

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3777239号
(P3777239)

(45) 発行日 平成18年5月24日(2006.5.24)

(24) 登録日 平成18年3月3日(2006.3.3)

(51) Int. Cl.	F I
HO 2 M 3/28 (2006.01)	HO 2 M 3/28 H
HO 2 M 1/08 (2006.01)	HO 2 M 1/08 A
HO 2 M 1/12 (2006.01)	HO 2 M 1/12
HO 4 Q 9/00 (2006.01)	HO 4 Q 9/00 3 1 1 U
HO 2 J 3/00 (2006.01)	HO 2 J 3/00 D

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-103741	(73) 特許権者	390009210
(22) 出願日	平成9年4月22日(1997.4.22)		ドイツエ トムソン・ブランド ゲゼルシ
(65) 公開番号	特開平10-70880		ヤフト ミット ベシユレンクテル ハフ
(43) 公開日	平成10年3月10日(1998.3.10)		ツング
審査請求日	平成16年4月9日(2004.4.9)		Deutsche Thomson-Br
(31) 優先権主張番号	19616115.0		andt GmbH
(32) 優先日	平成8年4月23日(1996.4.23)		ドイツ連邦共和国フイリンゲン・シュヴエ
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		ニンゲン ヘルマン・シュヴエアー・シュト
			ラーセ 3
			Hermann-Schwer-Stra
			asse 3, Villingen-Sch
			wenningen, BRD
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチング電源部

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通常動作とスタンバイ動作を有するスイッチング電源部であって、
 第1のスイッチング電源部(4)と、第2のスイッチング電源部(11)とを有し、
 前記第1のスイッチング電源部(4)は、第1の分離変成器(Tr1)と、第1のスイ
 ッチングトランジスタ(T1)とを、通常動作機能の間、電力を伝達するために有し、
 前記第1のスイッチングトランジスタ(T1)は、フォワード時間(H)の間、導通し
 、フライバック時間(R)の間、非導通となり、
 前記第2のスイッチング電源部(11)は、第2の変成器(Tr2)と、第2のスイ
 ッチングトランジスタ(T2)と、制御発振器(12)とを、スタンバイ動作機能の間、電
 力を伝達するために有し、

さらにライン(19)が設けられており、該ラインを介して制御発振器(12)は通常
 動作機能の間、第1のスイッチング電源部(4)によって同期される形式のスイッチング
 電源部において、

前記第2の変成器(Tr2)は、電力をスイッチング電源部(4, 11)の一次側から
 二次側へ、フォワード時間(H)の間、伝達するために使用され、

かつ前記第2の変成器(Tr2)は、制御量(U1~U3)をスイッチング電源部(4
 , 11)の二次側から一次側へ、フライバック時間(R)の間、伝達し、これにより第1
 のスイッチング電源部(4)をスタンバイ動作と通常動作との間で切り替え、第1のスイ
 ッチング電源部(4)をスタンバイ動作ではスイッチオフする、ことを特徴とするスイッ

10

20

チング電源部。

【請求項 2】

通常動作モードではさらに制御変数 (U s) が第 2 の変成器 (T r 2) を介して伝達され、これにより第 1 のスイッチングトランジスタ (T 1) がスイッチオンされる期間を制御し、二次側で形成される動作電圧 (V) を安定させる、請求項 1 記載のスイッチング電源部。

【請求項 3】

第 2 のスイッチング電源部 (1 1) の二次側は変調器 (1 7) を有しており、該変調器によって、フライバックパルス (R I) が第 2 の変成器 (T r 2) において制御量 (U 1 ~ U 3) により振幅変調される、請求項 2 記載のスイッチング電源部。

10

【請求項 4】

一次側は回路 (2 1) を有し、該回路は、第 2 の変成器 (T r 2) におけるフライバックパルス (R I) の振幅を評価し、制御量 (U 1 ~ U 3) の形成に使用する、請求項 3 記載のスイッチング電源部。

【請求項 5】

二次側は制御回路 (1 8) を有し、該制御回路は、第 1 のスイッチモード電源部 (4) により形成された動作電圧 (V s y s) によって制御され、当該動作電圧 (V s y s) に偏差がある場合、フライバックパルス (R I) の振幅を変調器 (1 7) を介して調整し、一次側における動作電圧 (V s y s) を安定させる、請求項 3 記載のスイッチング電源部。

