



Ansteuerung einer linearen Positionierachse mit S7-1500 Motion-Control-Anweisungen V3.0 und TIA Portal V14

Verwendete Hardwarekomponenten

- SIMATIC S7-1513-1 PN
- SIMATIC TM Count 2x24V
- SIMATIC TP700 Comfort

- SINAMICS G120C PN
- Jeder Motor für den verwendeten SINAMICS G120 Umrichter



Gewährleistung und Haftung

- Das Anwendungsbeispiel ist unverbindlich und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten.
- Das Anwendungsbeispiel stellt keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern soll lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen.
- Dieses Anwendungsbeispiel entbindet nicht von der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung.

Hinweise

- Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in diesem Anwendungsbeispiel und ein zukünftiges S7-1500 Programm gibt CEA keine Gewähr.
- Die Projektierung der SINAMICS G120C Achse (Positionierachse) wurde mit „SINAMICS Startdrive V14“ erstellt. Hilfe dazu finden Sie in der Datei:
[S71500_motion_control_function_manual_de-DE_de-DE.pdf](#) Stand: 09/2016
- Das Anwendungsbeispiel besteht aus folgenden Komponenten:
 1. [Sinamics_G120C_linear_axis_mc.docx](#) (diese Dokument)
 2. [SINAMICS_G120C_linear_axis_mc.zap15](#) (TIA V15 S7-Projekt)
- Erläuterung zur Struktur und Darstellung des Anwendungsbeispiels findet sich in der Datei:
[TIA_Digitalisierung_Funktions_Umfang_REV_002.pdf](#)
- Parametrierungsfehler der Technologieobjekten (Error ID) werden im HMI-Projekt „FAULTS“ nicht wie im Siemens-Handbuch (Seite 581) per HEX-Dezimalzahl dargestellt, sondern rein als Dezimalzahl. Z.B.: statt 8001 (hex) wird 32769 (dec) dargestellt.

Inhaltsverzeichnis

Ansteuerung einer linearen Positionierachse mit S7-1500 Motion-Control-Anweisungen V4.0 und TIA Portal V15 1

Verwendete Hardwarekomponenten 1

 Gewährleistung und Haftung 2

 Hinweise 2

Inhaltsverzeichnis 3

1. Revisionstand 5

2. Funktionsbeschreibung 6

 2.1 Zweck dieses Dokuments 6

 Allgemeines 6

3. Projektierung 6

 3.1 Folgende Projektierung wurde durchgeführt 6

 3.2 Folgende Programmierung wurde durchgeführt 6

 3.3 Mit WinCC V15 folgende Visualisierung wurde projektiert (Touch Panel TP700): 6

4. Aufgabeziele 6

5. Anwenderprogramm vorbereiten 7

 5.1 ZIP-Datei installieren 7

 5.2 Anwenderprogramm laden/starten 7

 5.3 WinCC Runtime Simulation starten 7

6. Anwenderprogramm Testen 7

 6.1 Beobachtungs- und Forcetabellen 7

 6.2 Bedienen und Beobachten 7

 6.2.1 Achse-Test 7

7. Anhang: HMI Testbilder 9

 7.1 Abbild 01: Beobachtungstabelle der Achse 79U40 nach Quittieren alle Störungen und Achse-Freigäbe. Die Tabelle kann ab diesem Zeitpunkt geschlossen bleiben und wird lediglich nur zur Quittierung eine Störung „M00 ACK FP“ 0->1->0 wieder benötigt. 9

 7.2 Abbild 02: Start-Bild. Der Titel trägt den Bildname. Laufzeit der CPU laut Darstellung soll 0,00002828 ms. 10

 7.3 Abbild 03: HMI nach CPU RUN. Die Achse 79U40 ist gestört, da MSS ausgefallen ist. Handbetrieb ist nicht angewählt. Die Bedienung der Achse ist gesperrt. Alle Werte sind gleich null. 11

 7.4 Abbild 04: HMI nach Quittierung der Störung. Die Achse 79U40 ist nicht gestört kann aber nicht fahren, da der Sollwert „SetVelo“ gleich null ist. 12

 7.5 Abbild 05: HMI Störung- und Warnungsfenster. Eine Störung [!] und zwei Warnungen. 13

 7.6 Abbild 06: HMI nach Aktivierung des Handbetriebs. Die Bedienungssperre ist nicht sichtbar und ein Geschwindigkeitssollwert „SetVelo“ von 30% wurde eingegeben. 14

 7.7 Abbild 07: HMI nach Referenzieren der Achse. Das Fahren in Richtung HP ist nicht freigegeben, da der zugewiesene Referenzpunkt von 0.0 außerhalb „Lim.min“ Bereich ist. Fahren in

die Gegenrichtung ist möglich. Die Achse ist referenziert LED „HomDn“ ist grün, Ist-Position ist gleich Soll-Position LED „InPos“ ist grün. 15

7.8 Abbild 08: HMI nach Jog-Betrieb in Richtung WP (work position). Antrieb ist bereit, Sollwerte können ausgeführt werden. 16

7.9 Abbild 09: HMI nach „GoToAbsoPos“. Der Achse 79U40 würde 300,0 als Sollposition anzufahren. LEDs „InPos“, „HomDn“ sind grün. 17

7.10 Abbild 10: HMI während die Achse rückwärts zur Zielposition 50,0 fährt. Kurz danach wurde die Taste „WP“ gedrückt. Die gelbe LED blinkt als Zeichen dafür, dass sofort nach Erreichen des Sollwertes die Achse in die Gegenrichtung fahren wird. Das gleiche funktioniert, wenn die Taste „HP“ angeklickt wurde. Die Geschwindigkeit von 30% wurde nicht geändert. 18

7.11 Abbild 11: HMI während die Achse langsamer zur Relativ-Zielposition 50,0 fährt. Taste „GoToRelaPos“ wurde gedrückt. Die Achse kann gehalten und weiter gefahren werden. 19

7.12 Abbild 12: HMI während die Achse zur Zielposition 50,0 fährt. Kurz danach würde die Taste „HALT GoToPos“ gedrückt. Die Taste blinkt als Zeichen dafür, dass die Achse ab sofort weiter fahren kann. 20

7.13 Abbild 13: Die Taste „WP“ Endlos in Richtung WP fahren wurde gedrückt. Beim Überfahren SW-Endschalter „Lim.max“ wurde die Achse automatisch gestoppt. Die Achse-Position liegt jedoch innerhalb dem im Regler gespeicherter Fahrbereich von -5,0 bis +1505,0 21



1. Revisionstand

Datum:	Name:	Beschreibung:
25.05.2018	Michael Cohen	Funktionsbeschreibung einer Positionierachse/Gleichlaufachse REV_01
28.05.2018	Michael Cohen	Funktionsbeschreibung Optimierung
18.09.2018	Michael Cohen	Schreibfehler und Optimierung

2. Funktionsbeschreibung

2.1 Zweck dieses Dokuments

Dieses Dokument beschreibt den Umgang mit dem Funktionsbaustein **FB TO EPOS** Positionierachse, der für Positionierungsaufgaben verwendet werden kann. Anzahl der Achsen ist von der CPU-Leistung abhängig. In diesem Anwenderbeispiel ist nur eine Achse projektiert.

