



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 23 N / 285 177 3

(22) 23.12.85

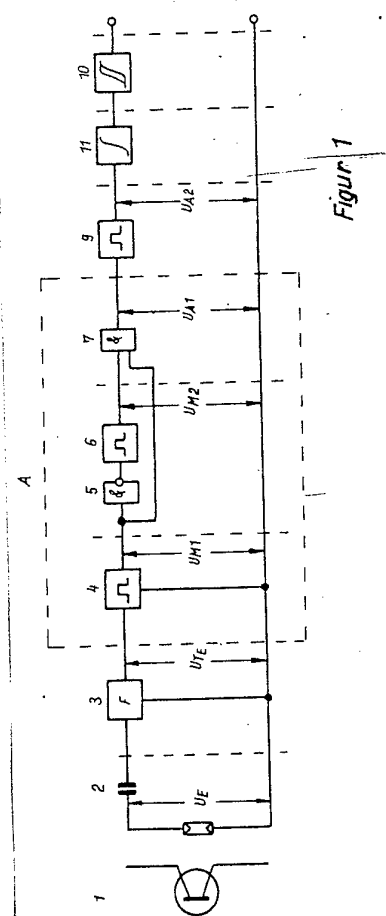
(44) 22.04.87

(71) VEB Geräte- und Regler-Werk Leipzig, 7027 Leipzig, Baalsdorfer Straße 55, DD

(72) Podbielski, Martin; Ceschia, Michael, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung zur selektiven Flammenüberwachung in Mehrbrenneranlagen

(57) Ziel der Erfindung ist eine kostengünstige Lösung, die höchste Selektivität bei kurzen Ansprechzeiten realisiert und das Auftreten ungerechtfertigter Störabschaltungen bei hoher Sicherheit gegen Flammenvortäuschung reduziert. Die Aufgabe besteht darin, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, die einen für die Selektierung von Flammen erforderlichen Nutzsignal-Auswertebereich mit einer vorgegebenen Frequenzbegrenzung überträgt und die außerhalb dieser Grenzen auftretenden Fremdsignale unabhängig von ihrer Amplitudengröße absolut sperrt. Erfindungsgemäß wird das in eine digitale Impulsfolge geformte von einem optoelektronischen Führelement aufgenommene Wechselsignal einer Auswerteeinheit bestehend aus zwei Mono-Flops 4 und 6, von denen der erste retriggerbar ist, einem Inverter 5 und einem Und-Gatter 7 zugeführt, bei der die Frequenzgrenzen des Durchlaßbereiches durch die Haltezeiten der Mono-Flops bestimmt sind, die das Und-Tor nur dann öffnen, wenn in den Durchlaßfrequenzen fallende Eingangsimpulse anliegen. Der Auswerteeinheit folgt ein weiterer retriggerbarer Mono-Flop 9, der das Flammenanwesenheitssignal erzeugt und über ein Integrierglied 11 die Schalteinheit 10 ansteuert. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Schaltungsanordnung zur selektiven Flammenüberwachung in Mehrbrenneranlagen, bestehend aus einer optoelektronischen Fühlereinheit, bei der das optoelektronische Fühlerelement (1) über einen Kondensator (2) mit einem Impulsformer (3) verbunden ist, und einer elektronischen Auswerte- und Schalteinheit, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Ausgang des Impulsformers (3) an einen retriggerbaren Mono-Flop (4) und dessen Ausgang an einen Inverter (5) und außerdem an den ersten Eingang eines UND-Gatters (7) angeschlossen ist und daß in Reihe mit dem Inverter (5) ein weiterer Mono-Flop (6) geschaltet ist, der mit seinem Ausgang am zweiten Eingang des UND-Gatters (7) liegt und daß der Ausgang des UND-Gatters (7) mit einem weiteren retriggerbaren Mono-Flop (9) verbunden ist, der die Schalteinheit (10) ansteuert.
2. Schaltungsanordnung zur selektiven Flammenüberwachung in Mehrbrenneranlagen nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Haltezeit des ersten retriggerbaren Mono-Flops (4) t_{M10} auf die obere Frequenzgrenze des Durchlaßbereiches f_{DO} nach der Beziehung $t_{M10} = \frac{1}{f_{DO}}$ und die Haltezeit des Mono-Flops (6) t_{M20} auf die untere Frequenzgrenze des Durchlaßbereiches f_{DU} nach der Beziehung $t_{M20} = \frac{1}{f_{DU}} - t_{M10}$ eingestellt sind.
3. Schaltungsanordnung zur selektiven Flammenüberwachung in Mehrbrenneranlagen nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Auswerteeinheit (4, 5, 6, 7) mehrfach vorhanden ist, wobei die jeweiligen Eingänge parallel geschaltet und die Ausgänge über ein ODER-Gatter (8) an den Eingang des retriggerbaren Mono-Flops (9) geführt sind.
4. Schaltungsanordnung zur selektiven Flammenüberwachung in Mehrbrenneranlagen nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Haltezeit des retriggerbaren Mono-Flops (9) größer als die Summe der Haltezeiten der Mono-Flops (4) und (6) und kleiner als die zulässige Abschaltverzögerungszeit eingestellt ist.
5. Schaltungsanordnung zur selektiven Flammenüberwachung in Mehrbrenneranlagen nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Haltezeit des retriggerbaren Mono-Flops (9) kleiner als die Summe der Haltezeiten der Mono-Flops (4) und (6) und größer als die Haltezeit des retriggerbaren Mono-Flops (4) eingestellt ist, daß zwischen dem retriggerbaren Mono-Flop (9) und der Schalteinheit (10) ein Integrierglied (11) angeordnet ist, und daß die Schalteinheit (10) als Schwellwertschalter ausgeführt ist.
6. Schaltungsanordnung zur selektiven Flammenüberwachung in Mehrbrenneranlagen nach einem der Punkte 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die dem Impulsformer (3) folgende Schaltungsanordnung zweifach vorhanden ist und die Ausgänge konjunktiv verknüpft sind.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für einen Flammenwächter, welcher die selektive Überwachung einzelner Brennerflammen in Mehrbrenneranlagen für feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe ermöglicht.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Mehrbrenneranlagen werden über eine Anzahl von einzelnen Brennern betrieben, die in einen gemeinsamen Verbrennungsraum einstrahlen. Die besondere Aufgabe einer selektiven Flammenüberwachung in diesen Anlagen besteht darin, daß die einzelnen Brennerflammen getrennt, d. h. unabhängig von dem Zustand „Flamme ein“ oder „Flamme aus“ der übrigen Brenner erfaßt werden müssen, um bei Flammenausfall zur Vermeidung gefährlicher Brennstoffkonzentrationen die Brennstoffzufuhr für den betreffenden Brenner sofort zu stoppen. Als Problem stellt sich dar, daß die zur Überwachung der Flamme eingesetzten Fühlerelemente auch Fremdsignale aufnehmen, die nach Verlöschen der Flamme durch Schlierenbildung an den nachglühenden Teilen im Feuerraum (Hintergrundstrahlung) bzw. durch zeitweise eingestrahlte Flammenspitzen benachbarter Brennerflammen entstehen. Um zu verhindern, daß diese Fremdsignale bei fehlender Flamme weitergeleitet und als Zustand „Flamme vorhanden“ bewertet werden (Flammenvortäuschung), sind besondere Maßnahmen erforderlich. Dabei wird die Tatsache genutzt, daß als Folge der bei einer Verbrennung ablaufenden Reaktionen, die Flamme einen um den Mittelwert der Strahlungsintensität schwankenden, impulsartigen Strahlungsanteil sendet, der entlang des Flammenweges in der Impulsfolge (Flackerfrequenz) unterschiedliche Größen aufweist. In der Praxis haben die aus dem Flammenkern abgestrahlten Signale eine im Vergleich zu anderen Abschnitten der Flamme und gegenüber der Hintergrundstrahlung deutlich höhere Frequenz, jedoch geringere Amplitude. Eine selektive Überwachung erfolgt allgemein in der Weise, daß das Fühlerelement auf einen bestimmten Flammenabschnitt der zu überwachenden Brennerflamme ausgerichtet wird und dadurch nur einen für das Vorhandensein der Flamme charakteristischen begrenzten Flackerfrequenzbereich empfängt. Die Schwierigkeit besteht darin, zwischen den im niederfrequenten Bereich liegenden Fremdsignalen mit relativ großen Amplitudenwerten bei Zustand „Flamme aus“ und dem darüberliegenden Frequenzbereich der Nutzsignale mit relativ kleinen Amplitudenwerten bei Zustand „Flamme vorhanden“ sicher und eindeutig und mit geringer Ansprechzeit zu unterscheiden. In bisher bekannten Schaltungsanordnungen, welche über ein optoelektronisches Fühlerelement die Strahlung der Flamme in ein elektrisches Abbildungssignal wandeln und zur Weiterverarbeitung das entsprechend aufbereitete Wechselsignal einer Auswerteeinrichtung zuführen, die das Flammenanwesenheitssignal der Prozeßsteuerung zur Verfügung stellt, werden wie z. B. in der BRD-OS 2413482 und OS 2611763 die niederfrequenten Fremdsignale durch in den Signalweg eingefügte spezielle analoge Filter unterdrückt.

