

SIEMENS

Ingenuity for life

24/7

NEWS

Industry Online Support

Home

Berechnung der Zykluszeit

S7-1500 Analogeingabebaugruppe AI 8xUI/R/RTD BA

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/DE/view/109761283>

Siemens
Industry
Online
Support



Dieser Beitrag stammt aus dem Siemens Industry Online Support. Es gelten die dort genannten Nutzungsbedingungen (www.siemens.com/nutzungsbedingungen).

Security-hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Lösungen, Maschinen, Geräten und/oder Netzwerken unterstützen. Sie sind wichtige Komponenten in einem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept. Die Produkte und Lösungen von Siemens werden unter diesem Gesichtspunkt ständig weiterentwickelt. Siemens empfiehlt, sich unbedingt regelmäßig über Produkt-Updates zu informieren.

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellenschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen.

Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, melden Sie sich für unseren produktspezifischen Newsletter an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter <http://support.industry.siemens.com>.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Wandlungszeit eines Kanals	5
3	Zykluszeit der Baugruppe	6
4	Beispiele für die Berechnung von Wandlungszeit und Zykluszeit	7
4.1	Kanäle sind unterschiedlich parametrierd	7
4.2	Alle Kanäle sind identisch parametrierd	10

1 Einleitung

Bei der universellen Analogbaugruppe AI 8xU/I/R/RTD BA der S7-1500 (Artikelnummer 6ES7531-7QF00-0AB0) handelt es sich um eine gemultiplexte Baugruppe, die alle aktivierten Kanäle nacheinander wandelt. Damit ist die Zykluszeit der Baugruppe, also der zeitliche Abstand, in dem die Baugruppe neue Werte liefert, abhängig von Art und Anzahl der aktivierten Kanäle.

Zusätzlich führt die Baugruppe am Ende eines jeden Zyklus eine Offset Kalibrierung durch, um eine gleichbleibend hohe Genauigkeit zu gewährleisten. Diese entspricht der längsten Grundwandlungszeit eines aktivierten Kanals.

Im Rahmen dieses Beitrags werden die Grundbegriffe erklärt und anhand eines konkreten Beispiels die Berechnung erläutert.

Die [Abbildung 2-1](#) und [Abbildung 3-1](#) veranschaulichen die Zeiten, die im Datenblatt der Baugruppe angegeben sind und für die Berechnung der Wandlungszeit eines Kanals sowie für die Berechnung der Zykluszeit der Baugruppe benötigt werden.

2 Wandlungszeit eines Kanals

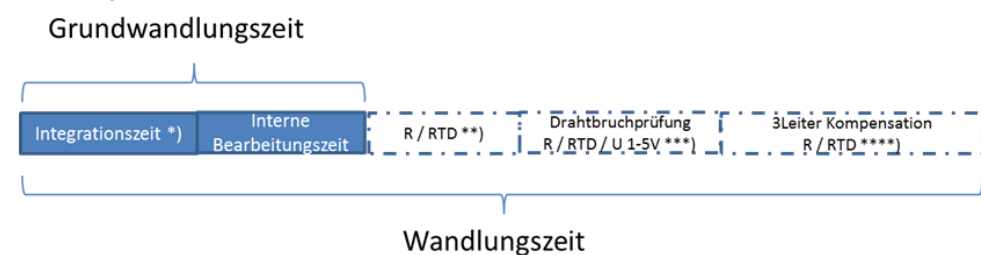
Die Wandlungszeit eines einzelnen Kanals setzt sich zusammen aus

- der Grundwandlungszeit (alle Messarten),
- der Zeit für eine aktivierte Drahtbruchprüfung (nur bei R, RTD, U 1-5V),
- einer zusätzlichen Zeit für die Widerstandsmessung (R / RTD) und
- der Zeit für die 3-Leiter-Kompensation (nur bei R, RTD 3-Leiter).

Bei aktiviertem QI (Quality Information; Wertstatus) ist die Drahtbruchprüfung immer aktiviert und wird ausgeführt, auch wenn die Diagnose abgewählt ist.

Die [Abbildung 2-1](#) zeigt, wie Sie die Wandlungszeit eines Kanals berechnen.

Abbildung 2-1



*) Die Integrationszeit ist abhängig von der eingestellten Störfrequenzunterdrückung; Beispiel: 2,5ms@400Hz; 20ms@50Hz.