Allgemeines

- In diesem Projektbeispiel wird ein SINAMICS G120C als positionsgeregelter Antrieb 79U40 betrieben.
- Betriebsart Mode=0 (Referenzieren Absolut) und die Null-Position sind in diesem Anwenderprogramm als default value. Andere Einstellungen zum Referenziermodus sind in diesem Projekt möglich.
- In diesem Projektbeispiel muss das Technologieobjekt MC_MoveJog das Bit PositionContol=TRUE sein. Zugleich muss das Technologieobjekt MC_Power der Dint-Parameter StartMode=1 sein.
- Der Parameter „Modulo aktivieren“ soll in diesem Projekt deaktiviert sein.
- Die Tasten „JogHP“ und „JogWP“ ist eine feste Geschwindigkeit von 10% zugewiesen.
- Die Dynamikparameter: „Jerk“, „Acceleration“, „Deceleration“ (dynamische Verhalten der Achse) sind nicht default values. Abweichende Dynamik der Achse ist für den Automatikbetrieb reserviert.
- Bei der Parametrierung der Achse wurde die Drehrichtung Absolut-Positionierung auf „positiv“ gesetzt daher ist die Arbeitsrichtung in diesem Projekt die WP.
- Die HMI-Softwareendschaltern „Lim.min“ und „Lim.max“ sind in diesem Projekt ausgewertet und abgefragt (Beispielbereich: +0.0 bis +1400.0 mm).
- Die Servo-Softwareendschaltern „SW_EndLim_Max“ und „SW_EndLim_Min“ sind in diesem Projekt aktiviert und abgefragt. (Bereich: -15.0 bis +1505.0).
- Die Hardwareendschalter „E01 79S42.3 WP“ (oberer Pegel) und „E01 79S42.1 HP“ (unterer Pegel) sind in diesem Projekt aktiviert und sollen innerhalb der HMI-Softwareendschaltern vorhanden sein.
- Die Taste RESET wurde nicht geprüft. Diese Funktion ist nur online verfügbar.

3. Projektierung

3.1 Folgende Projektierung wurde durchgeführt

- Mit Startdrive V15 offline Projektierung der Achse „79U40“ eine lineare Achse,
- Konfiguration der Achse

3.2 Folgende Programmierung wurde durchgeführt

- SCL-Programmcode für Positionierachse.
- SCL-Programmcode für den Handbetrieb.
- SCL-Programmcode für den Aufruf der Achse.

3.3 Mit WinCC V15 folgende Visualisierung wurde projektiert (Touch Panel TP700):

- Visualisierung des Handbetriebs.
- Visualisierung der Störungen und Warnungen.

4. Aufgabziele

- Achse WP/HP quasi endlos fahren und automatisch stoppen.

- Achse im Jog-Betrieb JogHP/JogWP fahren.
- Achse referenzieren.
- Achse zur bestimmten Zielposition innerhalb Lim.min/Lim.max fahren.
- Achse zur bestimmten Zielposition fahren und während des Fahrens anhalten bzw. weiter fahren.
- Geschwindigkeit der Achse über Sollwertgeber oder Direkteingabe setzen.

5. Anwenderprogramm vorbereiten

5.1 ZIP-Datei installieren

- Starten Sie TIA V15
- Dearchivieren Sie die Datei: [SINAMICS_G120C_linear_axis_mc.zip15](#)

5.2 Anwenderprogramm laden/starten

- Markieren Sie die CPU und drücken Sie <Simulation starten>.
- Wählen Sie <Direkt an Steckplatz '1 X1'> und <Suche starten>, <Laden> und anschließend <Fertigstellen>
Die HW-Konfiguration und das S7-Projekt werden in die CPU geladen. Eine Übersetzung ist nicht notwendig.
- Setzen Sie die CPU auf RUN.

5.3 WinCC Runtime Simulation starten

- Markieren Sie das „TP700 Comfort“ Projekt und drücken Sie <Simulation starten>. Das HMI-Projekt wird überprüft und anschließend in das TP700 geladen. Das [Start-Bild](#) wird angezeigt.


6. Anwenderprogramm Testen

6.1 Beobachtungs- und Forcetabellen

- Öffnen Sie die Tabellen [„MotionControlPos_mc“](#)
- Klicken Sie auf die „Brille“ (Alle beobachten).
- Setzen Sie das Bit "M00 TEST M300.2 MCB_M" (MSS) auf TRUE.
- Quittieren Sie die Störungen der Achse: "M00 ACK FP" 0->1->0.
- Das Technologieobjekt zeigt keine Bereitschaft an. StatusWord.X0 = FALSE.
- Setzen Sie die Betriebsart Hand "M00 ManuCmpltMa run" auf TRUE.
- Schließen Sie die Beobachtungstabellen „MotionControlPos_mc“ (Option).

6.2 Bedienen und Beobachten

6.2.1 Achse-Test

- Klicken Sie das Bild [FAULTS](#) an; da ist eine quitierte Fehlermeldung der Achse 79U40 mit  gekennzeichnet und fünf Warnmeldungen.
- Klicken Sie das Bild [LIF MANU](#): die Bedienung der Achse ist nicht gesperrt (Handbetrieb aktiv) und die Achse ist nicht freigegeben.
- Mit dem Sollwertgeber oder direkt über „SetVelo“ stellen Sie eine beliebige [Achse-Geschwindigkeit](#)
- Fahren Sie im Jog-Betrieb die Achse „79U40“ zur gewünschten [Zielposition](#).
- Klicken Sie auf die Taste [„Ref.P“](#); so wird die Ist-Position der Achse auf die Referenzposition gesetzt. Die Achse wird somit der Position „0.0“ zugeordnet (default value). Die LEDs „InPos“, und „HomDn“ leuchten grün.

