

# BiSS® C-Mode (unidirektional) für RESOLUTE™ und FORTiS™ Messsysteme

## Informationen zu Renishaw Messsystemen mit BiSS Interface

BiSS Messsysteme von Renishaw bieten Möglichkeiten zur Verwendung des seriellen (unidirektionalen) BiSS C-Mode Interfaces ([www.renishaw.de/de/biss-protocol-support](http://www.renishaw.de/de/biss-protocol-support)).

- RESOLUTE Winkelmesssysteme sind Singleturn-Geber (mit 2<sup>n</sup> Impulsen pro Umdrehung, ohne Umdrehungszähler).
- RESOLUTE und FORTiS Wegmesssysteme sind mit verschiedenen Auflösungen (und maximalen Messlängen) erhältlich, siehe Produktdatenblatt.

Weitere Informationen über serielle BiSS Interfaces erhalten Sie auf der BiSS Website: [www.biss-interface.com](http://www.biss-interface.com).

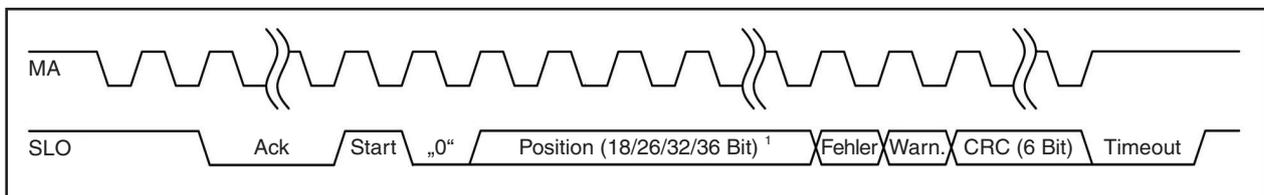
## Beschreibung des BiSS-Interfaces

BiSS C-Mode (unidirektional) ist ein schnelles synchrones, serielles Interface zur Erfassung von Positionsdaten eines Messsystems. Es ist ein Master-Slave-Interface. Der Master steuert den zeitlichen Verlauf der Positionserfassung und die Datenübertragungsgeschwindigkeit; der Geber agiert als Slave. Das Interface besteht aus zwei unidirektionalen, differenziellen Leitungspaaren:

- MA sendet die Anforderungen zur Positionserfassung und die Zeitinformation (Takt) vom Master zum Geber.
- SLO überträgt die Positionsdaten vom Geber zum Master, synchronisiert zu MA.

Das untenstehende Diagramm zeigt die übertragenen Daten.

### Datenformat



Das Master-Slave-Kommunikationsprotokoll ist ein differenzielles RS485/RS422 Signal mit Leitungstreiber.

<sup>1</sup> Informationen zur Begrenzung der Positionswortlänge bei FORTiS Messsystemen finden Sie unter „Position“ im Abschnitt mit der Überschrift „Beschreibung der Daten“.

### Ein typischer Abfragezyklus verläuft wie folgt:

1. Im Ruhezustand hält der Master die MA-Leitung auf high. Der Geber zeigt seine Bereitschaft an, indem er die SLO-Leitung permanent auf high hält.
2. Der Master fordert Daten zur Positionserfassung an, indem er Taktimpulse über MA sendet.
3. Der Geber setzt daraufhin die SLO mit der zweiten steigenden MA-Flanke auf „low“.
4. Nach Beendigung des „Ack“-Intervalls sendet der Geber taktsynchron Daten an den Master, wie oben dargestellt.
5. Sobald alle Daten übertragen wurden, stoppt der Master den Takt und setzt MA auf high.
6. Ist der Geber noch nicht für den nächsten Abfragezyklus bereit, dann setzt er die SLO auf low (Timeout-Intervall).
7. Sobald der Geber für den nächsten Abfragezyklus bereit ist, signalisiert er dies dem Master, indem er die SLO auf „high“ setzt.

## Beschreibung der Daten

### Ack

Die Periode, während der der Abtastkopf die absolute Position berechnet. Siehe „Zeitinformation“, Tabelle auf der nächsten Seite.

### Start und „0“ (jeweils 1 Bit)

Der Geber sendet das Startbit, um dem Master anzuzeigen, dass er mit der Datenübertragung beginnt. Das Startbit ist immer auf high und das „0“-Bit immer auf low.

