

Technologiemodul



Flying Saw -----

Referenzhandbuch

DE



13588953

1	Über diese Dokumentation	3
1.1	Dokumenthistorie	5
1.2	Verwendete Konventionen	6
1.3	Definition der verwendeten Hinweise	7
2	Sicherheitshinweise	8
3	Funktionsbeschreibung "Flying Saw"	10
3.1	Übersicht der Funktionen	12
3.2	Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls	13
3.3	Funktionsbaustein L_TT1P_FlyingSaw[Base/State]	15
3.3.1	Eingänge und Ausgänge	16
3.3.2	Eingänge	16
3.3.3	Ausgänge	19
3.3.4	Parameter	21
3.4	State machine	24
3.5	Signalflusspläne	26
3.5.1	Struktur des Signalflusses	27
3.5.2	Struktur der Angriffspunkte	28
3.6	Handfahren (Jogging)	29
3.7	Referenzfahrt (Homing)	29
3.8	Bewegungsprofile (Linear/S-Rampen) einstellen	30
3.9	Erste Synchronisierung des Sägeschlittens auf die Materialgeschwindigkeit	31
3.10	Längengesteuerter Betrieb (Relative Produktlängen schneiden)	34
3.11	Markengesteuerter Betrieb (Schneiden auf Positionsmarken)	37
3.12	Vereinzelung von Schnittgut (Lücke ziehen)	39
3.13	Zielposition wiederherstellen	40
3.14	Marken-Stack löschen	43
3.15	Auf Parkposition fahren	45
3.16	Fenster zur Schleppfehler-Überwachung	47
3.17	CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C)	49
	Index	50
	Ihre Meinung ist uns wichtig	51

1 Über diese Dokumentation

Diese Dokumentation ...

- enthält ausführliche Informationen zu den Funktionalitäten des Technologiemoduls "Flying Saw";
- ordnet sich in die Handbuchsammlung "Controller-based Automation" ein. Diese besteht aus folgenden Dokumentationen:

Dokumentationstyp	Thema
Produktkatalog	Controller-based Automation (Systemübersicht, Beispieltopologien) Lenze-Controller (Produktinformationen, Technische Daten)
Systemhandbücher	Visualisierung (Systemübersicht/Beispieltopologien)
Kommunikationshandbücher Online-Hilfen	Bussysteme • Controller-based Automation EtherCAT® • Controller-based Automation CANopen® • Controller-based Automation PROFIBUS® • Controller-based Automation PROFINET®
Referenzhandbücher Online-Hilfen	Lenze-Controller: • Controller 3200 C • Controller c300 • Controller p300 • Controller p500
Software-Handbücher Online-Hilfen	Lenze Engineering Tools: • »PLC Designer« (Programmierung) • »Engineer« (Parametrierung, Konfigurierung, Diagnose) • »VisiWinNET® Smart« (Visualisierung) • »Backup & Restore« (Datensicherung, Wiederherstellung, Aktualisierung)

Weitere Technische Dokumentationen zu Lenze-Produkten

Weitere Informationen zu Lenze-Produkten, die in Verbindung mit der Controller-based Automation verwendbar sind, finden Sie in folgenden Dokumentationen:

Planung / Projektierung / Technische Daten	
☐	Produktkataloge • Controller-based Automation • Controller • Inverter Drives/Servo Drives
Montage und Verdrahtung	
☐	Montageanleitungen • Controller • Kommunikationskarten (MC-xxx) • I/O-System 1000 (EPM-Sxxx) • Inverter Drives/Servo Drives • Kommunikationsmodule
☐	Gerätehandbücher • Inverter Drives/Servo Drives
Parametrierung / Konfigurierung / Inbetriebnahme	
☐	Online-Hilfe / Referenzhandbücher • Controller • Inverter Drives/Servo Drives • I/O-System 1000 (EPM-Sxxx)
☐	Online-Hilfe / Kommunikationshandbücher • Bussysteme • Kommunikationsmodule
Beispielapplikationen und Vorlagen	
☐	Online-Hilfe / Software- und Referenzhandbücher • Application Sample i700 • Application Samples 8400/9400 • FAST Application Template Lenze/PackML • FAST Technologiemodule

Symbole:

-  Gedruckte Dokumentation
- ☐ PDF-Datei / Online-Hilfe im Lenze Engineering Tool



Tipp!

Aktuelle Dokumentationen und Software-Updates zu Lenze-Produkten finden Sie im Download-Bereich unter:

www.lenze.com

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an alle Personen, die ein Lenze-Automationssystem auf Basis der Application Software Lenze FAST programmieren und in Betrieb nehmen.

1.1

Dokumenthistorie

Version			Beschreibung
7.0	12/2019	TD06	Fehlerkorrekturen & Ergänzungen Folgendes Kapitel ist hinzugekommen: ► Vereinzelung von Schnittgut (Lücke ziehen) (📖 39)
6.0	02/2019	TD29	• Allgemeine Korrekturen
5.2	05/2018	TD29	• Allgemeine Korrekturen
5.1	05/2017	TD17	• Inhaltliche Struktur geändert. • Allgemeine Korrekturen
5.0	03/2016	TD17	• Neu: Marken-Stack löschen (📖 43) • Allgemeine Korrekturen
4.0	09/2015	TD17	• Allgemeine Korrekturen • Neue Ausgänge: xInPosition, xPositioning • Neuer Parameter: IrBladeWidth • Kap. Auf Parkposition fahren (📖 45) korrigiert. • Abb. State machine (📖 45) korrigiert
3.0	07/2015	TD17	• Korrekturen und Ergänzungen • Inhaltliche Struktur geändert.
2.0	05/2015	TD17	• Allgemeine redaktionelle Überarbeitung • Modularisierung der Inhalte für die »PLC Designer« Online-Hilfe
1.0	04/2014	TD00	Erstausgabe

1 Über diese Dokumentation

1.2 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung verschiedener Arten von Information:

Informationsart	Auszeichnung	Beispiele/Hinweise
Zahlenschreibweise		
Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet. Zum Beispiel: 1234.56
Textauszeichnung		
Programmname	» «	»PLC Designer« ...
Variablenbezeichner	<i>kursiv</i>	Durch Setzen von <i>bEnable</i> auf TRUE ...
Funktionsbausteine	fett	Der Funktionsbaustein L_MC1P_AxisBasicControl ...
Funktionsbibliotheken		Die Funktionsbibliothek L_TT1P_TechnolgyModules ...
Quellcode	Schriftart "Corier new"	... dwNumerator := 1; dwDenominator := 1; ...
Symbole		
Seitenverweis	 6	Verweis auf weiterführenden Informationen: Seitenzahl in PDF-Datei.

Variablenbezeichner

Die von Lenze verwendeten Konventionen, die für die Variablenbezeichner von Lenze Systembausteinen, Funktionsbausteinen sowie Funktionen verwendet werden, basieren auf der sogenannten "Ungarischen Notation", wodurch anhand des Bezeichners sofort auf die wichtigsten Eigenschaften (z. B. den Datentyp) der entsprechenden Variable geschlossen werden kann, z. B. *xAxisEnabled*.

1 Über diese Dokumentation

1.3 Definition der verwendeten Hinweise

1.3 Definition der verwendeten Hinweise

Um auf Gefahren und wichtige Informationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Signalwörter und Symbole verwendet:

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:



Piktogramm und Signalwort!

(kennzeichnen die Art und die Schwere der Gefahr)

Hinweistext

(beschreibt die Gefahr und gibt Hinweise, wie sie vermieden werden kann)

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung
	Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
	Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch eine allgemeine Gefahrenquelle Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
	Stop!	Gefahr von Sachschäden Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.

Anwendungshinweise

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung
	Hinweis!	Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion
	Tipp!	Nützlicher Tipp für zum einfachen Bedienen
		Verweis auf andere Dokumentation

2 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation, wenn Sie ein Automationssystem oder eine Anlage mit einem Lenze-Controller in Betrieb nehmen möchten.



Die Gerätedokumentation enthält Sicherheitshinweise, die Sie beachten müssen!

Lesen Sie die mitgelieferten und zugehörigen Dokumentationen der jeweiligen Komponenten des Automationssystems sorgfältig durch, bevor Sie mit der Inbetriebnahme des Controllers und der angeschlossenen Geräte beginnen.



Gefahr!

Hohe elektrische Spannung

Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung

Mögliche Folgen

Tod oder schwere Verletzungen

Schutzmaßnahmen

Die Spannungsversorgung ausschalten, bevor Arbeiten an den Komponenten des Automationssystems durchgeführt werden.

Nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse nicht sofort berühren, weil Kondensatoren aufgeladen sein können.

Die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Gerät beachten.



Gefahr!

Personenschäden

Verletzungsgefahr besteht durch ...

- nicht vorhersehbare Motorbewegungen (z. B. ungewollte Drehrichtung, zu hohe Geschwindigkeit oder ruckhafter Lauf);
- unzulässige Betriebszustände bei der Parametrierung, während eine Online-Verbindung zum Gerät besteht.

Mögliche Folgen

Tod oder schwere Verletzungen

Schutzmaßnahmen

- Anlagen mit eingebauten Invertern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften).
- Während der Inbetriebnahme einen ausreichenden Sicherheitsabstand zum Motor oder den vom Motor angetriebenen Maschinenteilen einhalten.



Stop!

Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen

Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen besteht durch ...

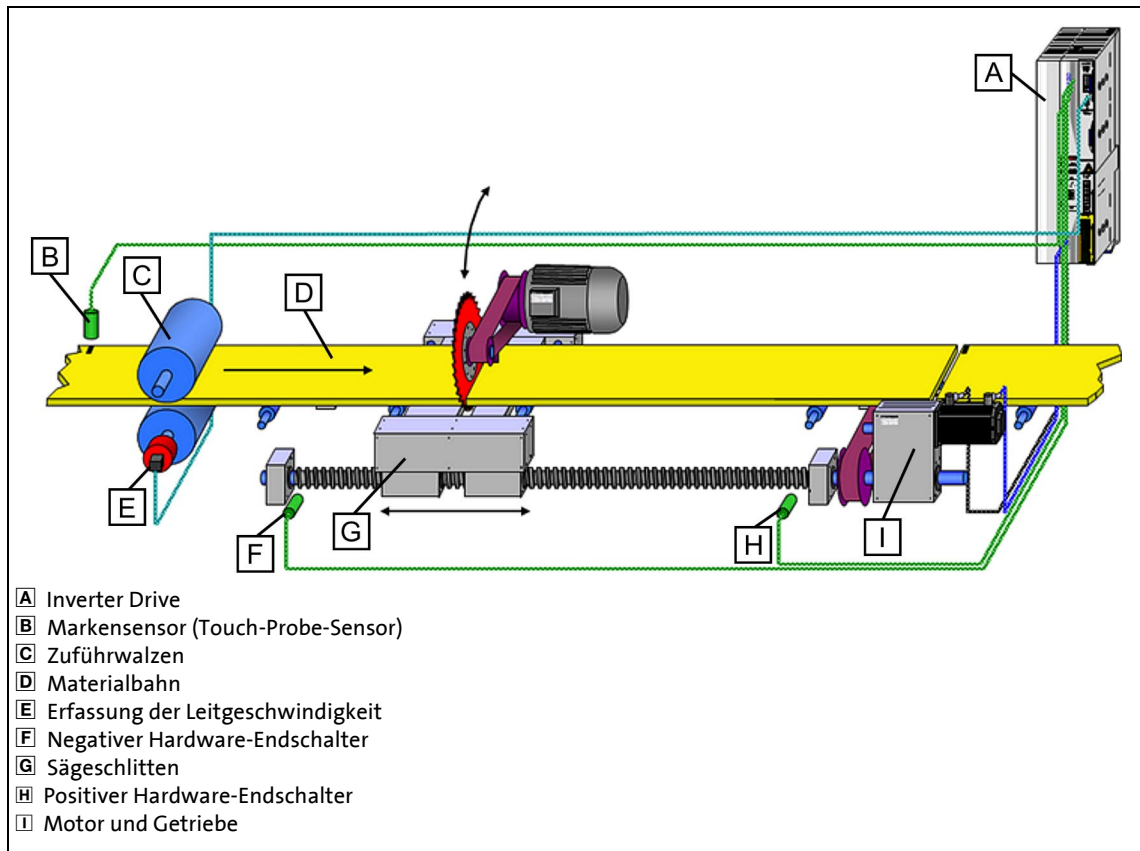
- Kurzschluss oder statische Entladungen (ESD);
- nicht vorhersehbare Motorbewegungen (z. B. ungewollte Drehrichtung, zu hohe Geschwindigkeit oder ruckhafter Lauf);
- unzulässige Betriebszustände bei der Parametrierung, während eine Online-Verbindung zum Gerät besteht.

Schutzmaßnahmen

- Vor allen Arbeiten an den Komponenten des Automationssystems immer die Spannungsversorgung ausschalten.
- Elektronische Bauelemente und Kontakte nur berühren, wenn zuvor ESD-Maßnahmen getroffen wurden.
- Anlagen mit eingebauten Invertern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften).

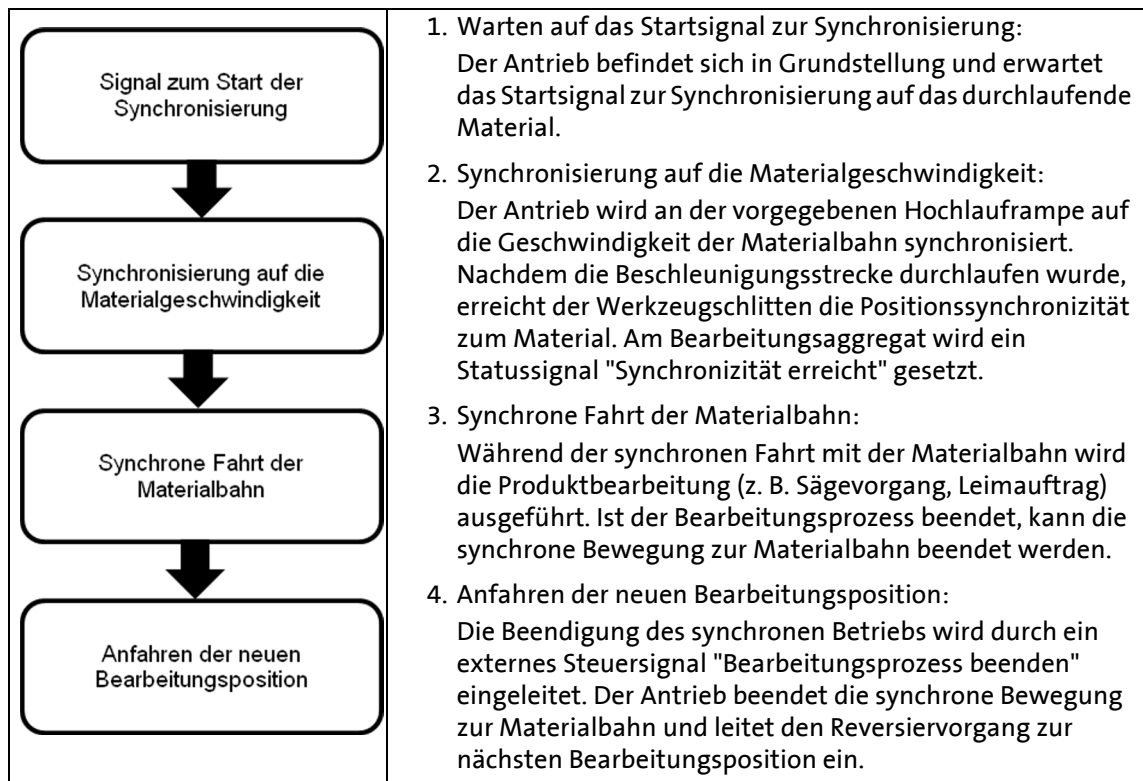
3 Funktionsbeschreibung "Flying Saw"

3 Funktionsbeschreibung "Flying Saw"



[3-1] Typische Mechanik des Technologiemoduls

Die "Fliegende Säge" erlaubt die Anwendung eines Bearbeitungsprozesses (z. B. Sägevorgang, Leimauftrag) auf ein kontinuierlich durchlaufendes Material. Ein typischer Fliegende-Säge-Prozess gliedert sich in folgende Bewegungsabschnitte:



Das Technologiemodul "Flying Saw" bietet folgende Funktionalitäten:

- In der Variante "Base" kann das Technologiemodul nur längengesteuert arbeiten. Es erfolgt eine Synchronisierung des Sägeschlittens auf die Materialgeschwindigkeit.
- In der Variante "State" ist der Funktionsumfang der Base-Variante erweitert:
Die State-Variante bietet zusätzlich einen markengesteuerten Betrieb, die Wiederherstellung der Zielposition, die Fahrt auf eine Parkposition und die Schleppfehlerüberwachung.

