

CAN-Kommunikation für die SY2-Steuerungsoption

Einführung

Dieses Dokument erläutert das proprietäre CAN-Protokoll, das Thomson Electrak® HD-Modelle mit der SY2-Steuerungsoption verwenden. Eine Verbindung mit dem Netzwerk ist für den Betrieb der Geräte nicht unbedingt erforderlich. Sie ermöglicht aber den Empfang von Statusrückmeldungen durch eingehende CAN-Telegramme und/oder die Steuerung der vernetzten Geräte durch ausgesendete CAN-Telegramme. Darüber hinaus lassen sich mit dieser Methode einige Geräteparameter konfigurieren.



Das Netzwerk im Überblick

Das CAN-Netzwerk arbeitet standardmäßig mit einer Baudrate von 500 kbit/s, wobei alle Telegramme (Nachrichten) die Standardkennung (Standard Identifier) verwenden.

Wird eine der Steuerleitungen an einem der bus-vernetzten Aktuatoren aktiviert, beginnt die Aussendung des Steuertelegramms. Dieses Telegramm verwendet die Kennung (ID) 0x06. Die Anwender können dieses Telegramm optional über das Netzwerk senden, wenn sie die Geräte vorzugsweise über CAN anstatt über die manuellen Leitungen steuern möchten. Weitere Informationen über die Eigenschaften und Struktur dieses Telegramms finden Sie unter „CAN-Steuerung“ auf Seite 3.

Alle vernetzten Geräte senden ein Antworttelegramm mit ihrem aktuellen Gerätestatus. Dieses Telegramm verwendet die Kennung (ID) 0x07. Weitere Informationen über die Eigenschaften und Struktur dieses Telegramms finden Sie unter „Eigenschaften von CAN-Antworttelegrammen“ weiter unten.

Durch das Senden von Service-Anforderungstelegrammen (Service Request Messages) mit der Kennung 0xA können Benutzer einige Eigenschaften der vernetzten Geräte konfigurieren. Die Geräte beantworten ein Service-Anforderungstelegramm mit dem Service-Antworttelegramm (Service Response Message), das 0xB als Kennung verwendet. Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Telegrammen versenden alle vernetzten Geräte interne Kommunikationstelegramme. Diese Nachrichten verwenden Kennungen im Bereich von 0x600 bis 0x6FF und können vom Anwender ignoriert werden.

Eigenschaften der CAN-Antworttelegramme

Eine CAN-Systemrückmeldung erfolgt durch den Empfang eines Antworttelegramms. Dieses 8-Byte-Telegramm hat die Kennung 0x7. Jedes vernetzte Gerät versendet sein Antworttelegramm alle 100 Millisekunden. Es ist zwar nicht möglich, die von einem Gerät gesendete Rückmeldung zu identifizieren, aber das eingelesene Antworttelegramm gibt Aufschluss über den Status des Systems. Das Antworttelegramm hat die folgende Struktur:

Byte 0 (LSB)	Byte 1 (MSB)	Byte 2 (LSB)	Byte 3 (MSB)	Byte 4 (LSB)	Byte 5 (MSB)	Byte 6	Byte 7
Gemessene Position		Gemessener Strom		Gemessene Geschwindigkeit		Bewegungs-Flags	Fehler-Flags

Die einzelnen Teile des Antworttelegramms sind:

Gemessene Position

Die gemessene Position des Aktuators. Die Werte von 0,0 mm bis zur Bestellhublänge entsprechen 0 bis 100 % des Vollhubs. Der ausgegebene Wert berücksichtigt jedoch keine mechanischen Toleranzen oder etwaiges Axialspiel im Aktuator. Auflösung: 0,1 mm/Bit, 0 Offset. Länge: 2 Bytes.

Gemessener Strom

Die Menge an Strom, die der Motor während der aktiven Phase des PWM-Arbeitszyklus aufnimmt. Auflösung: 0,1 A/Bit, 0 Offset. Länge: 2 Bytes.