20

【請求項 6】

制御発振器 (1 2) はスタンバイ動作時には自励発振し、通常動作時には第 1 のスイッチング電源部 (4) によって同期する、請求項 1 記載のスイッチング電源部。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通常動作とスタンバイ動作を有するスイッチング電源部であって、第 1 のスイッチング電源部と、第 2 のスイッチング電源部とを有し、前記第 1 のスイッチング電源部は、第 1 の分離変成器と、第 1 のスイッチングトランジスタとを、通常動作機能の間、電力を伝達するために有し、

30

前記第 1 のスイッチングトランジスタは、フォワード時間の間、導通し、フライバック時間の間、非導通となり、

前記第 2 のスイッチング電源部は、第 2 の変成器と、第 2 のスイッチングトランジスタと、制御発振器とを、スタンバイ動作機能の間、電力を伝達するために有し、

さらにラインが設けられており、該ラインを介して制御発振器は通常動作機能の間、第 1 のスイッチング電源部によって同期される形式のスイッチング電源部に関する。

【0002】

【従来の技術】

いわゆるスタンバイ動作では、所定の段、例えば赤外線受信機およびマイクロプロセッサが、赤外線信号を遠隔操作発生器から受信し、評価することができるようアクティブでなければならない。このような回路ではマイクロプロセッサは約 750mW の電力を必要とする。スタンバイ動作時の損失電力を低減するために、マイクロプロセッサをスタンバイ動作では遮断し、アクティブな赤外線受信機他にはフィルタ特性を有するパッシブ形サーチ回路だけをアクティブに保持することが公知である。サーチ回路は単に、遠隔操作発生器からの信号が受信されたことだけを識別し、信号に含まれる命令を識別したり評価することはできない。この種のパルスを識別した際に、サーチ回路はマイクロプロセッサを投入接続し、次いでマイクロプロセッサが赤外線信号に含まれる命令を識別し、機器の相応の機能を投入接続することができる。この種の回路によって、スタンバイ動作時の電力を約 0.1W に低減することができる。

40

50

【0003】

このような小さな電力はスイッチング電源部から問題なしに伝送することはできない。なぜなら、スイッチングトランジスタのスイッチオン時間が過度に短く、スイッチング電源部の効率が過度に小さいからである。従ってスイッチング電源部とは別個の第2の変成器を、小さなエネルギーをスタンバイ動作時に伝送するために設けることが公知である。

【0004】

その他のスイッチング電源部では、情報を二次側から一次側に伝送しなければならない。これは例えば、種々の動作形式、すなわちスタンバイ動作、サーチ動作、通常動作等を切り替えるための制御命令である。一次側と二次側との電位分離を維持しなければならないから、そのためには別の電位分離した変成素子、例えばフォトカプラまたは変成器が必要

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、スタンバイ動作でエネルギーを一次側から二次側へ伝送するための回路コストと、制御量を二次側から一次側へ伝送するための回路コストを低減することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この課題は本発明により冒頭に述べたスイッチング電源部において、前記第2の変成器は、電力をスイッチング電源部の一次側から二次側へ、フォワード時間の間、伝達するために使用され、

20

かつ前記第2の変成器は、制御量をスイッチング電源部の二次側から一次側へ、フライバック時間の間、伝達し、これにより第1のスイッチング電源部をスタンバイ動作と通常動作との間で切り替え、第1のスイッチング電源部をスタンバイ動作ではスイッチオフするように構成して解決される。

【0007】

【発明の実施の形態】

従って本発明では、第2の変成器が、往路時間中にエネルギーを一次側から二次側へ伝送するために使用され、復路時間中に制御量を二次側から一次側に伝送するために使用される。

