



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも 1 つの機能ボード、及び少なくとも 1 つの電圧変換器を含み、その際、前記電圧変換器によって発生された電圧が前記機能ボードに供給されるように、前記機能ボード及び前記電圧変換器が接続されており、前記電圧変換器によって発生された前記電圧を制御するために電力制御回路を含み、前記電圧変換器がターンオフされた場合に、前記電力制御回路がクランプされることを特徴とする、電気システム。

**【請求項 2】**

前記の電圧変換器がターンオフされた場合、前記電力制御回路の前記出力信号が制限されることを特徴とする、請求項 1 に記載の電気回路。

10

**【請求項 3】**

入力端子と出力端子との間に接続されたスイッチを備えた演算増幅器を含み、前記電圧変換器がターンオフされた場合に、前記スイッチが閉じることを特徴とする、請求項 1 に記載の電気回路。

**【請求項 4】**

前記演算増幅器の前記入力端子が、実際の電圧及び基準電圧に接続されており、かつ、前記スイッチが、前記実際の電圧の前記入力端子に接続されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の電気回路。

**【請求項 5】**

前記スイッチに対して並列にコンデンサが接続されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の電気回路。

20

**【請求項 6】**

前記演算増幅器の前記出力端子が、制御信号として電圧変換器に接続されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の電気回路。

**【請求項 7】**

前記機能ボードが、通信システムの前記チャンネルをテストするためのいわゆるチャンネルボードであることを特徴とする、請求項 1 に記載の電気システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

30

本発明は、通信システムのチャンネルをテストするためのテストシステムの如き電気システムに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

この種の電気システムは、少なくとも 1 つの機能ボード及び少なくとも 1 つの電圧変換器を含み、その際、電圧変換器によって発生された電圧が機能ボードに供給されるようにして、機能ボード及び電圧変換器が接続されている。電圧変換器によって発生される電圧を制御するために、電力制御回路が設けられている。

**【0003】**

電圧変換器はターンオフすることが可能である。電力制御回路がターンオフされていない場合、この電力制御回路は、電圧変換器に転送されるその制御信号を増加することによって、電圧変換器の出力電圧を増加するように試み続ける。この時、電圧変換器が再びターンオンされると、電力制御回路から受信される制御信号は高すぎるので、電圧変換器によって発生される出力電圧は、必要な基準電圧を超えてオーバシュートを生じる。

40

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

それ故に本発明の目的は、電圧変換器がターンオン（即ちオン状態に変更）されたときに、オーバシュートを生じない出力電圧を発生することのできる前述のような電気システムを提供することにある。

**【0005】**

50

**【課題を解決するための手段】**

本発明の目的は、少なくとも１つの機能ボード、及び少なくとも１つの電圧変換器を含み、電圧変換器によって発生された電圧が機能ボードに供給されるようにして機能ボード及び電圧変換器が接続されており、電圧変換器によって発生された電圧を制御するために電力制御回路を含み、前記電圧変換器がターンオフされた場合に、電力制御回路がクランプされることを特徴とする電気システムを提供することによって達成される。

**【０００６】**

特に電気システムは、電圧変換器によって発生された電圧を制御するために電力制御回路を含み、電圧変換器がターンオフ（即ちオフ状態に変更）された場合、電力制御回路がクランプされる。このことは、電圧変換器がターンオフされた場合、電力制御回路の出力信号が制限されることを意味する。 10

**【０００７】**

電力制御回路のクランプ又は制限は、電圧変換器がターンオフされた場合に、その状態において、電力制御回路が、電圧変換器の出力電圧を増加するように試み続けたいという利点を有する。その結果として、電圧変換器が再びターンオンされた場合、電力制御回路から電圧変換器への制御信号は、高いレベルとはならず、電圧変換器の出力電圧は、オーバシュートを生じない。

**【０００８】**

電気回路が、その１つの入力端子とその出力端子との間に接続されたスイッチを備えた演算増幅器を含み、電圧変換器がターンオフされた場合、スイッチが閉じると有利である。 20  
さらに演算増幅器の入力端子が、実際の電圧及び基準電圧に接続されており、その際、スイッチが、実際の電圧の入力端子に接続されていると有利である。さらにスイッチに対して並列にコンデンサを接続することができる。

