



(10) **DE 20 2020 104 461 U1** 2021.01.14

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2020 104 461.3**
 (22) Anmeldetag: **03.08.2020**
 (47) Eintragungstag: **08.12.2020**
 (45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **14.01.2021**

(51) Int Cl.: **G05F 1/56 (2006.01)**
H03M 1/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
16/548,976 **23.08.2019** **US**

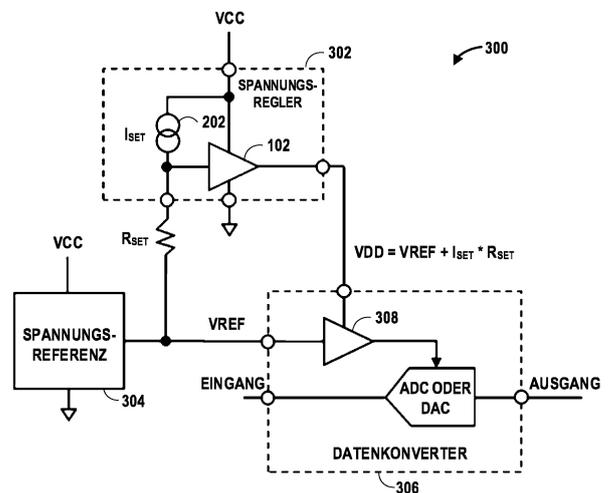
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
WITTE, WELLER & PARTNER Patentanwälte mbB,
70173 Stuttgart, DE

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Analog Devices International Unlimited Company,
Limerick, IE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Datenkonvertersystem mit verbesserter Leistungsversorgungsgenauigkeit und -sequenzierung**

(57) **Hauptanspruch:** Leistungsversorgungsschaltkreis mit:
 einem Spannungsreglerschaltkreis, der zum Ausgeben einer
 geregelten Ausgangsspannung ausgebildet ist, wobei der
 Spannungsreglerschaltkreis zum Verwenden einer Referenz-
 spannung außer einem Massepotential als seine Referenz
 ausgebildet ist.



Beschreibung

GEBIET DER OFFENBARUNG

[0001] Diese Offenbarung betrifft allgemein Leistungsversorgungsvorrichtungen.

HINTERGRUND

[0002] Elektronische Systeme können Komponenten aufweisen, die auf eine geregelte Leistungsquelle angewiesen sind. Spannungsregler können verwendet werden, um eine Schaltkreisversorgungsschiene mit der geregelten Spannung bereitzustellen, indem eine verfügbare nichtgeregelte Spannung in eine Spannung bei vorgegebenen Spannungspegeln umgewandelt wird. Der Zweck des Spannungsreglers ist das Bereitstellen einer im Wesentlichen konstanten Ausgangsspannung für eine Last von einer Eingangsspannungsquelle, die möglicherweise schlecht vorgegeben ist oder fluktuiert. Linearregler können sowohl einen hohen Versorgungsspannungsdurchgriff (PSRR: Power Supply Rejection Ratio) als auch eine Niedriges-Ausgangsrauschen-Leistungsfähigkeit bereitstellen. Diese Regler werden weithin verwendet, um rauschempfindliche Schienen einzuschalten, wie etwa unter anderem Leistungsschienen für Analog-Digital-Umsetzer (ADCs), Digital-Analog-Umsetzer (DACs) und Hochfrequenz(HF)-Schaltkreise.

KURZDARSTELLUNG DER OFFENBARUNG

[0003] Diese Offenbarung betrifft unter anderem Techniken zum Verbessern einer Leistungsversorgungsgenauigkeit eines Präzisionsdatenkonvertersystems, wie etwa von Analog-Digital-Umsetzer-Schaltkreisen (ADCs) und Digital-Analog-Umsetzer-Schaltkreisen (DACs). Das Verbessern der Leistungsversorgungsgenauigkeit kann ermöglichen, dass eine Referenzspannung so groß wie möglich ist, wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR: Signal-to-Noise-Ratio) verbessert wird. Die beschriebenen Techniken können auch Leistungsversorgungssequenzierungsanforderungen für das Datenkonvertersystem vereinfachen.

[0004] Bei manchen Aspekten betrifft diese Offenbarung einen Leistungsversorgungsschaltkreis (bzw. Stromversorgungsschaltkreis), der einen Spannungsreglerschaltkreis aufweist, der zum Ausgeben einer geregelten Ausgangsspannung ausgebildet ist, wobei der Spannungsreglerschaltkreis zum Verwenden einer Referenzspannung außer einem Massepotential (bzw. zum Verwenden einer Referenzspannung, welche sich von einem Massepotential unterscheidet) als seine Referenz ausgebildet ist.

