Monovibrators an den Befehlseingang des Analog-Digital-Umsetzers und an den ersten Eingang eines ersten Triggers geführt. Der Statusausgang des Analog-Digital-Umsetzers ist erfindungsgemäß mit dem zweiten Eingang des ersten Triggers verbunden, wodurch am Ausgang des ersten Triggers ein Pegelwechsel als erste Fehlersignalisierung auftritt, wenn die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggerimpulsen kleiner als die Umsetzzeit des Analog-Digital-Umsetzer wird.

Für den Fall, daß die erforderliche Einschwingzeit der verwendeten Abtast-Halte-Schaltungen die Umsetzzeit des Analog-Digital-Umsetzers überschreitet, wird erfindungsgemäß ein zusätzlicher zweiter Monovibrator benutzt, dessen Eingang mit dem Ausgang des ersten Monovibrators verbunden ist. Die Kippzeit des zweiten Monovibrators entspricht der erforderlichen Einschwingzeit der Abtast-Halte-Schaltungen. Statt des Statusausganges des Analog-Digital-Umsetzers wird in diesem Fall der Ausgang des zweiten Monovibrators an den zweiten Eingang des ersten Triggers geführt, wodurch am Ausgang des ersten Triggers ein Pegelwechsel als erste Fehlersignalisierung auftritt, wenn die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggerimpulsen kleiner als die erforderliche Einschwingzeit der Abtast-Halte-Schaltungen wird. Der Statusausgang des Analog-Digital-Umsetzers ist erfindungsgemäß weiterhin mit dem ersten Eingang eines zweiten Triggers und mit einem Befehlseingang BVE einer meßwertverarbeitenden Einrichtung verbunden. Diese besitzt einen Statusausgang SVE, dessen logische Belegung die Verarbeitungsphase kennzeichnet. Der Statusausgang SVE ist erfindungsgemäß an den zweiten Eingang des zweiten Triggers geführt. Diese Verknüpfung führt dazu, daß am Ausgang des zweiten Triggers ein Pegelwechsel als zweite Fehlersignalisierung erfolgt, wenn die Zeit der Meßwertverarbeitung die Zeit zwischen dem Abschluß zweier aufeinanderfolgender Digitalisierungen überschreitet.

Zur Herstellung einer definierten Ausgangslage vor Meßbeginn und nach Fehlersignalisierung sind die Rücksetzeingänge der genannten zwei Trigger mit dem Rücksetzsignal verbunden.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden, wobei die verwendeten logischen Elemente positive Logik realisieren sollen.

Es stellen dar:

Figur 1: Prinzipschaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Abtastanordnung

Figur 2: Prinzipschaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Steuerung der Abtastanordnung

Figur 3: Prinzipschaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Zeitüberwachung

Figur 4: Impulsiagramm zur Veranschaulichung der Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Lösung.

Die am Anschluß 5 der Abtastanordnung 10 anliegende Eingangsspannung U_E , die die abzutastende Größe abbildet, ist an die

Signaleingänge der Abtast-Halte-Schaltungen 1 und 2 geführt. Die Signalausgänge der Abtast-Halte-Schaltungen 1 und 2, an denen die mit U_1 und U_2 bezeichneten Spannungen anstehen, sind mit dem Analogumschalter 3 verbunden, der vorzugsweise elektronisch ausgeführt ist. Je nach logischer Belegung der Steuereingänge der Abtast-Halte-Schaltungen 1 und 2 folgen deren Signaleingänge der Eingangsspannung oder halten den Momentanwert, bei einer festgelegten Änderung der logischen Belegung der Steuereingänge, für eine bestimmte Zeit fest.