**) Zusätzliche Wandlungszeit für Widerstandsmessung.

***) Zusätzliche Wandlungszeit für Drahtbruchüberwachung.

****) Die Leitungskompensation erfolgt bei R/RTD 3-Leitermessung. Sie entspricht der Grundwandlungszeit des Kanals.

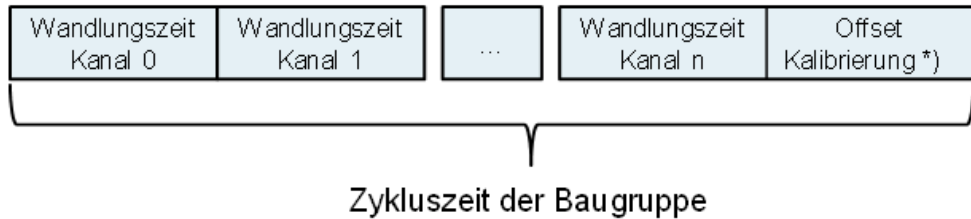
3 Zykluszeit der Baugruppe

Zur Berechnung der Zykluszeit ist für jeden Kanal einzeln die Wandlungszeit auszurechnen und dann die Summe dieser einzelnen Wandlungszeiten zu bilden.

Weiterhin führt die Baugruppe für jeden Zyklus eine Offset Kalibrierung durch. Die dafür benötigte Zeit entspricht der längsten Grundwandlungszeit eines Kanals.

Die [Abbildung 3-1](#) zeigt, wie Sie die Zykluszeit der Baugruppe berechnen.

Abbildung 3-1



*) Die Offset Kalibrierung erfolgt einmal je Baugruppenzyklus. Sie entspricht der Grundwandlungszeit des langsamsten Kanals.

Die folgende Abbildung zeigt einen Auszug aus den technischen Daten der Analogbaugruppe AI 8xU/I/R/RTD BA.

Abbildung 3-2

Integrations- und Wandlungszeit/Auflösung pro Kanal	
• Auflösung mit Übersteuerungsbereich (Bit inklusive Vorzeichen), max.	16 bit
• Integrationszeit parametrierbar	Ja
• Integrationszeit (ms)	2,5 / 16,67 / 20 / 100 ms
• Grundwandlungszeit inklusive Integrationszeit (ms)	10 / 24 / 27 / 107 ms
— zusätzliche Wandlungszeit für Drahtbruchüberwachung	4 ms (zu berücksichtigen bei R/RTD/U 1-5 V-Messung)
— zusätzliche Wandlungszeit für Widerstandsmessung	8 ms
• Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz f1 in Hz	400 / 60 / 50 / 10 Hz

Die technischen Daten der Analogbaugruppe AI 8xU/I/R/RTD BA finden Sie unter folgendem Link:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/pv/6ES7531-7QF00-0AB0>

4 Beispiele für die Berechnung von Wandlungszeit und Zykluszeit

4.1 Kanäle sind unterschiedlich parametrier

Parametrierung der Kanäle

In diesem Beispiel sind die einzelnen Kanäle völlig unterschiedlich parametrier.

Tabelle 4-1

Kanal	Messart	Drahtbruchprüfung
Kanal 0	Strom	Nicht relevant
Kanal 1	Spannung +/- 10V	Nicht relevant
Kanal 2	PT100	Aktiviert
Kanal 3	PT100	Deaktiviert
Kanal 4	PTC	Nicht relevant
Kanal 5	Spannung 1-5V	Aktiviert
Kanal 6	Deaktiviert	Nicht relevant
Kanal 7	Deaktiviert	Nicht relevant

Für alle Kanäle ist eine Störfrequenzunterdrückung von 50 Hz eingestellt.

Berechnung

Die Zykluszeit der Baugruppe berechnen Sie, indem Sie die Wandlungszeit der einzelnen Kanäle und die Wandlungszeit für die Offset Kalibrierung addieren. Die Zykluszeit der Baugruppe beträgt in diesem Beispiel 275ms.

