(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3628080号
(P3628080)
(45)発行日　平成17年3月9日(2005.3.9)　(24)登録日　平成16年12月17日(2004.12.17)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G04C 3/14　G04C 3/14 T
G04C 3/14 Q

請求項の数 7　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平7-241364
(22)出願日　平成7年9月20日(1995.9.20)
(65)公開番号　特開平9-90062
(43)公開日　平成9年4月4日(1997.4.4)
審査請求日　平成14年6月4日(2002.6.4)

(73)特許権者　000001960
シチズン時計株式会社
東京都西東京市田無町六丁目１番１２号
(72)発明者　菅野　文雄
東京都田無市本町６丁目１番１２号　シチズン時計株式会社田無製造所内

審査官　杉浦　淳

(56)参考文献　特開昭５５－０５９３７５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２５１６９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G04C 1/00～25/30

(54)【発明の名称】電子時計

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

通常運針用の運針パルス、および少なくとも正回転早送りパルスと逆回転パルスを発生するパルス発生手段と、これらのパルスに応じて通常回転、早送り正回転、逆回転の各動作を行なうステップモータと、前記複数のパルスのいずれかを選択的に該ステップモータに供給する制御手段とを有する電子時計に於いて、電源電圧のレベルを判別する電圧レベル判別回路を設け、電源電圧が所定の電圧範囲外となり該電圧レベル判別回路から電圧判別信号が発生すると、該制御手段は前記逆回転パルスの前記ステップモータへの供給を禁止するとともに、該逆回転パルスに代えて前記正回転早送りパルスを前記ステップモータへ供給可能なごとく構成したことを特徴とする電子時計。

【請求項２】

前記制御手段が前記逆回転パルスに代えて前記ステップモータへ供給する正回転早送りパルスは、前記電源電圧が前記所定の電圧範囲内の正回転早送りパルスよりも幅広で、かつ周波数が低いことを特徴とする請求項１に記載の電子時計。

【請求項３】

通常運針用の運針パルスと、正回転早送りパルスと、逆回転パルスと、低電圧用運針パルスと、低電圧用正回転早送りパルスとを発生するパルス発生手段と、これらのパルスに応じて通常回転、早送り正回転、逆回転の各動作を行なうステップモータと、これらのパルスを選択的に該ステップモータに供給する制御手段と、電源電圧のレベルを判別し前記制御手段を制御する電圧レベル判別回路とを有し、

電源電圧が所定の電圧範囲にある時は、前記制御手段は前記運針パルス、正回転早送りパルス、逆回転パルスのうちのいずれか１を前記モータに供給し、電源電圧が所定の電圧範囲外となり該電圧レベル判別回路から電圧判別信号が発生すると、前記制御手段は前記低電圧用運針パルス、低電圧用正回転早送りパルスのいずれか１を前記モータに供給するように構成したことを特徴とする電子時計。

【請求項４】

電源、発振回路、駆動パルス発生手段、当該駆動パルス発生手段の出力する駆動パルスに応答して指針を駆動する駆動モータ、当該駆動モータの駆動を制御する駆動回路、当該駆動回路を制御する駆動回路制御手段とから構成される電子時計であって、当該駆動パルス発生手段は通常運針駆動パルスを発生する通常運針駆動パルス発生回路と、当該通常運針駆動パルスとは異なる非通常運針駆動パルスを発生する非通常運針駆動パルス発生回路とを有し、所定の条件の下で、当該駆動モータの適正な駆動が不可能であるという状態の発生を検知する非適正状態検出手段と、当該非適正状態検出手段から出力される検出信号に応答して、当該駆動回路制御手段に対して当該非通常運針駆動パルスの出力を禁止するよう指示する制御モード変更指示手段とを有し、当該非通常運針駆動パルスは逆回転パルスである事を特徴とする電子時計。

【請求項５】

さらに代替非通常運針駆動パルスを発生する代替非通常運針駆動パルス発生回路を有し、前記非通常運針駆動パルスの出力を禁止した場合は該代替非通常運針駆動パルスを前記モータに供給するよう構成し、該代替非通常運針駆動パルスは正回転早送りパルスとした事を特徴とする請求項４に記載の電子時計。