► [Übersicht der Funktionen](#) (12)

3.1 Übersicht der Funktionen

Neben den Grundfunktionen zur Bedienung des Funktionsbausteins **L_MC1P_AxisBasicControl**, der **Stopp-Funktion** und der **Halt-Funktion** bietet das Technologiemodul folgende Funktionalitäten, die den Varianten "Base" und "State" zugeordnet sind:

Funktionalität	Variante	
	Base	State
Handfahren (Jogging) (📖 29)	●	●
Referenzfahrt (Homing) (📖 29)	●	●
Bewegungsprofile (Linear/S-Rampen) einstellen (📖 30)	●	●
Erste Synchronisierung des Sägeschlittens auf die Materialgeschwindigkeit (📖 31)	●	●
Längengesteuerter Betrieb (Relative Produktlängen schneiden) (📖 34)	●	●
Markengesteuerter Betrieb (Schneiden auf Positionsmarken) (📖 37)		●
Vereinzelung von Schnittgut (Lücke ziehen) (📖 40)		●
Zielposition wiederherstellen (📖 40)		●
Marken-Stack löschen (📖 43)		●
Auf Parkposition fahren (📖 45)		●
Fenster zur Schleppfehler-Überwachung (📖 47)		●



»PLC Designer« Online-Hilfe

Hier finden Sie ausführliche Informationen zum Funktionsbaustein **L_MC1P_AxisBasicControl**, zur **Stopp-Funktion** und zur **Halt-Funktion**.

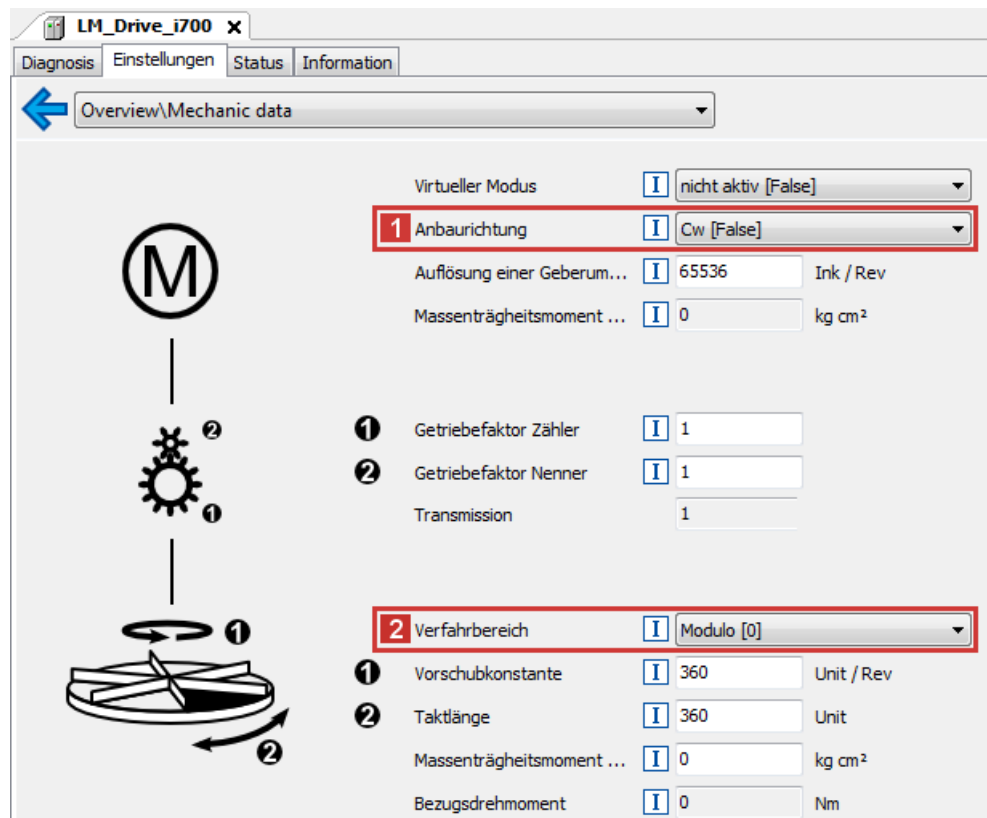
3.2

Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls

Für das Technologiemodul "Flying Saw" müssen die Achsen wie folgt konfiguriert sein:

- Die Master-Achse muss eine rotatorische Achse sein.
- Die Slave-Achse muss eine lineare Achsen sein.

Stellen Sie im »PLC Designer« für jede Achse unter der Registerkarte **Einstellungen** das entsprechende **2** Maschinenmaßsystem ein:



Während des Schneideprozesses darf sich die Master-Achse nur in positive Richtung bewegen.

Innerhalb der Applikation muss die Anbaurichtung **1** auch so eingestellt werden, dass sich die Master-Achse nur in positive Richtung bewegt.

Einstellung des Betriebsmodus

Der Betriebsmodus (Mode of Operation) für die Slave-Achse muss auf "Zyklisch synchrone Position" (csp) eingestellt werden, da die Achse über den Positionsleitwert geführt wird.

Kontrollierter Anlauf der Achsen

Bewegungsbefehle, die im gesperrten Achszustand ($xAxisEnabled = FALSE$) gesetzt werden, müssen nach der Freigabe ($xRegulatorOn = TRUE$) erneut durch eine $FALSE \nearrow TRUE$ -Flanke aktiviert werden.

So wird verhindert, dass der Antrieb nach der Reglerfreigabe unkontrolliert anläuft.



Beispiel Handfahren (Jogging) (📖 29):

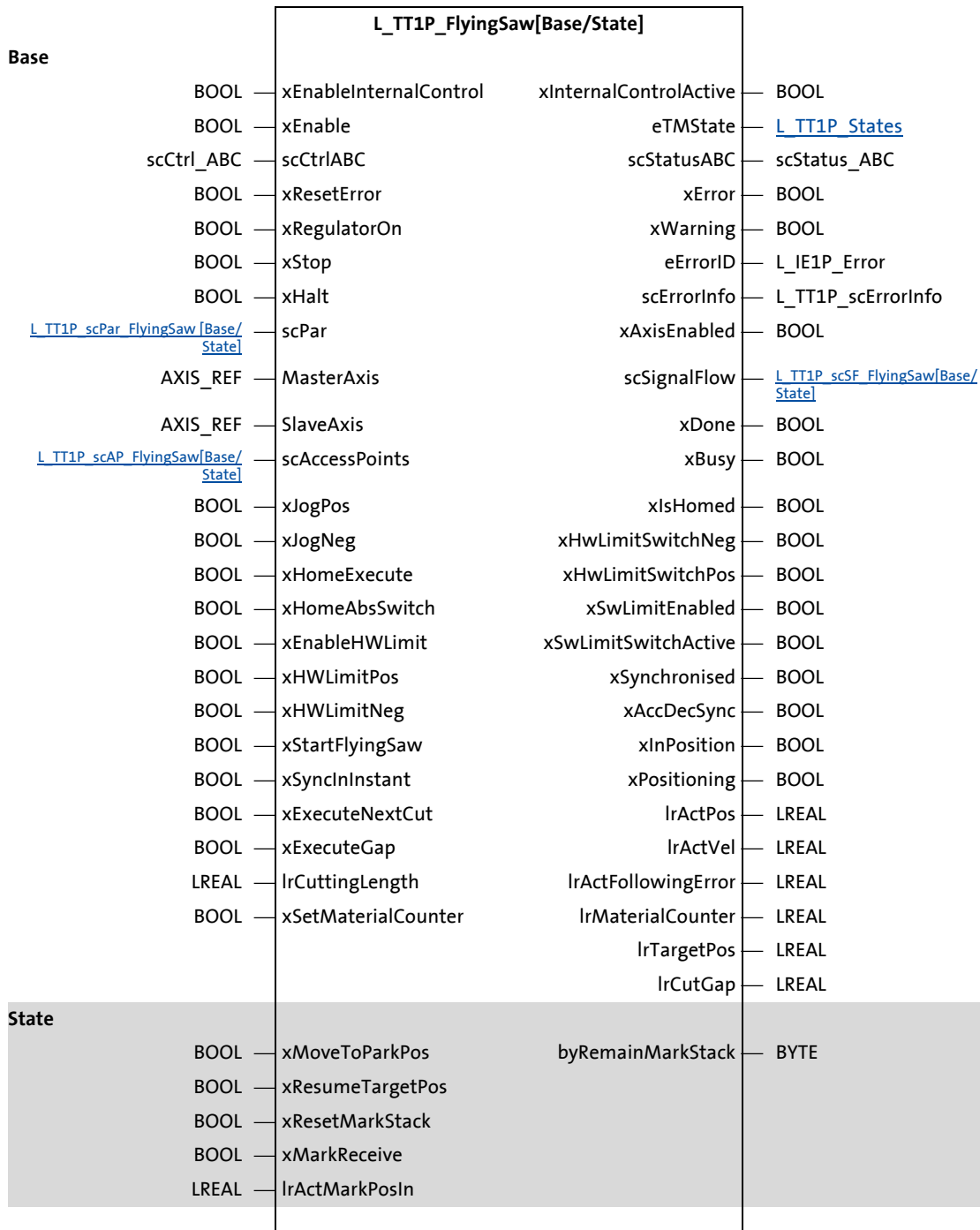
1. Im gesperrten Achszustand ($xAxisEnabled = FALSE$) wird $xJogPos = TRUE$ gesetzt.
 - $xRegulatorOn = FALSE$ (Achse ist gesperrt.)
==> Zustand "READY" ($xAxisEnabled = FALSE$)
 - $xJogPos = TRUE$ (Handfahren soll ausgeführt werden.)
2. Achse freigeben.
 - $xRegulatorOn = TRUE$
==> Zustand "READY" ($xAxisEnabled = TRUE$)
3. Handfahren ausführen.
 - $xJogPos = FALSE \nearrow TRUE$
==> Zustand "JOGPOS"

3.3

Funktionsbaustein L_TT1P_FlyingSaw[Base/State]

Die Abbildung zeigt die Zugehörigkeit der Ein- und Ausgänge für die Varianten "Base" und "State".

Die zusätzlichen Ein- und Ausgänge der Variante "State" sind schattiert dargestellt.



3.3.1 Eingänge und Ausgänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
			Base	State
MasterAxis	AXIS_REF	Referenz auf die Master-Achse (Leitachse)	●	●
SlaveAxis	AXIS_REF	Referenz auf die Slave-Achse	●	●

3.3.2 Eingänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
			Base	State
xEnableInternalControl	BOOL	TRUE In der Visualisierung ist die interne Steuerung der Achse über die Schaltfläche "Internal Control" auswählbar.	●	●
xEnable	BOOL	Ausführung des Funktionsbausteins	●	●
		TRUE Der Funktionsbaustein wird ausgeführt.		
		FALSE Der Funktionsbaustein wird nicht ausgeführt.		
scCtrlABC	scCtrl_ABC	Eingangsstruktur für den Funktionsbaustein L_MC1P_AxisBasicControl - scCtrlABC kann im Zustand "Ready" genutzt werden. - Liegt eine Anforderung an, wird in den Zustand "Service" gewechselt. - Vom Zustand "Service" wird zurück in den Zustand "Ready" gewechselt, wenn keine Anforderung mehr anliegt.	●	●
xResetError	BOOL	TRUE Fehler der Achse oder der Software zurücksetzen.	●	●
xRegulatorOn	BOOL	TRUE Reglerfreigabe der Achse aktivieren (über den Funktionsbaustein MC_Power).	●	●
xStop	BOOL	TRUE Aktive Bewegung abbrechen und Achse mit der über den Parameter IrStopDec definierten Verzögerung in den Stillstand führen. - Ein Wechsel in den Zustand "Stop" erfolgt. - Zustand "STOP" wird verlassen, wenn (Not xStop AND Not xHalt) AND eAxisState = StandStill. - Der Eingang ist auch bei "Internal Control" aktiv.	●	●
xHalt	BOOL	TRUE Aktive Bewegung abbrechen und Achse mit der über den Parameter IrHaltDec definierten Verzögerung in den Stillstand führen. - Ein Wechsel in den Zustand "Stop" erfolgt. - Das Technologiemodul bleibt im Zustand "Stop", solange xHalt = TRUE (oder xStop = TRUE) gesetzt ist.	●	●
scPar	L_TT1P_scPar_FlyingSaw[Base/State]	Die Parameterstruktur enthält die Parameter des Technologiemoduls. Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State).	●	●
scAccessPoints	L_TT1P_scAP_FlyingSaw[Base/State]	Struktur der Angriffspunkte Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State).	●	●
xJogPos	BOOL	TRUE Achse in positive Richtung fahren (Handfahren). Ist xJogNeg auch TRUE, wird die Fahrrichtung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
				Base	State
xJogNeg	BOOL	TRUE	Achse in negative Richtung fahren (Handfahren). Ist xJogPos auch TRUE, wird die Fahrriktung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.	●	●
xHomeExecute	BOOL		Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.	●	●
		FALSE	Referenzierung starten.		
		TRUE	Der Abbruch der Funktion erfolgt über den Eingang xStop.		
xHomeAbsSwitch	BOOL	TRUE	Anschluss für Referenzschalter: Bei Referenzfahrmodi mit Referenzschalter verbinden Sie diesen Eingang mit dem Digitalsignal, das den Zustand des Referenzschalters wiedergibt.	●	●
xEnableHWLimit	BOOL	TRUE	Die Auswertung der Fahrbereichsendschalter (Hardware-Endschalter) wird aktiviert.	●	●
xHWLimitPos	BOOL		Positiver Hardware-Endschalter Diesen Eingang mit dem entsprechenden Digitaleingang verbinden, an dem der Endschalter angeschlossen ist.	●	●
		TRUE	Der positive Hardware-Endschalter wurde erreicht oder angefahren. • Der Ausgang xHwLimitSwitchPos wird ebenfalls auf TRUE gesetzt. • Die Achse wird mit der Verzögerung in Parameter alrStopDec in den Stillstand geführt. • Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20500' (HWLimitPos).		
xHWLimitNeg	BOOL		Negativer Hardware-Endschalter Diesen Eingang mit dem entsprechenden Digitaleingang verbinden, an dem der Endschalter angeschlossen ist.	●	●
		TRUE	Der negative Hardware-Endschalter wurde erreicht oder angefahren. • Der Ausgang xHwLimitSwitchNeg wird ebenfalls auf TRUE gesetzt. • Die Achse wird mit der Verzögerung in Parameter alrStopDec in den Stillstand geführt. • Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20501' (HWLimitNeg).		
xStartFlyingSaw	BOOL	TRUE	Das Technologiemodul "Flying Saw" wird aktiviert. • Parameter xSyncFlyingSaw = TRUE: Der Sägeschlitten wird auf die Materialposition synchronisiert. • Parameter xSyncFlyingSaw = FALSE: Der Sägeschlitten wartet auf ein Signal zur Synchronisierung auf die Materialposition.	●	●
		FALSE	Der Sägeschlitten wird von der Materialposition ausgekuppelt und bremst in den Stillstand. • Befindet sich der Sägeschlitten in der Wartposition, so wird er nur ausgekuppelt. • Parameter xParkPos = TRUE: Der Sägeschlitten wird zuerst ausgekuppelt und fährt dann in seine Parkposition.		
xSyncInInstant	BOOL		Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.	●	●
		FALSE	Der Sägeschlitten wird auf die Materialposition synchronisiert. Dies kann aus der Parkposition geschehen oder auch bei einer Rückfahrt.		
		TRUE			