[0005] Bei manchen Aspekten betrifft diese Offenbarung ein Verfahren zum Betreiben eines Leistungs-

versorgungsschaltkreises, wobei das Verfahren Folgendes aufweist: Referenzieren eines Spannungsreglerschaltkreises auf eine Referenzspannung außer einem Massepotential; und Erzeugen, durch den Spannungsreglerschaltkreis, einer geregelten Ausgangsspannung unter Verwendung der Referenzspannung.

[0006] Bei manchen Aspekten betrifft diese Offenbarung ein Datenkonvertersystem mit verbesserter Leistungsversorgungsgenauigkeit (bzw. Stromversorgungsgenauigkeit), wobei das Datenkonvertersystem Folgendes aufweist: einen Spannungsreglerschaltkreis, der zum Ausgeben einer geregelten Ausgangsspannung ausgebildet ist, wobei der Spannungsreglerschaltkreis zum Verwenden einer Referenzspannung außer einem Massepotential als seine Referenz ausgebildet ist; und einen Datenkonverterschaltkreis, der mit einem Ausgang des Spannungsreglerschaltkreises gekoppelt ist.

[0007] Diese Übersicht soll eine Übersicht des Gegenstands der vorliegenden Anmeldung bereitstellen. Es ist nicht beabsichtigt, eine ausschließliche oder erschöpfende Erklärung der Erfindung bereitzustellen. Die ausführliche Beschreibung ist aufgenommen, um weitere Informationen über die vorliegende Anmeldung bereitzustellen.

Figurenliste

[0008] In den Zeichnungen, die nicht notwendigerweise maßstabsgetreu gezeichnet sind, können gleiche Ziffern ähnliche Komponenten in unterschiedlichen Ansichten beschreiben. Gleiche Ziffern mit unterschiedlichen Buchstabenzusätzen können unterschiedliche Fälle von ähnlichen Komponenten repräsentieren. Die Zeichnungen veranschaulichen allgemein verschiedene in dem vorliegenden Dokument besprochene Ausführungsformen als Beispiele und nicht als Beschränkungen.

Fig. 1 ist ein vereinfachtes Blockdiagramm eines Beispiels für eine Konfiguration eines ADC-Schaltkreises, der mit einer Referenzspannung VREF und einer Leistungsversorgungsspannung VDD gekoppelt ist.

Fig. 2 ist ein vereinfachtes Blockdiagramm eines Spannungsreglerschaltkreises, der mit einem Datenkonverterschaltkreis gekoppelt werden kann.

Fig. 3 ist ein Beispiel für einen Leistungsversorgungsschaltkreis, der verschiedene Techniken dieser Offenbarung implementieren kann.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0009] Diese Offenbarung beschreibt Techniken auf Systemebene zum Verbessern einer Leistungsversorgungsgenauigkeit eines Präzisionsdatenkonver-

tersystems, wie etwa von Analog-Digital-Umsetzer-Schaltkreisen (ADCs) und Digital-Analog-Umsetzer-Schaltkreisen (DACs). Das Verbessern der Leistungsversorgungs-genauigkeit kann ermöglichen, dass eine Referenzspannung so groß wie möglich ist, wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR: Signal-to-Noise-Ratio) verbessert wird. Die beschriebenen Techniken können auch Leistungsversorgungssequenzierungsanforderungen für das Datenkonvertersystem vereinfachen.

[0010] Fig. 1 ist ein vereinfachtes Blockdiagramm eines Beispiels für eine Konfiguration eines ADC-Schaltkreises **100**, der mit einer Referenzspannung VREF und einer Leistungsversorgungsspannung VDD gekoppelt ist. Hochleistungsdatenkonverter weisen oft einen internen Pufferschaltkreis **102**, z. B. einen Pufferschaltkreis mit Verstärkungsfaktor Eins, auf, der die externe Präzisionsreferenz VREF von Störungen isolieren kann, die durch den ADC-Kern verursacht werden.

[0011] Der interne Referenzpufferschaltkreis **102** kann eine gewisse Menge einer Spannungsreserve erfordern, was begrenzen kann, wie hoch die Referenzspannung VREF sein kann. Zum Beispiel könnte eine typische Reserveanforderung $VDD > VREF + 0,3 \text{ V}$ sein. Um das SNR des Systems zu verbessern, kann es wünschenswert sein, die Referenzspannung VREF so hoch wie möglich zu machen. Eine Art zum Maximieren der Referenzspannung VREF ist es, die Leistungsversorgungsspannung VDD so hoch wie möglich zu machen. Jedoch kann das Erhöhen der Leistungsversorgungsspannung VDD durch die maximale VDD, die durch den ADC-Schaltkreis vorgegeben ist, und die Toleranz des Leistungsversorgungsschaltkreises, der VDD erzeugt, begrenzt sein. Mit einer strengeren Leistungsversorgungstoleranz ist die minimale VDD höher und kann die Referenz höher sein.