Gemessene Geschwindigkeit

Die von den internen Aktuator-Sensoren gemessene Verfahrensgeschwindigkeit. Auflösung: 0,1 mm/s/Bit, 0 Offset. 2 Bytes.

Bewegungs-Flags

Enthält Informationen über die aktuelle Aktuatorbewegung.

Bit 0 (LSB, niedrigwertigstes Bit) – Ausfahrend: 1, wenn gerade ausfahrend, andernfalls 0.

Bit 1 – Einfahrend: 1, wenn gerade einfahrend, andernfalls 0.

Bit 2 – Gesättigt: 1, wenn sich das Gerät mit der für die Eingangsspannung und Last zulässigen Höchstgeschwindigkeit bewegt, andernfalls 0,

(Ist dieses Bit bei einem oder mehreren Geräten ständig gesetzt, hat das System Schwierigkeiten mit der Synchronisierung.

Beim Betrieb mit den manuellen Leitungen wird die Geschwindigkeit automatisch reduziert, bis das Flag an jedem vernetzten

Gerät zurückgesetzt ist. Der Anwender muss sicherstellen, dass dieses Bit bei keinem Gerät aktiviert bleibt, wenn es durch CAN-Telegramme angesteuert wird)

Bit 3 – Wartend: 1, wenn das Gerät stillsteht, weil es darauf wartet, dass andere Geräte aufholen, ansonsten 0.

Fehler-Flags

Enthält Informationen über Aktuator-Störungen.

Bit 0 (LSB) – Parameterfehler: Dieses Flag meldet dem Anwender, dass einer der Parameter im Steuertelegamm außerhalb der für das jeweilige Modell geltenden zulässigen Bereiche liegt. Um Schäden zu vermeiden, kann keine Bewegung erfolgen, solange dieses Flag bei einem der vernetzten Geräte gesetzt ist.

Bit 1 – Strom-Überlast: Dieses Flag meldet dem Anwender, dass die zuletzt vom Aktuator versuchte Bewegung zu einer Überlastsituation geführt hat. Das geschieht, wenn der Aktuator feststellt, dass der Strom bei Ansteuerung über manuelle Leitungen den kalibrierten Grenzwert bzw. den im Steuertelegamm gesendeten Grenzwert überschreitet (siehe Tabelle „Strombegrenzung“ auf Seite 3). Um Schäden zu vermeiden, kann keine Bewegung erfolgen, solange dieses Flag bei einem der vernetzten Geräte gesetzt ist. Das Fehler-Flag wird gelöscht, indem entweder in die Gegenrichtung gefahren wird, in der sich die Geräte zum Fehlerzeitpunkt bewegt haben, oder indem das Freigabebit im Steuertelegamm deaktiviert wird.

Bit 2 – Spannungsstörung: Dieses Flag meldet dem Anwender, dass die Betriebsspannung außerhalb der zulässigen Betriebsparameter liegt. Eine bereits aktive Bewegung wird noch 10 Sekunden lang fortgesetzt, wenn dieses Flag bei einem der vernetzten Geräte gesetzt ist. Weitere Bewegungsanforderungen werden erst dann zugelassen, wenn die Betriebsspannung aller Geräte wieder in den normalen Betriebsbereich zurückgekehrt ist.

Bit 3 – Temperaturstörung: Dieses Flag meldet dem Anwender, dass die gemessene Temperatur außerhalb der zulässigen Betriebsparameter liegt. Eine bereits aktive Bewegung wird noch 10 Sekunden lang fortgesetzt, wenn dieses Flag bei einem der vernetzten Geräte gesetzt ist. Weitere Bewegungsanforderungen werden erst dann zugelassen, wenn die Temperatur aller Geräte wieder in den normalen Betriebsbereich zurückgekehrt ist.

Bit 4 – Rücklauf erkannt: Dieses Flag meldet dem Anwender, dass der Aktuator eine Bewegung der Kolbenstange erkannt hat, die nicht per Befehl angefordert wurde. Grund dafür können eine übermäßige statische Last oder starke Vibrationen sein, die auf den Aktuator wirken.