Diese Anordnungen haben den Nachteil, daß die mit den Filtern erzielbare Steilheit durch die aus Sicherheitsgründen bestehende Forderung nach kurzen Ansprechzeiten begrenzt und damit der nutzbare Durchlaßbereich eingeschränkt wird, wodurch die Verfügbarkeit der Anlage beeinträchtigt werden kann und die Häufigkeit des Auftretens ungerechtfertigter Störabschaltungen steigt.

In der BRD-OS 3024013 wird eine Schaltungsanordnung vorgeschlagen, welche es ermöglicht, mit Hilfe der digitalen Signalverarbeitung ein Flammensignal zu erzeugen. Dabei werden die vom Fühlerelement aufgenommenen Signale zunächst auf einen Digitalpegel umgesetzt und die Ausgangsimpulse fortwährend gezählt. Aus der Anzahl der Impulse, die in einem ständig mitlaufenden Zeitfenster auftreten, werden Aussagen über das Vorhandensein der Flamme abgeleitet. Als erheblicher Nachteil erweist sich bei dieser Lösung der hohe schaltungstechnische und funktionelle Aufwand für die Bewertung der Signale und für die zusätzlich erforderlichen Maßnahmen der Eigenüberwachung des Gesamtsystems zur Gewährleistung der Fehlersicherheit.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine Schaltungsanordnung zur selektiven Flammenüberwachung in Mehrbrenneranlagen, die mit einfachen schaltungstechnischen Mitteln und geringem Bauelementeaufwand höchste Selektivität bei kurzen Ansprechzeiten realisiert, das Auftreten ungerechtfertigter Störabschaltungen reduziert und damit eine hohe Verfügbarkeit und Sicherheit gegen Flammenvortäuschung garantiert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe, die durch diese Erfindung gelöst werden soll, besteht darin, eine Schaltungsanordnung zur selektiven Flammenüberwachung in Mehrbrenneranlagen zu schaffen, die nach dem Wechselstrahlungsprinzip arbeitet und die einen für die Selektierung von Flammen erforderlichen Nutzsignal-Auswertebereich mit einer vorgegebenen Frequenzbegrenzung überträgt und die außerhalb dieser Grenzen auftretenden Fremdsignale unabhängig von ihrer Amplitudengröße absolut sperrt. Dabei sollen einfache Mittel der Digitaltechnik Anwendung finden, die eine Einzelimpulsbewertung ermöglichen und Zählaltungen sowie die Anwendung von Mikroprozessoren vermeiden. Die erforderlichen Durchlaßbereiche sollen mit einer beliebig bestimmbareren oberen und unteren Frequenzbegrenzung (z. B. 60 Hz...90 Hz, 130 Hz...150 Hz, 200 Hz...300 Hz etc.) einzeln bzw. miteinander kombinierbar übertragen werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Schaltungsanordnung aus einer optoelektronischen Fühlereinheit, bei der das optoelektronische Fühlerelement über einen Kondensator mit einem Impulsformer verbunden ist und einer elektronischen Auswerte- und Schalteinheit besteht, und daß der Ausgang des Impulsformers an einen retriggerbaren Mono-Flop und dessen Ausgang an einen Inverter und außerdem an den ersten Eingang eines UND-Gatters angeschlossen ist und daß in Reihe mit dem Inverter ein weiterer Mono-Flop geschaltet ist, der mit seinem Ausgang am zweiten Eingang des UND-Gatters liegt und daß der Ausgang des UND-Gatters mit einem weiteren retriggerbaren Mono-Flops verbunden ist, der die Schalteinheit ansteuert. Dabei sind die Haltezeit des ersten retriggerbaren Mono-Flop t_{M10} auf die obere Frequenzgrenze des gewünschten Durchlaßbereiches f_{DO} nach der Beziehung