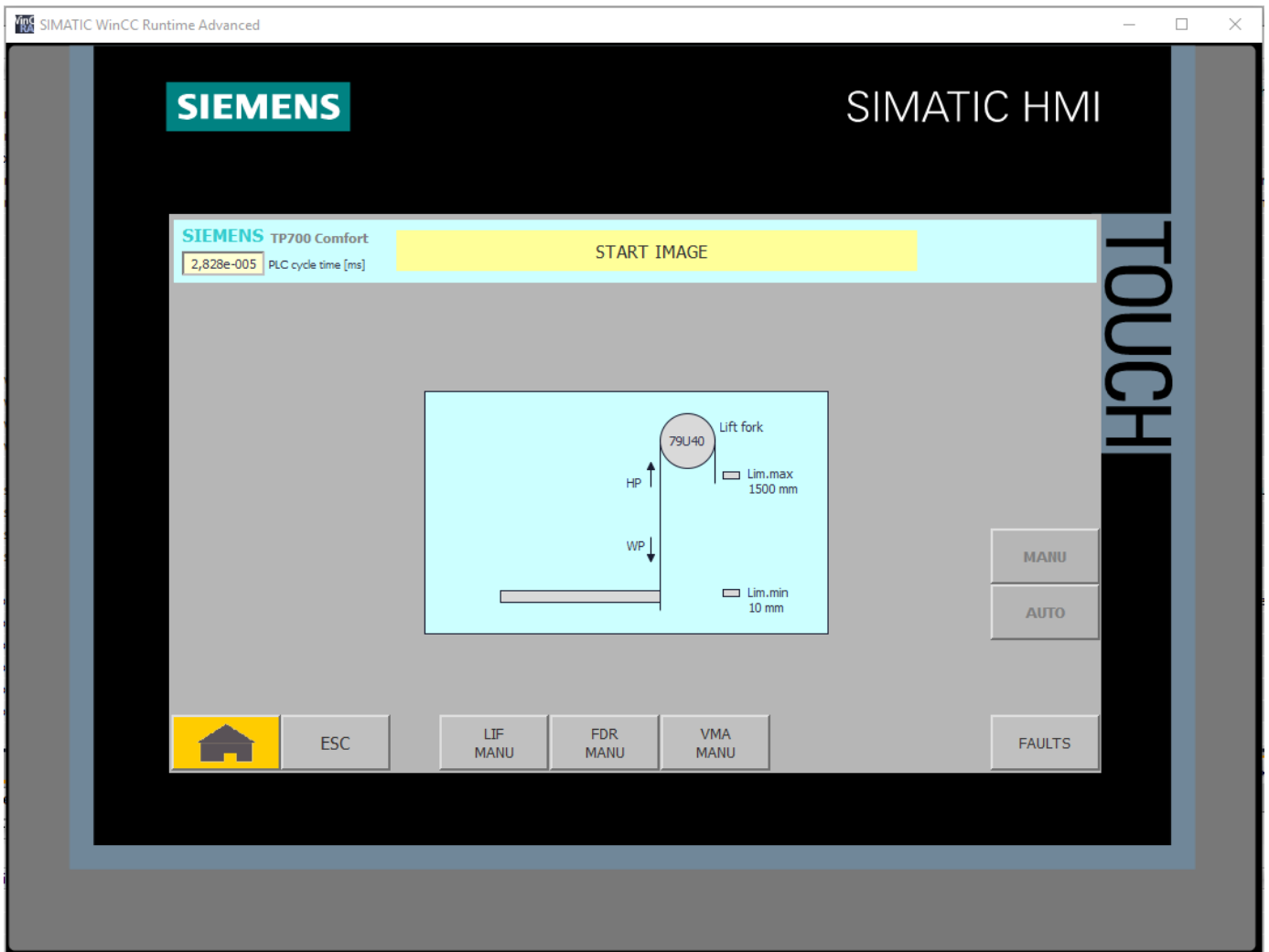
- Aktivieren Sie die Beobachtungstabelle „[MotionControlPos_mc](#)“.
- Schalten Sie das Bit "M00 EStp ok" auf TRUE. Die Achse „79U40“ wird freigegeben.
- Testen Sie die Achse [Dauerbetrieb](#) WP/HP oder JogWP/JogHP. Geben Sie mit dem Sollwertgeber während des Betriebs verschiedene Geschwindigkeiten ein.
- Klicken Sie die Taste „[Ref.P](#)“. Die Achse „79U40“ wird referenziert.
- Geben Sie der Achse eine [Absolut-Zielposition](#) und klicken Sie auf die Taste „GoToAbsoPos“.
- Geben Sie der Achse eine [Relativ-Zielposition](#) und bestätigen Sie mit der Taste „GoToRelaPos“.
- Geben Sie eine Absolut-Zielposition klicken Sie auf „[GoToAbsoPos](#)“ und unmittelbar danach auf einer der Tasten WP/HP. Weisen Sie eine andere Achsegeschwindigkeit zu und beobachten Sie was passiert.
- Probieren Sie dito bei [Relativ-Zielposition](#).
- Referenzieren Sie die Achse erneut. Stellen eine Geschwindigkeit ein und lassen Sie die Achse dauerlaufen. Während des Achse-Betriebs ändern Sie die Geschwindigkeit mit dem [Sollwertgeber](#). Die Achse fährt entsprechend schneller und langsamer.
- Starten Sie den Achse-Dauerlauf und klicken während des Betriebs die Taste „[HALT GoToPos](#)“. Die Taste blinkt und die Achse halt an.
- Klicken Sie erneut die Taste „[HALT GoToPos](#)“. Die Achse fährt weiter bis die Sollposition erreicht ist.

Notiz: Bei einer schnellen Geschwindigkeitsänderung kann es zu Schleppestörung kommen. Diese müssen Sie erst quittieren. Die Achse bleibt danach weiterhin bereit.

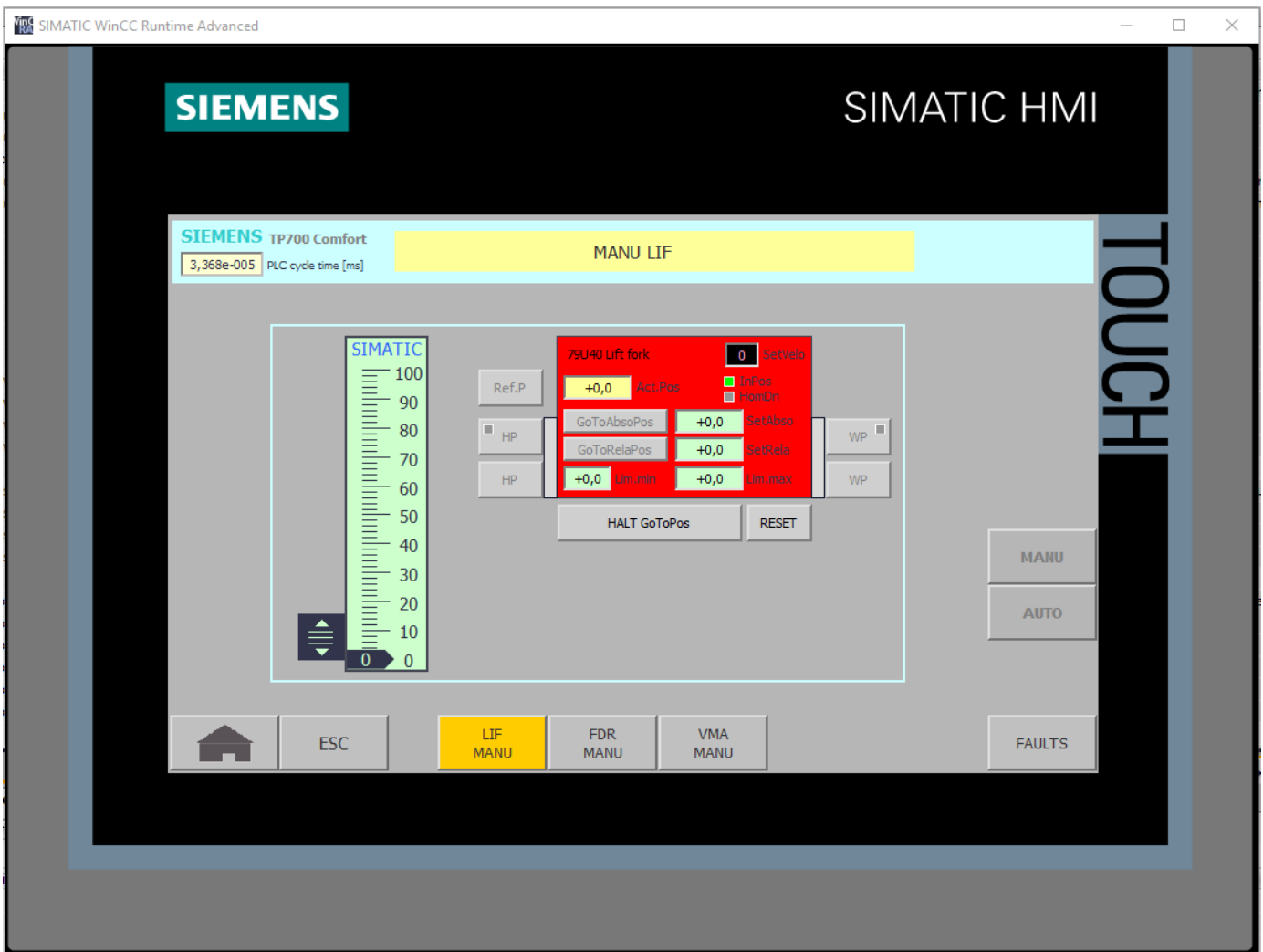
7. Anhang: HMI Testbilder

i	Name	Anzeigeformat	Beobachtungswert
1	*M00 ACK FP*	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
2	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.Support.Drv_Actual_Pos	Gleitpunktzahl	0.0
3	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.Support.Drv_Actual_Velocity	Gleitpunktzahl	0.0
4	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_MoveAbsolute.Velocity	Gleitpunktzahl	30.0
5	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.Support.SW_EndLim_Max	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
6	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.Support.SW_EndLim_Min	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
7			
8	*DI OUT LIF*.79U40*.drv_com_fit	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
9	*M00 ManuCmpltMa run*	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
10	*TO LIF-79U40*.StatusWord	Bin	2#0000_0010_0000_0000_0001_0000_1110_0001
11	// MC Power		
12	*M00 EStp ok*	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
13	*M00 TEST M300.2*	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
14	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Power.Status	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
15	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Power.Busy	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
16	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Power.Error	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
17	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Power.ErrorID	Hex	16#0000
18	// MC Reset		
19	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Reset.Done	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
20	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Reset.Busy	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
21	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Reset.Error	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
22	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Reset.ErrorID	Hex	16#0000
23	// MC Home		
24	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Home.Execute	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
25	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Home.Position	Gleitpunktzahl	0.0
26	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Home.Done	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
27	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Home.Busy	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
28	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Home.Error	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE
29	*DI OUT LIF*.79U40*.DRV.Axis.MC_Home.ErrorID	Hex	16#0000