[0012] Fig. 2 ist ein vereinfachtes Blockdiagramm eines Spannungsreglerschaltkreises, der mit einem Datenkonverterschaltkreis gekoppelt werden kann. Der Spannungsreglerschaltkreis **200** kann einen vorbestimmten und im Wesentlichen konstanten Ausgangsspannungspegel aus einer nichtgeregelten Eingangsspannung VCC bereitstellen.

[0013] Der Spannungsregler kann eine interne Stromquelle **202** aufweisen, die zum Bereitstellen eines konstanten Stroms ISET ausgebildet ist und die mit einem Einstellwiderstand RSET, z. B. einem externen Widerstand, gekoppelt ist. Die Ausgangsspannung VOUT des Spannungsreglerschaltkreises kann durch das Produkt aus dem Strom ISET der Stromquelle **202** und dem Einstellwiderstand RSET eingestellt werden. Der Strom ISET kann um $\pm 2 \%$ mit der Temperatur und VCC variieren und VOUT kann, falls

der Einstellwiderstand RSET ein 1%-Widerstand ist, um $\pm 3 \%$ variieren.

[0014] Für einen ADC-Schaltkreis mit einer maximalen VDD-Spannung von 5,5 V und einer 0,3V-Pufferreserve sollte die Referenzspannung VREF dann geringer als 4,88V ($5,5\text{V} \cdot 0,94 - 0,3\text{V}$) sein. Weil 4,88 V kein Standardpräzisionsreferenzwert ist, sollte entweder eine Referenzspannung von 4,096 V verwendet werden oder eine kleinere Referenz, die auf 4,88 V verstärkt wird, was die Genauigkeit beeinträchtigen kann. Obwohl das Verwenden von 0,1%-Widerständen zu einer Verbesserung führen kann, reicht es nicht aus, das Verwenden einer 5,000V-Referenz zu ermöglichen.

[0015] Die vorliegenden Erfinder haben erkannt, dass die Genauigkeit der VDD-Spannung, die z. B. an einen Datenkonverter geliefert wird, durch Verwenden eines Spannungsreglerschaltkreises, der zum Verwenden einer Referenzspannung außer einem Massepotential als seine Referenz ausgebildet ist, stark verbessert werden kann.

[0016] Fig. 3 ist ein Beispiel für einen Leistungsversorgungsschaltkreis, der verschiedene Techniken dieser Offenbarung implementieren kann. Der Leistungsversorgungsschaltkreis **300** kann einen Spannungsreglerschaltkreis **302** aufweisen, der zum Erzeugen einer geregelten Ausgangsspannung VDD ausgebildet ist. Ein Referenzspannungsschaltkreis **304** kann eine Referenzspannung VREF erzeugen. Gemäß dieser Offenbarung ist der Spannungsreglerschaltkreis **302** zum Verwenden einer Referenzspannung VREF außer einem Massepotential als seine Referenz ausgebildet.

[0017] Bei dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel kann der Spannungsreglerschaltkreis **302** mit einem Einstellwiderstand RSET gekoppelt sein oder diesen aufweisen, wobei der Einstellwiderstand auf die Referenzspannung VREF außer einem Massepotential referenziert wird. Bei manchen Beispielen kann der Spannungsreglerschaltkreis **302** eine Stromquelle **202** und einen Pufferschaltkreis **102**, z. B. einen Pufferschaltkreis mit Verstärkungsfaktor Eins, mit einem Eingang mit der Stromquelle **202** und dem Einstellwiderstand RSET gekoppelt aufweisen, wobei der Pufferschaltkreis **102** zum Ausgeben der geregelten Ausgangsspannung ausgebildet ist. Die Ausgangsspannung VDD des Spannungsreglerschaltkreises **302** ist $VREF + (ISET \cdot RSET)$.

[0018] Bei einem nichtbeschränkenden speziellen Beispiel zu Erklärungszwecken kann, falls $VREF = 5,000 \text{ V}$ gilt, die Spannung über RSET 400 mV sein, was zu $VDD = 5,4 \text{ V} \pm 0,22 \%$ ($\pm 12 \text{ mV}$) führt. Anstatt eine Spannung VDD bereitzustellen, die 5,4 V über dem Massepotential liegt, ermöglichen die Techniken dieser Offenbarung eine Spannung VDD, die zum

Beispiel 400 mV oberhalb von VREF liegt. Die Spannung über den Einstellwiderstand RSET, der die Leistungsversorgung einstellt, wurde um eine Größenordnung von 5,4 V auf 0,4 V reduziert. Beliebige Toleranzen der Stromquelle oder des Einstelltransistors können um eine Größenordnung abgeschwächt werden.