$$t_{M10} = \frac{1}{f_{DO}}$$

und die Haltezeit des weiteren mit dem Inverter in Reihe geschalteten Mono-Flops t_{M20} auf die untere Frequenzgrenze des gewünschten Durchlaßbereiches f_{DU} nach der Beziehung

$$t_{M20} = \frac{1}{f_{DU}} - t_{M10} \quad \text{eingestellt.}$$

Die Haltezeit des die Schalteinheit steuernden retriggerbaren Mono-Flops muß größer als die Summe der Haltezeiten der beiden ersten Mono-Flops und kleiner als die zulässige Abschaltverzögerungszeit eingestellt sein.

Die gleichzeitige Übertragung von miteinander kombinierten n-Frequenzbereichen wird durch den Einsatz von n-Auswerteeinheiten (erster retriggerbarer Mono-Flop, Inverter, weiterer Mono-Flop und UND-Gatter) in der Weise erreicht, daß am Ausgang des Impulsformers die parallel geschalteten Eingänge der Auswerteeinheiten liegen und deren n-Ausgänge über ein zusätzliches ODER-Gatter an den retriggerbaren Mono-Flop angeschlossen sind, der die Schalteinheit ansteuert.

Eine weitere Verbesserung, deren Anwendung insbesondere in solchen Anlagen zu empfehlen ist, in denen auf Grund der Brenneranordnung der Ausrichtung der Fühlersichtöffnung und anderer anlagenspezifischer Gegebenheiten die Gefahr einer Flammenvortäuschung u. a. darin besteht, daß das optoelektronische Fühlerelement auch von benachbarten Brennerflammen kurzzeitig Signale innerhalb des eingestellten Übertragungsbereiches empfängt, wird dadurch erreicht, daß zwischen dem zweiten retriggerbaren Mono-Flop und der Schalteinheit ein Integrierglied angeordnet wird. In diesem Fall muß die Haltezeit des zweiten retriggerbaren Mono-Flops kleiner als die Summe der Haltezeiten der beiden ersten Mono-Flops und größer als die Haltezeit des ersten retriggerbaren Mono-Flops eingestellt sein. Die Schalteinheit ist dabei als Schwellwertschalter ausgeführt.

Zur Erhöhung der Sicherheit, insbesondere gegen Bauelementeausfall, empfiehlt es sich, die dem Impulsformer folgende Schaltungsanordnung, d. h. die n-Auswerteeinheiten, das ODER-Gatter, den zweiten retriggerbaren Mono-Flop, das Integrierglied und die Schalteinheit, zweifach auszuführen und die Ausgänge konjunktiv zu verknüpfen.

Anschließend soll die Schaltungsanordnung in Funktion beschrieben werden. Die aus dem pulsierenden Anteil der Flammenstrahlung durch das Fühlerelement gewandelten analogen Abbildungssignale oder die noch auf den Fühler eingestrahlten Fremdsignale werden in einem Impulsformer in digitale Signale geformt deren Impulsfolgefrequenz der Frequenz der aufgenommenen Abbildungssignale entspricht. Die dem Impulsformer folgende Auswerteeinheit, bestehend aus retriggerbarem Mono-Flop, Inverter, einem weiteren Mono-Flop und UND-Gatter, stellt ein „Impulsfrequenz-Fenster“ dar, welches bewirkt, daß am Ausgang des UND-Gatters jeweils nur dann ein Ausgangsimpuls entsteht, wenn der zeitliche Abstand der L-H-Flanken zweier unmittelbar aufeinander folgender Eingangsimpulse größer als die Haltezeit des retriggerbaren Mono-Flops und kleiner als die Summe der Haltezeiten der beiden Mono-Flops ist. Das wird dadurch erreicht, daß die L-H-Flanke des

ersten Impulses den retriggerbaren Mono-Flop startet, der nach Ablauf der Haltezeit über den Inverter den zweiten Mono-Flop startet, der während seiner Haltezeit das UND-Tor offen hält, so daß nur eine in diesen Zeitraum fallende L-H-Flanke des nächstfolgenden Impulses am Ausgang des UND-Gatters erscheint. Die vom Impulsformer an das „Impulsfrequenz-Fenster“ gelangende Impulsfolge erzeugt nur dann eine frequenzgleiche Impulsfolge am Ausgang des UND-Gatters, wenn die Abbildungssignale innerhalb der eingestellten Frequenzgrenzen liegen.