Über die Anschlüsse 6 und 7 der Abtastanordnung 10, die mit den Anschlüssen 18 und 19 der Steuereinrichtung 20 auch vertauschbar verbunden sind, werden das wahre Steuersignal T2 und das dazu negierte Steuersignal /T2 an die Steuereingänge der Abtast-Halte-Schaltung 1 und 2 und des Analogumschalter 3 gemäß Figur 1 geführt. Damit wird erreicht, daß sich die Abtast-Halte-Schaltung 1 im Zustand Abtasten befindet, während die Abtast-Halte-Schaltung 2 den Zustand Halten aufweist und umgekehrt und daß jeweils der Signalausgang der im Haltezustand befindlichen Abtast-Halte-Schaltung mit dem Signaleingang des Analog-Digital-Umsetzers 4 verbunden ist.

Der Analog-Digital-Umsetzer 4 besitzt einen Befehlseingang BAD zum Start der Umsetzung, einen Statusausgang SAD zur Kennzeichnung der Umsetzungsphase und ein Datenregister zur Zwischenspeicherung der digitalisierten Momentanwerte, von dem sie einer meßwertverarbeitenden Einrichtung zugeführt werden. Die Triggerimpulse TO, von denen ausgehend Abtastung und Analog-Digital-Umsetzung eingeleitet werden, stehen am Anschluß 11 der Steuereinrichtung 20 nach Figur 2 an, das Triggerauswahlsignal TA am Anschluß 12 und das Triggerfreigabesignal TF am Anschluß 13. In Abhängigkeit der logischen Belegung des Triggerauswahlsignals TA werden die Triggerimpulse TO über den Umschalter 14 entweder dem Eingang A oder dem Eingang B des Monovibrators 15 zugeführt, der, bei logischem Pegel H (high) des Triggerfreigabesignals TF, an seinen Ausgängen Impulse wählbarer Zeitdauer liefert. Die Belegung des Triggerfreigabesignals mit L (low) sperrt die Impulsabgabe. Die Zuführung der Triggerimpulse TO an den Eingang B des Monovibrators 15 liefert Ausgangsimpulse an deren L/H-Flanke. Der Eingang A reagiert auf die H/L-Flanke.

Der wahre Ausgangsimpuls T1 des Monovibrators 15 wird über den Anschluß 16 dem Frequenzteiler 17 zugeführt, der an seinem Ausgang die Steuersignale T2 und /T2 liefert, die die halbe Frequenz von T1 und ein Tastverhältnis von 1:1 aufweisen.

Gleichzeitig wird der Anschluß 16 der Steuereinrichtung 20 mit dem Anschluß 8 der Abtastanordnung 10 verbunden. Damit bildet T1 das Befehlssignal BAD für den Start der Analog-Digital-Umsetzung. Im Bedarfsfall kann das zu T1 negierte Signal /T1 verwendet werden, das am Anschluß 116 ansteht.