Bit 5 – Telegramm-Zeitüberlauf: Dieses Flag informiert den Anwender, dass innerhalb von 250 ms kein Steuertelegamm empfangen wurde. Dieses Flag verhindert die Bewegung aller vernetzten Geräte, wenn es bei einem der Geräte gesetzt ist.

Bit 6 – Schwere Störung: Dieses Flag meldet dem Anwender, dass der Aktuator beim Versuch, den Motor anzusteuern, keine Bewegung erkannt hat oder dass sich die Position in der falschen Richtung geändert hat. Um Schäden zu vermeiden, kann keine

Bewegung erfolgen, solange dieses Flag bei einem der vernetzten Geräte gesetzt ist. Das Fehler-Flag wird gelöscht, indem entweder in die Gegenrichtung gefahren wird, in der sich die Geräte zum Zeitpunkt des Fehlers bewegt haben, oder indem das Freigabebit im Steuertelegamm deaktiviert wird.

Bit 7 (höchstwertiges Bit, MSB) – Fehler, zu wenige Geräte: Dieses Flag wird gesetzt, wenn eines der vernetzten Geräte feststellt, dass nicht ausreichend viele Geräte vernetzt sind. Wenn dieses Flag bei einer der vernetzten Geräte gesetzt ist, ist keine Bewegung möglich. Das Flag wird gelöscht, wenn die korrekte Anzahl von Geräten vernetzt ist. Setzen Sie die manuelle Übersteuerungs-/Rücksetzleitung oder das Rücksetzbit im Steuertelegamm, um die erforderliche Anzahl der vernetzten Geräte zurückzusetzen.

CAN-Steuerung

Die systemweite CAN-Steuerung erfolgt durch das Senden des Steuertelegamm. Dieses 8-Byte-Telegramm hat die Kennung 0x6. Dieses Telegramm sollte mit einer Wiederholungsrate von 100 ms gesendet werden. Jedes vernetzte Gerät antwortet auf das Steuertelegamm, und alle vernetzten Geräte kommunizieren intern untereinander, um eine Synchronisierung zu realisieren. Das Steuertelegamm hat die folgende Struktur:

Byte 0 (LSB)	Byte 1 (MSB)	Byte 2 (LSB)	Byte 3 (MSB)	Byte 4 (LSB)	Byte 5 (MSB)	Byte 6	Byte 7
Zielposition		Strombegrenzung		Sollgeschwindigkeit		Nicht belegt	Steuer-Bits

Die einzelnen Teile des Steuertelegamm sind:

Zielposition

Die Zielposition für die nächste Bewegung der vernetzten Aktuatoren. Die Hubwerte 0,0 mm und voll-ausgefahren repräsentieren 0 bis 100 % Hub und sind nur relativ zum tatsächlichen Hub des jeweiligen Gerätes zu verstehen. Auflösung: 0,1 mm/Bit, 0 Offset.

Strombegrenzung

Die Stromstärke, bei der ein vernetzter Aktuator alle Bewegungen einstellt. Falls an einem der vernetzten Aktuatoren eine Kraft anliegt, die dazu führt, dass der Motorstrom diesen einstellbaren Wert länger als 40 ms überschreitet, stoppen alle vernetzten Geräte sofort jede momentan aktive Bewegung und aktivieren die dynamische Motor-Bremswirkung. Diese Strombegrenzung gilt nicht während der Motor-Anfahrphase, da hierbei der Einschaltstrom deutlich höher als im Normalbetrieb liegen kann. Wird dieser Wert auf 0 gesetzt, verwenden alle Geräte ihren internen kalibrierten Stromgrenzwert, wodurch die Geräte bei einem Wert stoppen, der geringfügig größer ist als die Nennlast des Aktuators. Dieser kalibrierte Wert berücksichtigt auch den erhöhten Strom bei niedrigeren Temperaturen.