### Position (18, 26, 32 oder 36 Bit)

Die absoluten Positionsdaten werden beginnend mit dem hochwertigsten Bit (MSB) im Binärformat gesendet. Winkelmesssysteme liefern 2<sup>n</sup> Impulse pro Umdrehung; anschließend geht der Takt wieder auf Null zurück (Wrap Around). Eine niedrigere Auflösung kann erreicht werden, indem das niederwertigste Bit/die niederwertigsten Bits der Positionsdaten ignoriert werden.

Das Positionswort bei FORTiS Messsystemen hat eine Standardlänge von 36 Bit. Diese sollte nach Möglichkeit verwendet werden. Für spezielle Anforderungen sind eine 26 Bit-Wortlänge mit 50 nm Auflösung und eine 32 Bit-Wortlänge mit 10 nm Auflösung verfügbar.

### Fehler (1 Bit)

Das Fehlerbit ist aktiv low: „1“ zeigt an, dass die übertragenen Positionsinformationen durch die Abtastkopf-internen Algorithmen zur Überprüfung der Sicherheit verifiziert wurden und korrekt sind; „0“ zeigt an, dass die interne Überprüfung fehlgeschlagen ist und der Positionsinformation nicht vertraut werden kann. Das Fehlerbit wird ebenfalls auf „0“ gesetzt, falls die Temperatur den maximalen, für das jeweilige Produkt angegebenen Wert übersteigt. Die Betriebstemperaturgrenzen der RESOLUTE und FORTiS Systeme sind im jeweiligen Produktdatenblatt angegeben.

### Warnung (1 Bit)

Das Warnbit ist aktiv low: „0“ zeigt an, dass die Maßverkörperung (und/oder Lesefenster) des Messsystems gereinigt werden sollte.

---

**HINWEIS:** Das Warnbit liefert keinerlei Angaben bezüglich der Zuverlässigkeit der Positionsdaten! Hierzu sollte nur das Fehlerbit verwendet werden.

---

### CRC für Positionsdaten (6 Bit)

Das CRC-Polynom für Positions-, Fehler- und Warndaten ist:  $x^6 + x^1 + x^0$ . Der CRC-Startwert ist 0x00. Es wird, beginnend mit dem MSB, invertiert übertragen. Die CRC-Berechnung erfolgt ohne die Start- und „0“-Bits.

### Timeout

RESOLUTE- und FORTiS Messsysteme können alle 31,25 µs neue Positionsdaten erfassen (Abfragezyklus von max. 32 kHz).

Aus diesem Grund müssen zwischen dem Start des einen Abfragezyklus und dem nächsten 31,25 µs vergehen.

Die Datenübertragung kann jedoch schon vor Beendigung dieser 31,25 µs abgeschlossen sein. In diesem Fall signalisiert der Geber dies dem Master, indem er die SLO-Leitung bis zum Ende dieser 31,25 µs Periode auf low hält. Dies ist das Timeout-Intervall.

### Rücksetzen des Messsystems

Der Master kann, während eines Abfragezyklus, das Messsystem zu jedem Zeitpunkt zurücksetzen, indem er den Takt stoppt und die MA-Leitung auf high legt. Die MA-Leitung muss für die restliche Dauer des vollständigen Abfragezyklus auf high gehalten werden. Dies gilt auch für ein etwaiges Timeout-Intervall.

---

**HINWEIS:** Die SLO-Leitung während des Zurücksetzens kann auf high oder low liegen (typischerweise richtet sich dies nach dem Status des zuletzt übertragenen Bits).

---

## Laufzeitkompensation

Aufgrund der Kabellänge und Verzögerungen der Signalübertragung innerhalb des Masters und des Gebers bestehen laufzeitbestimmte Verzögerungen der Signale zwischen Master und Geber. Die Zeitverzögerung kommt bei niedrigen Taktgeschwindigkeiten (bei denen die Zeitverzögerung viel kürzer als das Taktintervall ist) nicht zum Tragen. Bei hohen Taktgeschwindigkeiten ist es jedoch erforderlich, dass der Master eine Laufzeitkompensation durchführt.

Der Master ermittelt die Zeitverzögerung, indem er die Dauer ab der zweiten steigenden MA-Flanke bis zur fallenden Flanke des „Ack“-Bits an SLO misst.