【請求項６】

通常運針用の運針パルス、および少なくとも正回転早送りパルスと逆回転パルスを発生するパルス発生手段と、これらのパルスに応じて通常回転、早送り正回転、逆回転の各動作を行なうステップモータと、前記複数のパルスのいずれかを選択的に該ステップモータに供給する制御手段とを有する電子時計に於いて、電源電圧のレベルを判別する電圧レベル判別回路を設け、電源電圧が所定の電圧範囲外となり該電圧レベル判別回路から電圧判別信号が発生すると、該制御手段は前記逆回転パルスの前記ステップモータへの供給を禁止すると同時に、前記正回転早送りパルスを前記電源電圧が前記所定の電圧範囲内の正回転早送りパルスよりも幅広で、かつ周波数が低いパルスとすることを特徴とする電子時計。

【請求項７】

動力源として２次電池を備えた事を特徴とする請求項１ないし６に記載の電子時計。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明が属する技術分野】

本発明はステップモータの逆回転機能を有する電子時計に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

通常の電子時計用ステップモータは、入力信号に応じてロータが正方向にのみ回転し、逆方向には回転しない様な構成になっている。そのため指針位置変更等のためにロータを逆回転させたい場合には、特殊な逆回転用パルスにより駆動する必要がある。この特殊な逆回転用パルスについては特開昭５２－８００６３号公報に、２個の交番パルスを１組とする逆回転パルス及び３個の交番パルスを１組とする逆回転パルスとしての例が開示されている。

【０００３】

一方最近になり、ソーラセル（太陽電池）を有し、このソーラセルに入射される光エネルギを電気エネルギに変換してコンデンサや２次電池に蓄え、このコンデンサや２次電池を動力源とした時計、いわゆるソーラセル時計と呼ばれる時計が数多く出現する様になった。

【０００４】

このソーラセル時計は主に昼間に電気エネルギを蓄え、夜間に電気エネルギを放出し、コンデンサや２次電池の電圧は一日の内でもかなり変化する。従って特にこの様なソーラセル時計では出来るだけ低い電圧でステップモータが正常に動作することが望まれる。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら前記したステップモータの逆回転動作は正回転動作に比べ正常に動作する動作電圧幅が狭く、特に低い電圧で正常に動作させることが難しい。また正回転の早送り駆動も駆動周波数が早いためにパルス幅を狭くする必要があることから、低い電圧で正常動作させることが難しい。　本発明の目的は、外部操作部材の操作時に所定の電圧よりも低い電圧ではステップモータの逆回転動作を禁止し、且つ幅広で駆動周波数の低いパルスでステップモータを正回転駆動する電子時計を提供することにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための本発明の構成は、通常運針用の運針パルスを発生する運針パルス発生回路と、正回転早送りパルスを発生する早送りパルス発生回路と、逆回転パルスを発生する逆回転パルス発生回路と、これらのパルスに応じて通常回転、早送り正回転、逆回転の各動作を行なうステップモータを有する電子時計に於いて、電源電圧のレベルを判別する電圧レベル判別回路と、該電圧レベル判別回路の出力信号により制御され、該各パルス発生回路の出力信号を選択通過させる制御回路とを設け、電源電圧が所定の電圧範囲外となり該電圧レベル判別回路から電圧判別信号が発生すると、該制御回路は該逆回転パルスの通過を禁止することを特徴とする。

【０００７】

【発明の実施の形態】

以下図面により本発明の一実施例を詳述する。実施例では１秒毎に運針するソーラセル時計で、ステップモータの正回転早送り動作及び逆回転動作は時刻表示用指針の位置修正を例にして説明する。