Die Parallelschaltung mehrerer Auswerteeinheiten ermöglicht die Übertragung eines großen Frequenzbereiches, aus dem die charakteristischen Störfrequenzbereiche absolut ausgeblendet werden. Die Ausgangsimpulsfolge wird mit Hilfe des zweiten retriggerbaren Mono-Flops in das Flammenanwesenheitssignal umgewandelt, welches an den Eingang der Schalteinheit gelangt, die die Prozeßsteuerung übernimmt. Durch eine zusätzliche Integration des Flammenanwesenheitssignals und Festlegung einer Schaltschwelle für die Schalteinheit wird ein Auslösen der Schalteinheit bei erloschener Flamme durch kurze Impulseinstreuungen vereinzelter Fremdsignale benachbarter Brennerflammen vermieden. Frequenzen des aufgenommenen Flammensignals aus der zugehörigen Brennerflamme, deren Periodendauer kleiner ist als die Haltezeit t_{M30} , bewirken eine ständige Nachtriggerung des zweiten retriggerbaren Mono-Flops. Flammensignale mit tieferen Frequenzen (jedoch innerhalb des Übertragungsbereiches) erscheinen unverändert am Ausgang des zweiten retriggerbaren Mono-Flops und werden mittels des folgenden Integriergliedes in eine pulsierende Gleichspannung umgeformt, die ständig über der Schaltschwelle der Schalteinheit bleibt.

Ausführungsbeispiel

Das Wesen der Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: das Prinzipschaltbild der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zur Übertragung eines Frequenzbereiches

Fig. 2: das Prinzipschaltbild zur Übertragung von n Frequenzbereichen

Fig. 3: ein Impulsdiagramm für eine in den Durchlaßbereich fallende Frequenz der Eingangssignalspannung

Fig. 4: ein Impulsdiagramm für eine Eingangssignalspannung, deren Frequenz über dem Durchlaßbereich liegt

Fig. 5: ein Impulsdiagramm für eine Eingangssignalspannung, deren Frequenz unter dem Durchlaßbereich liegt.

Für die weitere Betrachtung wird angenommen, daß die Abbildungs-Signalspannung U_E und deren Frequenz f_E in einem kurzen Zeitabschnitt periodisch verlaufen.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist folgende:

Das optoelektronische Fühlerelement 1 ist über eine Sichtöffnung an der Feuerungsanlage auf die Brennerflamme, vorzugsweise auf den Flammenkern, gerichtet und wandelt deren Strahlung in eine elektrische Abbildungs-Signalspannung, die aus einer Gleichspannung besteht, der eine Wechsel-Signalspannung mit der Frequenz f_E überlagert ist. Über den Kondensator 2 wird nur die Wechsel-Signalspannung weitergeleitet und in dem folgenden Impulsformer 3 in eine entsprechende Rechteck-Signalspannung U_{TE} mit der Periodendauer

$$t_E = \frac{1}{f_E}$$

geformt.

Mit der L-H-Flanke der Signalspannung U_{TE} wird der retriggerbare Mono-Flop 4 gestellt, d. h. die Ausgangsspannung U_{M1} wird auf H-Pegel gesetzt. Im folgenden wird zunächst davon ausgegangen, daß eine Brennerflamme vorhanden ist, und für den Durchlaßfrequenzbereich charakteristische Werte (z. B. $f_{DU} = 60 \text{ Hz}$, $f_{DO} = 90 \text{ Hz}$) gewählt wurden, so daß $f_{DU} < f_E < f_{DO}$ gilt, wobei f_{DU} und f_{DO} die untere und obere Grenzfrequenz des Übertragungsbereiches sind. Die Haltezeit t_{M10} des retriggerbaren Mono-

Flops 4 ist auf $t_{M10} = \frac{1}{f_{DO}}$ und die Haltezeit des Mono-Flops 6 auf

$$t_{M20} = \frac{1}{f_{DU}} - t_{M10} \text{ eingestellt.}$$

Da aufgrund der Bedingung $f_E < f_{DO}$ die Haltezeit $t_{M10} < t_E$ ist, kippt zum Zeitpunkt t_{M10} die Spannung U_{M1} auf L-Pegel zurück und wird zum Zeitpunkt t_E (folgende L-H-Flanke) wieder auf H-Pegel gesetzt usw. Die Spannung U_{M1} hat also einen zeitlichen Pegelverlauf von:

$$t_{M1H} = t_{M10} \quad \text{und} \\ t_{M1L} = t_E - t_{M10}$$

usw., wobei t_{M1H} die Zeitdauer des H-Pegels und t_{M1L} die Zeitdauer des L-Pegels von U_{M1} bedeuten.

Die Spannung U_{M1} wird über den Inverter 5 an den Eingang des Mono-Flops 6 und außerdem an den ersten Eingang des UND-Gatters 7 geführt. Mit der L-H-Flanke der Spannung U_{M1} , die zum Zeitpunkt t_{M10} auftritt, wird der Mono-Flop 6 gestellt, so daß dessen Ausgangsspannung U_{M2} H-Potential annimmt. Die Spannung U_{M2} kippt dann nach Ablauf der Haltezeit t_{M20} auf L-Pegel zurück und wird nach einem weiteren Zeitablauf von $t_E - t_{M20}$ (folgende H-L-Flanke von U_{M1}) wieder auf H-Pegel gesetzt usw. Die Spannung U_{M2} hat also einen zeitlichen Pegelverlauf von:

$$t_{M2H} = t_{M20} \quad \text{und} \\ t_{M2L} = t_E - t_{M20}$$

usw., wobei t_{M2H} die Zeitdauer des H-Pegels und t_{M2L} die Zeitdauer des L-Pegels von U_{M2} bedeuten.