**【０００９】****【発明の実施の形態】**

本発明のその他の目的、利点、特徴及び態様とともに、本発明は、添付の図面を参照して行なわれる以下の説明により一層明確に理解されるであろう。

**【００１０】**

図１に、電気システム１０が示されており、例えば通信システムのチャネルをテストするための電気テストシステムが示されている。電気システム１０は、前側平面ボード１１及び後側平面ボード１２を提供するラック等の内側に含まれている。前側平面ボード１１と後側平面ボード１２との間において、ラック内に多数のボードを差込むことができる。 30

**【００１１】**

図１に示すように、電気システム１０は、多数の機能ボード１３及び多数の電源ボード１４を備えている。機能ボード１３は、例えば通信システムのチャネルをテストするための電気回路を含むことができる。例として８つのいわゆるチャネルボードが、電気システム１０内に存在することができる。電源ボード１４は、機能ボードのために必要な電圧を生じるための電気回路を含む。例として４つのこのような電源ボード１４が、電気回路１０内に存在することができる。

**【００１２】**

電源ボード１４のそれぞれ１つは、多数の電圧変換器１５を含み、その際、これらの電圧変換器１５のそれぞれ１つは、１つの必要な電圧を生じるために利用される。例として５つの電圧変換器１５が、それぞれ１つの電源ボード１４内に存在する。 40

**【００１３】**

前側平面ボード１１及び後側平面ボード１２は、機能ボード１３と電源ボード１４との間の接続部を含む。同様に前側平面ボード１１及び後側平面ボード１２は、機能ボード１３及び電源ボード１４における電気回路のためにアースを提供し、即ち前側平面アース及び後側平面アースを提供する。

**【００１４】**

更に電力制御ボード１６は、前側平面ボード１１に接続されており、この電力制御ボード 50

は、特に電源ボード 14 において生じた電圧を制御するための電気回路を含んでいる。

【0015】

図 2 に、1つの機能ボード 13、後側平面ボード 12、2つの電圧変換器 15'、15"を備えた1つの電源ボード 14、及び電力制御ボード 16 が示されている。

【0016】

電圧変換器 15' は第 1 の電圧  $U_1$  を生じ、且つ電圧変換器 15" は第 2 の電圧  $U_2$  を生じる。2つの電圧  $U_1$ 、 $U_2$  は、異なっているとしてもよく、又は等しくともよい。

【0017】

これら 2つの電圧  $U_1$ 、 $U_2$  は、機能ボード 13 に供給される。電圧変換器 15'、15" と機能ボード 13 との間の電気接続は、後側平面ボード 12 を介して行なわれる。

10

【0018】

1つの電圧変換器 15'、15" によって発生される電圧を制御するために、それぞれ 1つの電圧変換器 15'、15" に組合わされた電力制御ボード 16 に、電力制御回路 24 が設けられている。

【0019】

図 2 に示すように、電圧  $U_1$ 、 $U_2$  は、2つの演算増幅器 22'、22" の正及び負の入力端子に接続されている。演算増幅器 22' の出力信号は、抵抗を介して実際の電圧として、電力制御回路 24 の入力端子 23 に転送される。更に電力制御回路 24 は、基準電圧  $U_{REF}$  を受信するために入力端子 25 を備えている。

【0020】

20

電力制御回路 24 は、演算増幅器 27、コンデンサ 28 及びスイッチ 29 を含む。演算増幅器 27 の正の入力端子は、基準電圧  $U_{REF}$  に関する電力制御回路 24 の入力端子 25 に接続されている。演算増幅器 27 の負の入力端子は、実際の電圧に関する電力制御回路 24 の入力端子 23 に接続されている。コンデンサ 28 及びスイッチ 29 は、演算増幅器 27 の負の入力端子と出力端子との間に並列に接続されている。演算増幅器 27 の出力端子において、制御信号  $T$  が利用でき、この制御信号は、電圧変換器 15' に転送される。

【0021】

同様な回路は、特に同様な電力制御回路は、電圧変換器 15" に関して電力制御ボード 16 に設けられている。電源ボード 14 と電力制御ボード 16 との間のすべての接続は、前側平面板 11 (図 2 には示されていない) を介して通すことができる。