【０００８】

図１は本発明による電子時計の回路ブロック図である。図１に於いて、１は発振回路、２は分周回路で、発振回路１の出力を基にして時計の動作に必要な信号を得る迄分周する。

【０００９】

３は通常運針用のパルスを発生する運針パルス発生回路で、通常運針時は図２（ａ）に示す如きパルス幅５ｍｓの運針パルスを１秒毎に出力している。４は低電圧用運針パルス発生回路で、図２（ｂ）に示す如きパルス幅６ｍｓの２個の運針パルスを２秒毎に出力している。尚、現在では一般的技術であるが、運針パルスによる駆動後にロータ２２の回転、非回転検出を行ない、非回転検出時にパルス幅の広い補正駆動パルスを運針パルス発生回路３から出力する様にすれば、この低電圧用運針パルス発生回路４は必ずしも必要ではない。５は早送りパルス発生回路で、後記する外部操作部材３４を押し続けると図２（ｃ）に示す如きパルス幅４ｍｓの早送りパルスを１秒間に６４個の割りで出力する。通常運針用のパルスよりもパルス幅を狭くしたのは駆動周波数を高くするためである。但し、パルス幅が狭いため低い電圧ではステップモータは正常動作しにくい。６は低電圧用早送りパルス発生回路で、後記する外部操作部材３４または外部操作部材３５を押し続けると図２（ｄ）に示す如きパルス幅６ｍｓの早送りパルスを１秒間に３２個の割りで出力する。早送りパルス発生回路５の出力に比し駆動周波数が半分でパルス幅は広い。従って早送りパルス発生回路５の出力信号で駆動出来ない低い電圧でもステップモータを正常に動作させることが出来る。７は逆回転パルス発生回路で、後記する外部操作部材３５を押し続けると図２（ｅ）に示す如き３個のパルスを一組として１秒間に３２組の割りでパルスを出力する。

【００１０】

８はソーラセルで、光エネルギを電気エネルギに変換し、電源としてのコンデンサまたは２次電池を充電する。９は電圧レベル判別回路で、電源電圧が所定の電圧、例えば１．２

Ｖ以上の時にはＨＩＧＨ信号（以下Ｈ信号と記載する）を出力し、１．２Ｖ未満の時にはＬＯＷ信号（以下Ｌ信号と記載する）を出力する。尚、この電圧レベル判別回路９は電源電圧が１．８Ｖ以上になると強制的に電流を流し、電源電圧が１．　８Ｖ以上になることを防止する様に構成されている。１０は制御回路で、ＡＮＤゲート１１、１２、１３、１４、１５とＯＲゲート１６により構成されている。ＡＮＤゲート１１には運針パルス発生回路３の出力信号が印加され、またＡＮＤゲート１２には低電圧用運針パルス発生回路４の出力信号が、ＡＮＤゲート１３には早送りパルス発生回路５の出力信号が、ＡＮＤゲート１４には低電圧用早送りパルス発生回路６の出力信号が、ＡＮＤゲート１５には逆回転パルス発生回路７の出力信号がそれぞれ印加されている。ＡＮＤゲート１１、ＡＮＤゲート１３及びＡＮＤゲート１５は電圧レベル判別回路９の直接の出力信号により制御され、ＡＮＤゲート１２とＡＮＤゲート１４は電圧レベル判別回路９のインバータ２３を介した出力信号により制御され、ＡＮＤゲート１１、１２、１３、１４、１５の出力信号はそれぞれＯＲゲート１６に印加され、ＯＲゲート１６の出力信号はトグルフリップフロップ１７のＴ端子とＡＮＤゲート１８、１９に印加されている。

【００１１】

１７はトグルフリップフロップで、ＯＲゲート１６の出力信号の立ち上がり時にＱ及びＱｂａｒの出力信号がそれぞれ反転し、Ｑ出力信号はＡＮＤゲート１８を制御し、Ｑｂａｒ出力信号はＡＮＤゲート１９を制御している。２０は駆動回路で、公知の如く２つのＰチャンネルＭＯＳトランジスタと２つのＮチャンネルＭＯＳトランジスタとにより構成されている。２１はステップモータのコイルで、駆動回路２０の出力端に接続されている。２２はステップモータのロータで、このロータ２２の回転は時刻表示用輪列（図示せず）を介して図３に示した秒針３０、分針３１、時針３２に伝達される。

【００１２】

Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３はそれぞれスイッチであり、通常運針時にはそれぞれ電源のＶＳＳに接続されている。