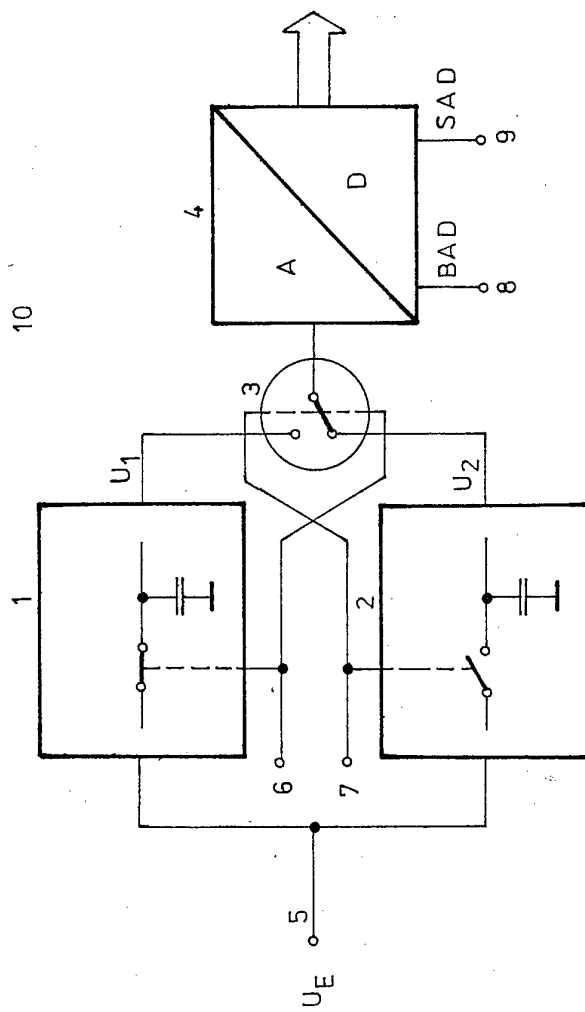
Weiterhin wird der wahre Ausgangsimpuls T1 des Monovibrators 15 über den Anschluß 16 dem Anschluß 21 der Einrichtung zur Zeitüberwachung 30 gemäß Figur 3 zugeführt, womit dieser am Takteingang des Triggers 25 und am Eingang des Monovibrators 27 ansteht. Das Statussignal SAD des Analog-Digital-Umsetzers, das am Anschluß 9 der Abtastanordnung 10 auftritt, wird über die Anschlüsse 22, 32 und 31 an dem Informationseingang des Triggers 25 geführt und vom Anschluß 22 direkt an den Takteingang des Triggers 26. Dadurch erfolgt am Ausgang des Triggers 25 ein Pegelwechsel von L nach H, der als Fehlersignal F1 am Anschluß 28 ansteht, wenn die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggerimpulsen T1 kleiner als die Umsetzzeit des Analog-Digital-Umsetzers 4 wird, wie es das Impulsdiagramm nach Figur 4 ausweist.

Für den Fall, daß die erforderliche Einschwingzeit der verwendeten Abtast-Halte-Schaltungen 1 oder 2 die Umsetzzeit des Analog-Digital-Umsetzers 4 überschreitet, wird statt des Statussignals SAD des Analog-Digital-Umsetzers 4 das Ausgangssignal des Monovibrators 27 an den Informationseingang des Triggers 25 geführt, indem die Verbindung zwischen den Anschlüssen 31 und 32 aufgetrennt wird und die Anschlüsse 31 und 33 verbunden werden.

Die Kippzeit des Monovibrators 27 entspricht der größeren erforderlichen Einschwingzeit der Abtast-Halte-Schaltungen 1 oder 2. Dadurch erfolgt am Ausgang des Triggers 25 ein Pegelwechsel von L nach H, der als Fehlersignal F1 am Anschluß 28 ansteht, wenn die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggerimpulsen T1 kleiner als die größere erforderliche Einschwingzeit der Abtast-Halte-Schaltungen 1 und 2 wird.

Das Statussignal SAD des Analog-Digital-Umsetzers wird weiterhin an den Befehlseingang BVE einer meßwertverarbeitenden Einrichtung geführt, die in den Figuren 1 bis 3 nicht dargestellt ist. Der Statusausgang SVE dieser meßwertverarbeitenden Einrichtung, dessen logische Belegung die Verarbeitungsphase kennzeichnet, ist über den Anschluß 24 mit dem Informationseingang des Triggers 26 verbunden. Dadurch erfolgt am Ausgang des Triggers 26 ein Pegelwechsel von L nach H, der als Fehlersignal F2 am Anschluß 29 ansteht, wenn die Zeit der Meßwertverarbeitung die Zeit zwischen dem Abschluß zweier aufeinanderfolgender Digitalisierungen überschreitet, wie es das Impulsdiagramm nach Figur 4 aufweist.

Zur Herstellung einer definierten Ausgangslage der Trigger 25 und 26 vor Meßbeginn und nach Fehlersignalisierungen sind deren Rücksetzeingänge an den Anschluß 23 geführt, der für das L-aktive RESET-Signal vorgesehen ist.