30

【0022】

図 3 は、電気システム 10 の 4つの信号を示している。

【0023】

図 3 の一番上の第 1 の信号は、電圧変換器 15' に関し、電圧変換器 15' の状態を示している。信号がオンである場合、電圧変換器 15' は、ターンオンされ、かつ電圧  $U_1$  を発生する。信号がオフである場合、電圧変換器 15' は、ターンオフされ、いかなる出力電圧も発生しない。電圧変換器 15' のスイッチの時間の点は、基準番号  $T_1$  及び  $T_2$  によって特徴づけられる。

【0024】

上から 2 番目の信号は、スイッチ 29 に関する。時間  $T_1$  の点において、すなわち電圧変換器 15' がターンオフすると、スイッチ 29 は閉じられる。時間  $T_2$  の点において、すなわち電圧変換器 15' が再びターンオンすると、スイッチ 29 は、開かれる。この場合、時間  $T_2$  の点におけるスイッチ 29 の開きは、期間  $T_D$  だけ遅延され得る。

40

【0025】

図 3 の上から 3 番目の信号は、電力制御回路 24 から電圧変換器 15' に転送される信号  $T$  を示している。信号  $T$  は、電圧変換器 15' によって発生される電圧  $U_1$  を調整するための制御信号である。信号  $T$  は、電力制御回路 24 の入力端子 25 における基準電圧  $U_{REF}$  と電力制御回路 24 の入力端子 23 における実際の電圧との間の差がゼロになるように発生される。このことは、電圧変換器 15' によって発生される電圧  $U_1$  が基準電圧  $U_{REF}$  に等しくなるように、信号  $T$  が発生されることを意味する。

50

## 【0026】

上から4番目の信号は、電圧変換器15'によって発生される電圧U1である。電圧変換器15'がターンオンされると、電圧U1は、電力制御回路の入力端子25に供給される基準電圧UREFに相当する。電圧変換器15'がターンオフされると、電圧U1はゼロである。

## 【0027】

スイッチ29がないと、電圧変換器15'が時間T1の点においてターンオフされた後に、破線で示すように、信号Tは、演算増幅器27の上限ULに向かって上昇する。この上昇は、電圧変換器15'がスイッチオフされたことに、電力制御回路24が気付かず、かつそれ故に電力制御回路24が、電圧変換器15'の出力電圧U1を上昇することを試み続けるという事実の結果である。 10

## 【0028】

その後、スイッチ29がない場合に、電圧変換器15'は、時間T2の点において再びターンオンされると、電圧変換器15'によって発生される電圧U1は、オーバシュートOSの結果として制御信号Tの高い値のためにきわめて急速に上昇する。

## 【0029】

しかしながら図2に示すようなスイッチ29によれば、電圧変換器15'が時間T1の点においてターンオフされた後に、信号Tは、演算増幅器27の上限ULに向かって上昇しない。その代わりに閉じたスイッチ29のため、信号Tは、図2に示すように一層低いレベルLLに留まる。 20

## 【0030】

それから電圧変換器15'が、時間T2の点において再びターンオンされるとき、電圧変換器15'によって発生される電圧U1は、それ以上オーバシュートOSを含まない。その代わりに電圧U1は急速に上昇するが、基準電圧UREFのレベルに達するときに、わずかなオーバシュートしか含まない。

## 【0031】

スイッチ29が期間TDの遅延を含んで開かれる場合、この時、電圧U1の上昇は、前記わずかなオーバシュートが一層わずかであるという意味において、一層良好である。その他の代案として、前記の期間TDの間にのみスイッチを閉じることが可能である。

## 【0032】

これらすべての場合に、閉じたスイッチ29は、電力制御回路24を、特に演算増幅器27をクランプする。閉じたスイッチ29は、演算増幅器27がその出力信号を、すなわちその上限ULにおける制御信号Tを駆動に使用させないようにする。その代わりに、閉じたスイッチ29は、電圧変換器15'が再びターンオンされたときの時間T2の点において、絶対的に正しくはないがほとんど正しい値に信号Tを制限する。 30

## 【0033】

前述の電気システム10が、単一の電圧変換器だけを含むこともできるので、単一の電圧だけを機能ボードに供給することを述べておく。

## 【0034】

上述の実施形態に即して本発明を説明すると、本発明は、少なくとも1つの機能ボード(13)、及び少なくとも1つの電圧変換器(15')を含み、その際、前記電圧変換器(15')によって発生された電圧(U1)が前記機能ボード(13)に供給されるように、前記機能ボード(13)及び前記電圧変換器(15')が接続されており、前記電圧変換器(15')によって発生された前記電圧(U1)を制御するために電力制御回路(24)を含み、前記電圧変換器(15')がターンオフされた場合に、前記電力制御回路(24)がクランプされることを特徴とする、電気システム(10)を提供する。 40