【００１３】

上記構成に於いて、先ず電源電圧が１．　２Ｖ以上の通常運針時の動作について説明する。

【００１４】

通常運針時には運針パルス発生回路３と低電圧用運針パルス発生回路４から信号が出力しているが、電源電圧が１．２Ｖ以上であるためＡＮＤゲート１１がオン状態、ＡＮＤゲート１２がオフ状態となっている。そのため運針パルス発生回路３からの出力信号である運針パルスがＯＲゲート１６を介してトグルフリップフロップ１７、ＡＮＤゲート１８及びＡＮＤゲート１９に印加される。最初の運針パルスでトグルフリップフロップ１７のＱ出力がＨ信号になったとするとＡＮＤゲート１８がオン状態となり、ＡＮＤゲート１８を介して運針パルスが駆動回路２０に印加される。そのためコイル２１には電流が流れ、ロータ２２は１ステップ正方向に回転する。次の運針パルスではトグルフリップフロップ１７のＱｂａｒ出力がＨ信号になるためＡＮＤゲート１９がオン状態となり、ＡＮＤゲート１９を介して運針パルスが駆動回路２０に印加される。そのためコイル２１には前とは逆向きの電流が流れ、ロータ２２はさらに１ステップ正方向に回転する。この様にしてステップモータは１ステップずつ正方向に回転し、この回転により図３に示した秒針３０、分針３１、時針３２が駆動されて時刻表示が行なわれる。

【００１５】

次に電源電圧が１．２Ｖ以上の時の指針位置修正動作について説明するが、先ずステップモータが正回転して指針位置が修正される場合について説明する。

【００１６】

先ず、図３に示した第一の外部操作部材であるリューズ３３を第一段目に引き出すと、図１で示したスイッチＳ１が電源のＶＤＤに接続され、分周回路２の後段がリセットされて運針パルス発生回路３及び低電圧用運針パルス発生回路４の出力信号は発生しなくなる。次に図３で示した第二の外部操作部材であるプッシュボタン３４を押し込むとスイッチＳ

２がＶＤＤに接続され、Ｈ信号が早送りパルス発生回路５及びＯＲゲート２４を介して低電圧用早送りパルス発生回路６に印加される。１秒以上押し続けると早送りパルス発生回路５及び低電圧用早送りパルス発生回路６から出力信号が連続して発生し、それぞれＡＮＤゲート１３、ＡＮＤゲート１４に印加される。しかしながら電源電圧が１．２Ｖ以上であるためＡＮＤゲート１３がオン状態、ＡＮＤゲート１４がオフ状態となっており、早送りパルス発生回路５の出力信号がＯＲゲート１６及びＡＮＤゲート１８またはＡＮＤゲート１９を介して駆動回路２０に印加される。そのためロータ２２は正回転で早送りされ指針位置が修正される。プッシュボタン３４の押し込み状態を解除すると、バネ（図示せず）により付勢されてスイッチＳ２は再びＶＳＳに接続され、指針位置修正動作は行なわれなくなる。尚、プッシュボタン３４の押し込み動作を１秒未満で解除した時には１個のパルスしか発生しない。その後リューズ３３を押し込むとスイッチＳ１が再びＶＳＳに接続され、分周回路２のリセットが解除されて通常の運針状態となる。尚、リューズ３３を第二段目に引き出して回転させた場合には、一般的な時計と同様に裏廻り輪列を介して分針３１、時針３２のみの位置修正を行なうことが出来る。また、リューズ３３を第二段目に引き出した場合にはレバー類（図示せず）の働きによりプッシュボタン３４、３５の押し込み動作は出来なくなる。