Da bei vorhandener Brennerflamme auch die Bedingung $f_E > f_{DU}$, d. h. $t_E < t_{M10} + t_{M20}$ erfüllt ist, liegen die Spannungen U_{M1} und U_{M2} , also die beiden Eingänge des UND-Gatters 7 vom Zeitpunkt t_E bis $t_{M10} + t_{M20}$ gleichzeitig auf H-Pegel, der dann auch am Ausgang des UND-Gatters 7 ansteht. Die Ausgangsspannung U_{A1} des UND-Gatters 7 fällt zum Zeitpunkt $t_{M10} + t_{M20}$ auf L-Pegel zurück und wird nach einem weiteren Zeitablauf von $t_E - (t_{M10} + t_{M20})$ wieder auf H-Pegel gesetzt. Die Spannung U_{A1} hat also einen zeitlichen Pegelverlauf von

$$t_{A1H} = (t_{M10} + t_{M20}) - t_E \quad \text{und} \\ t_{A1L} = t_E - t_{A1H} \quad \text{usw.,}$$

wobei t_{A1H} die Zeitdauer des H-Pegels und t_{A1L} die Zeitdauer des L-Pegels der Spannung U_{A1} bedeuten.

Mit der L-H-Flanke der Spannung U_{A1} wird der folgende retriggerbare Mono-Flop 9 gestellt, d. h. dessen Ausgangsspannung U_{A2} auf H-Pegel gesetzt. Die Haltezeit t_{M30} des retriggerbaren Mono-Flops 9 ist in Abhängigkeit von der Brenneranordnung, der Ausrichtung der Fühlersichtöffnung und anderer anlagenspezifischer Gegebenheiten auf die untere Grenzfrequenz des Durchlaßbereiches f_{DU} nach der Beziehung

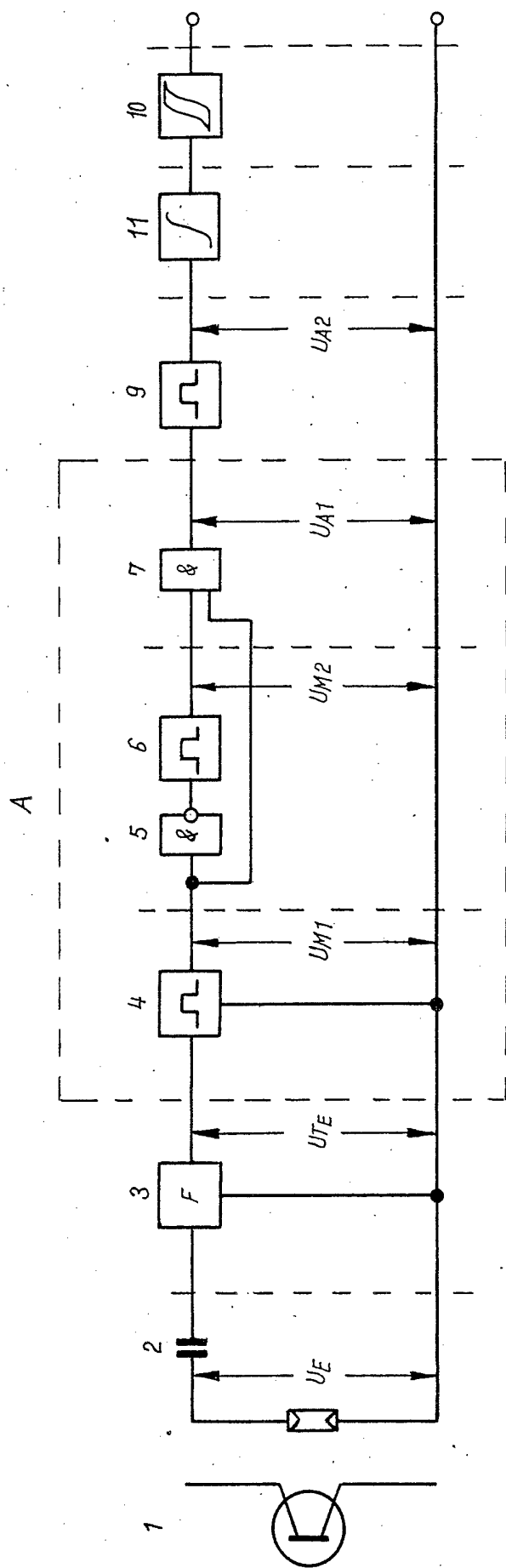
$$t_{M30} = \frac{1}{f_{DU}}$$

eingestellt.