[0019] Diese strenge Kontrolle kann ermöglichen, dass die Referenzspannung VREF so hoch wie möglich ist, wodurch dementsprechend das SNR verbessert wird, während VDD sicher von seiner maximalen vorgegebenen Spannung entfernt gehalten wird. Ein weiterer Vorteil einer solchen strengen Kontrolle der Spannung VDD ist, dass beliebige Fehler, die durch eine Änderung der Leistungsversorgung, z. B. Versatz, Vollbereich und Linearität, stark reduziert werden können.

[0020] Bei manchen Beispielen kann die Ausgangsspannung VDD des Spannungsreglerschaltkreises **302** mit einem Datenkonverterschaltkreis **306** gekoppelt sein. Der Datenkonverterschaltkreis **306** kann ein ADC-Schaltkreis oder ein DAC-Schaltkreis sein. Zum Beispiel könnte der ADC-Schaltkreis ein Sukzessive-Approximation-Register(SAR)-ADC-Schaltkreis sein.

[0021] Bei manchen Beispielen kann der Datenkonverterschaltkreis **306** einen Pufferschaltkreis **308**, z. B. mit Verstärkungsfaktor Eins, aufweisen und kann der Ausgang des Spannungsreglerschaltkreises **302** mit dem Pufferschaltkreis **308** gekoppelt sein. Wie in dem in **Fig. 3** gezeigten Beispiel zu sehen, kann der Pufferschaltkreis **308** die Referenzspannung VREF empfangen.

[0022] Die Techniken dieser Offenbarung können auch eine Versorgungssequenzierung vereinfachen. Bei manchen Konfigurationen kann es wünschenswert sein, dass VDD vor VREF hochgefahren wird, um eine Durchlassvorspannung interner ESD-Schutzdioden (ESD: Electrostatic Discharge - elektrostatische Entladung) und das mögliche Verursachen eines Latch-Up-Effekts zu vermeiden. Unter Verwendung verschiedener Techniken dieser Offenbarung kann die Ausgangsspannung VDD des Spannungsreglerschaltkreises **302** der Referenzspannung VREF folgen, wenn sie ansteigt, wobei sichergestellt wird, dass VREF nie höher als VDD ist.

[0023] Bei manchen Konfigurationen können ESD-Dioden in einem Schaltkreis zwischen der Referenzspannung VREF und Masse und zwischen der Referenzspannung VREF und VDD gekoppelt sein. In einem typischen Betrieb liegt die Spannung VDD oberhalb von VREF und daher werden die ESD-Dioden nie EIN-geschaltet. Falls jedoch sowohl die Spannung VDD als auch die Referenzspannung VREF bei Masse starten und falls die Referenzspannung VREF vor VDD angelegt wird, dann werden Dioden, die

normalerweise in Sperrrichtung vorgespannt sind, in Durchlassrichtung vorgespannt, was ein merkwürdiges Verhalten verursachen kann. Um eine Vorspannung der ESD-Dioden in Durchlassrichtung zu vermeiden, kann es wünschenswert sein, die Spannung VDD zuerst hochzufahren und dann die Referenzspannung VREF anzulegen.

[0024] Unter Verwendung der Techniken dieser Offenbarung folgt die Leistungsversorgungsspannung VDD automatisch der Referenzspannung VREF, weil der Spannungsreglerschaltkreis, der die Spannung VDD erzeugt, die Referenzspannung VREF als seine Referenz verwendet. Mit diesen Techniken kann die Spannung VDD der Referenzspannung VREF folgen, wenn sie ansteigt, wodurch sichergestellt wird, dass VREF nie höher als VDD ist.

[0025] Aspekte der vorliegenden Offenbarung betreffen Techniken zum Verbessern einer Leistungsversorgungsgenauigkeit eines Präzisionsdatenkonvertersystems, wie etwa von Analog-Digital-Umsetzer-Schaltkreisen (ADCs) und Digital-Analog-Umsetzer-Schaltkreisen (DACs). Das Verbessern der Leistungsversorgungsgenauigkeit kann ermöglichen, dass eine Referenzspannung so groß wie möglich ist, wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) verbessert wird. Die Techniken können auch Leistungsversorgungssequenzierungsanforderungen für das Datenkonvertersystem vereinfachen.

[0026] Aspekte der vorliegenden Offenbarung betreffen ein Verfahren zum Betreiben eines Leistungsversorgungsschaltkreises, wobei das Verfahren Folgendes aufweist: Referenzieren eines Spannungsreglerschaltkreises auf eine Referenzspannung außer einem Massepotential; und Erzeugen, durch den Spannungsreglerschaltkreis, einer geregelten Ausgangsspannung unter Verwendung der Referenzspannung.

[0027] Bei einer Ausführungsform ist der Spannungsreglerschaltkreis mit einem Einstellwiderstand gekoppelt oder weist diesen auf, wobei das Verfahren ferner Folgendes aufweist: Koppeln des Einstellwiderstands mit der Referenzspannung.