【００１７】

次にステップモータが逆回転して指針位置を修正する場合について説明する。

【００１８】

図３に示した第一の外部操作部材であるリューズ３３を引き出した後、図３に示した第三の外部操作部材であるプッシュボタン３５を押し込むとスイッチＳ３がＶＤＤに接続され、Ｈ信号が逆回転パルス発生回路７及びＯＲゲート２４を介して低電圧用早送りパルス発生回路６に印加される。１秒以上押し続けると逆回転パルス発生回路７及び低電圧用早送りパルス発生回路６から出力信号が連続して発生してそれぞれＡＮＤゲート１５及びＡＮＤゲート１４に印加される。しかしながら電源電圧が１．２Ｖ以上であるためＡＮＤゲート１４がオフ状態、ＡＮＤゲート１５がオン状態となっており、逆回転パルス発生回路７の出力信号のみがＯＲゲート１６及びＡＮＤゲート１８またはＡＮＤゲート１９を介して駆動回路２０に印加される。そのためロータ２２は逆回転で早送りされて指針位置が修正される。プッシュボタン３５の押し込み状態を解除すると、バネ（図示せず）により付勢されてスイッチＳ３は再びＶＳＳに接続され、指針位置修正動作は行なわれなくなる。尚、プッシュボタン３５の押し込み動作を１秒以内で解除した場合には１組の逆回転パルスしか発生しない。その後リューズ３３を押し込むとスイッチＳ１が再びＶＳＳに接続され、分周回路２のリセットが解除されて通常の運針状態となる。

【００１９】

次に電源電圧が１．２Ｖ未満の時の通常運針の動作について説明する。

【００２０】

電源電圧が１．２Ｖ未満になると、電圧レベル判別回路９からはＬ信号、即ち、低電圧判別信号が発生し、制御回路１０のＡＮＤゲート１１がオフ状態、ＡＮＤゲート１２がオン状態となるため、今度は低電圧用運針パルス発生回路４の出力信号である運針パルスがＯＲゲート１６等ををを介して駆動回路２０に印加される。そのためコイル２１には交互に逆向きの電流が流れ、ロータ２２は２秒毎の変則送りをされて正方向に回転する。この回転により図３に示した秒針３０、分針３１、時針３２が駆動される。２秒毎の変則運針であるため使用者には電源電圧が低くなったことがわかる。

【００２１】

次に電源電圧が１．２Ｖ未満の時の指針位置修正動作について説明するが、先ずプッシュボタン３４を押し込んで指針位置修正を行なう場合について説明する。

【００２２】

図３に示したリューズ３３を第一段目に引き出すと、前述した様に運針パルス発生回路３及び低電圧用運針回路４の出力信号は発生しなくなる。次に図３で示したプッシュボタン３４を押し続けると、前述した様に早送りパルス発生回路５及び低電圧用早送りパルス発

生回路６から出力信号が連続して発生してそれぞれＡＮＤゲート１３、ＡＮＤゲート１４に印加される。しかしながら電源電圧が１．２Ｖ未満であるため今度はＡＮＤゲート１３がオフ状態、ＡＮＤゲート１４がオン状態となっており、低電圧用早送りパルス発生回路６の出力信号がＯＲゲート１６等を介して駆動回路２０に印加される。そのためロータ２２は正回転で早送りされて指針位置が修正される。この時のパルス幅は１．２Ｖ以上の時のパルス幅よりも広く、且つ駆動周波数が低いためにほぼ０．８Ｖ迄ステップモータは正常に動作する。プッシュボタン３４の押し込み状態を解除するとスイッチＳ２は再びＶＳＳに接続され、指針位置修正動作は行なわれなくなる。その後リューズ３３を押し込むとスイッチＳ１が再びＶＳＳに接続され、分周回路２のリセットが解除されて２秒毎の変則運針状態となる。

【００２３】

次に電源電圧が１．２Ｖ未満の時にプッシュボタン３５を押し込んで指針位置修正を行なう場合について説明する。

【００２４】

図３に示したリューズ３３を引き出した後プッシュボタン３５を押し続けると、前述した様に低電圧用早送りパルス発生回路６及び逆回転パルス発生回路７から出力信号が連続して発生してそれぞれＡＮＤゲート１４、ＡＮＤゲート１５に印加される。しかしながら電源電圧が１．２Ｖ未満であるためＡＮＤゲート１４がオン状態、ＡＮＤゲート１５がオフ状態となっており、低電圧用早送りパルス発生回路６の出力信号のみがＯＲゲート１６等を介して駆動回路２０に印加される。そのためロータ２２は正回転で早送りされて指針位置が修正される。即ちプッシュボタン３５を押し込んでも１．２Ｖ未満の電圧では逆回転動作は行なわれない。プッシュボタン３５の押し込み状態を解除するとスイッチＳ３は再びＶＳＳに接続され、指針位置修正動作は行なわれなくなる。その後リューズ３３を押し込むとスイッチＳ１が再びＶＳＳに接続され、分周回路２のリセットが解除されて２秒毎の変則運針状態となる。