Figur 1

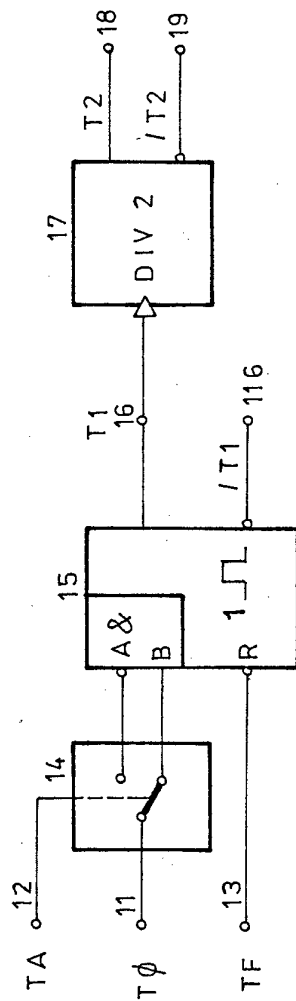
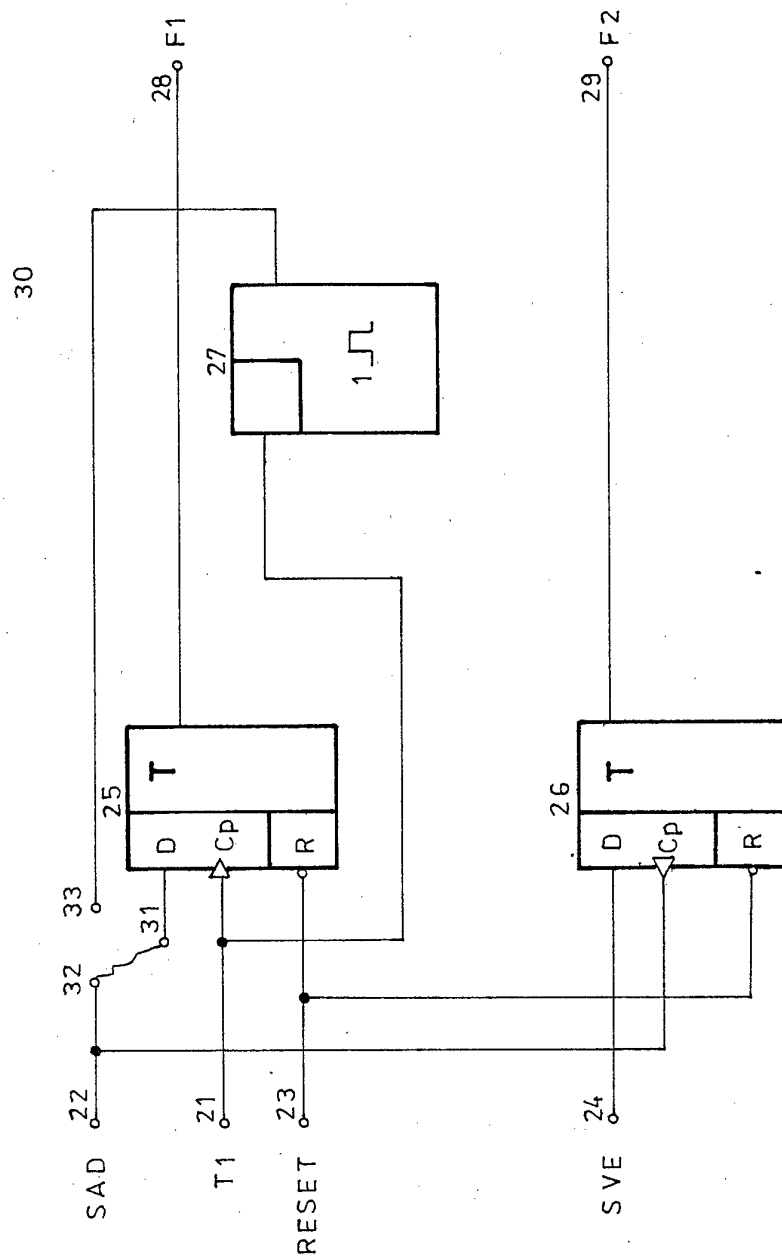