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
				Base	State
xExecuteNextCut	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.		●	●
		FALSE ↗ TRUE Der Sägeschlitten fährt zur nächsten Bearbeitungsposition.			
xExecuteGap	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.		●	●
		FALSE ↗ TRUE Der Sägeschlitten fährt den Abstand, der im Parameter <i>IrGap</i> eingestellt ist. Dieser Abstand wird auf den relativen Fahrweg (Eingang <i>IrCuttingLength</i>) addiert.			
IrCuttingLength	LREAL	Schnittlänge (relative Positionierung) oder Schnittposition (absolute Positionierung) • Einheit: Units aus der Masterachse (mm)		●	●
xSetMaterialCounter	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.		●	●
		FALSE ↗ TRUE Setzt die Materialposition (Ausgang <i>IrMaterialCounter</i>) auf den Wert des Parameters <i>IrSetMaterialPos</i> .			
xMoveToParkPos	BOOL	Der Eingang ... • wird nur ausgewertet, wenn sich das Technologiemodul im Zustand "READY" befindet; • ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.			●
		FALSE ↗ TRUE Der Sägeschlitten wird auf die auf die Parkposition (Parameter <i>IrParkPosition</i>) gefahren.			
xResumeTargetPos	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.			●
		FALSE ↗ TRUE Der Sägeschlitten wird auf die Position des Ausgangs <i>IrTargetPos</i> gefahren.			
xResetMarkStack	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.			●
		FALSE ↗ TRUE Alle Marken auf dem Marken-Stack werden entfernt. Wird dieser Eingang während des eingekuppelten Zustands betätigt, fährt die Achse automatisch in die Warteposition (Parameter <i>IrLowerLimit</i>).			
xMarkReceive	BOOL	TRUE Am angeschlossenen Touch-Probe-Sensor wurde eine Touch-Probe-Marke erkannt.			●
IrActMarkPosIn	LREAL	Aktuelle Position der Touch-Probe-Marke, bezogen auf die verwendete Achsreferenz. • Einheit: units			●

3.3.3 Ausgänge

Bezeichner Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
			Base	State
xInternalControlActive BOOL	TRUE	Die interne Steuerung der Achse ist über die Visualisierung aktiviert. (Eingang xEnableInternalControl = TRUE)	●	●
eTMState L_TT1P_States	Aktueller Zustand des Technologiemoduls ► State machine (24)		●	●
scStatusABC scStatus_ABC	Struktur der Zustandsdaten des Funktionsbausteins L_MC1P_AxisBasicControl		●	●
xError BOOL	TRUE	Im Technologiemodul liegt ein Fehler vor.	●	●
xWarning BOOL	TRUE	Im Technologiemodul liegt eine Warnung vor.	●	●
eErrorID L_IE1P_Error	ID der Fehler- oder Warnungsmeldung, wenn xError = TRUE oder xWarning = TRUE ist. Mögliche Fehler- oder Warnungsmeldungen (IDs): 17125: Die Position der Slave-Achse ist größer als der eingestellte Parameter "lrUpperLimit". 17126: Die Position der Slave-Achse ist kleiner als der eingestellte Parameter "lrLowerLimit". 17127: Die anzufahrende Zielposition ist größer als der eingestellte Parameter "lrUpperLimit". 17128: Die erkannte Position des Markensensors liegt außerhalb des gültigen Bereiches. Referenzhandbuch "FAST Technologiemodule": Hier finden Sie Informationen zu weiteren Fehler- oder Warnungsmeldungen.		●	●
scErrorInfo L_TT1P_scErrorInfo	Fehlerinformationsstruktur für eine genauere Analyse der Fehlerursache		●	●
scSignalFlow L_TT1P_scSF_FlyingSaw[Base/State]	Struktur des Signalflusses Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State). ► Signalflusspläne (26)		●	●
xAxisEnabled BOOL	TRUE	Die Achse ist freigegeben.	●	●
xDone BOOL	TRUE	Die Anforderung/Aktion wurde erfolgreich abgeschlossen.	●	●
xBusy BOOL	TRUE	Die Anforderung/Aktion wird zur Zeit ausgeführt.	●	●
xlIsHomed BOOL	TRUE	Die Achse ist referenziert (Referenz bekannt).	●	●
xHwLimitSwitchNeg BOOL	TRUE	Der negative Hardware-Endschalter wurde erreicht oder angefahren. • Der Eingang xHwLimitNeg muss mit dem Digitaleingang, an dem der Endschalter angeschlossen ist, verbunden sein. • Der Eingang xHwLimitNeg ist ebenfalls auf TRUE gesetzt. • Der Antrieb wird mit der in Parameter lrStopDec eingestellten Verzögerung in den Stillstand geführt. • Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20501' (HwLimitNeg).	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
				Base	State
xHwLimitSwitchPos	BOOL	TRUE	Der positive Hardware-Endschalter wurde erreicht oder angefahren. • Der Eingang xHwLimitPos muss mit dem Digitaleingang, an dem der Endschalter angeschlossen ist, verbunden sein. • Der Eingang xHwLimitPos ist ebenfalls auf TRUE gesetzt. • Der Antrieb wird mit der in Parameter IrStopDec eingestellten Verzögerung in den Stillstand geführt. • Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20500' (HwLimitPos).	●	●
xSwLimitEnabled	BOOL	TRUE	Die Überwachung der Software-Endlagen aktivieren.	●	●
xSwLimitSwitchActive	BOOL	TRUE	Eine Software-Endlage wurde erreicht oder überschritten. • Der Antrieb wird mit der in Parameter IrStopDec eingestellten Verzögerung in den Stillstand geführt. • Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20306' (SWLimitPos) oder '20307' (SWLimitNeg).	●	●
xSynchronised	BOOL	TRUE	Die Achse ist mit der Kurvenscheibe synchronisiert.	●	●
xAccDecSync	BOOL	TRUE	Die Synchronisierungsfunktion ist aktiv. Die Achse wird auf- oder asynchronisiert (die Kupplung öffnet oder schließt).	●	●
xInPosition	BOOL	TRUE	Die Achse hat die Parkposition erreicht.	●	●
xPositioning	BOOL	TRUE	Die Achse fährt zur Parkposition	●	●
IrActPos	LREAL	Aktuelle Position • Einheit: units		●	●
IrActVel	LREAL	Aktuelle Geschwindigkeit • Einheit: units/s		●	●
IrActFollowingError	LREAL	Aktueller Schleppfehler • Einheit: units/s ²		●	●
IrMaterialCounter	LREAL	Fortlaufende Materialposition • Einheit: units		●	●
IrTargetPos	LREAL	Zielposition des Sägeschlittens • Einheit: units		●	●
IrCutGap	LREAL	Abstand zwischen zwei Schnittpositionen • Einheit: units		●	●
byRemainMarkStack	BYTE	Anzeige der noch freien Plätze (max. 15) auf dem Marken-Stack			●

3.3.4 Parameter

L_TT1P_scPar_FlyingSaw [Base/State]

Die Struktur L_TT1P_scPar_FlyingSaw[Base/State] enthält die Parameter des Technologiemoduls.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
			Base	State
IrStopDec	LREAL	Verzögerung für die Stopp-Funktion und bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung • Einheit: units/s ² • Initialwert: 10000	●	●
IrStopJerk	LREAL	Ruck für die Stopp-Funktion und bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 100000	●	●
IrHaltDec	LREAL	Verzögerung für die Halt-Funktion Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 3600 • Nur positive Werte sind zulässig.	●	●
IrJerk	LREAL	Ruck zum Ausgleich bei einer Kupplungs- oder Haltfunktion • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 100000	●	●
IrJogJerk	LREAL	Ruck für das Handfahren • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 10000	●	●
IrJogVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit, mit der das Handfahren durchgeführt werden soll. • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●	●
IrJogAcc	LREAL	Beschleunigung für das Handfahren Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal beschleunigt werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●
IrJogDec	LREAL	Verzögerung für das Handfahren Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●
IrHomePosition	LREAL	Referenzposition für eine Referenzfahrt (Homing) • Einheit: units • Initialwert: 0	●	●
xUseHomeExtParameter	BOOL	Auswahl der zu verwendenden Homing-Parameter • Initialwert: FALSE	●	●
		FALSE Die in den Achsdaten definierten Homing-Parameter werden verwendet.		
		TRUE Die Homing-Parameter scHomeExtParameter aus der Applikation werden verwendet.		
scHomeExtParameter L_MC1P_HomeParameter		Homing-Parameter aus der Applikation • Nur relevant, wenn xUseHomeExtParameter = TRUE.	●	●

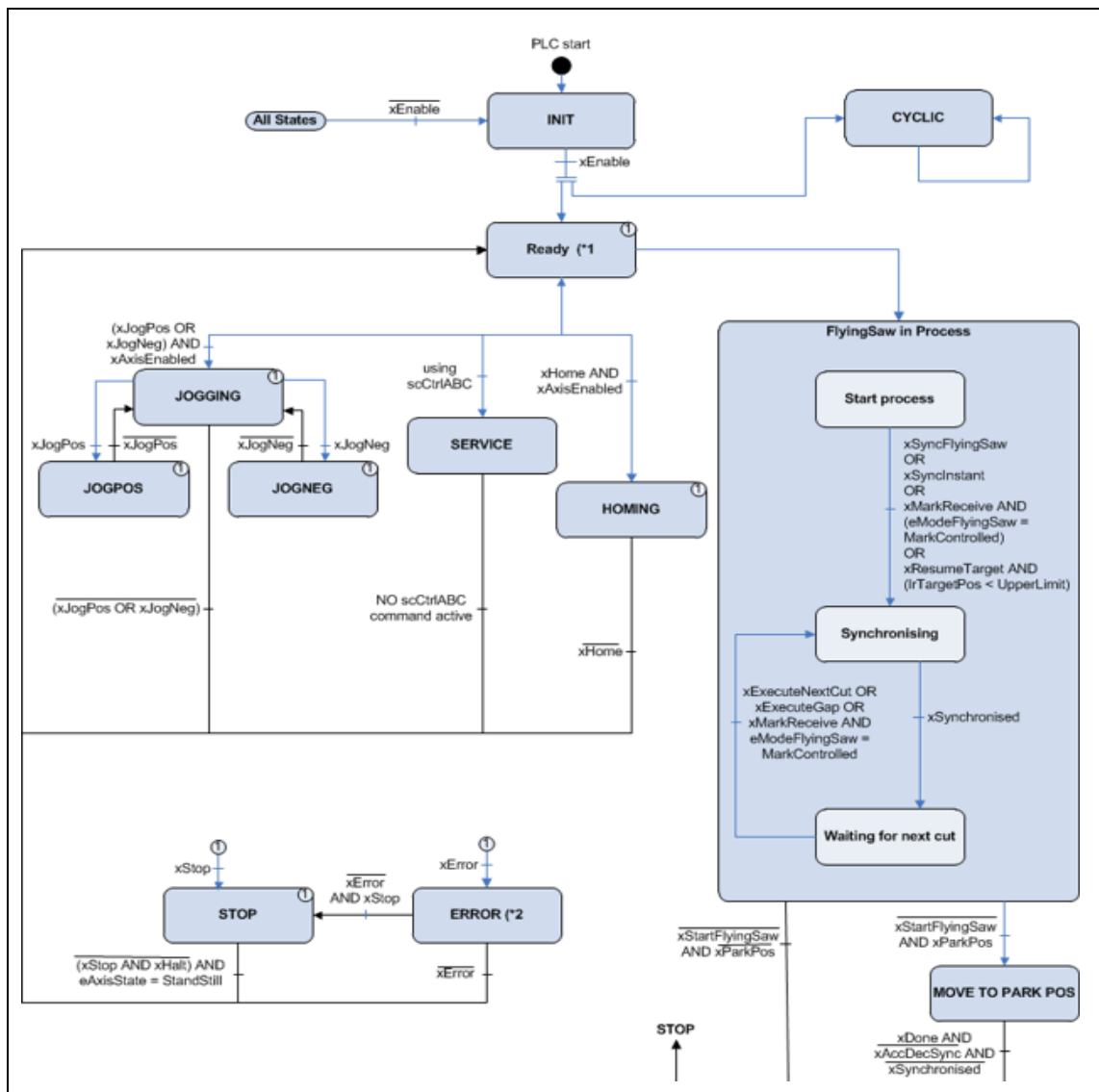
Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
			Base	State
scHomeExtTP MC_TRIGGER_REF		Übergabe eines externen Touch-Probe-Ereignisses • Nur relevant bei der Touch-Probe-Konfiguration "Externer Geber". • Zur Beschreibung der Struktur MC_TRIGGER_REF siehe Funktionsbaustein MC_TouchProbe .	●	●
IrSyncVel	LREAL	Additive Geschwindigkeit des Sägeschlittens während der Synchronisation (Abstand fahren, Zielposition wieder anfahren) Der eingestellte Wert wird auf die Geschwindigkeit der Master-Achse addiert. • Einheit: units/s • Initialwert: 3600	●	●
IrSyncAcc	LREAL	Maximale Beschleunigung des Sägeschlittens beim Einkuppeln auf den Leitwert der Master-Achse • Einheit: units/s ² • Initialwert: 10000	●	●
IrSyncDec	LREAL	Maximale Verzögerung des Sägeschlittens beim Auskuppeln vom Leitwert der Master-Achse • Einheit: units/s ² • Initialwert: 10000	●	●
IrPosVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit des Sägeschlittens bei der Positionierung (Fahrt auf die nächste Schnittposition, Positionierung auf Parkposition) • Einheit: units/s • Initialwert: 3600	●	●
IrPosAcc	LREAL	Maximale Beschleunigung des Sägeschlittens bei der Positionierung (Fahrt auf die nächste Schnittposition, Positionierung auf Parkposition) • Einheit: unit/s ² • Initialwert: 10000	●	●
IrPosDec	LREAL	Maximale Verzögerung des Sägeschlittens bei der Positionierung (Fahrt auf die nächste Schnittposition, Positionierung auf Parkposition) • Einheit: units/s ² • Initialwert: 10000	●	●
IrSetMaterialPos	LREAL	Vorgabewert für den Materialzähler Der Wert des Materialzählers ergibt sich aus dem hier eingestellten Wert plus der Ist-Position des Sägeschlittens. Der Wert wird übernommen, wenn eine steigende Flanke (FALSE→TRUE) am Eingang xSetMaterialPos erkannt wird. • Einheit: units • Initialwert: 0	●	●
IrUpperLimit	LREAL	Obere Fahrbereichsgrenze des Sägeschlittens • Einheit: units • Initialwert: 1000	●	●
IrLowerLimit	LREAL	Untere Fahrbereichsgrenze des Sägeschlittens • Einheit: units • Initialwert: 0	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
				Base	State
xSyncFlyingSaw	BOOL	Verhalten des Technologiemoduls "Flying Saw" nach dem Einschalten (Eingang xStartFlyingSaw = TRUE) • Initialwert: FALSE		●	●
		FALSE	Der Sägeschlitten wird erst auf die Materialposition synchronisiert, wenn am Eingang xSynxInstant eine steigende Flanke (FALSE→TRUE) erkannt wird.		
		TRUE	Der Sägeschlitten wird sofort auf die Materialposition synchronisiert, wenn der Eingang xStartFlyingSaw = TRUE gesetzt wird. Dies kann unabhängig von der aktuellen Position des Sägeschlittens geschehen.		
IrGap	LREAL	Zu fahrender Abstand nach einem Sägeschnitt Beim längengesteuerten Betrieb wird der Parameter IrGap mit dem relativen Fahrweg (Eingang IrCuttingLength) addiert. Der Abstand wird nach einer steigenden Flanke (FALSE→TRUE) am Eingang xExecuteGap gefahren. ► Längengesteuerter Betrieb (Relative Produktlängen schneiden) (□ 34) • Einheit: units • Initialwert: 0		●	●
IrBladeWidth	LREAL	Klingenbreite des Sägeblattes Der Wert wird in der Betriebsart Längengesteuerter Betrieb (Relative Produktlängen schneiden) (□ 34) auf die Schnittlänge addiert. • Einheit: units • Initialwert: 0		●	●
xParkPos	BOOL	Der Parameter wird durch eine fallende Flanke am Eingang xStartFlyingSaw ausgewertet. • Initialwert: FALSE			●
		TRUE	Der Sägeschlitten wird auf die Parkposition gefahren, welche in IrParkPosition vorgegeben ist.		
		FALSE	Der Sägeschlitten wird sofort in den Stillstand geführt.		
IrParkPosition	LREAL	Parkposition des Sägeschlittens, wenn der Parameter xParkPos = TRUE gesetzt wird. • Einheit: units • Initialwert: 0			●
IrMarkSensorPos	LREAL	Position des Touch-Probe-Sensors (bezogen auf das Maßsystem des Sägeschlittens) • Einheit: units			●
eModeFlyingSaw	ENUM	Auswahl der Betriebsart • Initialwert: 0 (Längengesteuerter Betrieb)			●
		0	Längengesteuerter Betrieb (Relative Produktlängen schneiden) (□ 34)		
		1	Markengesteuerter Betrieb (Schneiden auf Positionsmarken) (□ 37)		
xPosInWindow	BOOL	Aktivierung des Toleranzfensters zur Schleppfehler-Überwachung • Initialwert: FALSE			●
		TRUE	Das Toleranzfenster (Schleppfehler-Überwachung) wird aktiviert.		
IrPosInWindow	LREAL	Größe des Toleranzfensters für die Schleppfehler-Überwachung • Einheit: units • Initialwert: 0			●
IrTimePosInWindow	LREAL	Dauer des Aufenthalts des Schleppfehlers innerhalb des Toleranzfensters • Einheit: ms • Initialwert: 50			●