Tabelle 4-2

Kanal	Beschreibung	Wandlungszeit
Kanal 0	Es ist nur die Grundwandlungszeit zu berücksichtigen.	27ms
Kanal 1	Es ist nur die Grundwandlungszeit zu berücksichtigen.	27ms
Kanal 2	Zusätzlich zur Grundwandlungszeit muss die zusätzliche Wandlungszeit <ul style="list-style-type: none"> • für Widerstandsmessung (8ms), • die aktivierte Drahtbruchprüfung (4ms) • und die 3-Leiterkompensation berücksichtigt werden. Wandlungszeit = 27ms + 8ms + 4ms + 27ms = 66ms	66ms
Kanal 3	Zusätzlich zur Grundwandlungszeit muss die zusätzliche Wandlungszeit <ul style="list-style-type: none"> • für Widerstandsmessung (8ms) und • die 3-Leiterkompensation berücksichtigt werden. Wandlungszeit = 27ms + 8ms + 27ms = 62ms	62ms
Kanal 4	Zusätzlich zur Grundwandlungszeit muss die zusätzliche Wandlungszeit <ul style="list-style-type: none"> • für die Widerstandsmessung (8ms) berücksichtigt werden. Wandlungszeit = 27ms + 8ms = 35ms	35ms
Kanal 5	Zusätzlich zur Grundwandlungszeit muss die	31ms

4 Beispiele für die Berechnung von Wandlungszeit und Zykluszeit

Kanal	Beschreibung	Wandlungszeit
	zusätzliche Wandlungszeit für die aktivierte Drahtbruchmessung (4ms) berücksichtigt werden. Wandlungszeit = 27ms + 4ms = 31ms	
Offset Kalibrierung	Die Grundwandlungszeit des langsamsten Kanals beträgt 27ms. Diese muss für die Offset Kalibrierung berücksichtigt werden.	27ms

[Abbildung 4-1](#) und [Abbildung 4-2](#) veranschaulichen die Berechnung der Zykluszeit der Baugruppe, wenn die Kanäle unterschiedlich parametrisiert sind.

Abbildung 4-1

Integrations- und Wandlungszeit/Auflösung pro Kanal					
• Auflösung mit Übersteuerungsbereich (Bit inklusive Vorzeichen), max.	16 bit				
• Integrationszeit parametrierbar	Ja				
• Integrationszeit (ms)	2,5 / 16,67 / 20 / 100 ms				
• Grundwandlungszeit inklusive Integrationszeit (ms)	10 / 24 / 27 / 107 ms				
— zusätzliche Wandlungszeit für Drahtbruchüberwachung	4 ms (zu berücksichtigen bei R/RTD/U 1-5 V-Messung)				
— zusätzliche Wandlungszeit für Widerstandsmessung	8 ms				
• Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz f1 in Hz	400 / 60 / 50 / 10 Hz				

Kanal	Messart	GWZ	R/RTD	Draht-Bruch	WZ
0	Strom	27ms	0	0	27ms
1	Spannung +/-10V	27ms	0	0	27ms
2	PT100 mit DB	27ms	8ms	4ms	66ms
3	PT100 ohne DB	27ms	8ms	0	62ms
4	PTC	27ms	8ms	0	35ms
5	Spannung 1-5V mit DB	27ms	0	4ms	31ms
6	Deaktiviert	0	0	0	0
7	Deaktiviert	0	0	0	0
Offset Kalibrierung = MAX[GWZ]:					27ms
Zykluszeit:					275ms