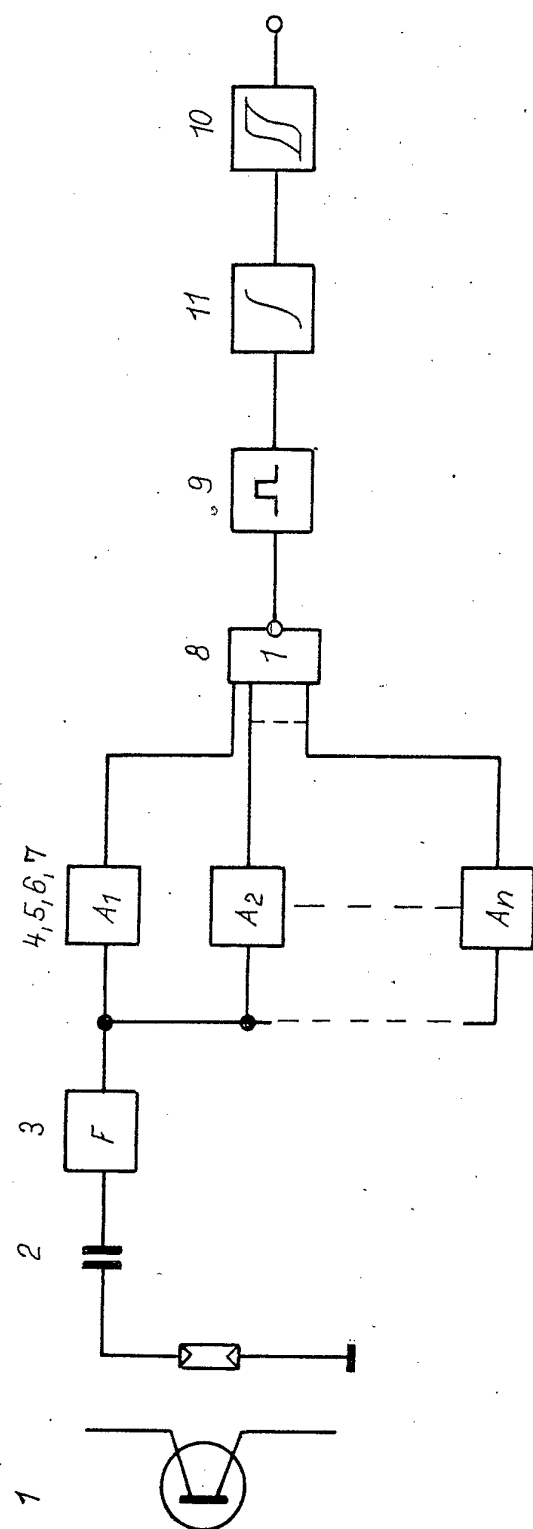
Durch die L-H-Flanken der Ausgangsspannung U_{A1} des UND-Gatters 7 erfolgt eine ständige Nachtriggerung des Mono-Flops 9, so daß an dessen Ausgang U_{A2} der H-Pegel (Flammenanwesenheitssignal) erhalten bleibt, und durch die Schalteinheit 10 der Steuerbefehl „Flamme vorhanden“ ausgegeben wird.

Bei Ausfall der Brennerflamme werden vom optoelektronischen Fühlerelement 1 Fremdsignale aus der Hintergrundstrahlung bzw. aus der Einstrahlung benachbarter Flammenspitzen aufgenommen, deren Frequenz f_E außerhalb des Übertragungsbereiches der Auswerteeinheit 4, 5, 6, 7 liegt, so daß eine Fallunterscheidung vorzunehmen ist für Fremdsignale unterhalb und oberhalb des Übertragungsbereiches. Für aufgenommene Signalspannungen, deren Frequenz f_E größer als die obere Grenzfrequenz f_{DO} des Übertragungsbereiches ist, gilt, daß die Haltezeit t_{M10} des retriggerbaren Mono-Flops 4 größer ist als die Periodendauer t_E der Eingangssignalspannung, so daß eine ständige Nachtriggerung des Mono-Flops 4 vor Ablauf seiner Haltezeit erfolgt und der Mono-Flop 6 über den Inverter 5 nicht gestartet werden kann. Da somit am UND-Gatter 7 unterschiedliche Signalpegel anliegen, wird der Mono-Flop 9 nicht mehr nachgetriggert, wodurch nach Ablauf der Haltezeit t_{M30} und Abfall der Ausgangsspannung des Integriergliedes 11 unter die Schwellspannung des Schwellwertschalters 10 der Steuerbefehl „Flamme aus“ ausgegeben wird. Für aufgenommene Fremdsignale, deren Frequenz f_E kleiner als die untere Grenzfrequenz f_{DU} des Übertragungsbereiches ist, gilt, daß die Periodendauer t_E der Eingangssignalspannung größer ist als die Summe der Haltezeiten der Mono-Flops 4 und 6, so daß das periodische Starten des retriggerbaren Mono-Flops 4 jeweils erst dann erfolgt, wenn die Haltezeit t_{M20} des Mono-Flops 6 bereits abgelaufen ist. Damit liegen die beiden Eingänge des UND-Gatters 7 folglich nie gleichzeitig auf H-Potential, wodurch die Schalteinheit 10 kein Flammenanwesenheitssignal mehr erhält. Bei Ausfall der Brennerflamme werden vom optoelektronischen Fühlerelement 1 außer der bereits erwähnten außerhalb des Übertragungsbereiches der Anordnung liegenden Strahlung in Abhängigkeit von den spezifischen Gegebenheiten der Anlage u. U. kurzzeitig auch Signale benachbarter Brennerflammen aufgenommen, deren Frequenz innerhalb des Übertragungsbereiches liegen kann. Diese Störungen gelangen über den Signalweg an den Eingang des Integriergliedes 11 und werden von diesem in eine pulsierende Gleichspannung umgeformt, die ständig unter dem Schwellwert des Schwellwertschalters 10 bleibt.