【００２５】

上記の実施例でのステップモータの正回転早送り動作及び逆回転動作は時刻表示用指針の位置修正の場合を例にして説明したが、本発明の要旨はかならずしもこれに限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、アラーム時刻表示用指針の位置修正、ストップウオッチ機能を有する電子時計に於けるストップウオッチ用指針の初期位置復帰等への応用は本発明の要旨に含まれる。

【００２６】

【発明の効果】

以上の説明で明らかな様に本発明よれば、電源電圧が所定の電圧以下になると低電圧での正常動作のし難いステップモータの逆回転動作は禁止され、さらに正回転の駆動パルス幅を広げ、且つ駆動速度が遅くなる様にしたため、低電圧でもステップモータは安定して動作し、その効果は大なるものがある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例を示す電子時計の回路ブロック図である。

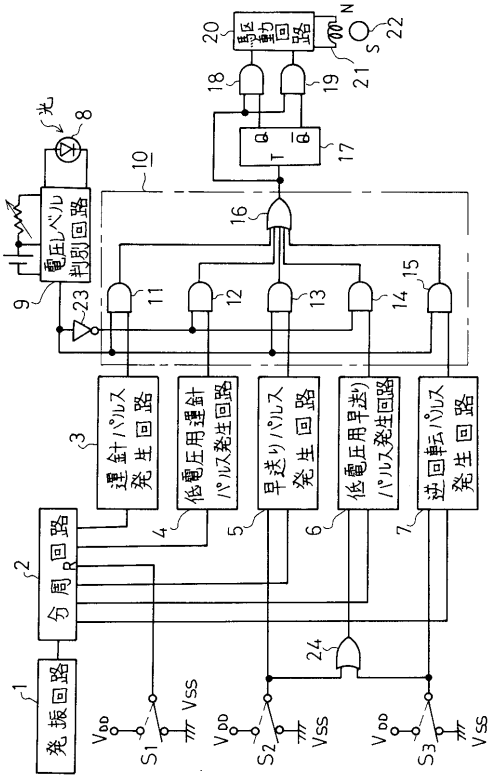
【図２】図１に示した回路ブロック図の要部の出力波形図である。

【図３】本発明の一実施例を示す電子時計の外観図である。

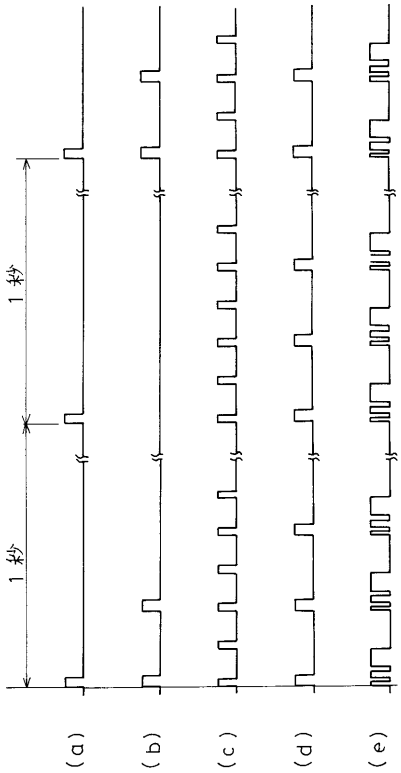
【符号の説明】

３　運針パルス発生回路
５　早送りパルス発生回路
６　低電圧用早送りパルス発生回路
７　逆回転パルス発生回路
９　電圧レベル判別回路
１０　制御回路

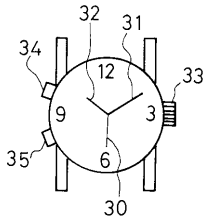
【図１】


発振回路
分周回路
運針パルス発生回路
低電圧用運針パルス発生回路
早送りパルス発生回路
低電圧用早送りパルス発生回路
逆回転パルス発生回路
電圧レベル判別回路
光
駆動回路
N
S
Vss
S1
S2
S3

【図２】


1秒
1秒
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)

【図３】


12
3
6
9
30
31
32
33
34
35