[0028] Bei einer Ausführungsform weist der Spannungsreglerschaltkreis eine Stromquelle auf, und wobei das Erzeugen, durch den Spannungsreglerschaltkreis, der geregelten Ausgangsspannung unter Verwendung der Referenzspannung Folgendes aufweist: Erzeugen, durch den Spannungsreglerschaltkreis, der geregelten Spannung, die die Referenzspannung außer einem Massepotential plus dem Produkt eines Stroms der Stromquelle und eines Widerstandswertes des Einstellwiderstands ist.

[0029] Bei einer Ausführungsform weist der Spannungsreglerschaltkreis einen Pufferschaltkreis auf,

wobei das Verfahren Folgendes aufweist: Erzeugen, durch den Pufferschaltkreis, der geregelten Spannung.

[0030] Bei einer Ausführungsform weist das Verfahren Folgendes auf: Koppeln eines Ausgangs des Spannungsreglerschaltkreises mit einem Analog-Digital-Umsetzer(ADC)-Schaltkreis.

[0031] Bei einer Ausführungsform weist der ADC-Schaltkreis einen Pufferschaltkreis auf, und wobei das Koppeln des Ausgangs des Spannungsreglerschaltkreises mit dem Analog-Digital-Umsetzer(ADC)-Schaltkreis Folgendes aufweist: Koppeln des Ausgangs des Spannungsreglerschaltkreises mit dem Pufferschaltkreis des ADC-Schaltkreises.

[0032] Bei einer Ausführungsform weist das Verfahren Folgendes auf: Koppeln des Pufferschaltkreises des ADC-Schaltkreises mit der Referenzspannung.

[0033] Bei einer Ausführungsform weist das Verfahren Folgendes auf: Koppeln eines Ausgangs des Spannungsreglerschaltkreises mit einem Digital-Analog-Umsetzer-Schaltkreis.

[0034] Bei einer Ausführungsform folgt die geregelte Ausgangsspannung automatisch der Referenzspannung, wenn sich die Referenzspannung ändert.

Anmerkungen

[0035] Jeder/jedes der nicht beschränkenden Aspekte oder Beispiele, die hier beschrieben sind, kann für sich alleine stehen oder kann in verschiedenen Permutationen oder Kombinationen mit einem oder mehreren der anderen Beispiele kombiniert werden.

[0036] Die obige ausführliche Beschreibung weist Bezugnahmen auf die begleitenden Zeichnungen auf, die einen Teil der ausführlichen Beschreibung bilden. Die Zeichnungen zeigen spezifische Ausführungsformen, in denen die Erfindung umgesetzt werden kann, als Veranschaulichung. Diese Ausführungsformen werden hier auch als „Beispiele“ bezeichnet. Derartige Beispiele können Elemente zusätzlich zu jenen gezeigten oder beschriebenen aufweisen. Jedoch beabsichtigen die Erfinder der vorliegenden Erfindung auch Beispiele, bei denen lediglich jene gezeigten oder beschriebenen Elemente bereitgestellt sind. Zudem beabsichtigen die Erfinder der vorliegenden Erfindung auch Beispiele, die eine beliebige Kombination oder Permutation jener gezeigten oder beschriebenen Elemente (oder eines oder mehrerer Aspekte davon) verwenden, entweder mit Bezug auf ein bestimmtes Beispiel (oder einen oder mehrere Aspekte davon) oder mit Bezug auf andere Beispiele (oder einen oder mehrere Aspekte davon), die hier gezeigt oder beschrieben sind.

[0037] In dem Fall inkonsistenter Verwendungen zwischen diesem Dokument und beliebigen anderen Dokumenten, die durch Bezugnahme aufgenommen sind, gilt die Verwendung in diesem Dokument.

[0038] In diesem Dokument werden die Ausdrücke „ein“, „eine“ oder „einer“, wie in Patentdokumenten üblich, so verwendet, dass sie ein/eine/einen oder mehr als eines/eine/einen einschließen, unabhängig von beliebigen anderen Instanzen oder Verwendungen von „wenigstens einem/einer“ oder „einem/einer oder mehreren“. In diesem Dokument wird der Ausdruck „oder“ verwendet, um auf ein nicht ausschließendes oder zu verweisen, so dass „A oder B“ „A, aber nicht B“, „B, aber nicht A“ und „A und B“ einschließt, sofern nichts anderes angegeben ist. In diesem Dokument werden die Ausdrücke „einschließlich“ und „bei dem“ als die Äquivalente der jeweiligen Ausdrücke „aufweisend“ und „wobei“ in einfachem Deutsch verwendet. Außerdem sind die Ausdrücke „einschließlich“ und „aufweisend“ in den folgenden Ansprüchen offene Ausdrücke, das heißt, ein System, eine Vorrichtung, ein Artikel, eine Zusammensetzung, eine Formulierung oder ein Prozess, der/die/das Elemente zusätzlich zu jenen aufgelisteten nach einem solchen Begriff in einem Anspruch aufweist, wird immer noch als in den Schutzzumfang dieses Anspruchs fallend erachtet. Zudem werden in den folgenden Ansprüchen die Begriffe „erster“, „zweiter“ und „dritter“ usw. lediglich als Bezeichnungen verwendet und sollen keine numerischen Anforderungen hinsichtlich ihrer Objekte auferlegen.