30

【0008】

本発明は以下の知識に基づくものである。流量変換器として動作する分離変成器は動作期間中に3つのフェーズを有する。第1のフェーズ、いわゆる往路時間中にはスイッチングトランジスタは導通し、エネルギーは変成器と整流回路を通して二次側の充電コンデンサに運ばれる。第2のフェーズ、いわゆる復路時間中には一次側のスイッチングトランジスタと二次側の整流回路とは阻止される。しかし往路時間の磁化電流を変成器で消去しなければならない。消磁電流の振幅にパルス電圧の振幅が依存する。すなわち、二次側での消磁電流の変化によって、一次側のパルス電圧が変化する。第3のフェーズ、いわゆる静止時間は、変成器の消磁後、新たにスイッチングトランジスタが投入接続されるまでの時間である。本発明では、往路時間と復路時間を異なるパラメータの伝送に使用できるという事実が領される。なぜならこれらの時間は、パルス比によって変成器で常に一義的に定められており、相互に別個に制御および評価することができるからである。従って有利には前記の第2の小さな変成器は、往路時間中にエネルギーをスタンバイ動作で伝送するために一方の方向で、復路時間中に制御量を伝送するために他方の方向で使用される。従って、エネルギーを一次側から二次側へ伝送するためと、制御量を二次側から一次側へ伝送するために、2つの構成素子が必要ではなくなる。本発明の回路により、スタンバイ電力は適用によって約0.1W以下になる。第2の変成器は、耐圧性に対するすべての要求を満たしても、例えば約5ccmの容積により実現することができる。

40

【0009】

第2の変成器を介して伝送される制御量は、有利には変成器の一次側で電源部を異なる2

50

つの動作形式、例えばスタンバイ動作とサーチ動作および通常動作との間で切り替えるために用いる。このことは往路時間中のパルス電圧の振幅が異なるようにして達成される。通常動作では有利には第2の変成器を介して、スイッチングトランジスタをスイッチオン時間を制御するための制御量が伝送される。この制御は、二次側で形成される動作電圧を安定化するために行われる。

【0010】

有利には二次側は操作器または変調器を有する。この操作器または変調器により、第2の変成器の復路パルスが制御量によって振幅に変調される。一次側は相応に、第2の変成器の復路パルスの振幅を評価し、ここから制御量を形成する回路を有する。

【0011】

有利には第2の変成器の二次側は補助給電回路を有する。この補助給電回路は、第2の変成器の二次巻線におけるパルスの整流によって往路時間中に、遠隔操作受信機に対する動作電圧を形成する。ここで二次側は、周波数選択性の、スタンバイ動作で作用するサーチ回路を有する。サーチ回路は、遠隔操作発生器からのパルスを識別する際に、二次側に配置されたマイクロプロセッサを投入接続し、マイクロプロセッサはこれに基づいてパルスに含まれる命令を評価し、相応の回路制御機能または同調機能をトリガする。

【0012】

有利には二次側は制御回路を有する。この制御回路は、第1のスイッチング電源部により形成される動作電圧によって制御され、この動作電圧が偏差する際、前記の変調器を介して復路パルスの振幅を、前記動作電圧が安定化するように制御する。

【0013】

有利には第2の変成器は第2のスイッチング電源部の構成部材である。第2のスイッチング電源部は第1のスイッチング電源部に対して小さい。第2のスイッチング電源部は発振器を有し、この発振器はスタンバイ動作で自由励振し、通常動作では第1のスイッチング電源部によって同期する。この同期によって、制御ループの安定した動作が保証される。第2のスイッチング電源部は有利にはスタンバイ動作で第1のスイッチング電源部を遮断する。

【0014】

【実施例】

図1は、電源電圧UN、電源スイッチ1、第1のスイッチング電源4に給電するための充電コンデンサ3を備えた第1の電源整流器2を示す。第1のスイッチング電源4は、例えば第1の変成器Tr1、スイッチングトランジスタT1および発振器5を有する。スイッチング電源部4は動作電圧Vx、Vaudio、およびテレビジョン受信機シャーシ6に対するVsysを形成する。電源電圧UNはさらに、電流制限に用いるコンデンサ7、8を介して第2の電源整流器9に印加される。第2の電源整流器9は充電コンデンサ10に、第2のスイッチング電源部11に対する動作電圧を形成する。第2のスイッチング電源部は例えば、制御発振器12、スイッチングトランジスタT2および変成器Tr2を有する。第2の変成器Tr2の二次側には、遠隔操作発生器13により制御される赤外線受信機14、補助給電回路15、サーチ回路16、復路変調器17並びに制御電圧発生器18が設けられている。

【0015】

以下、個々の段の役目と機能を説明する。

【0016】

制御発振器12は第2のスイッチング電源11のスイッチング周波数を決める。このスイッチング周波数はほぼ90kHzである。スタンバイ動作では発振器12は自由発振する。通常動作では、制御発振器12は線路19を介して第1のスイッチング電源部4により、安定した制御ループを保証するために同期される。