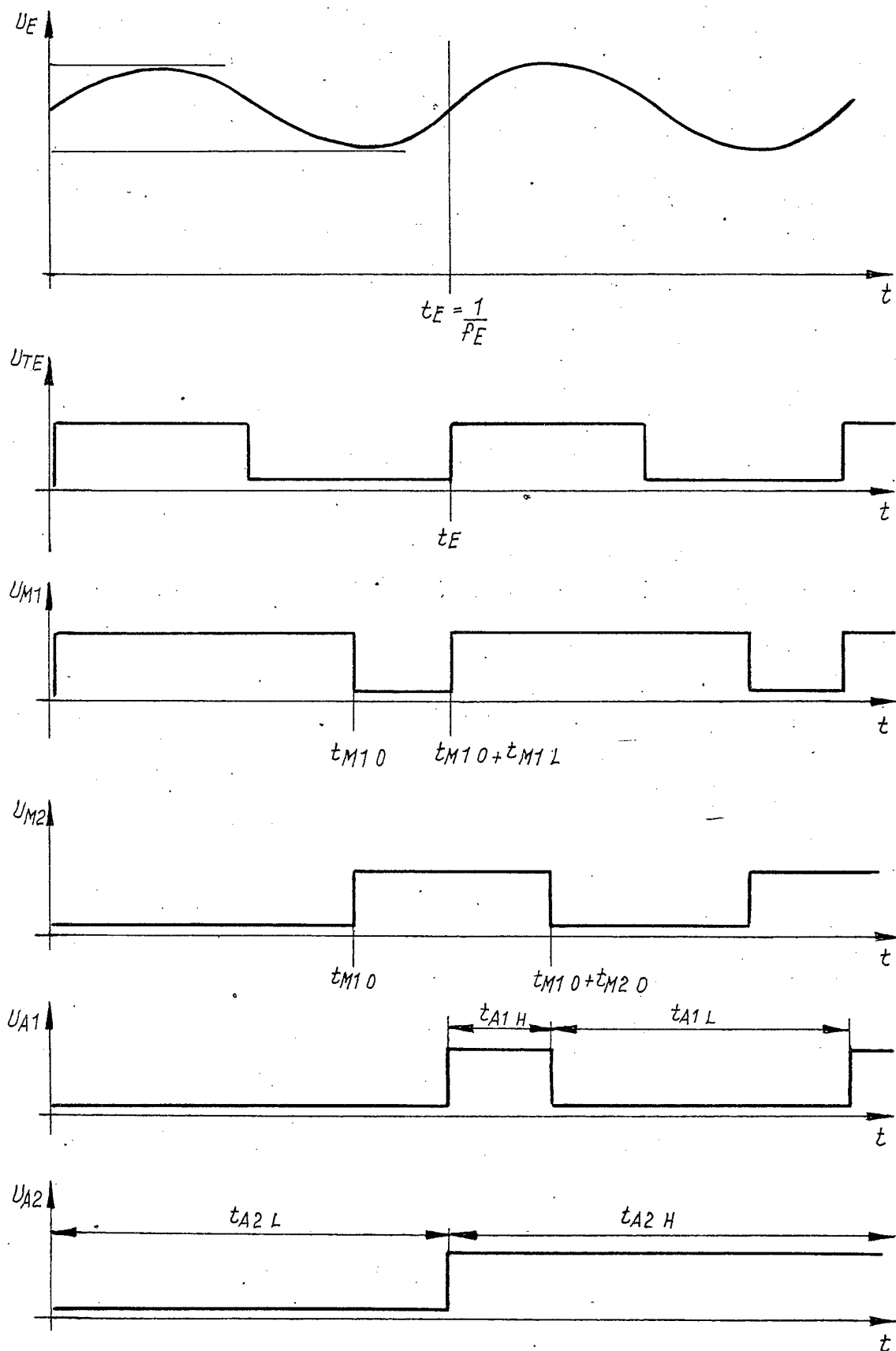
Die Übertragung mehrerer charakteristischer Frequenzbereiche durch Parallelschaltung mehrerer Auswerteeinheiten $A_1 \dots A_n$ hat den Vorteil, daß die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung eine vorhandene Brennerflamme mit hoher Sicherheit auch dann als solche erkennt, wenn diese Schwankungen der Flammenqualität etwa infolge von Regelungsprozessen aufweist. Weiterhin wird durch die durchgängige digitale Signalverarbeitung eine hohe Selektivität bei kurzer Ansprechzeit erreicht, indem bekannte brenner- und verbrennungsraumtypische Störfrequenzbereiche, die zu einer Flammenvortäuschung führen könnten, aus dem zu übertragenden Frequenzband durch Einzelimpulsbewertung verzögerungsfrei und absolut eliminiert werden können. Die erfindungsgemäße Anordnung hat darüber hinaus den Vorzug, kostengünstig zu sein und dabei ein hohes Maß an Eigensicherheit zu realisieren.