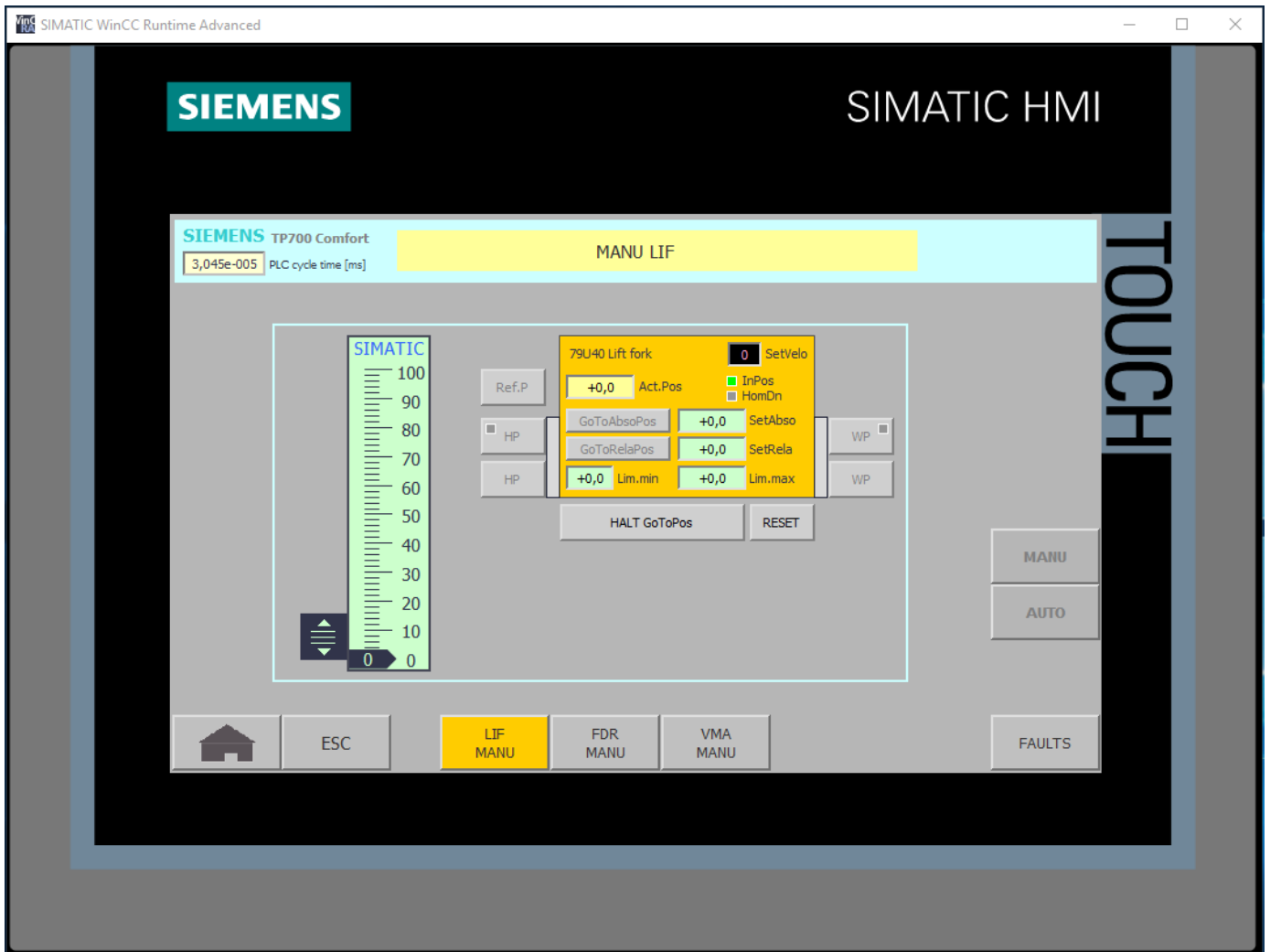
7.1 **Abbild 01:** Beobachtungstabelle der Achse 79U40 nach Quittieren alle Störungen und Achse-Freigabe. Die Tabelle kann ab diesem Zeitpunkt geschlossen bleiben und wird lediglich nur zur Quittierung eine Störung „M00 ACK FP“ 0->1->0 wieder benötigt.



7.2 **Abbild 02:** Start-Bild. Der Titel trägt den Bildname. Laufzeit der CPU laut Darstellung soll 0,00002828 ms.



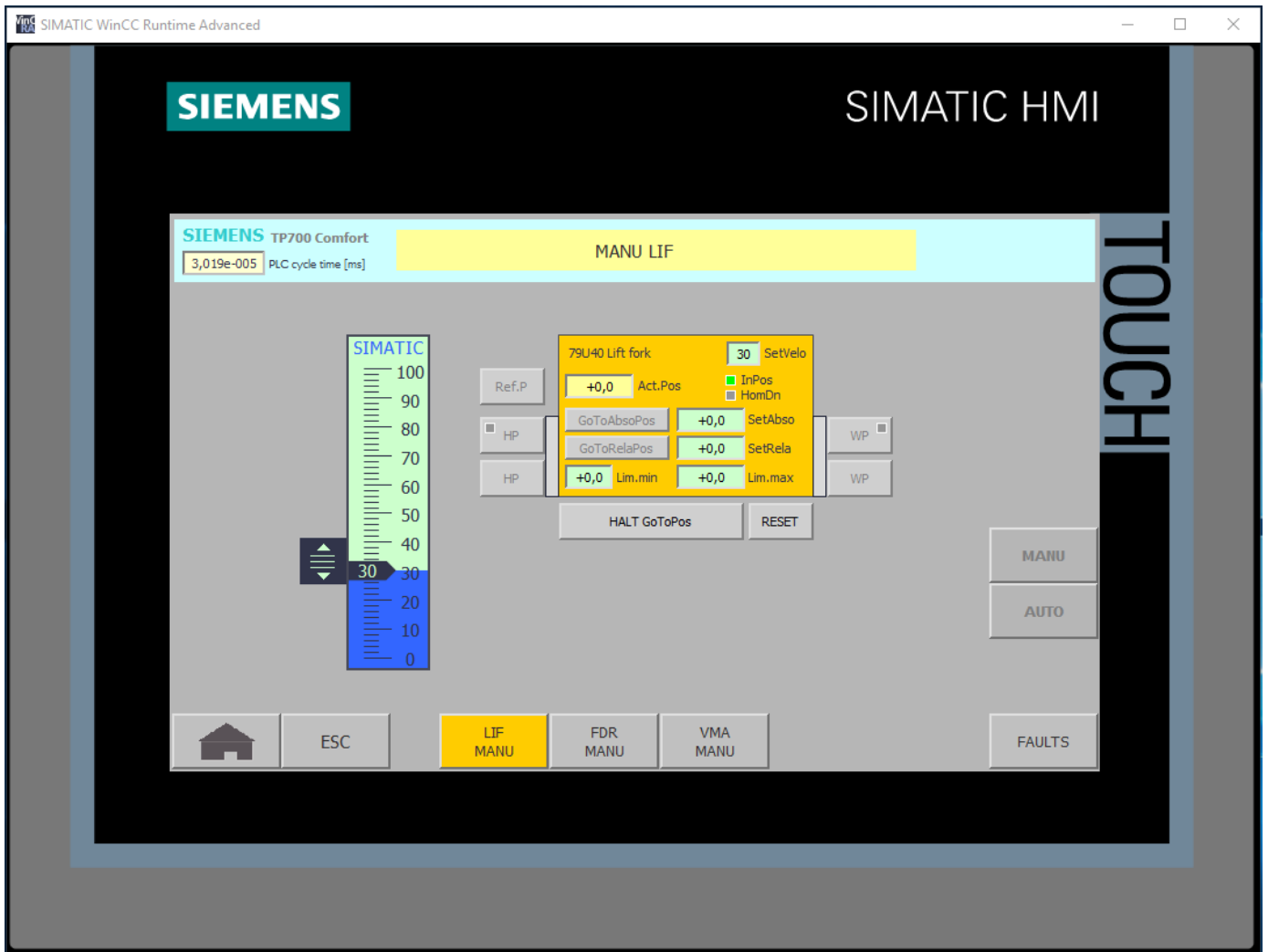
7.3 **Abbild 03:** HMI nach CPU RUN. Die Achse 79U40 ist gestört, da MSS ausgefallen ist. Handbetrieb ist nicht angewählt. Die Bedienung der Achse ist gesperrt. Alle Werte sind gleich null.