3 Funktionsbeschreibung "Flying Saw"

3.4 State machine

3.4 State machine



[3-2] State machine des Technologiemoduls

① Ein Übergang in den Zustand ERROR oder STOP ist möglich.

(*1 Im Zustand "Ready" muss xRegulatorOn auf TRUE gesetzt werden.

(*2 Im Zustand "ERROR" muss xResetError zum Quittieren und Zurücksetzen der Fehler auf TRUE gesetzt werden.

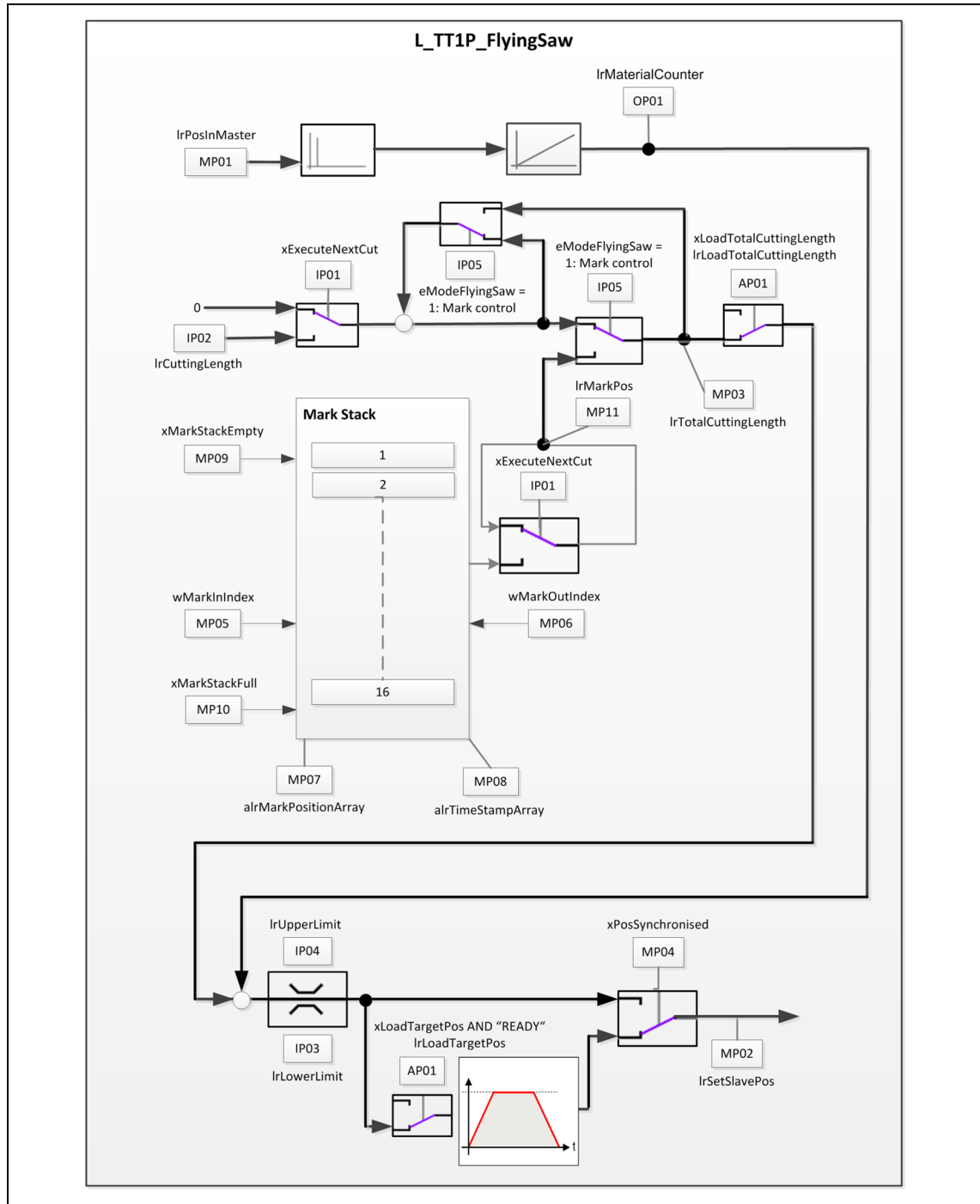
Zustände des Ausgangs eTMState (L_TT1P_States)

Nr.	L_TT1P_States	Beschreibung
1	INIT	Initialisierung des Technologiemoduls aktiv.
2	READY	Technologiemodul betriebsbereit.
3	HOMING	Referenzierung aktiv.
10	JOGGING	Handfahren aktiv.
11	JOGPOS	Handfahren in positive Richtung aktiv.
200	SAW_IN_PROCESS	Schneideprozess aktiv.
210	MOVE_TO_PARK_POS	Bewegung in die Parkposition aktiv.
996	STOP	Stop/Halt aktiv.
998	SERVICE	Das Technologiemodul befindet sich im Servicemodus. Der interne Funktionsbaustein L_MC1P_AxisBasicControl wird über die Eingangsstruktur <i>scCtrlABC</i> gesteuert. Der Status des Funktionsbausteins ist über die Ausgangsstruktur <i>scStatusABC</i> einsehbar.
999	ERROR	Fehlerzustand
1000	SYSTEMFAULT	Systemfehler

3.5

Signalflusspläne

In den Abbildungen ist der Haupt-Signalfluss der umgesetzten Funktionen dargestellt. Der Signalfluss der Zusatzfunktionen, wie z. B. "Handfahren", sind hier nicht dargestellt.



[3-3] Signalfluss: Flying Saw

3.5.1 Struktur des Signalflusses

L_TT1P_scSF_FlyingSaw[Base/State]

Die Inhalte der Struktur **L_TT1P_scSF_FlyingSaw[Base/State]** sind nur lesbar und bieten eine praktische Diagnosemöglichkeit innerhalb des Signalflusses ([Signalflusspläne](#) (□ 26)).

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
		Base	State
IP01_xExecuteNextCut BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.	●	●
	FALSE: Der Sägeschlitten fährt zur nächsten Bearbeitungsposition. TRUE:		
IP02_lrcuttinglength LREAL	Schnittlänge (relative Positionierung) oder Schnittposition (absolute Positionierung)	●	●
IP03_lrlowerlimit LREAL	Untere Fahrbereichsgrenze des Sägeschlittens • Einheit: units • Initialwert: 0	●	●
IP04_lrupperlimit LREAL	Obere Fahrbereichsgrenze des Sägeschlittens • Einheit: units • Initialwert: 1000	●	●
IP05_eModeFlyingSaw L_TT1P_eModesFlyingSaw	Auswahl der Betriebsart • Initialwert: 0 (Längengesteuerter Betrieb)		●
	0: Längengesteuerter Betrieb (Relative Produktlängen schneiden) (□ 34)		
	1: Markengesteuerter Betrieb (Schneiden auf Positionsmarken) (□ 37)		
MP01_lrmasterpos LREAL	Sollposition der Master-Achse • Einheit: units	●	●
MP02_lrmasterpos LREAL	Sollposition der Slave-Achse • Einheit: units	●	●
MP03_lrtotalcuttinglength LREAL	Summe der geschnittenen Schnittlängen • Einheit: units	●	●
MP04_xposynchronised BOOL	TRUE: Die Sollwerte der Master-Achse und der Slave-Achse sind synchron zueinander. FALSE:	●	●
MP05_wmarkinindex WORD	Index der eingehenden Marke (Touch-Probe) auf dem Marken-Stack		●
MP06_wmarkoutindex WORD	Index der abzurufenden Marke (Touch-Probe) auf dem Marken-Stack		●
MP07_alrmarkpositionarray ARRAY [0..15] OF LREAL	Speicher der erkannten Positionsmarken		●
MP08_alrtimestamparray ARRAY [0..15] OF LREAL	Speicher der zu den Positionsmarken zugehörigen Zeitstempel in MP07_alrmarkpositionarray		●
MP09_xmarkstackempty BOOL	TRUE: Es befindet sich keine gültige Marke mehr auf dem Marken-Stack. FALSE:		●
MP10_xmarkstackfull BOOL	TRUE: Der Marken-Stack ist vollständig gefüllt. Die nächste erkannte Marke überschreibt die älteste eingetragene Marke auf dem Marken-Stack. FALSE:		●
MP11_lrmastermarkpos LREAL	Position der Marke, die gerade vom Marken-Stack ausgegeben wird. • Einheit: units		●
OP01_lrmaterialcounter LREAL	Fortlaufende Materialposition • Einheit: units	●	●
OP02_lrtargetpos LREAL	Zielposition des Sägeschlittens • Einheit: units	●	●

3.5.2 Struktur der Angriffspunkte

L_TT1P_scAP_FlyingSaw[Base/State]

Über die Angriffspunkte (AP) können Signale beeinflusst werden. Im Initialzustand haben die Angriffspunkte keine Wirkung.

Jeder Angriffspunkt wirkt als ein alternativer Zweig und wird über eine ODER-Verknüpfung oder einen Schalter aktiviert.

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
		Base	State
AP01_xLoadTotalCuttingLength BOOL	Vorgabe eines Wertes für die Summe aller geschnittenen Längen (Variable MP03_IrTotalCuttingLength) • Initialwert: TRUE	●	●
	TRUE Der Wert in AP01_IrLoadTotalCuttingLength wird vorgegeben.		
AP01_IrLoadTotalCuttingLength LREAL	Wert für die Summe aller geschnittenen Längen (Variable MP03_IrTotalCuttingLength) • Einheit: units • Initialwert: 0		
AP02_xLoadTargetPos BOOL	Vorgabe eines Wertes für die Zielposition des Sägeschlittens (Ausgang IrTargetPos oder OP02_IrTargetPos) Voraussetzung hierfür ist, dass sich das Technologiemodul im Zustand "READY" befindet. • Initialwert: TRUE	●	●
	TRUE Der Wert in IrLoadTargetPos wird vorgegeben.		
AP02_IrLoadTargetPos LREAL	Wert für die Zielposition des Sägeschlittens (Ausgang IrTargetPos oder OP02_IrTargetPos) • Einheit: units • Initialwert: 0		
AP03_xRangeOfTolerance BOOL	Aktivierung des unter AP03_IrRangeOfTolerance eingestellten Toleranzbandes		●
	TRUE Toleranzband AP03_IrRangeOfTolerance ist aktiviert.		
AP03_IrRangeOfTolerance LREAL	Toleranzband, welches um den Leitwert der Master-Achse gelegt wird, um den Gleichlauf mit dem Sägeschlitten festzustellen. Dies wird bei verrauschten Leitwertsignalen benötigt.		