Figur 1

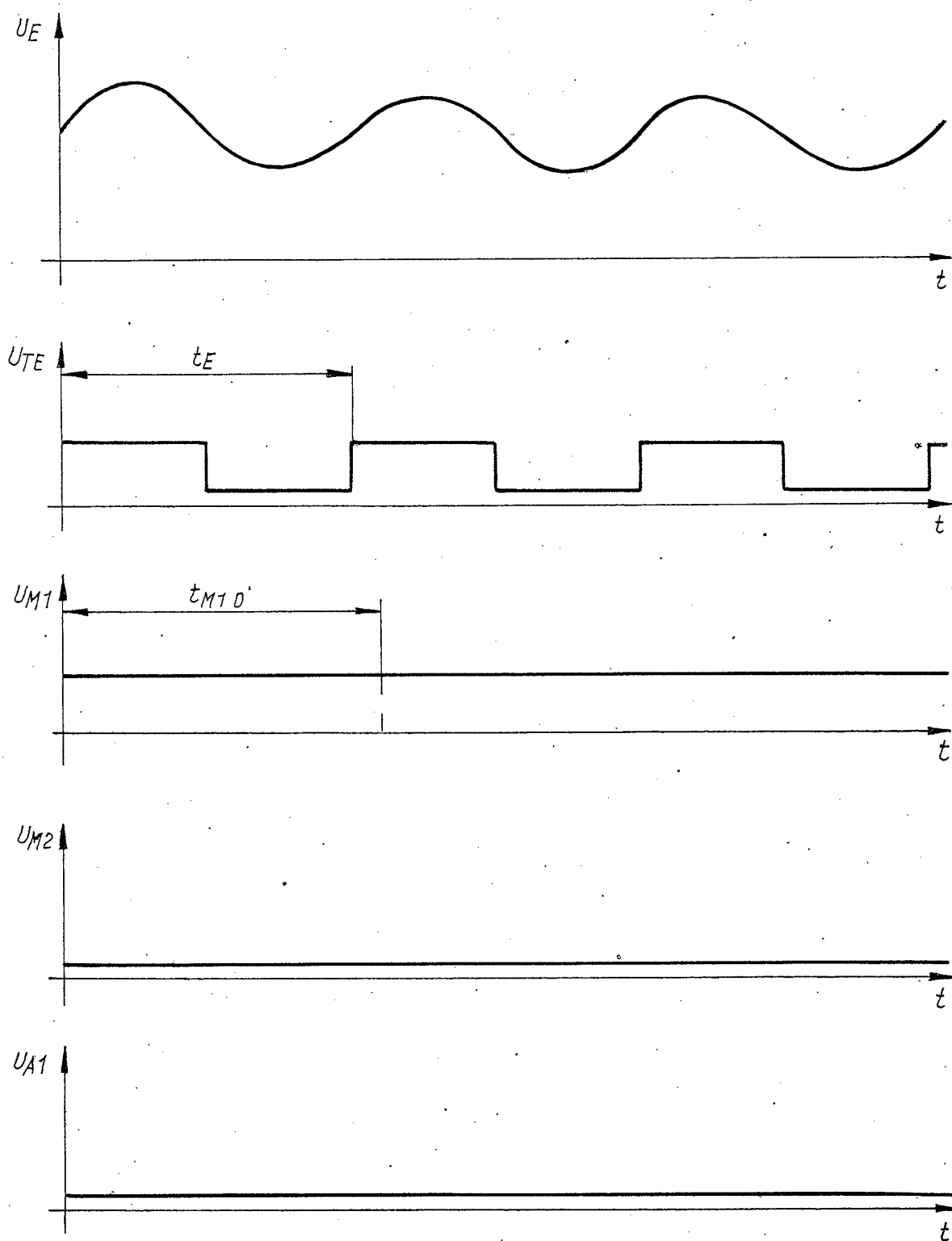


Figur 2

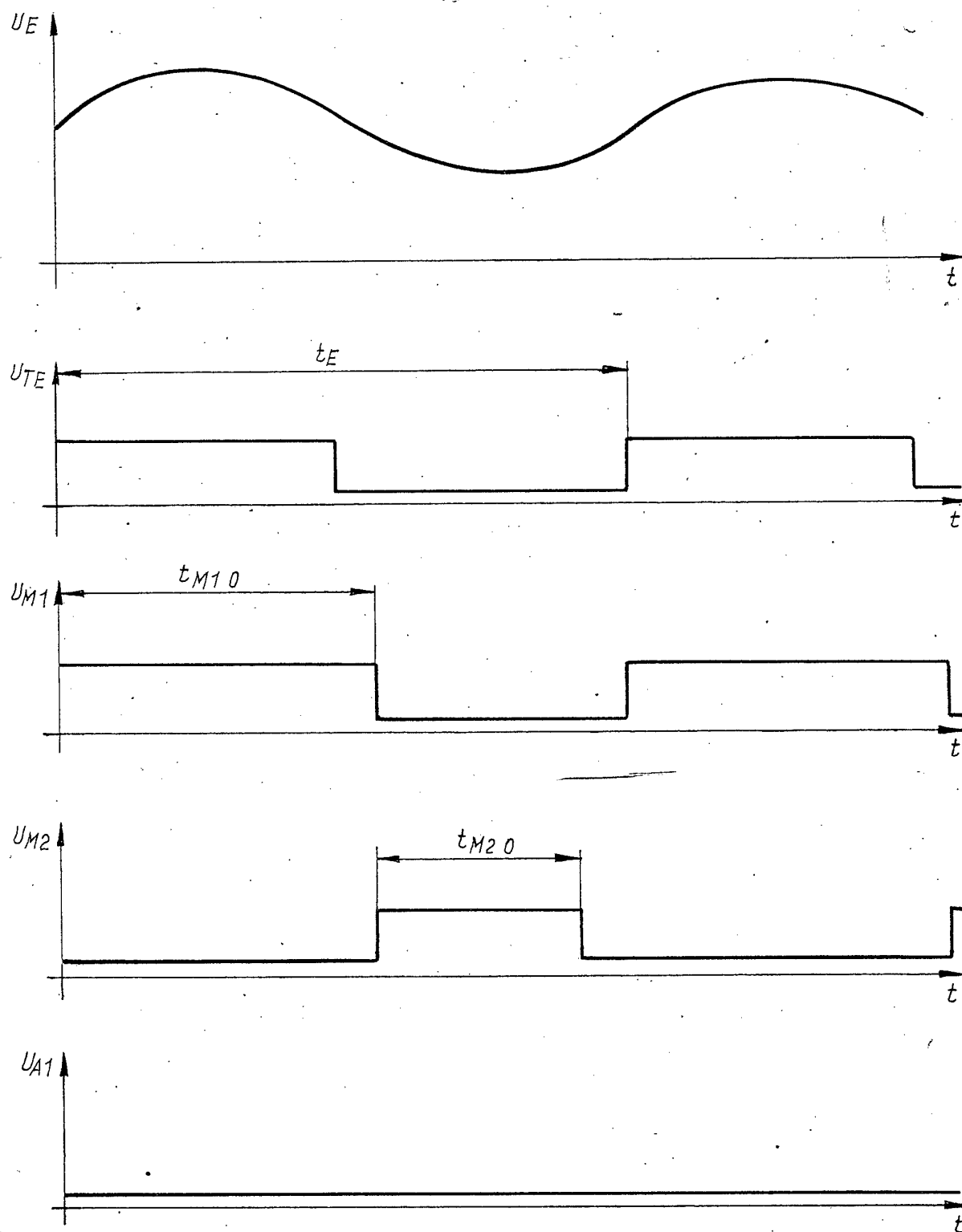


Figur 3

23. DEZ. 1985 * 309749



Figur 4



Figur 5