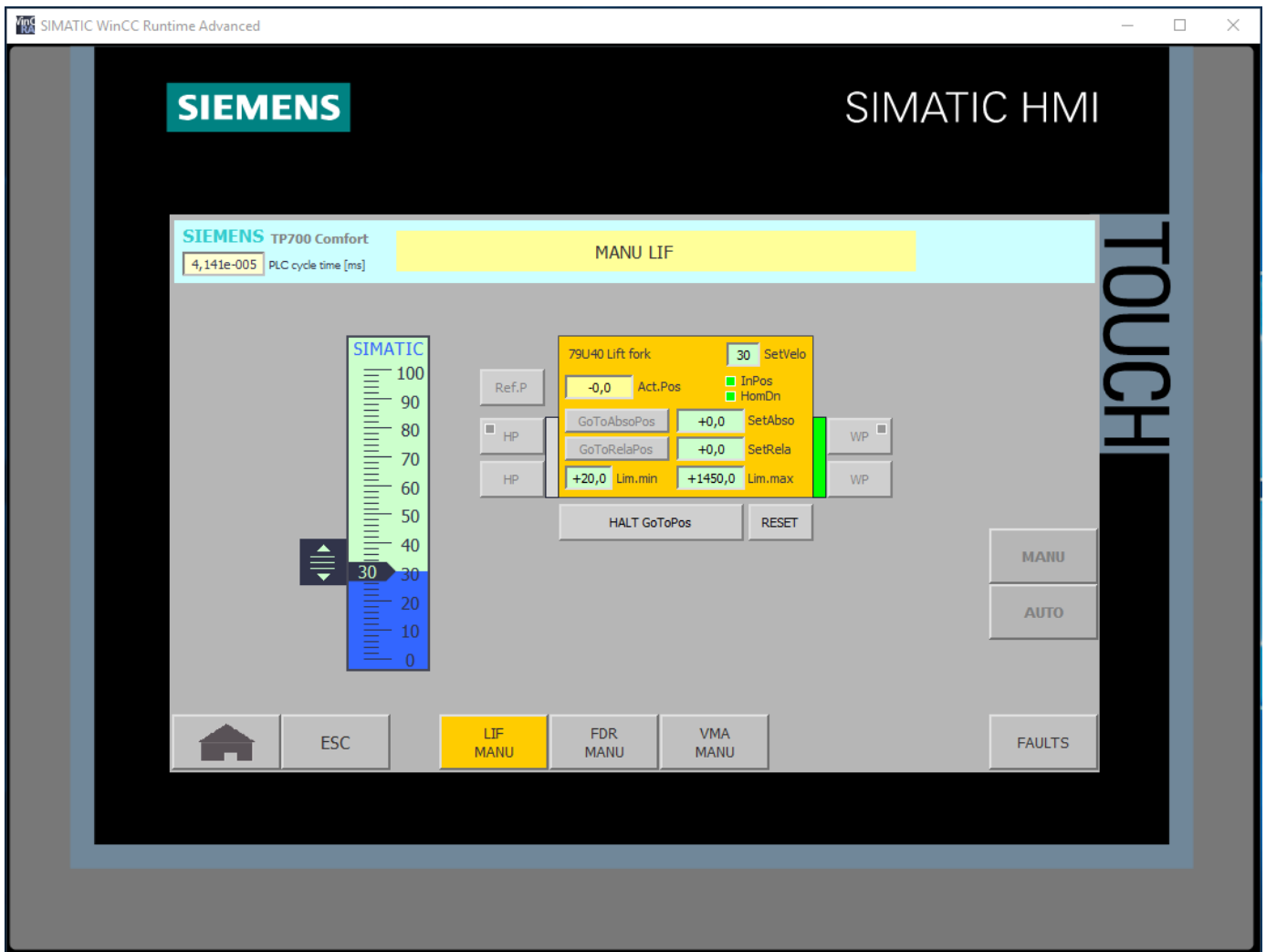
7.4 **Abbild 04:** HMI nach Quittierung der Störung. Die Achse 79U40 ist nicht gestört kann aber nicht fahren, da der Sollwert „SetVelo“ gleich null ist.



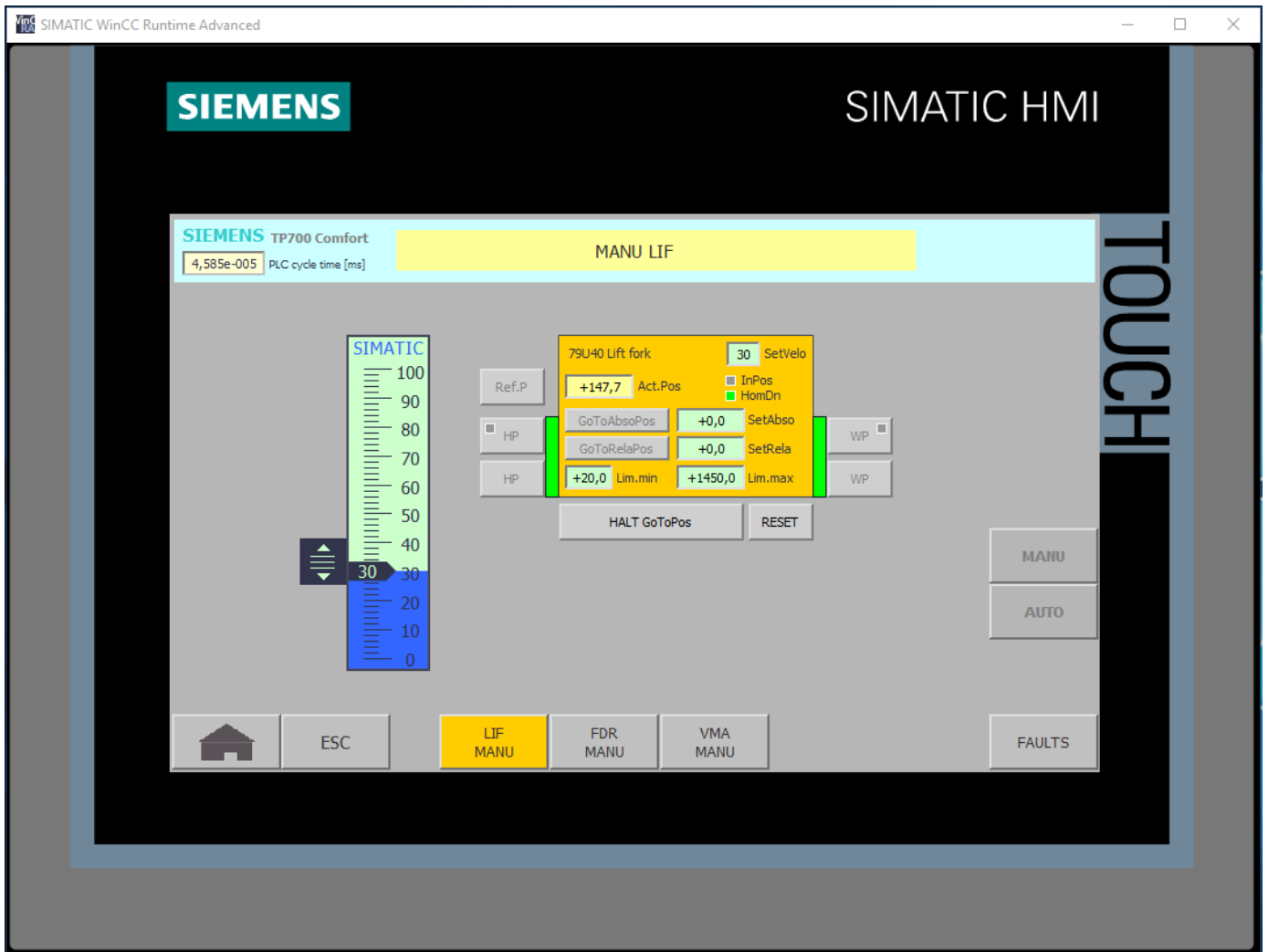
7.5 **Abbild 05:** HMI Störung- und Warnungsfenster. Eine Störung [!] und zwei Warnungen.