3.6 Handfahren (Jogging)

Voraussetzung

- Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "Ready".
- Die Slave-Achse ist freigegeben ($xRegulatorOn = TRUE$).

Ausführung

Zum Handfahren der Achse wird die Handfahr-Geschwindigkeit $lrJogVel$ verwendet.

Mit dem Eingang $xJogPos = TRUE$ wird die Achse in positive Richtung und mit dem Eingang $xJogNeg = TRUE$ in negative Richtung gefahren. Die Achse wird solange gefahren, wie der Eingang $TRUE$ gesetzt bleibt.

Der laufende Fahrbefehl kann nicht durch den anderen Jog-Befehl abgelöst werden. Erst wenn beide Eingänge zurückgesetzt wurden, wechselt die [State machine](#) (□ 24) wieder zurück in den Zustand "Ready".

Einzustellende Parameter

Die Parameter für das Handfahren befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_FlyingSaw \[Base/State\]](#) (□ 21).

```
lrJogVel : LREAL := 10;      // Velocity [units/s]
lrJogAcc : LREAL := 100;    // Acceleration [units/s^2]
lrJogDec : LREAL := 100;    // Deceleration [units/s^2]
lrJogJerk : LREAL := 10000; // Jerk [units/s^3]
```

Die Parameterwerte können während des Betriebes verändert werden. Sie werden bei erneutem Setzen der Eingänge $xJogPos = TRUE$ oder $xJogNeg = TRUE$ übernommen.

3.7 Referenzfahrt (Homing)

Voraussetzung

- Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "Ready".
- Die Slave-Achse ist freigegeben ($xRegulatorOn = TRUE$).

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke ($FALSE \rightarrow TRUE$) am Eingang $xHomeExecute$ wird die Referenzfahrt gestartet. Die Achse fährt solange, bis die Referenzposition erreicht ist. Nach erfolgreicher Referenzierung wechselt die [State machine](#) (□ 24) wieder zurück in den Zustand "Ready".

Die Referenzfahrt wird nicht unterbrochen, wenn der Eingang $xHomeExecute$ vorzeitig auf $FALSE$ gesetzt wird. Der Abbruch der Funktion erfolgt über den Eingang $xStop$.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Referenzfahrt befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_FlyingSaw \[Base/State\]](#) (□ 21).

```
xUseHomeExtParameter : BOOL := FALSE;
lrHomePosition : LREAL := 0.0;
scHomeExtParameter : L_MC1P_HomeParameter;
scHomeExtTP : MC_TRIGGER_REF;
```

3.8 Bewegungsprofile (Linear/S-Rampen) einstellen

Einzustellende Parameter

Die Parameter für das Bewegungsprofil des Sägeschlittens befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_FlyingSaw \[Base/State\]](#) ([📖 21](#)).

```
lrJerk : LREAL := 100000; // units/s3;
lrSyncVel : LREAL := 3600; // units/s;
lrSyncAcc : LREAL := 10000; // units/s2;
lrSyncDec : LREAL := 10000; // units/s2;
lrPosVel : LREAL := 3600; // units/s;
lrPosAcc : LREAL := 10000; // units/s2;
lrPosDec : LREAL := 10000; // units/s2;
```

3.9

Erste Synchronisierung des Sägeschlittens auf die Materialgeschwindigkeit

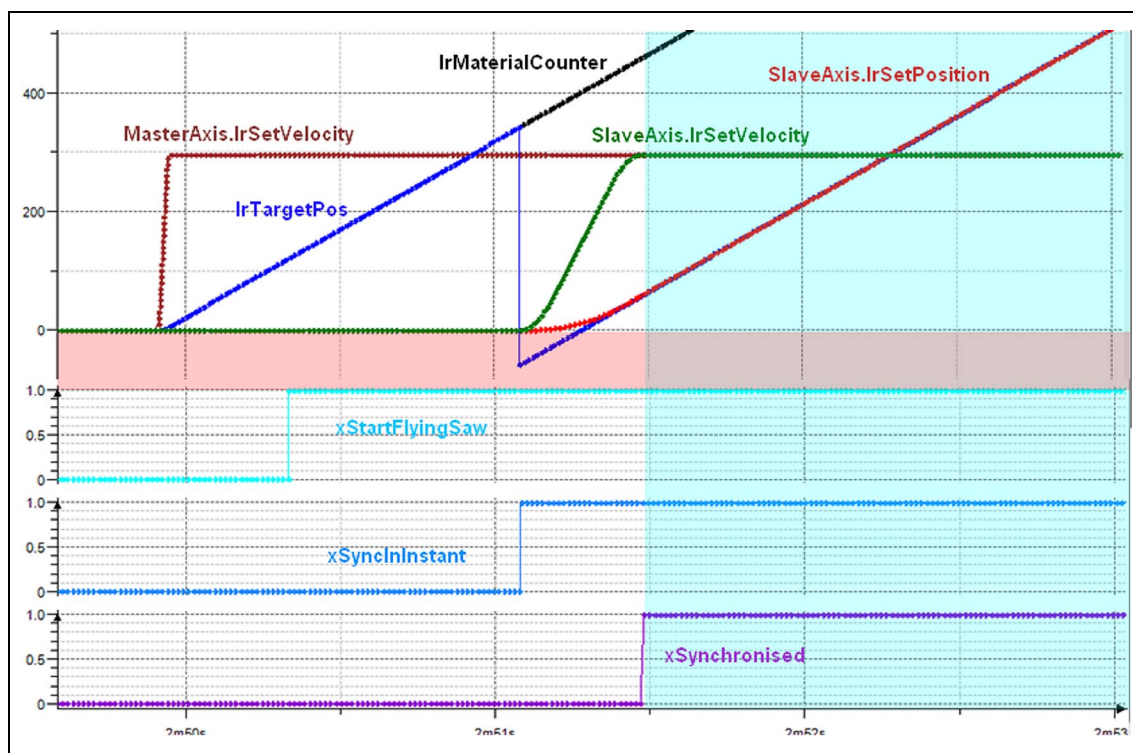
Nach dem Einschalten der "Fliegenden Säge" mit dem Eingang $xStartFlyingSaw = FALSE \rightarrow TRUE$ gibt es mehrere Möglichkeiten, wie der Sägeschlitten auf die Materialgeschwindigkeit synchronisiert wird:

A. Parameter $xSyncFlyingSaw = FALSE$:

Der Sägeschlitten wird erst auf die Materialposition synchronisiert, wenn am Eingang $xSyncInInstant$ eine steigende Flanke ($FALSE \rightarrow TRUE$) erkannt wird.

Diese Funktion kann z. B. zur Durchführung eines initialen Kopfschnitts verwendet werden.

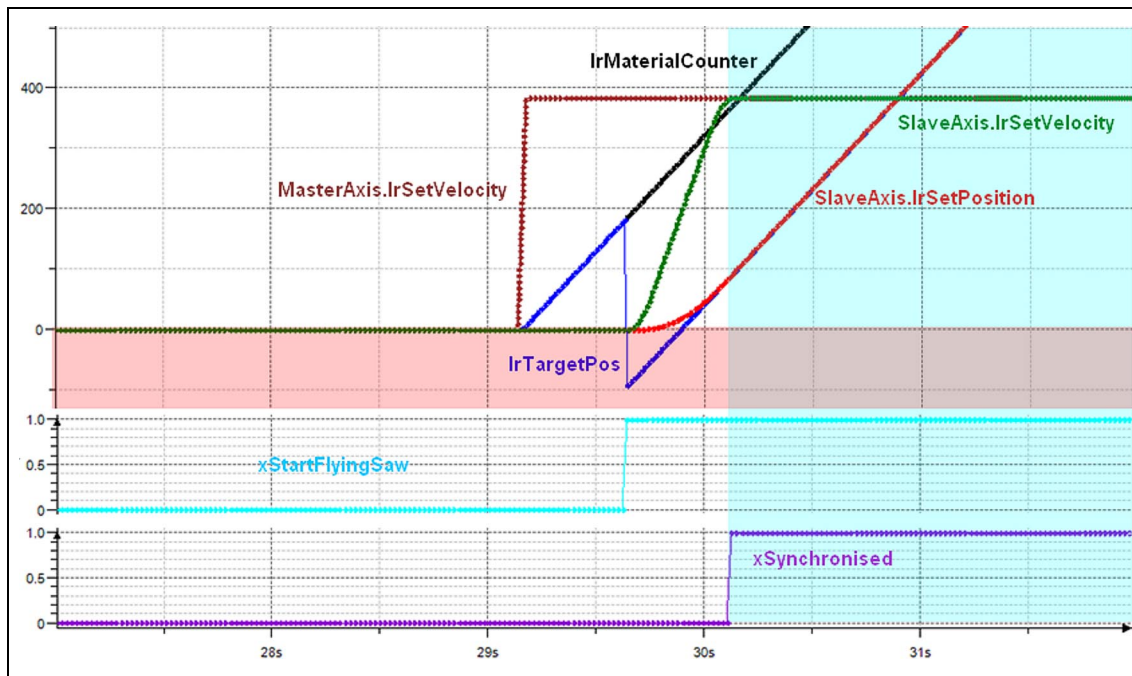
Der initiale Kopfschnitt zum Start des längengesteuerten Betriebs kann sowohl bei stillstehender Materialbahn als auch bei laufender Materialbahn erfolgen.



[3-4] Beispiel: Verlauf bei Parameter $xSyncFlyingSaw = FALSE$

B. Parameter *xSyncFlyingSaw* = TRUE:

Der Sägeschlitten wird sofort auf die Materialposition synchronisiert, wenn der Eingang *xStartFlyingSaw* = TRUE gesetzt wird. Dies kann unabhängig von der aktuellen Position des Sägeschlittens geschehen.

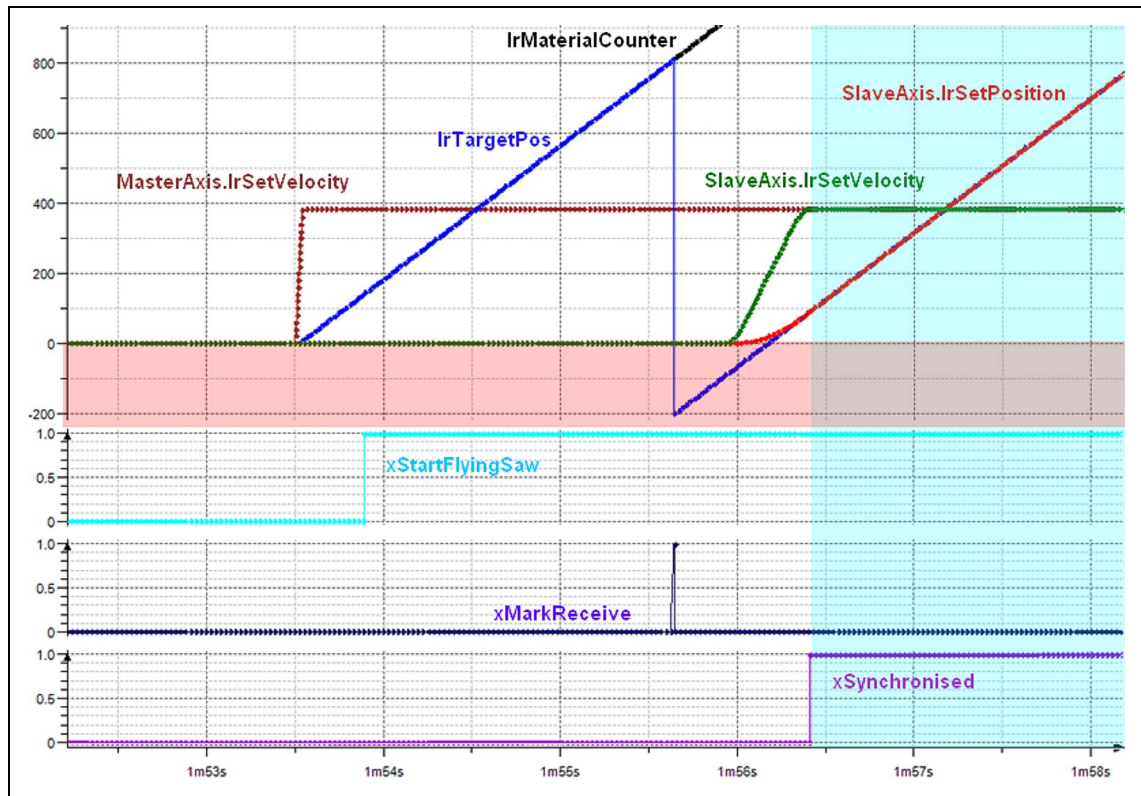


[3-5] Beispiel: Verlauf bei Parameter *xSyncFlyingSaw* = TRUE

C. Parameter *eModeFlyingSaw* = 1 (Markengesteuerter Betrieb):**Hinweis!**

Der markengesteuerte Betrieb ist nur in der **State-Variante** des Technologiemoduls möglich.

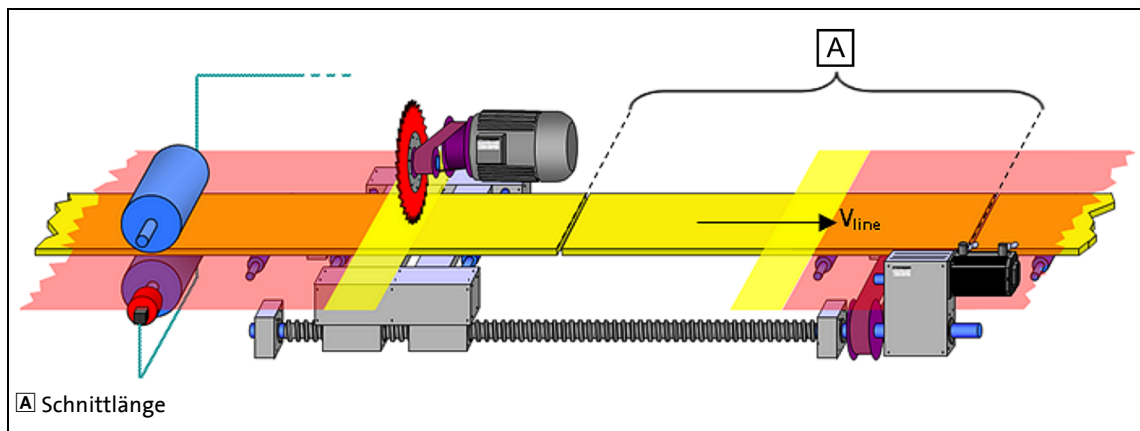
Der Sägeschlitten wird erst auf die Materialposition synchronisiert, wenn am angeschlossenen Markensensor eine Marke erkannt wurde (Eingang *xMarkReceive* = TRUE).