Bereich: Siehe nachfolgende Tabelle:

MD12	HD24	HD48
0–25 A	0–12,5 A	0–6,5 A

Auflösung: 0,1 A/Bit, 0 Offset

Sollgeschwindigkeit

Steuert die Sollgeschwindigkeit der vernetzten Aktuatoren. Die Geräte können sich je nach Synchronisationsanforderungen oder Systemeigenschaften langsamer bewegen.

Bereich: Siehe nachfolgende Tabelle:

B017	B026	B045	B068	B100	B160
11–58 mm/s	6–32 mm/s	4–19 mm/s	3–14 mm/s	2–9 mm/s	1–5 mm/s

Auflösung: 0,1 mm/s/Bit, 0 Offset.

Steuer-Bits

Bit 0 (LSB) – Freigabe-Bit: Dieses Bit gibt die Bewegung der vernetzten Aktuatoren frei. Bei Tiefpegel (0) ist keine Bewegung freigegeben. Dieses Bit kann dazu genutzt werden, die System-Folgebewegung zu definieren, ohne die vernetzten Geräte zu starten. Wird eine Bewegung benötigt, kann dieses Bit auf Hoch (1) gesetzt werden. Dann beginnt die Bewegung, wobei die Werte der übrigen im Steuertelegamm enthaltenen Objekte verwendet werden.

Bit 1– Übersteuerungsbit: Dieses Bit hat dieselbe Funktion wie die Übersteuerungs-/Rücksetzleitung. Wird das System über CAN-Telegramme gesteuert, verhindert es die Bewegung der vernetzten Aktuatoren und setzt die Anzahl der für die Bewegung erforderlichen vernetzten Geräte zurück.

Beispiel für ein Steuertelegamm

Die Ausgabe eines CAN-Telegramms mit der Kennung 0x6 und dem Dateninhalt 0xE8 0x03 0x41 0x00 0xBE 0x03 0x00 0x01 bewegt einen Aktuator auf die Position 100 mm, mit einer Geschwindigkeit von 19 mm/s und einer Strombegrenzung auf 6,5 A.

Gerätekonfiguration

Bestimmte Geräteparameter können durch ausgesendete Service-Telegramme an das Gerät gelesen oder angepasst werden. Die Kennung eines als Anforderung gesendeten Service-Telegramms sollte 0xA lauten. Ein Gerät, das ein Service-Telegramm erhält, antwortet mit einem weiteren Service-Telegramm mit der Kennung 0xB. Beide Telegramme sind 8 Byte lang. Die Änderung eines der verfügbaren Parameter kann die Fähigkeit der Synchronisierung beeinträchtigen oder dazu führen, dass die Geräte nicht mehr die volle Nennlast verfahren können. Die Anwender sind somit dafür verantwortlich, dass alle Geräte mit geänderten Parametern weiterhin die Anforderungen der jeweiligen Anwendung erfüllen.

Service-Telegramm

Ein Service-Telegramm hat die folgende Struktur:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4 (LSB)	Byte 5	Byte 6	Byte 7 (MSB)
Typ des Service-Telegramms	Befehls-spezifizierer	Länge	Nicht belegt	Nutzdaten (Payload)			

Typ des Service-Telegramms

Service-Telegrammtyp	Wert
READ_REQUEST	0x00
WRITE_REQUEST	0x01
READ_RESPONSE	0x10
WRITE_CONFIRMATION	0x11
ERROR_RESPONSE	0x13

Der Telegrammtyp gibt die Art des Telegramms an. Er ist wie folgt zu entschlüsseln:

Befehlsspezifizierer (Command Specifier)

Der Befehlsspezifizierer bestimmt, welcher Parameter ausgelesen bzw. beschrieben werden soll. In der Tabelle „Konfigurierbare Parameter“ auf Seite 6 finden Sie weitere Informationen zu den verschiedenen Parametern, die über diesen Weg geändert werden können.

Länge

Die Länge bestimmt die Länge des Parameters, der ausgelesen bzw. beschrieben werden soll. In der Tabelle „Konfigurierbare Parameter“ auf Seite 5 finden Sie weitere Informationen zu den verschiedenen Parametern, die über diesen Weg geändert werden können.