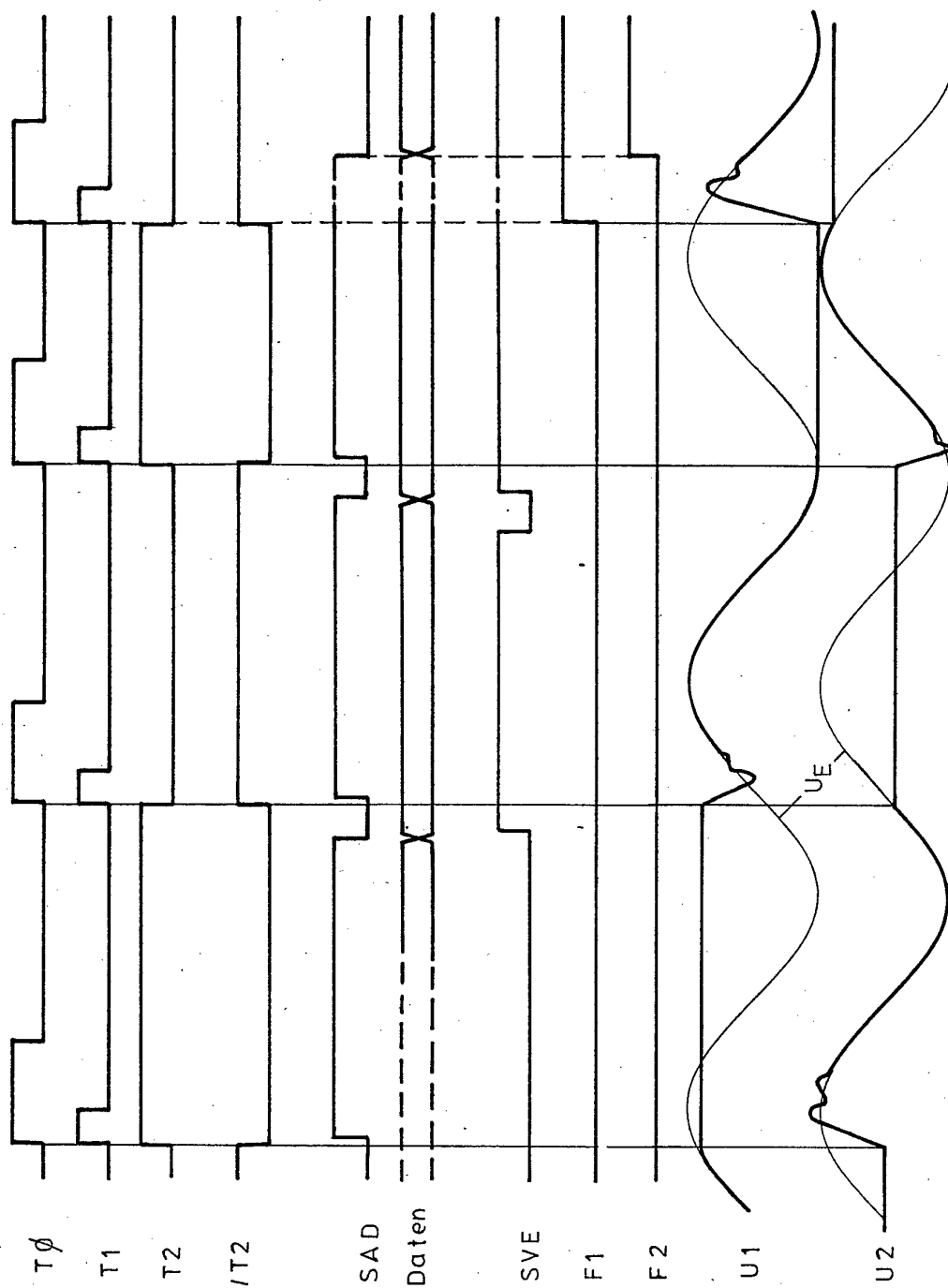


Figure 2



Figur 3



Figur 4