[0039] Hier beschriebene Verfahrensbeispiele können wenigstens teilweise maschinen- oder computerimplementiert sein. Manche Beispiele können ein computerlesbares Medium oder ein maschinenlesbares Medium aufweisen, das mit Anweisungen codiert ist, die dazu funktionsfähig sind, eine elektronische Vorrichtung zum Durchführen von Verfahren, wie in den obigen Beispielen beschrieben, zu konfigurieren. Eine Implementierung derartiger Verfahren kann Code, wie etwa Microcode, Assemblersprachencode, Code einer höheren Programmiersprache oder dergleichen aufweisen. Ein derartiger Code kann computerlesbare Anweisungen zum Durchführen verschiedener Verfahren aufweisen. Der Code kann Teile von Computerprogrammprodukten bilden. Ferner kann der Code bei einem Beispiel greifbar auf einem oder mehreren flüchtigen, nicht vergänglichen oder nicht flüchtigen greifbaren computerlesbaren Medien gespeichert werden, wie etwa während einer Ausführung oder zu anderen Zeiten. Beispiele für diese greifbaren computerlesbaren Medien können unter anderem Festplatten, entfernbare Magnetplatten, entfernbare optische Platten (z. B. Compact Discs und Digital-Video-Discs), magnetische Kassetten, Speicherkarten oder -sticks, Direktzugriffsspeicher (RAMs), Nurlesespeicher (ROMs) und dergleichen einschließen.

[0040] Die obige Beschreibung soll veranschaulichend und nicht beschränkend sein. Zum Beispiel können die oben beschriebenen Beispiele (oder ein oder mehrere Aspekte davon) in Kombination miteinander verwendet werden. Andere Ausführungsformen können, wie etwa von einem Durchschnittsfachmann bei der Durchsicht der obigen Beschreibung, verwendet werden. Die Zusammenfassung ist so bereitgestellt, dass sie 37 C.F.R. §1.72(b) entspricht, um dem Leser zu ermöglichen, das Wesen der technischen Offenbarung schnell herauszufinden. Sie ist mit dem Verständnis vorgelegt, dass sie nicht verwendet wird, um den Schutzzumfang oder die Bedeutung der Ansprüche zu interpretieren oder zu beschränken. Auch können bei der obigen ausführlichen Beschreibung verschiedene Merkmale zusammen gruppiert werden, um die Offenbarung zu straffen. Dies sollte nicht als die Absicht interpretiert werden, dass ein nichtbeanspruchtes offenbartes Merkmal für einen beliebigen Anspruch wesentlich ist. Vielmehr kann der Erfindungsgegenstand in weniger als allen Merkmalen einer speziellen offenbarten Ausführungsform liegen. Dementsprechend sind die folgenden Ansprüche in die ausführliche Beschreibung als Beispiele oder Ausführungsformen aufgenommen, wobei jeder Anspruch für sich alleine als eine getrennte Ausführungsform steht, und es ist beabsichtigt, dass solche Ausführungsformen miteinander in verschiedenen Kombinationen und Permutationen kombiniert werden können. Der Schutzzumfang der Erfindung sollte unter Bezugnahme auf die angehängten Ansprüche zusammen mit dem vollen Schutzzumfang von Äquivalenten, zu welchen solche Ansprüche berechtigen, bestimmt werden.

Schutzansprüche

1. Leistungsversorgungsschaltkreis mit: einem Spannungsreglerschaltkreis, der zum Ausgeben einer geregelten Ausgangsspannung ausgebildet ist, wobei der Spannungsreglerschaltkreis zum Verwenden einer Referenzspannung außer einem Massepotential als seine Referenz ausgebildet ist.

2. Leistungsversorgungsschaltkreis nach Anspruch 1, wobei der Spannungsreglerschaltkreis mit einem Einstellwiderstand gekoppelt ist oder diesen aufweist, wobei der Einstellwiderstand auf die Referenzspannung außer einem Massepotential referenziert wird.