【0017】

変成器Tr2は、動作期間Tの往路時間Hの間(図2)、約5mWのエネルギーを二次側に、赤外線受信機に対するエネルギー供給として伝送する。復路時間Rの間は、変成器T

10

20

30

40

50

r 2は制御量を二次側から一次側へ伝送する。これについては以下、詳細に説明する。補助給電回路15はパルス電圧 U_i の整流によって変成器Tr 2の二次巻線31に、往路時間Hの間、動作電圧 U_H を形成する。この動作電圧は赤外線受信機14に供給される。赤外線受信機14は制御命令を遠隔操作発生器13から受信し、これに基づいてパルスPをサーチ回路16と、テレビジョン受信機シャーシ6に含まれるマイクロプロセッサ20に送出する。サーチ回路16はパッシブフィルタとして構成されており、動作電圧を必要としない。このフィルタはパルスPの周波数に同調している。フィルタ作用によって遠隔操作発生器13からのノイズ信号が抑圧される。サーチ回路16はパルスPの発生に応答するが、しかしこれに含まれる制御命令を識別することはできない。パルスPが識別されると直ちにマイクロプロセッサ20が投入接続される。このマイクロプロセッサは次にパルスPに含まれる命令を評価し、相応の制御機能をトリガする。

10

【0018】

発生器18は、スイッチング電源部4により形成された動作電圧 V_{sys} を評価し、出力側に調整量 U を形成する。この調整量は、動作電圧 V_{sys} の目標値からの偏差を表す。この調整量 U_s は変成器Tr 2のパルス U_i の振幅を、復路時間Rの間、制御し、これにより一次側でスイッチングトランジスタ1のスイッチオン時間が V_{sys} の安定するように制御される。

【0019】

復路変調器17は、復路パルスRIのパルス電圧 U_i における振幅を二次巻線31で制御し、ひいては変成器Tr 2の一次巻線30でも、これに供給される制御量に相応して制御する。

20

【0020】

動作形式検知器21はTr 2の一次側で、変成器Tr 2の一次巻線30における復路パルスRIの振幅、すなわちRI1, RI2またはRI3を評価し、これに従って、復路変調器17により設定される所定の動作形式への投入接続またはトランジスタT1のスイッチオン時間の制御が行われる。

【0021】

以下、テレビジョン受信機シャーシ6の給電でのスイッチング電源部の異なる動作形式を説明する。

【0022】

オフ状態

30

電源スイッチ1の開放によってスイッチング電源部は電源から完全に分離されている。従って電源からは電力は取り出されず、動作電圧は形成されない。この状態ではテレビジョン受信機の遠隔操作発生器13を投入接続することはできない。

【0023】

スタンバイ動作

ここでは電源スイッチ1は閉じられる。コンデンサ7、8を介して約0.1Wの電力が整流器に達し、整流器は制御発振器12を含む第2のスイッチング電源部11に対する動作電圧を形成する。制御発振器12は今度は約90kHzの周波数で自由発振する。変成器Tr 2は約5mWの電力を伝送する。変成器Tr 2の二次巻線31におけるパルス電圧から往路時間Hの間、補助給電回路15で遠隔操作受信機14に対する動作電圧 U_H が形成され、遠隔操作受信機は受信状態となる。遠隔操作発生器13は操作されていない。従って、遠隔操作受信機14はまずパルスPを送出しない。従ってサーチ回路16も同じようにパルスPを受け取らず、これにより復路パルスRI3の振幅を変成器Tr 2において値 U_3 に変調する。この値は動作形式検知器21において一次側で検知される。動作形式検知器21は第1のスイッチング電源部4に調整量を送出し、この調整量はスイッチングトランジスタT1を阻止状態に保持し、従って第1のスイッチング電源部4は完全に遮断される。電源からの全体電力消費は約0.1Wであり、実質的にアクティブな段12、21、15、14に対するものだけである。