Anzahl aktivierter Kanäle: 6

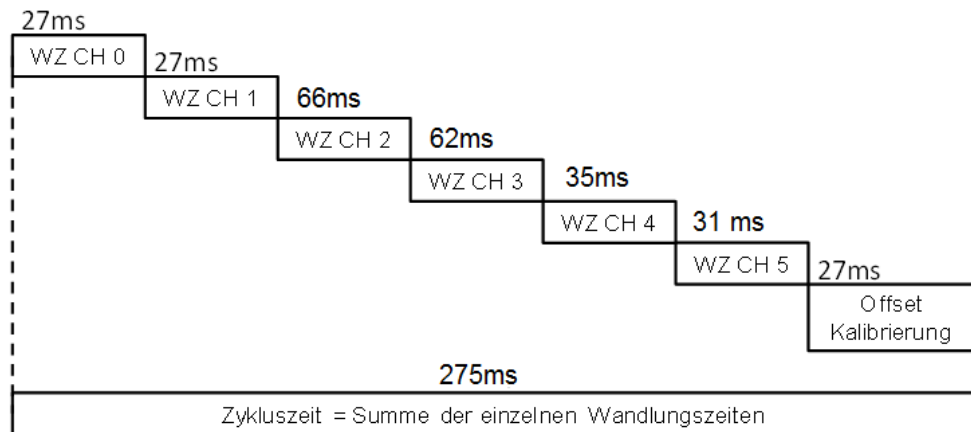
Messart: siehe Tabelle

Störfrequenzunterdrückung: 50Hz

Längste Grundwandlungszeit ergibt die Zeit für die Offset Kalibrierung: 27ms

4 Beispiele für die Berechnung von Wandlungszeit und Zykluszeit

Abbildung 4-2



WZ CH: Wandlungszeit Kanal

4.2 Alle Kanäle sind identisch parametrier

Parametrierung der Kanäle

Die Analogbaugruppe AI 8xU/I/R/RTD BA wird mit allen Kanälen zur Strommessung 4...20mA verwendet. Die Drahtbruchprüfung ist für alle Kanäle aktiviert. Es ist eine Störfrequenzunterdrückung von 400 Hz eingestellt.

Berechnung

Die Zykluszeit der Baugruppe berechnen Sie, indem Sie die Wandlungszeit der einzelnen Kanäle und die Wandlungszeit für die Offset Kalibrierung addieren. Die Zykluszeit der Baugruppe beträgt in diesem Beispiel 90ms.

Obwohl die Drahtbruchprüfung aktiviert ist, müssen bei der Strommessung keine weiteren Zeiten berücksichtigt werden. Hier ist die Grundwandlungszeit des Kanals gleich der Wandlungszeit.

Da alle 8 Kanäle identisch projiziert sind, können Sie das Produkt aus der Anzahl der aktivierten Kanäle und der Wandlungszeit bilden. Hierzu müssen Sie noch die Zeit für die Offset Kalibrierung addieren. Die Grundwandlungszeit des langsamsten Kanals beträgt 10ms. Diese muss für die Offset Kalibrierung berücksichtigt werden.

$$\text{Zykluszeit} = \text{Anzahl der aktivierten Kanäle} * \text{Wandlungszeit} + \text{Offset Kalibrierung} = 8 * 10\text{ms} + 10\text{ms} = 90\text{ms}$$

[Abbildung 4-3](#) und [Abbildung 4-4](#) veranschaulichen die Berechnung der Zykluszeit der Baugruppe, wenn alle Kanäle identisch parametrier sind.

Abbildung 4-3

Integrations- und Wandlungszeit/Auflösung pro Kanal	
• Auflösung mit Übersteuerungsbereich (Bit inklusive Vorzeichen), max.	16 bit
• Integrationszeit parametrierbar	Ja
• Integrationszeit (ms)	2,5 / 16,67 / 20 / 100 ms
• Grundwandlungszeit inklusive Integrationszeit (ms)	10 / 24 / 27 / 107 ms
— zusätzliche Wandlungszeit für Drahtbruchüberwachung	4 ms (zu berücksichtigen bei R/RTD/U 1-5 V-Messung)
— zusätzliche Wandlungszeit für Widerstandsmessung	8 ms
• Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz f1 in Hz	400 / 60 / 50 / 10 Hz

Kanal	Messart	GWZ	R/RTD	Draht-Bruch	WZ
0	Strom	10ms	0	0	10ms
1	Strom	10ms	0	0	10ms
2	Strom	10ms	0	0	10ms
3	Strom	10ms	0	0	10ms
4	Strom	10ms	0	0	10ms
5	Strom	10ms	0	0	10ms
6	Strom	10ms	0	0	10ms
7	Strom	10ms	0	0	10ms
Offset Kalibrierung = MAX[GWZ]:					10ms
Zykluszeit:					90ms

4 Beispiele für die Berechnung von Wandlungszeit und Zykluszeit

Anzahl aktivierter Kanäle: 8

Messart: Strom (I) für alle Kanäle; Diagnosen aktiviert

Störfrequenzunterdrückung: 400Hz

Längste Grundwandlungszeit ergibt die Zeit für die Offset Kalibrierung: 90ms

Abbildung 4-4