[3-6] Beispiel: Verlauf bei Parameter eModeFlyingSaw = 1 (Markengesteuerter Betrieb)

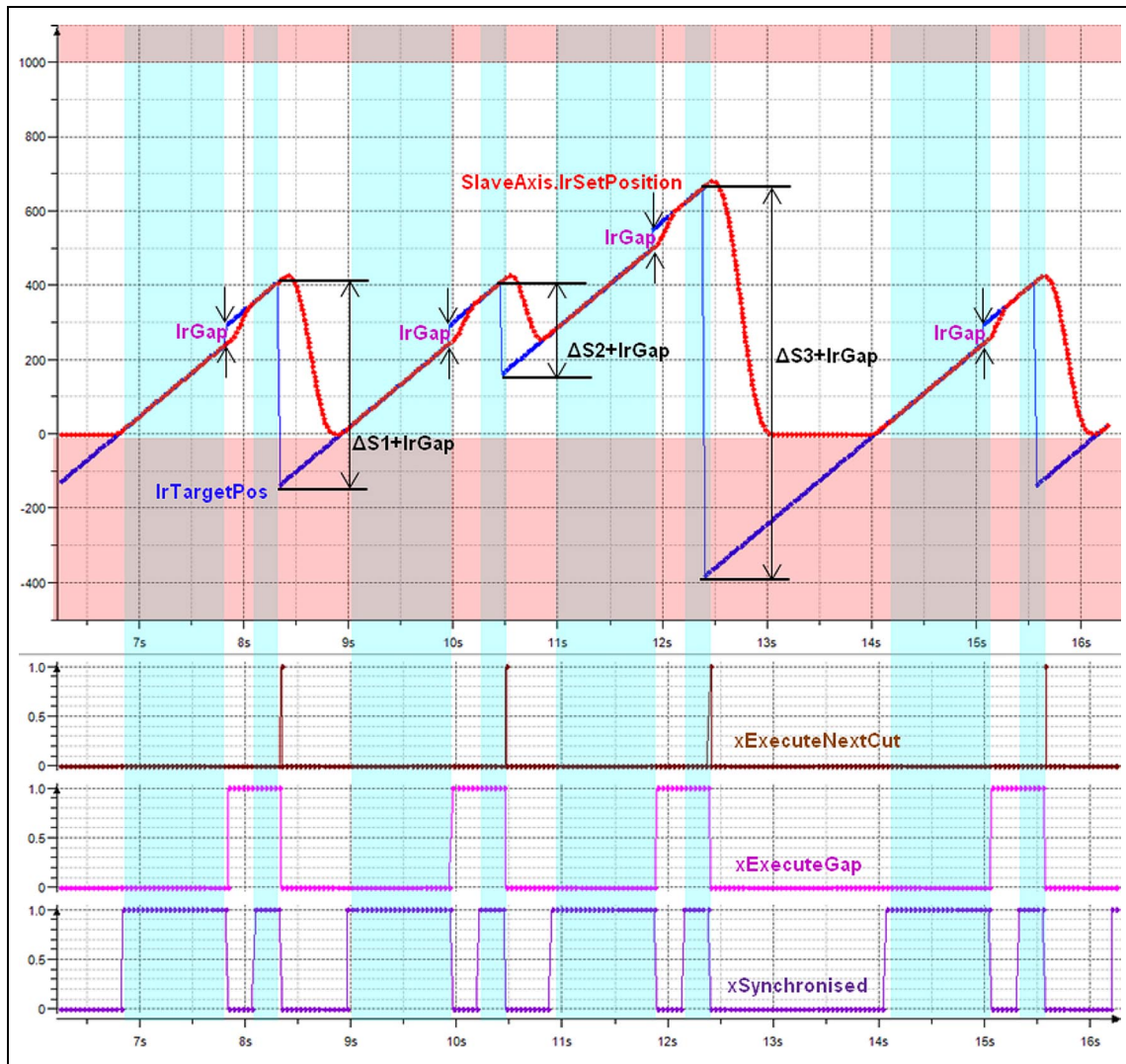
3.10

Längengesteuerter Betrieb (Relative Produktlängen schneiden)



[3-7] Schnittlänge beim längengesteuerten Betrieb

Im längengesteuerten Betrieb startet der erste Bearbeitungsvorgang (Kopfschnitt) an beliebiger Position. Danach haben alle folgenden Sägeschnitte den gewünschten relativen Abstand (Schnittlänge) zum jeweils vorhergehenden Schnitt.



[3-8] Beispiel: Verlauf des Längengesteuerten Betriebs

Im Zeitdiagramm in Abb. [3-8] werden drei unterschiedliche Sägeschnitte $\Delta S1 \dots \Delta S3$ durchgeführt. Nach jedem Schnitt wird ein bestimmter Abstand (Parameter *IrGap*) gefahren.

Die Bewegung von einer Bearbeitungsposition auf die Nächste erfolgt über eine überlagerte relative Positionierung. Die Positionierdistanz $\Delta S1 \dots \Delta S3$ ergibt sich aus der Schnittlänge am Eingang *IrCuttingLength* addiert um die Länge des gefahrenen Abstands im Parameter *IrGap*. Ausgelöst wird die relative Positionierung durch eine steigende Flanke (FALSE $\rightarrow$ TRUE) am Eingang *xExecuteNextCut*.

Über die Parameter *IrLowerLimit* und *IrUpperLimit* kann der Bearbeitungsraum des Sägeschlittens eingestellt werden. Im oberen Diagramm ist der Bereich außerhalb dieser beiden Grenzen rot unterlegt. Bei der Anforderung zum Sägeschnitt $\Delta S3$ ist gut zu erkennen, dass die Zielposition (Ausgang *IrTargetPos*) unterhalb der Grenze *IrLowerLimit* liegt. In diesem Fall fährt der Sägeschlitten an die angegebene untere Grenze und wartet dort, bis die Zielposition in den Arbeitsbereich hereinfährt, um dann auf sie zu synchronisieren.

Die türkis unterlegten Bereiche zeigen an, wann der Sägeschlitten synchron zur Materialposition ist. Der Sägeschlitten wird im Beispiel immer dann auf die Materialposition synchronisiert, wenn mit dem Eingang *xExecuteNextCut* = TRUE eine neue Zielposition angefordert wird oder wenn mit dem Eingang *xExecuteGap* = TRUE ein Abstand (Parameter *IrGap*) nach dem Sägeschnitt gefahren wird.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für den längengesteuerten Betrieb befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_FlyingSaw \[Base/State\]](#) (☞ 21).

Eine neue/geänderte Schnittlänge wird mit einer steigenden Flanke (FALSE→TRUE) am Eingang *xExecuteNextCut* übernommen.

Für das Zeitdiagramm in Abbildung [\[3-8\]](#) (☞ 35) läuft außerhalb des Technologiemoduls eine Sequenz ab, die nacheinander folgende Produktlängen am Eingang *lrCuttingLength* vorgibt:

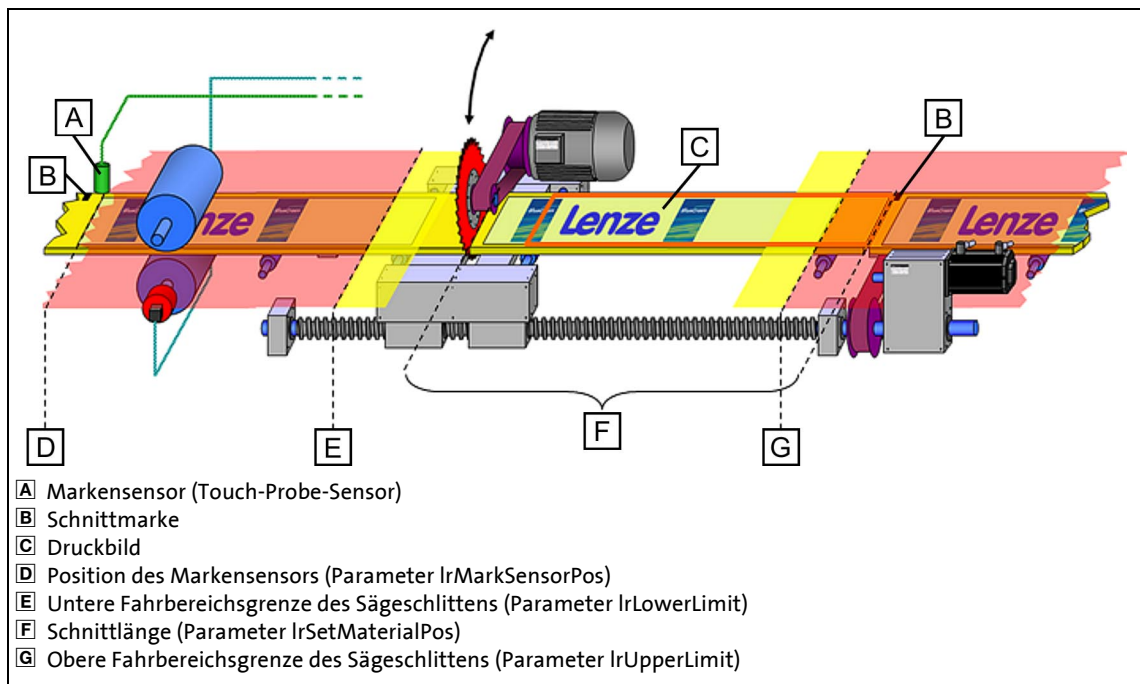
- 500 [units]
- 250 [units]
- 1000 [units]

Zudem wurden folgende Parametereinstellungen vorgenommen:

```
lrLowerLimit : LREAL := 0;  
lrUpperLimit : LREAL := 1000;  
lrGap : LREAL := 50;  
xSyncFlyingSaw : BOOL := TRUE;
```

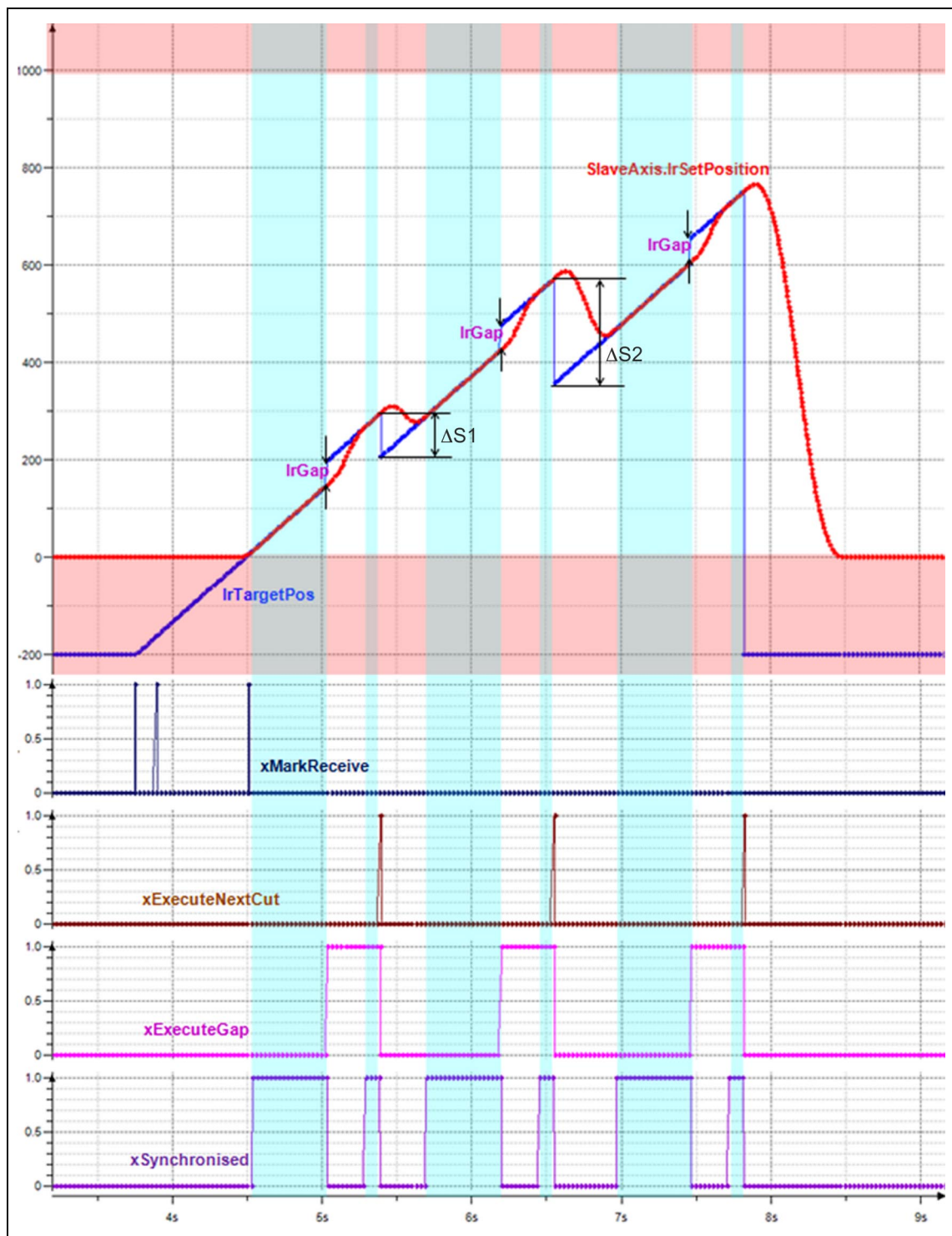
3.11

Markengesteuerter Betrieb (Schneiden auf Positionsmarken)



[3-9] Schnittlänge beim markengesteuerten Betrieb

Der markengesteuerte Betrieb wird verwendet, wenn das Material bereits eine Teilung durch Positionsmarken aufweist, z. B. bei einem Druckbild. In diesem Fall dürfen die Sägeschnitte nicht beliebig auf dem Material platziert werden, sondern müssen passend zu den Positionsmarken erfolgen. Ein zusätzlicher Markensensor, der in genügend großem Abstand vor dem Arbeitsbereich der Säge platziert ist, erfasst im Vorfeld die Schnittpositionen. Diese Schnittpositionen werden in einen Marken-Stack gespeichert.



[3-10] Beispiel: Verlauf des markengesteuerten Betriebs

Im Zeitdiagramm in Abb. [3-10] werden hintereinander drei Marken erkannt. Die erste Marke startet den Prozess. Während der Bearbeitungsphase (Schneiden und Abstand fahren) der ersten erkannten Marke, werden zwei weitere Marken erkannt, die auf dem Marken-Stack abgelegt werden. Mit einer steigenden Flanke (FALSE $\rightarrow$ TRUE) am Eingang `xExecuteNextCut` = TRUE wird die nächste gültige Markenposition angefahren.

Befindet sich keine gültige Marke mehr auf dem Marken-Stack, fährt der Sägeschlitten auf die untere Fahrbereichsgrenze (Parameter *lrLowerLimit*) und wartet auf die nächste Marke.

Die Schnittlänge ist hierbei der Abstand zwischen den erkannten Marken. Sobald das Technologiemodul eingeschaltet ist, wird für jede erkannte Marke am Eingang *xReceiveMark* die Position am Eingang *lrActMarkPosIn* auf die Sollposition des Sägeschlittens umgerechnet und auf dem Marken-Stack abgelegt. Mit einer steigenden Flanke (*FALSE* → *TRUE*) am Eingang *xExecuteNextCut* kann auf die nächste Marke im Stack umgeschaltet werden.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für den längengesteuerten Betrieb befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_FlyingSaw \[Base/State\]](#) (21).