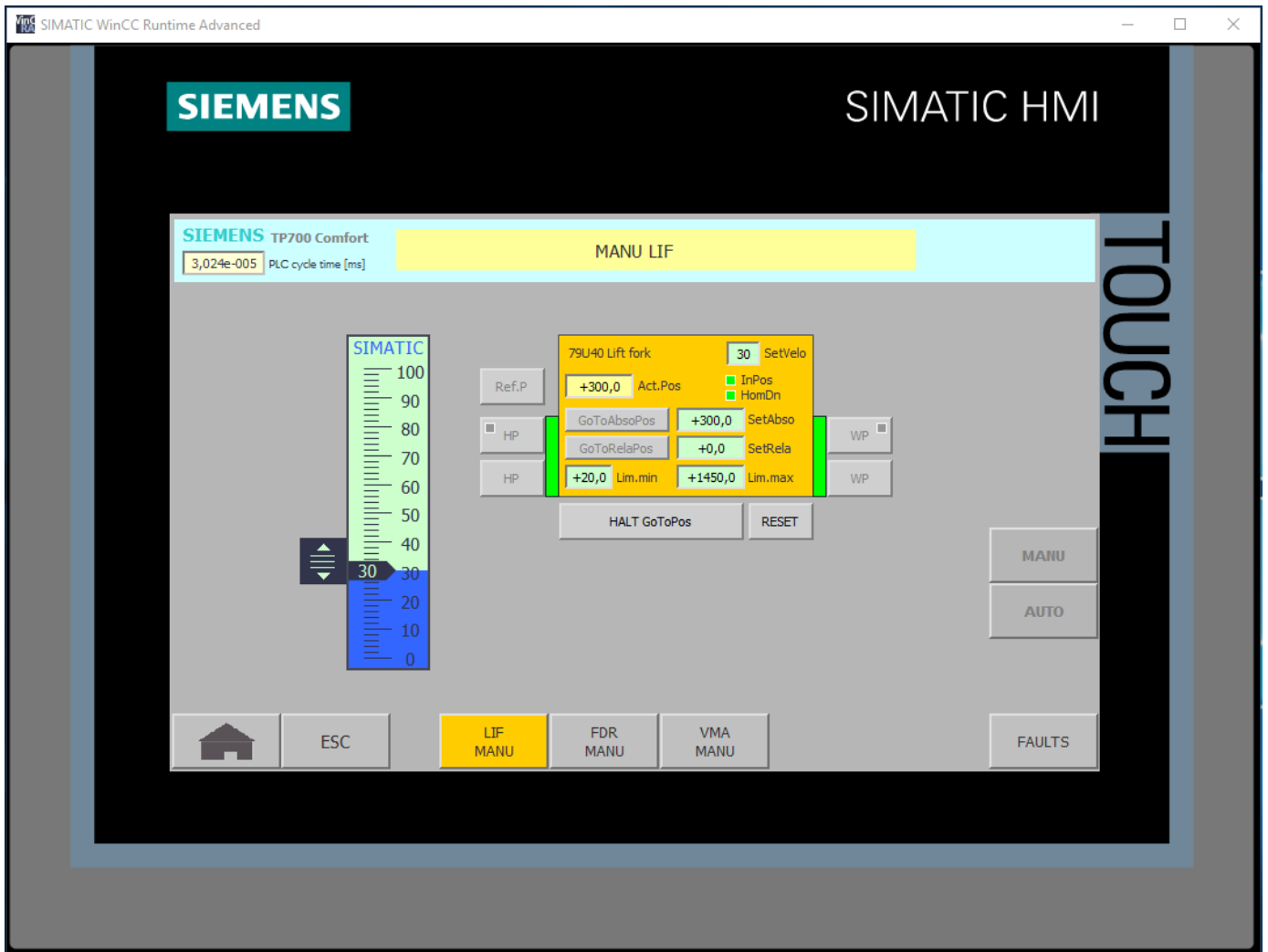
7.6 **Abbild 06:** HMI nach Aktivierung des Handbetriebs. Die Bedienungssperre ist nicht sichtbar und ein Geschwindigkeitssollwert „SetVelo“ von 30% wurde eingegeben.