40

【0024】

50

サーチ動作

遠隔操作発生器 13 が操作されると、遠隔操作受信機 14 はパルス P をサーチ回路 16 とマイクロプロセッサ 230 に送出する。次にサーチ回路 16 はパルス P の発生を識別するが、パルス P に含まれる命令を識別することはできない。サーチ回路 16 は復路変調器 17 を介して復路パルス R I 2 の振幅を変成器 T r 2 において電圧値 U 2 に変調する。動作形式検知器 21 は、復路パルス R I 2 のこの新たな電圧値を検知し、スイッチング電源部 4 に電圧を送出する。この電圧は、スイッチングトランジスタ T 1 のスイッチング動作をスタートし、これによりスイッチング電源部 4 は約 5 W の電力伝送に切り替えられる。これにより、マイクロプロセッサ 20 に動作電圧が供給され、パルス P に含まれる命令を評価することができるようになる。この命令は例えば、“テレビジョン受信機をプログラムスペース 3 に投入接続せよ”または“VCR を再生に投入接続せよ”などである。マイクロプロセッサ 20 はこれに基づきテレビジョン受信機を完全に投入接続するか、またはビデオレコーダを遠隔操作発生器 13 により設定された動作形式に切り替える。すなわち、通常動作に投入接続され、遠隔操作発生器 13 からパルス P によって定義された命令により設定された機能を行う。変成器 T r 2 の作用は、動作電圧 U H を形成する往路時間 H の間、二次側においては変化しない。

【0025】

通常動作

通常動作への投入接続により、マイクロプロセッサ 20 はスイッチング電源 4 を全電力伝送で作動させる。制御発振器 12 は第 1 のスイッチング電源部 4 により線路 19 を介して同期される。スイッチング電源部 4 の p 出力電圧 V s y s から発生器 18 で、V s s y s の振幅に依存する調整量 U s が得られる。U s は変調器 17 で復路パルス R I 1 を値 U 1 に変調する。したがって V s y s の振幅の変化は電圧 U 1 の変化に作用し、動作形式検知器 21 で検知される。動作形式検知器は第 1 のスイッチングトランジスタ 4 に調整量を送出し、この調整量はスイッチングトランジスタ T 1 のスイッチオン時間を、スイッチング電源部 4 の出力電圧 V が安定するように制御する。スイッチングトランジスタ T 1 のスイッチオン時間の制御は動作電圧 V s y s の大きさに依存して、スイッチング電源部 4 の出力電圧 V が安定化されるように以下のようにして行われる。

【0026】

電圧 V s y s が低下すると、発生器 18 から送出される制御電流の形態の調整量が U s が小さくなる。これにより変成器 T r の二次巻線 31 における復路パルス R I 1 が小さくなる。すなわち、図 2 の電圧 U 1 が低下する。これによりこれにより復路パルス変成器 T r 2 の一次巻線 30 における復路パルス R I 1 が小さくなる。これにより動作形式検知器 21 の出力電圧もまた小さくなる。この電圧によってスイッチオン時間が長くなり、ひいてはスイッチングトランジスタ T 1 のコレクタ電流の最終値が増大する。このことによって、変成器 T r 1 を介して伝送されるエネルギーが増大し、最初に述べた動作電圧の低下が補償される。

【0027】

従って変成器 T r 2 を介して復路時間 R の間、二次側から一次側へ順次異なる制御情報が伝送される。これはまず、スタンバイ動作の調整に対する電圧 U 3、次にサーチ動作の投入接続に対する電圧 U 2、そして形成される出力電圧を安定化するためのスイッチング電源 4 の制御に対する電圧 U 1 である。

【0028】

図 3 は第 2 の変成器 T r 2 の等価回路を示す。

【0029】

図 4 は、図 1 のブロック回路図に対して実際に実験された回路を示す。ここでは図 1 の個々の段はそれぞれ破線による囲みによって示されており、図 1 と同じ参照符号が付してある。ツェナーダイオード 25 は、第 2 のスイッチング電源部 11 に対する動作電圧の安定化に使用する。図 1 の 2 つのスイッチング電源部 4 と 11 との回路結合は、(1) の付された線路による接続によって示されている。

10

20

30

40

50

【0030】

図1に加えてさらに以下の構成部材が示されている。ブロック22は一次側制御に作用する。すなわち、スイッチング電源部4の出力電圧の安定化に作用する。このブロックは必ずしも必要なわけではない。なぜなら、この制御はすでに述べたようにスイッチング電源部11を介して行われているからである。