Nutzdaten (Payload)

Das Payload-Feld enthält die zu lesenden/schreibenden Daten oder alternativ einen Fehlercode in Byte 4 und 5, wenn die Nachricht eine Fehlerantwort ist. Die Fehlercodes werden wie folgt entschlüsselt:

Fehlercode	Wert
OBJECT_NOT_FOUND/INCORRECT_PASSWORD	0xFF01
WRONG_SIZE	0xFF02
INCORRECT_PERMISSION	0xFF04
WRONG_ID	0xFF08

Passwort

Um den Lese- oder Schreibzugriff auf einen Parameter freizugeben, muss zunächst ein Passwort in den Passwort-Parameter geschrieben werden. Der Passwort-Parameter ist 4 Byte lang und hat den Befehlsspezifizierer 0xFF. Die Passwörter für die verschiedenen Parameter finden Sie in der nachfolgenden Tabelle „Konfigurierbare Parameter“.

Parameter speichern

Nachdem der Wert eines Parameters geändert wurde, muss er gespeichert werden, damit er nach einem Stromausfall nicht zurückgesetzt wird. Dies geschieht, indem ein beliebiger Wert in den Parameter „Parameter speichern“ geschrieben wird.

Konfigurierbare Parameter

Die folgenden Parameter können anwenderseitig geändert werden:

Name	Befehls-spezifizierer (Command Specifier)	Passwort	Länge	Beschreibung										
Sanftanlauf-Dauer	0x01	0xE5F6A7B8	2	Die Zeit in Millisekunden, die der Aktuator bis zur vollen Geschwindigkeit benötigt. Damit lässt sich der Sanftanlauf anpassen.										
Sanftstopp-Abstand	0x02	0xE5F6A7B8	2	Der Abstand zur Zielposition in 0,1-mm-Einheiten, ab dem der Aktuator beginnt, seine Geschwindigkeit zu drosseln. Damit lässt sich der Sanftstopp anpassen.										
Baudrate	0x04	0x9A8B7C6D	1	Die Baudrate des Aktuators (standardmäßig 500 kbit/s) <table border="1" data-bbox="1027 645 1251 837"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Baudrate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1 mbit/s</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>500 kbit/s</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>250 kbit/s</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>125 kbit/s</td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Baudrate	0	1 mbit/s	2	500 kbit/s	3	250 kbit/s	4	125 kbit/s
Wert	Baudrate													
0	1 mbit/s													
2	500 kbit/s													
3	250 kbit/s													
4	125 kbit/s													
Timeout-Zeit	0x06	0x9A8B7C6D	2	Zeit in Millisekunden-Einheiten, die der Aktuator benötigt, um den Timeout-Fehler zu setzen, wenn kein Steuertelegamm empfangen wurde										
Geschwindigkeit	0x08	0x6B7C8D9A	2	Die Zielgeschwindigkeit des Geräts in Einheiten von 0,1 mm/s. Kann verwendet werden, um die Geschwindigkeit bei Ansteuerung über die manuellen Leitungen zu verringern.										
Passwort	0xFF	Kein Passwort erforderlich	4	Passwort zum Freischalten der übrigen Parameter										
Parameter speichern	0xF0	Kein Passwort erforderlich	4	Senden Sie dieses Telegramm, um alle geänderten Parameter zu speichern										

Beispiel einer Parameter-Änderung

Um die Dauer des Sanftanlaufs auf 500 ms zu setzen, werden Service-Anforderungstelegamm mit folgenden Daten gesendet:

0x01 0xFF 0x04 0x00 0xB8 0xA7 0xF6 0xE5 zur Freigabe des Schreibzugriffs.

0x01 0x01 0x02 0x00 0xF4 0x01 0x00 0x00 um „500“ in den Parameter zu schreiben.

0x02 0xF0 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00, um die Werte aller geänderten Parameter zu speichern.