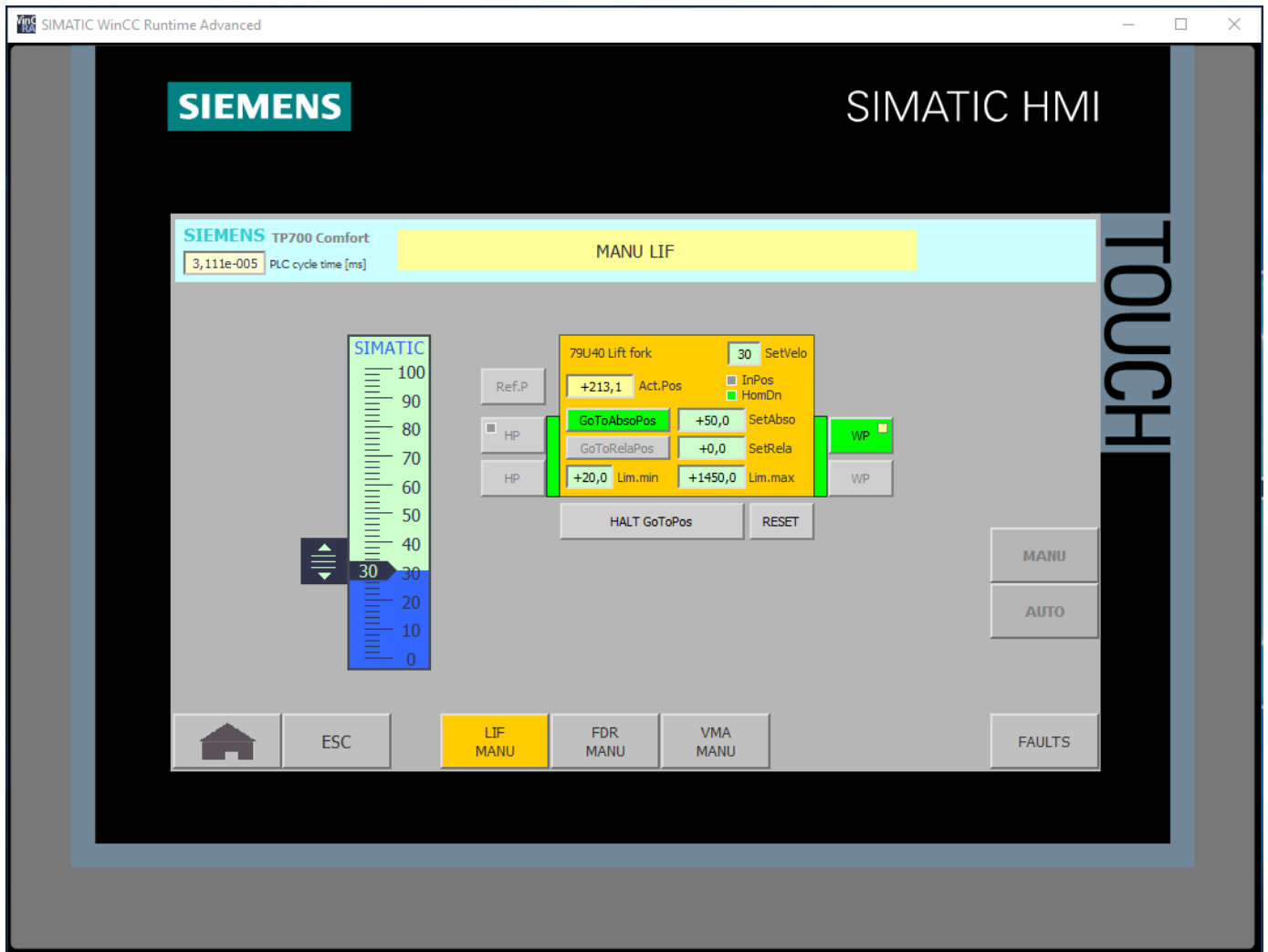
7.7 **Abbild 07:** HMI nach Referenzieren der Achse. Das Fahren in Richtung HP ist nicht freigegeben, da der zugewiesene Referenzpunkt von 0.0 außerhalb „Lim.min“ Bereich ist. Fahren in die Gegenrichtung ist möglich. Die Achse ist referenziert LED „HomDn“ ist grün, Ist-Position ist gleich Soll-Position LED „InPos“ ist grün.



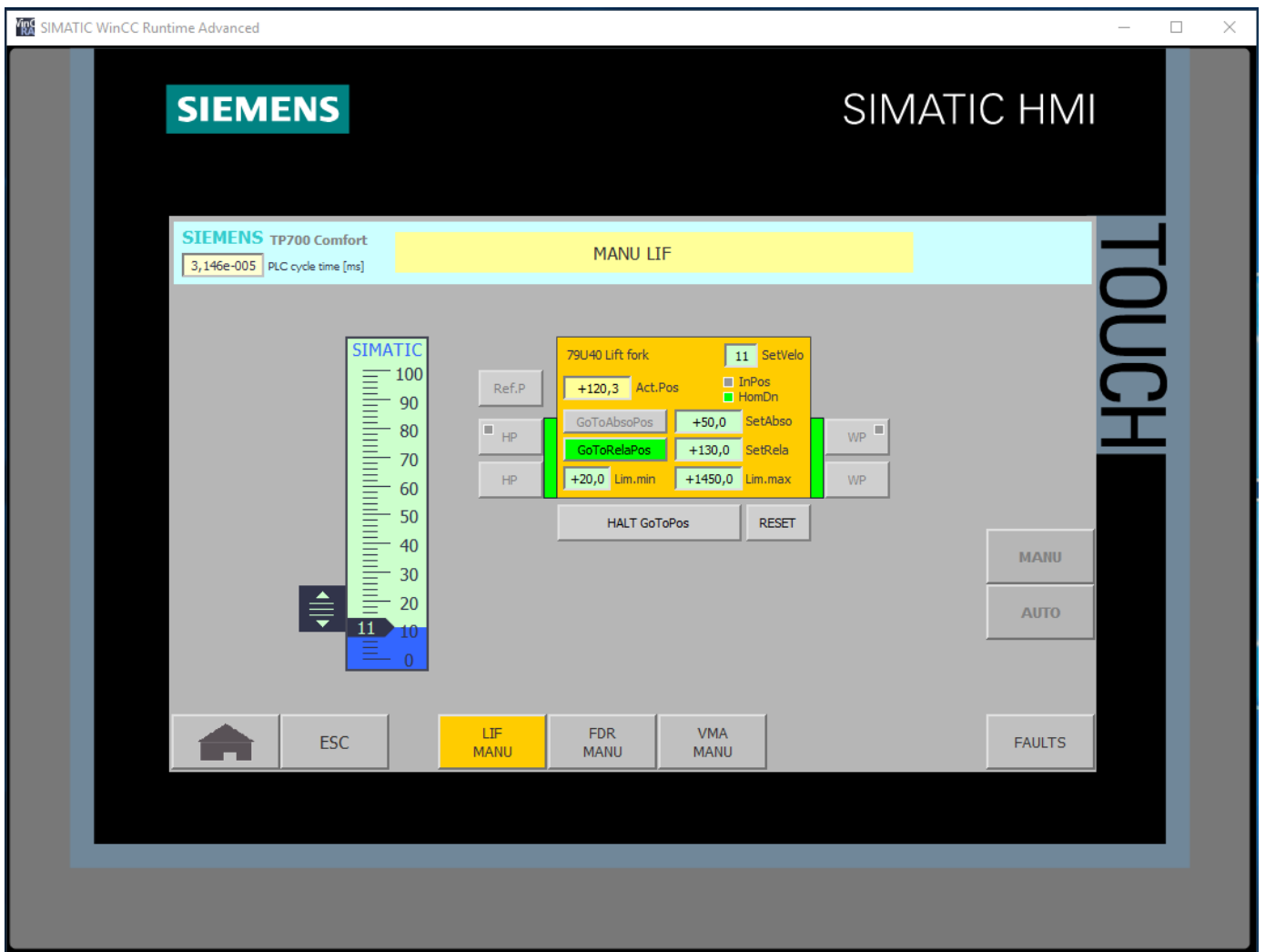
7.8 **Abbild 08:** HMI nach Jog-Betrieb in Richtung WP (work position). Antrieb ist bereit, Sollwerte können ausgeführt werden.