## 【0035】

好ましくは、前記電圧変換器(15')がターンオフされた場合、前記電力制御回路(24)の前記出力信号(T)が制限される。

## 【0036】

好ましくは、入力端子と出力端子との間に接続されたスイッチ（２９）を備えた演算増幅器（２７）を含み、前記電圧変換器（１５'）がターンオフされた場合に、前記スイッチが閉じる。

【００３７】

好ましくは、前記演算増幅器の前記入力端子が、実際の電圧及び基準電圧（UREF）に接続されており、かつ、前記スイッチ（２９）が、前記実際の電圧の前記入力端子に接続される。

【００３８】

好ましくは、前記スイッチ（２９）に対して並列にコンデンサ（２８）が接続される。

【００３９】

好ましくは、前記演算増幅器（２７）の前記出力端子は、制御信号（Ｔ）として電圧変換器（１５'）に接続される。

【００４０】

好ましくは、前記機能ボード（１３）が、通信システムの前記チャネルをテストするためのいわゆるチャネルボードである。

【図面の簡単な説明】

【図１】少なくとも１つの機能ボード及び少なくとも１つの電源ボードを含む電気システムの方式ブロック図である。

【図２】図１の２つの機能ボード及び電源ボードのさらに詳細化した方式ブロック図である。

【図３】時間に関する電気システムの信号を示す図である。

【符号の説明】

１０ 電気システム

１１ 前側平面ボード

１２ 後側平面ボード

１３ 機能ボード

１４ 電源ボード

１５ 電圧変換器

２０ 抵抗

２３ ルックアップテーブル

２４ 電力制御回路

２７ 演算増幅器

２８ コンデンサ

２９ スイッチ

Ｔ 制御信号

Ｕ１ 電圧

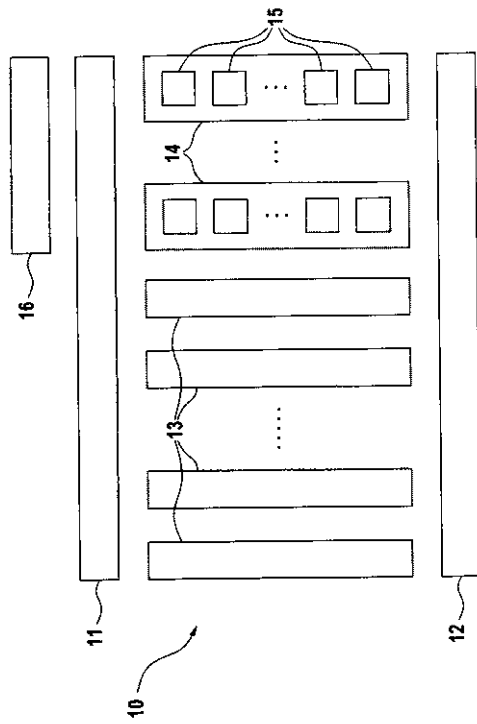
UREF 基準電圧

10

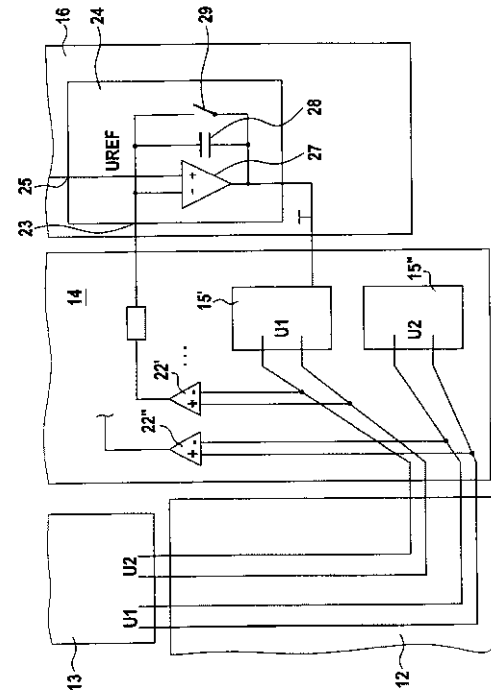
20

30

【図 1】



【図 2】



【図 3】