3. Leistungsversorgungsschaltkreis nach Anspruch 2, wobei der Spannungsregler eine Stromquelle und einen Pufferschaltkreis mit einem Eingang mit der Stromquelle und dem Einstellwiderstand gekoppelt aufweist und wobei der Pufferschaltkreis zum Ausgeben der geregelten Ausgangsspannung ausgebildet ist.

4. Leistungsversorgungsschaltkreis nach Anspruch 3, wobei der Pufferschaltkreis des Spannungsreglerschaltkreises ein Pufferschaltkreis mit Verstärkungsfaktor Eins ist.

5. Leistungsversorgungsschaltkreis nach Anspruch 1, wobei ein Ausgang des Spannungsreglerschaltkreises mit einem Analog-Digital-Umsetzer (ADC)-Schaltkreis gekoppelt ist.

6. Leistungsversorgungsschaltkreis nach Anspruch 5, wobei der ADC-Schaltkreis einen Pufferschaltkreis aufweist und wobei der Ausgang des Spannungsreglerschaltkreises mit dem Pufferschaltkreis des ADC-Schaltkreises gekoppelt ist.

7. Leistungsversorgungsschaltkreis nach Anspruch 6, wobei der Pufferschaltkreis des ADC-Schaltkreises ein Pufferschaltkreis mit Verstärkungsfaktor Eins ist.

8. Leistungsversorgungsschaltkreis nach Anspruch 6, wobei der Pufferschaltkreis des ADC-Schaltkreises zum Empfangen der Referenzspannung ausgebildet ist.

9. Leistungsversorgungsschaltkreis nach Anspruch 1, wobei ein Ausgang des Spannungsreglerschaltkreises mit einem Digital-Analog-Umsetzer-Schaltkreis gekoppelt ist.

10. Datenkonvertersystem mit verbesserter Leistungsversorgungsgenauigkeit, wobei das Datenkonvertersystem Folgendes aufweist: einen Spannungsreglerschaltkreis, der zum Ausgeben einer geregelten Ausgangsspannung ausgebildet ist, wobei der Spannungsreglerschaltkreis zum Verwenden einer Referenzspannung außer einem Massepotential als seine Referenz ausgebildet ist; und einen Datenkonverterschaltkreis, der mit einem Ausgang des Spannungsreglerschaltkreises gekoppelt ist.

11. Datenkonvertersystem nach Anspruch 10, wobei der Datenkonverterschaltkreis ein Analog-Digital-Umsetzer-Schaltkreis ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