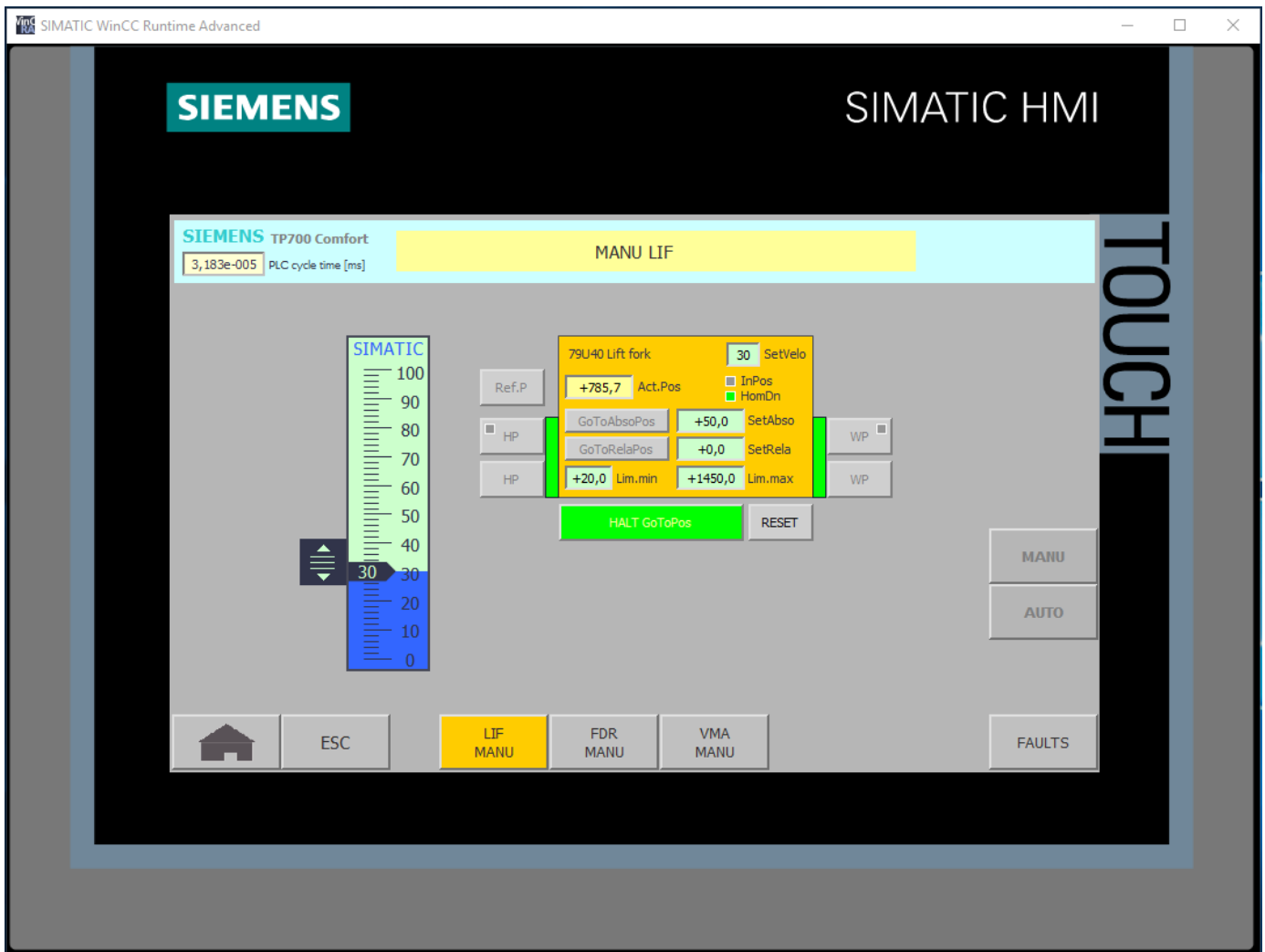
7.9 **Abbildung 09:** HMI nach „GoToAbsoPos“. Der Achse 79U40 würde 300,0 als Sollposition anzufahren. LEDs „InPos“, „HomDn“ sind grün.



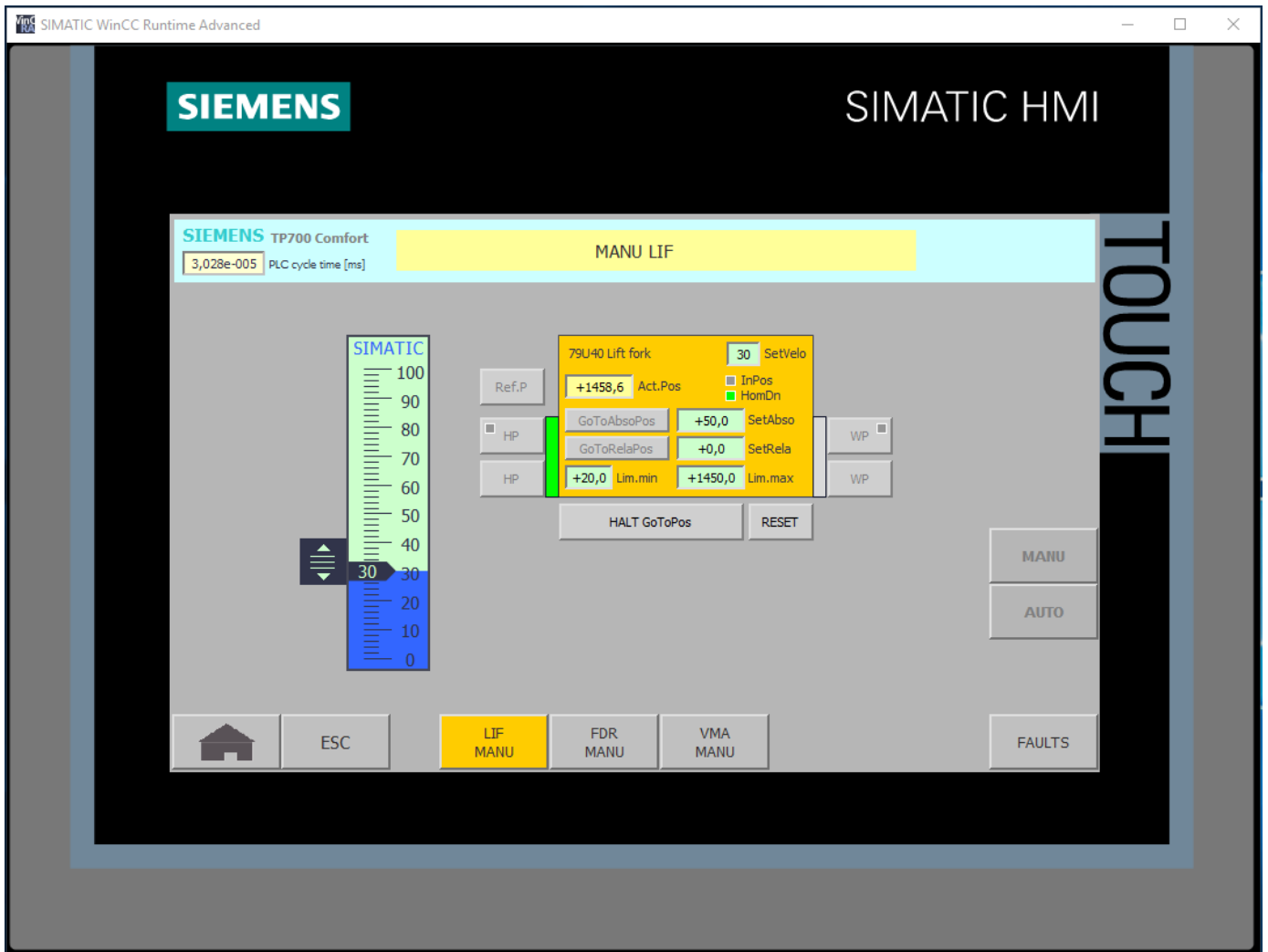
7.10 **Abbild 10:** HMI während die Achse rückwärts zur Zielposition 50,0 fährt. Kurz danach wurde die Taste „WP“ gedrückt. Die gelbe LED blinkt als Zeichen dafür, dass sofort nach Erreichen des Sollwertes die Achse in die Gegenrichtung fahren wird. Das gleiche funktioniert, wenn die Taste „HP“ angeklickt wurde. Die Geschwindigkeit von 30% wurde nicht geändert.



7.11 **Abbildung 11**: HMI während die Achse langsamer zur Relativ-Zielposition 50,0 fährt. Taste „GoToRelaPos“ wurde gedrückt. Die Achse kann gehalten und weiter gefahren werden.



7.12 **Abbildung 12:** HMI während die Achse zur Zielposition 50,0 fährt. Kurz danach würde die Taste „HALT GoToPos“ gedrückt. Die Taste blinkt als Zeichen dafür, dass die Achse ab sofort weiter fahren kann.



7.13 **Abbildung 13:** Die Taste „WP“ Endlos in Richtung WP fahren wurde gedrückt. Beim Überfahren SW-Endschalter „Lim.max“ wurde die Achse automatisch gestoppt. Die Achse-Position liegt jedoch innerhalb dem im Regler gespeicherter Fahrbereich von -5,0 bis +1505,0