Für das Zeitdiagramm in Abbildung [3-10] (38) wurden folgende Parametereinstellungen vorgenommen:

```
eModeFlyingSaw : ENUM := 1; // Mark controlled
lrSetMaterialPos : LREAL := 0;
lrLowerLimit : LREAL := 0;
lrUpperLimit : LREAL := 1000;
lrGap : LREAL := 50;
xSyncFlyingSaw : BOOL := FALSE;
```

3.12

Vereinzelung von Schnittgut (Lücke ziehen)

Diese Funktion eignet sich

- als Schnittkantenschutz für empfindliches Material.
- zur Vereinzelung des geschnittenen Materials.

Mit dem Eingang *xExecuteGap* kann nach dem Schnitt eine Vereinzelung zwischen dem Schnittgut vorgenommen werden. Durch die Funktion wird der Sägeschlitten kurzzeitig übersynchron zum Material verfahren, bevor das Sägeblatt herausgezogen wird. Dadurch bildet sich eine Lücke zwischen Schnittkante und Sägeblatt, die über den Parameter *lrGap* eingestellt werden kann. Durch die Lücke wird vermieden, dass Spuren des Sägeblattes an der Schnittkante zurückbleiben.

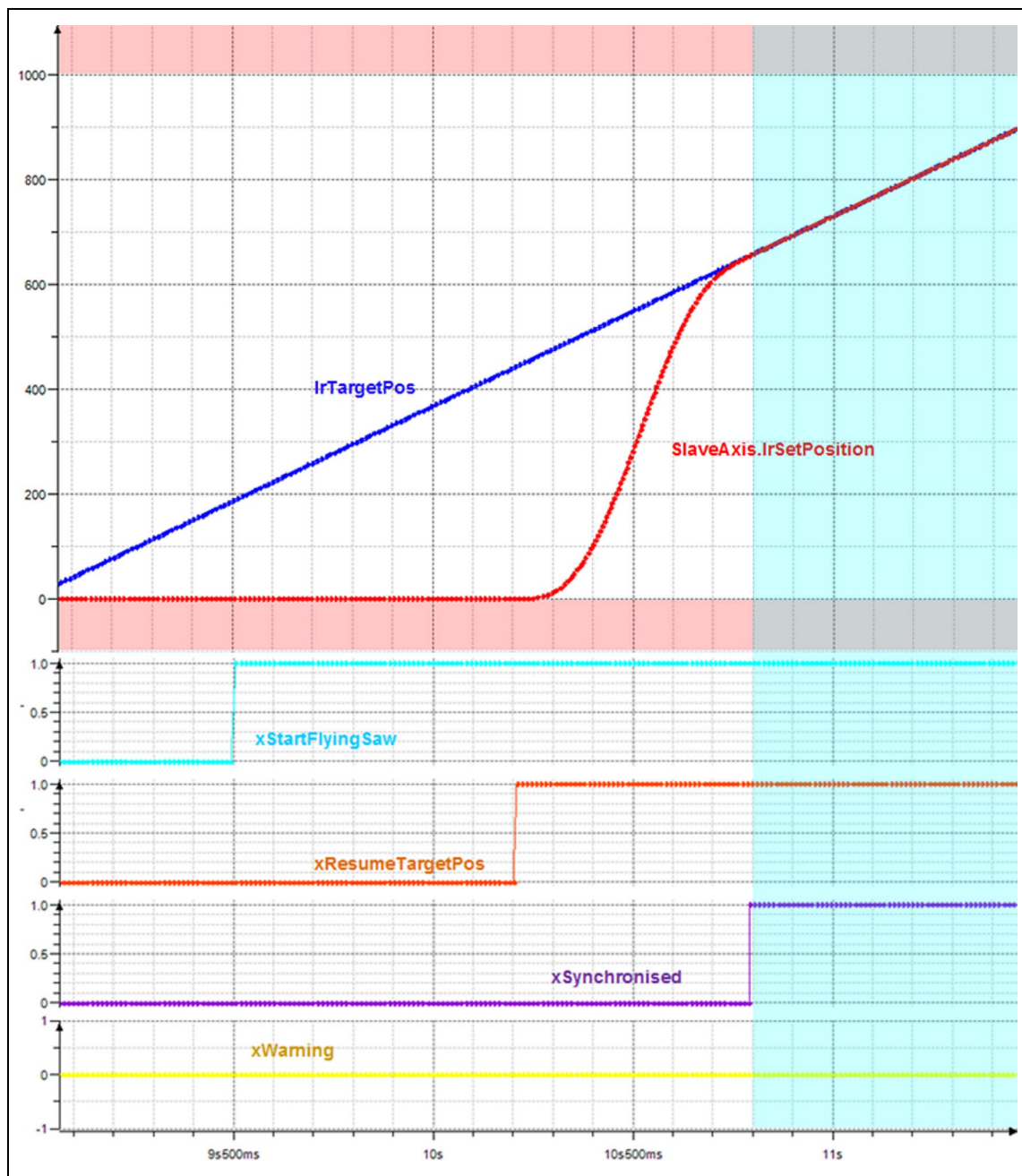
3.13 Zielposition wiederherstellen

Diese Funktion kann nach dem Start des Sägeprozesses ($xStartFlyingSaw = \text{TRUE}$) einmalig ausgeführt werden, um eine Zieposition wiederherzustellen.

Im längengesteuerten Betrieb und im markengesteuerten Betrieb ist die Wiederherstellung der Zielposition unterschiedlich. Des Weiteren wird in beiden Betriebsarten überprüft, ob sich die angeforderte Zielposition unterhalb der oberen Fahrbereichsgrenze (Parameter $IrUpperLimit$) befindet.

Längengesteuerter Betrieb

Nach einer steigenden Flanke (FALSE $\rightarrow$ TRUE) am Eingang $xResumeTargetPos$ wird die Zielposition (Ausgang $IrTargetPos$) wieder angefahren.



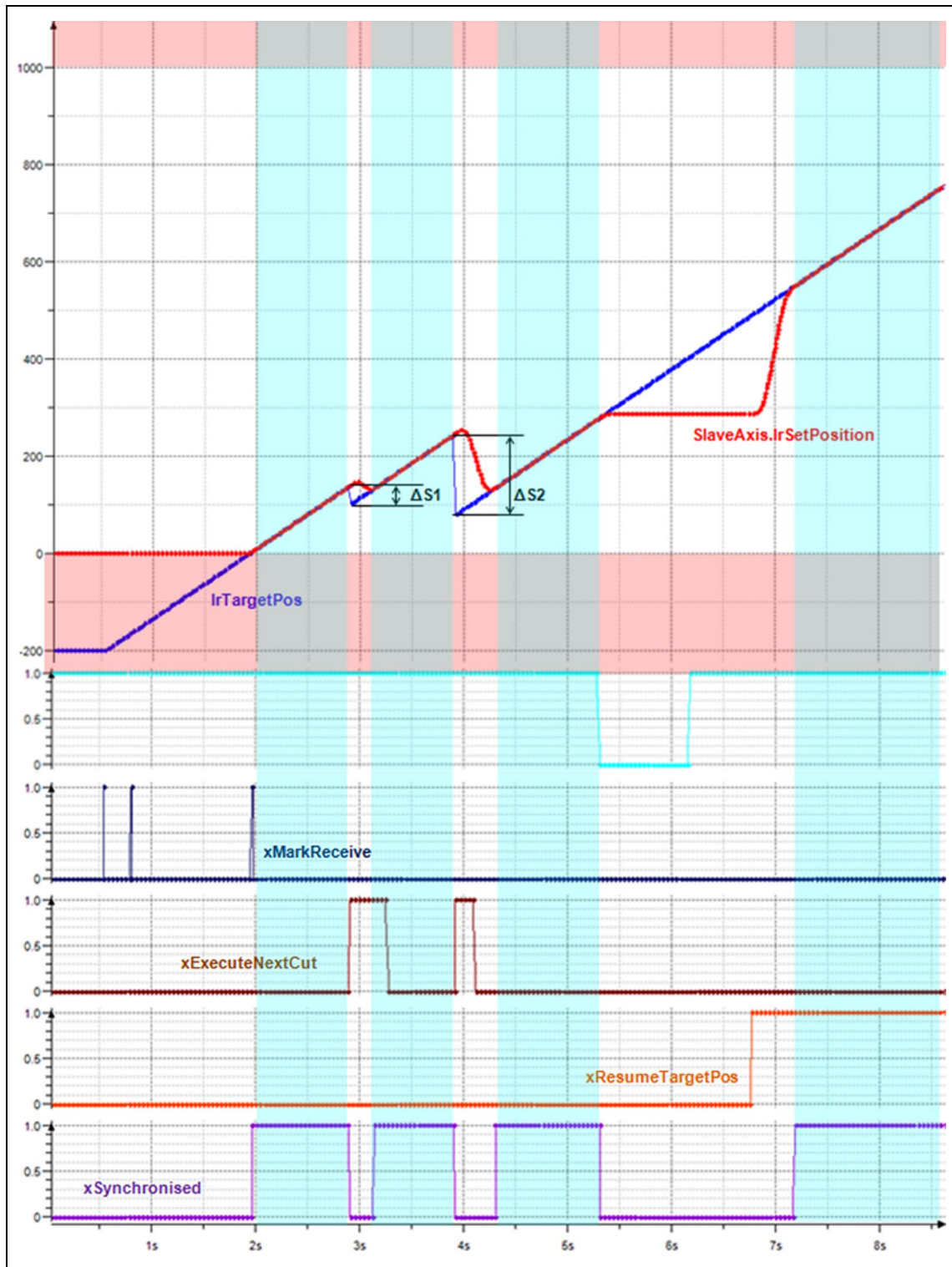
[3-11] Beispiel: Verlauf "Zielposition wiederherstellen" im längengesteuerten Betrieb

Markengesteuerter Betrieb

Beim markengesteuerten Betrieb kann immer nur eine gültige Marke wiederhergestellt werden. Dabei muss sich die Zielposition (Ausgang *IrTargetPos*) vor der oberen Fahrbereichsgrenze (Parameter *IrUpperLimit*) befinden.

Sollte die Zielposition die obere Fahrbereichsgrenze bereits überschritten haben, kann mit einer steigenden Flanke (FALSE $\rightarrow$ TRUE) am Eingang *xExecuteNextCut* auf die nächste Marke im Marken-Stack umgeschaltet werden. Ist keine gültige Marke im Stack vorhanden, so wird auch keine Zielposition angefahren.

Nach einer steigenden Flanke (FALSE $\rightarrow$ TRUE) am Eingang *xResumeTargetPos* wird die Zielposition wieder angefahren.



[3-12] Beispiel: Verlauf "Zielposition wiederherstellen" im markengesteuerten Betrieb

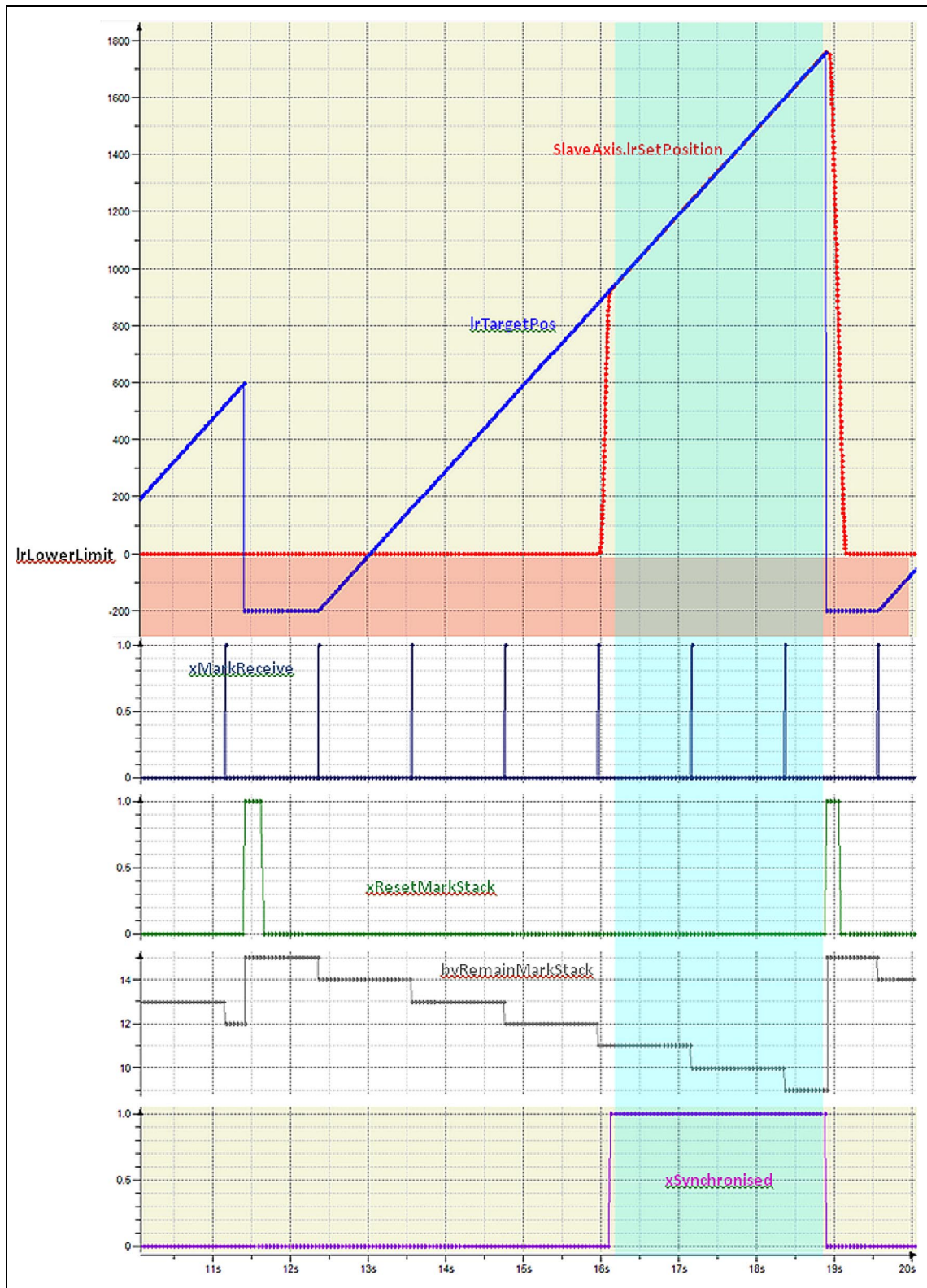
3.14 Marken-Stack löschen

Durch eine steigende Flanke (FALSE $\nearrow$ TRUE) am Eingang *xResetMarkStack* werden alle gespeicherten Marken auf dem Marken-Stack gelöscht.

Wieviele Marken der Marken-Stack aufnehmen kann, zeigt der Ausgang *byRemainMarkStack* an.

Wird die Funktion ausgeführt während sich die "Fliegende Säge" im synchronen Zustand befindet (Eingang *xStartFlyingSaw* = TRUE), so fährt der Sägeschlitten in die Warteposition (Parameter *IrLowerLimit*) und wird mit der nächsten Marke synchronisiert.

Beide Möglichkeiten werden im Zeitdiagramm in Abbildung [\[3-13\]](#) (44) gezeigt.