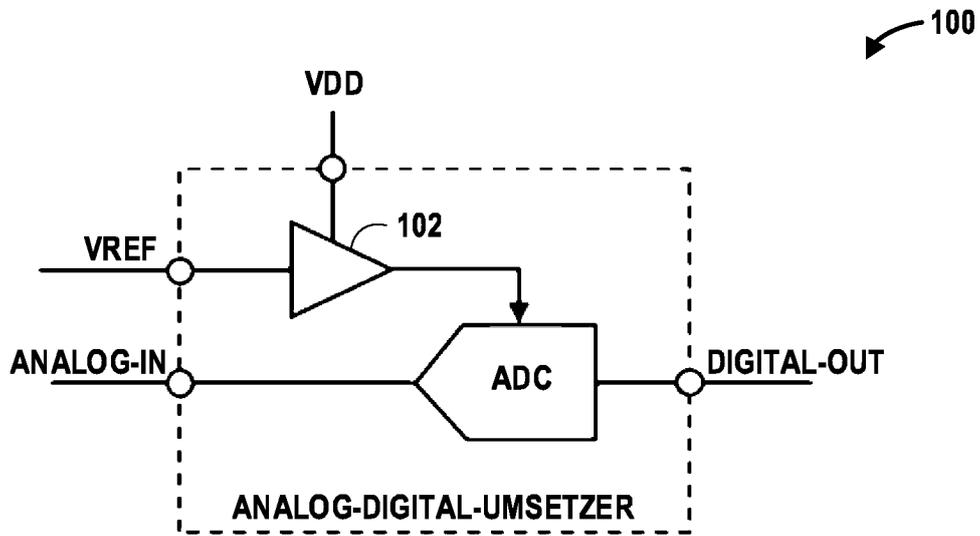


FIG. 1

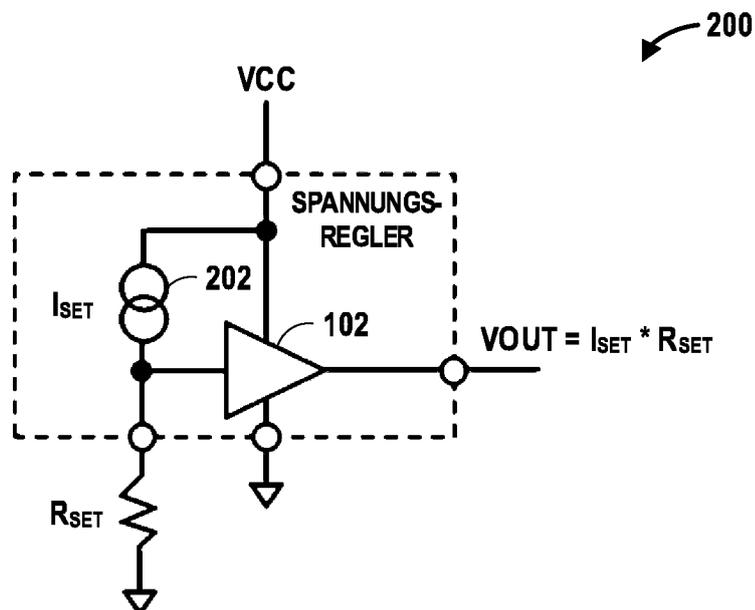


FIG. 2

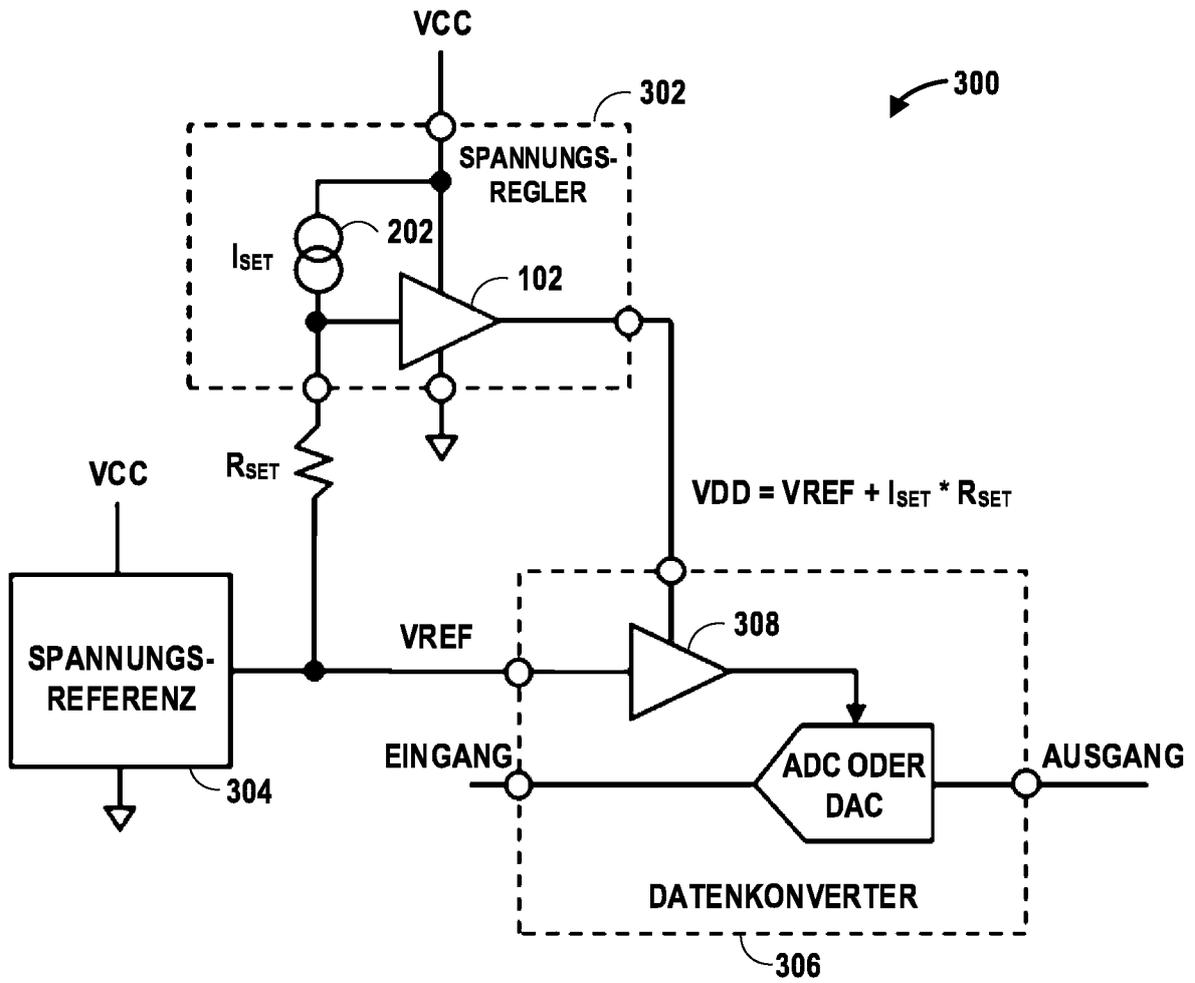


FIG. 3