【0031】

ブロック23はスイッチングトランジスタT1に対する詳細なドライバ回路およびこのスイッチングトランジスタ自体である。スイッチングトランジスタT1に対するスイッチング動作は、変成器Tr1の巻線W1からの正のフィードバック結合によって維持される。周波数は制御クランプ作用によって制御される。この作用は、スイッチングトランジスタT1のスイッチオンフェーズ中の磁化電流上昇に相応する。巻線W1を流れる位置磁電流が遮断される振幅、従って蓄積されたエネルギーの大きさは、形成された出力電圧Vが安定化されるように制御される。周波数は、コアの磁気特性、負荷、または印加される動作電圧の偏差による変化の影響を受ける。スイッチングトランジスタT1のベース電流はチョークL3、トランジスタT3、一次巻線W1そしてダイオードD3を流れる。このベース電流はトランジスタT4のスイッチオンによって遮断される。チョークL3は負のベース電流並びにスイッチングトランジスタT1に対する電圧を形成する。トランジスタT4は、トランジスタT5が飽和するときに導通する。この制御回路は比較的簡単に確実に所定のように動作する。ここでスイッチングトランジスタT1のベース電流は、スイッチングトランジスタT1の損失のないスイッチングに対する理想曲線を示す。スイッチングトランジスタT1に対するこのドライバ回路は、特許出願19602556に詳細に記載されている。線路32は抵抗33、34と共に、始動発振器5に対する電流供給部を形成する。

10

20

【0032】

ブロック24はスイッチングトランジスタT1に対するコレクタ電流測定回路を示す。この測定回路は、往路時間Hの間に鋸歯状に上昇する、スイッチングトランジスタT1を通る電流の制限に使用する。

【0033】

ここまでは、投入接続、すなわちスタンバイ動作から通常動作への切り替えは遠隔操作発生器13により行われることを前提とした。同じようにこの投入接続をマイクロプロセッサにより、またはSCARTケーブルにより端子25、26を介して行うこともできる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明により構成されたスイッチング電源部のブロック回路図である。

【図2】第2の変成器における往路時間と復路時間の間の電圧および信号経過を示す線図である。

【図3】第2の変成器に対する等価回路図である。

【図4】図1のスイッチング電源部の実際に実験された実施例の回路図である。

【符号の説明】

N スwitchング電源部により電源から取り出され、伝送される電力

P 遠隔操作発生器により送信されるパルス

40

R1 通常動作での復路時間

R2 サーチ動作での復路時間

R3 スタンバイ動作での復路時間

RI 第2の変成器における復路パルス

T 第2の変成器の動作期間

U1 通常動作時の復路パルスRI1の振幅

U2 サーチ動作時の復路パルスRI2の振幅

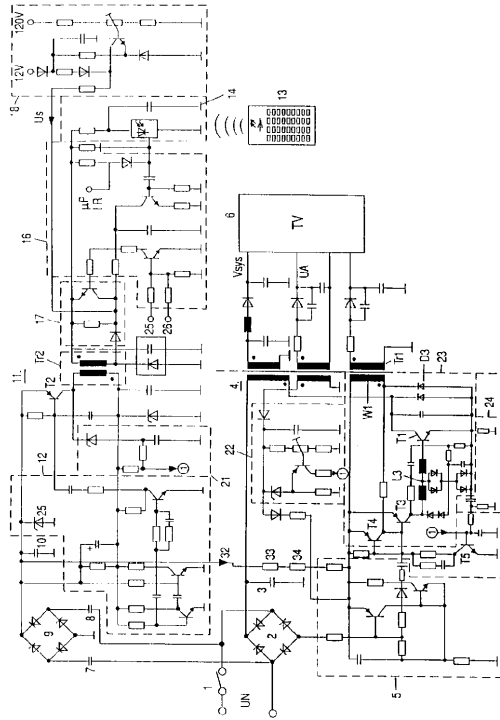
U3 スタンバイ動作時の復路パルスRI3の振幅

Ui 第2の変成器の二次巻線の電圧

Us 第2の変成器における復路パルスの振幅を変調するための調整量

50

【図 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100094798

弁理士 山崎 利臣

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 マルクス レーム

ドイツ連邦共和国 フィリンゲン－シュヴェニンゲン ティローラーシュトラッセ 10

(72)発明者 トーマス リースレ

ドイツ連邦共和国 フェーレンバッハ ブルクヴェーク 12

(72)発明者 ジェラルド リル

ドイツ連邦共和国 ウンターキルナッハ パノラマヴェーク 6

(72)発明者 ホセ－イグナシオ ロドリゲス－ドゥラン

ドイツ連邦共和国 フィリンゲン プレントヴェーク 16

審査官 川端 修

(56)参考文献 特開平06－113541 (JP, A)

特開昭59－226656 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02M 3/28

H02M 1/08

H02M 1/12

H04Q 9/00

H02J 3/00