[3-13] Beispiel: Verlauf "Marken-Stack löschen"

3.15 Auf Parkposition fahren

Es gibt zwei Möglichkeiten die Parkposition anzufahren:

- A. "Flying Saw" ist nicht aktiv:
 - Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "Ready".
 - Durch eine steigende Flanke (FALSE $\rightarrow$ TRUE) am Eingang *xMoveToParkPos* wechselt der Zustand von "Ready" zu "Move To Park Pos" und der Sägeschlitten wird auf die im Parameter *lrParkPosition* eingestellte Parkposition gefahren.
- B. "Flying Saw" wird inaktiv geschaltet:
 - Die Parameter *lrParkPosition* und *xParkPos* aus der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_FlyingSaw \[Base/State\]](#) (21) werden auf TRUE gesetzt.
 - Wird dann der Eingang *xStartFlyingSaw* von TRUE auf FALSE gesetzt, fährt der Sägeschlitten auf die im Parameter *lrParkPosition* eingestellte Parkposition.

Während der Positionierung ist der Ausgang *xPositioning* = TRUE.

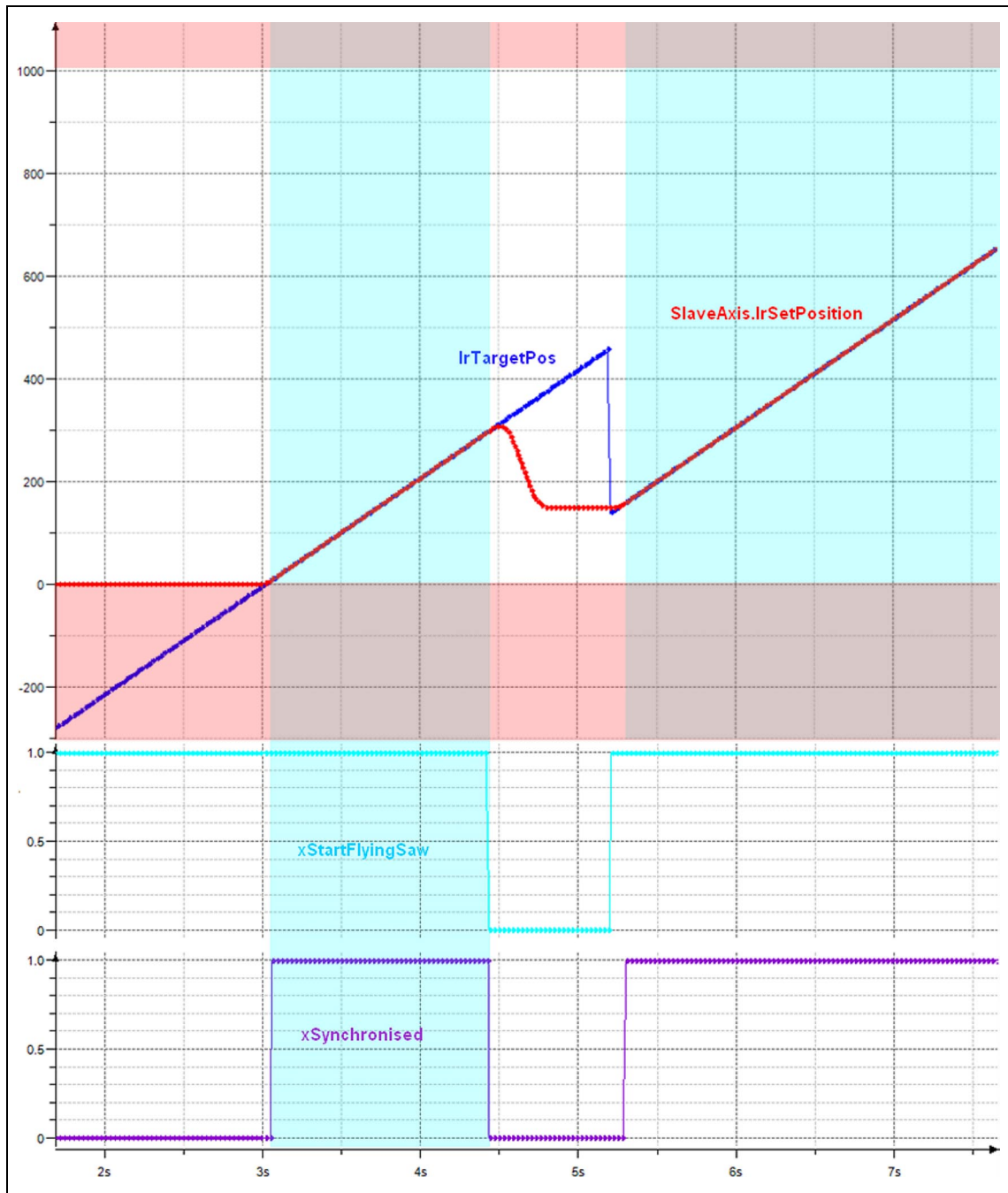
Wurde die Parkposition erreicht, werden die Ausgänge *xInPosition* = TRUE und *xPositioning* = FALSE gesetzt.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für eine Fahrt auf die Parkposition befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_FlyingSaw \[Base/State\]](#) (21).

Für das Zeitdiagramm in Abbildung [\[3-14\]](#) (46) wurden folgende Parametereinstellungen vorgenommen:

```
eModeFlyingSaw : ENUM := 0; // Length controlled
xSyncFlyingSaw : BOOL := TRUE;
xParkPos : BOOL := TRUE;
lrParkPosition : LREAL := 150; // units
```

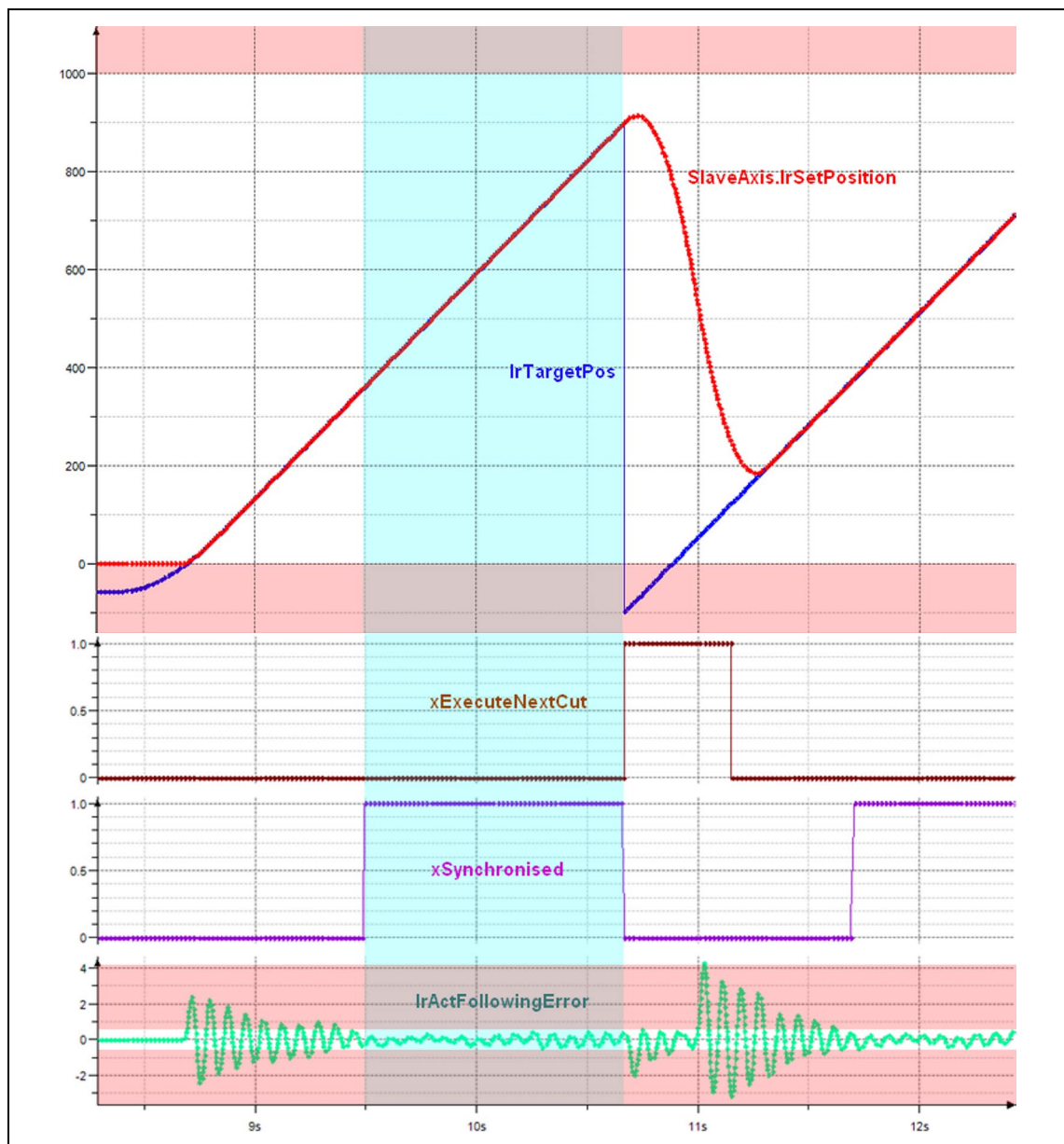


[3-14] Beispiel: Verlauf "Auf Parkposition fahren"

3.16 Fenster zur Schleppfehler-Überwachung

Diese Funktion überprüft, ob sich der Schleppfehler in einer bestimmten Zeit in einem definierten Fenster befindet. Sie wird mit dem Parameter *xPosInWindow* = TRUE aktiviert.

Das Fenster und die Zeit werden über die Parameter *IrPosInWindow* und *IrTimePosInWindow* aus der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_FlyingSaw \[Base/State\]](#) (21) eingestellt. Sobald die beiden Sollwerte der Master- und Slave-Achse synchron sind und sich der Schleppfehler innerhalb des eingestellten Fensters befindet, wird der Ausgang *xSynchronised* = TRUE gesetzt.



[3-15] Beispiel: Verlauf der Schleppfehler-Überwachung

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Schleppfehler-Überwachung befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_FlyingSaw \[Base/State\]](#) (📖 21).

Für das Zeitdiagramm in Abbildung [\[3-15\]](#) (📖 47) wurden folgende Parametereinstellungen vorgenommen:

```
eModeFlyingSaw : ENUM := 0; // Length controlled
xSyncFlyingSaw : BOOL := TRUE;
xPosInWindow : BOOL := TRUE;
lrPosInWindow : LREAL := 0.5; // units
lrTimePosInWindow : LREAL := 50; // ms
```

3.17 CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C)

Die folgende Tabelle zeigt die CPU-Auslastung in Mikrosekunden am Beispiel des Controller 3231 C (ATOM™-Prozessor, 1.6 GHz).

Variante	Beschaltung des Technologiemoduls	CPU-Auslastung	
		Durchschnitt	Maximale Spitze
Base	xEnable := TRUE; xRegulatorOn := TRUE; xStartFlyingSaw := TRUE; xExecuteNextCut := TRUE;	40 µs	90 µs
State	xEnable := TRUE; xRegulatorOn := TRUE; xStartFlyingSaw := TRUE; xExecuteNextCut := TRUE;	80 µs	120 µs

A

Access points [28](#)
Anlauf der Achsen [14](#)
Anwendungshinweise [7](#)
Aufbau der Sicherheitshinweise [7](#)
Ausgänge [19](#)

B

Betriebsmodus [13](#)
Bewegungsprofile (Linear/S-Rampen) [30](#)

C

CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C) [49](#)

D

Dokumenthistorie [5](#)

E

Eingänge [16](#)
Eingänge und Ausgänge [16](#)
E-Mail an Lenze [51](#)
eTMState [25](#)

F

Feedback an Lenze [51](#)
Fenster zur Schleppfehler-Überwachung [47](#)
Flying Saw (Funktionsbeschreibung) [10](#)
Funktionen des Technologiemoduls (Übersicht) [12](#)
Funktionsbaustein L_TT1P_FlyingSawBase/State [15](#)
Funktionsbeschreibung "Flying Saw" [10](#)

G

Gestaltung der Sicherheitshinweise [7](#)

H

Handfahren (Jogging) [29](#)
Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls [13](#)
Homing (Referenzfahrt) [29](#)

J

Jogging (Handfahren) [29](#)

K

Kontrollierter Anlauf der Achsen [14](#)

L

L_TT1P_FlyingSawBase [15](#)
L_TT1P_FlyingSawState [15](#)
L_TT1P_scAP_FlyingSawBase [28](#)
L_TT1P_scAP_FlyingSawState [28](#)
L_TT1P_scPar_FlyingSawBase [21](#)
L_TT1P_scPar_FlyingSawState [21](#)
L_TT1P_scSF_FlyingSawBase [27](#)
L_TT1P_scSF_FlyingSawState [27](#)

Längengesteuerter Betrieb (Relative Produktlängen schneiden) [34](#)

M

Markengesteuerter Betrieb (Schneiden auf Positionsmarken) [37](#)
Marken-Stack löschen [43](#)

P

Parameterstruktur L_TT1P_scPar_FlyingSawBase/State [21](#)
Parkposition anfahren [45](#)

R

Referenzfahrt (Homing) [29](#)
Relative Produktlängen schneiden (Längengesteuerter Betrieb) [34](#)

S

Schleppfehler-Überwachung [47](#)
Schneiden auf Positionsmarken (Markengesteuerter Betrieb) [37](#)
Sicherheitshinweise [7](#), [8](#)
Signalflusspläne [26](#)
State machine [24](#)
Struktur der Angriffspunkte L_TT1P_scAP_FlyingSawBase/State [28](#)
Struktur des Signalflusses L_TT1P_scSF_FlyingSawBase/State [27](#)
Synchronisierung des Sägeschlittens auf die Materialgeschwindigkeit [31](#)

V

Variablenbezeichner [6](#)
Verwendete Konventionen [6](#)

W

Wiederherstellung der Zielposition [40](#)

Z

Zielgruppe [4](#)
Zielposition wiederherstellen [40](#)
Zustände [24](#)
Zustände des Ausgangs eTMState [25](#)



Ihre Meinung ist uns wichtig

Wir erstellen diese Anleitung nach bestem Wissen mit dem Ziel, Sie bestmöglich beim Umgang mit unserem Produkt zu unterstützen.

Vielleicht ist uns das nicht überall gelungen. Wenn Sie das feststellen sollten, senden Sie uns Ihre Anregungen und Ihre Kritik in einer kurzen E-Mail an:

feedback-docu@lenze.com

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Ihr Lenze-Dokumentationsteam

Lenze Automation GmbH
Postfach 10 13 52, 31763 Hameln
Hans-Lenze-Straße 1, 31855 Aerzen
Germany
HR Hannover B 205381
☎ +49 5154 82-0
📠 +49 5154 82-2800
✉ sales.de@lenze.com
🌐 www.lenze.com

Service

Lenze Service GmbH
Breslauer Straße 3, 32699 Extertal
Germany
☎ 008000 24 46877 (24 h helpline)
📠 +49 5154 82-1112
✉ service.de@lenze.com