MA-Taktgeschwindigkeit	Max. Kabellänge	
	Ohne Laufzeitkompensation	Mit Laufzeitkompensation
250 kHz	95 m	100 m
1 MHz	20 m	100 m
2 MHz	8 m	100 m
5 MHz	0,5 m	100 m
10 MHz	-	50 m

### HINWEISE:

- Alle Abbildungen beziehen sich auf Installationen, die entweder:
  - RESOLUTE Abtastköpfe mit originalen Kabeln von Renishaw bis zu einer Länge von 10 m verwenden; die Verlängerungen bestehen aus von Renishaw genehmigten Verlängerungskabeln, oder
  - FORTiS Messsysteme mit originalen Kabeln von Renishaw, gemäß Spezifikation im Datenblatt „Kabel für FORTiS™ Absolut-Messsysteme“ (Renishaw Art.-Nr. L-9517-0070).
- Achten Sie darauf, dass die Spannungsversorgung am Abtastkopfstecker stets  $5\text{ V} \pm 10\%$  beträgt. Für FORTiS Messsysteme sind die im Abschnitt „Maximale Kabellängen“ des Datenblatts „Kabel für FORTiS™ Absolut-Messsysteme“ (Renishaw Art.-Nr. L-9517-0070) zu beachten.
- In dieser Tabelle werden Verzögerungen innerhalb des Masters nicht berücksichtigt.

## Zeitinformation

	Min.	Typisch	Max.	Einheiten	Hinweise
ACK-Intervall	-	-	16	µs	Das Ack-Intervall endet immer bei steigender MA-Flanke. Bei niedrigen MA-Taktfrequenzen kann das ACK Intervall folglich 16 µs überschreiten.
MA-Taktfrequenz	0,25	-	10	MHz	Die MA-Taktfrequenz in jedem Abfragezyklus muss konstant sein. Das Rechtecksignal sollte 1:1 sein.
Abfragezyklus-Geschwindigkeit	-	-	32	kHz	Nicht alle MA-Taktfrequenzen können 32 kHz erreichen (da die Datenübertragung zu lange dauert).
Abtastmoment	3,225	3,250	3,275	µs	Gemessen ab der ersten steigenden MA-Flanke.
RESOLUTE/FORTiS interne Leitungsverzögerung	-	-	42,5	ns	Die interne Verzögerung (MA-SLO) innerhalb der RESOLUTE und FORTiS Messsysteme.
Leitungsverzögerung aufgrund der Kabellänge	-	10	-	ns/m	Die Verzögerung der Umlaufsignale, die durch das Kabel gesendet werden (d. h. vom Master zum Geber und zurück zum Master).

[www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit](http://www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit)



#renishaw

© 2009–2023 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder reproduziert werden oder auf irgendeine Weise auf ein anderes Medium oder in eine andere Sprache übertragen werden.

RENISHAW® und das Symbol eines Messtasters sind eingetragene Marken der Renishaw plc. Renishaw Produktnamen, Bezeichnungen und die Marke „apply innovation“ sind Warenzeichen der Renishaw plc oder deren Tochterunternehmen. BiSS® ist eine eingetragene Marke der iC-Haus GmbH. Andere Markennamen, Produkt- oder Unternehmensnamen sind Marken des jeweiligen Eigentümers.

ZWAR HABEN WIR UNS NACH KRÄFTEN BEMÜHT, FÜR DIE RICHTIGKEIT DIESES DOKUMENTS BEI VERÖFFENTLICHUNG ZU SORGEN, SÄMTLICHE GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN, ERKLÄRUNGEN UND HAFTUNG WERDEN JEDOCH UNGEACHTET IHRER ENTSTEHUNG IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG AUSGESCHLOSSEN. RENISHAW BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, ÄNDERUNGEN AN DIESEM DOKUMENT UND AN DER HIERIN BESCHRIEBENEN AUSRÜSTUNG UND/ODER SOFTWARE UND AN DEN HIERIN BESCHRIEBENEN SPEZIFIKATIONEN VORZUNEHMEN, OHNE DERARTIGE ÄNDERUNGEN IM VORAUS ANKÜNDIGEN ZU MÜSSEN. Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales. Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260. Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Großbritannien.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Dokument die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

**Renishaw GmbH**

T +49 (0)7127 9810

E [germany@renishaw.com](mailto:germany@renishaw.com)

**Renishaw (Austria) GmbH**

T +43 2236 379790

E [austria@renishaw.com](mailto:austria@renishaw.com)

**Renishaw (Switzerland) AG**

T +41 55 415 50 60

E [switzerland@renishaw.com](mailto:switzerland@renishaw.com)

Artikel-Nr.: L-9709-9010-05-A

Veröffentlicht: 06.2023