

Title: **IPA Detailspecification Patrock Schöpfer**

Subject: **Requirements TsNet Trend application**

Project: **103425, SysOne Applications**

---

This document specifies the requirements for Patrick's IPA.

Key Words: Project, Subject

---

Document Storage:	Local
Document Category:	ProjectRecord
Revision:	0.2
Revision Date:	2018-03-02
Document Status:	Working
Author:	Michael Speckien, 5556
Department:	IC BT CPS R&D ZG CS SAP
Responsible:	Michael.Speckien@siemens.com
Company:	Siemens Schweiz AG, Building Technologies Division Control Products & Systems
Based on Template:	Workbook_Small; 4; 2014-11-05; Donat Hutter, 3531

---

## Revision History

Rev	Date	Author	Remarks
0.2	02-Mrz-2018	Michael Speckien, 5556	Status = <b>Working</b>

---

## Table of Contents

<b>1. Introduction.....</b>	<b>3</b>
1.1 Purpose of the document .....	3
1.2 Scope, Field of application .....	3
<b>2. Actual situation.....</b>	<b>4</b>
2.1 Overview TsNet.....	4
2.2 Actual state .....	4
<b>3. Goal .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Detailed requirements .....</b>	<b>6</b>
4.1 Einbindung in das bestehende TsNet .....	6
4.2 Layout der Bedienoberfläche.....	7
4.3 Ausführung der Trend-Applikation .....	8
4.3.1 Daten in der Hilfstabelle .....	9
4.3.2 Analoge Werte in der Hilfstabelle .....	10
4.3.3 Leere Testwerte in der Hilfstabelle .....	10
4.3.4 Boolesche Werte in der Hilfstabelle .....	11
4.3.5 Zusätzliche Spalten für Bereiche .....	12
4.3.6 Zusätzliche Spalten für die Null-Linie bei booleschen Werten .....	12
4.3.7 Aufruf der Diagrammfunktion.....	13

## **1. Introduction**

### **1.1 Purpose of the document**

Specification IPA Patrick Schöpfer

### **1.2 Scope, Field of application**

SBT Applications, Testing, TsNet

## 2. Actual situation

### 2.1 Overview TsNet



#### Legende

Applications	Open Loop Test
Test Cases	Closed Loop Test
Models	

TsNet is a pc running software package consisting of a test specification part (Excel based template) and a runtime part (test operation and BACnet stack)

TsNet allows executing application tests with hardware-in-the-loop by triggering variables via BACnet, reading the controller's reaction via BACnet and comparing it with the expected results. TsNet in application testing is usually combined with a test rack, allowing additional triggering via physical inputs and easy monitoring of physical output signals.

Actually TsNet is mainly used for open-loop-tests, however it can be combined with a room simulation on a controller.

### 2.2 Actual state

The actual version of TsNet should get a functional extension to document the test specification in form of a trend diagram.

The existing TsNet specification sheet Test case table (Sheet TC\_xxx\_VT) shows a table with objects and test steps. The objects are split into

- input objects, allowing the tester to define actions the controller should execute
- output objects, allowing the tester to specify expected results.

For input objects, the tester defines test values to be written to the controller for each teststep for each object.

For output objects, the tester defines expected test values for each object for each test step.

Test execution, executed with the TsNet runtime module:

For each test step

For each input object, where an test value is defined

Write the test value to the controller into the specified object and property

End for each input object

For each output object, where a test value is defined

Read the actual value from specified object and property

Compare the read value with the test value defined

If the read value is within the defined range of the test value

Then test step is OK  
 Else test step is failed  
 End for each output object  
 Next test step

TsNet V2 - Step\_VT  
 Spec of a Test Step as Table  
 2 GoTo Overview  
 3 Status: Working Datum: 01.03.2018 18:52  
 4 Info: OK in Spec-Objects Last Result:  
 5  
 6  
 7 InitOutputs  
 8 Description of Sheet  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35

No.	Comment Action	Expected	Waitingtime	Dialog	Action	Analog2	Analog3	Boolean1	Boolean2	Boolean3	Expected	Analog1
1	Teststep 1					100	18	0	0	1		10
2	Teststep 2					50	20	1	0	0		10
3	Teststep 3					60	22	1	0	1		30.50
4	Teststep 4					73	20	0	1	0		30
5	Teststep 5					58	16	0	1	1		50
6	Teststep 6					58	18	0	1	0		60
7	Teststep 7					58	16	1	1	1		70
8	Teststep 8					38	20	1	0	0		90
9	Teststep 9					18	22	1	0	1		90
10	Teststep 10					0	24	1	0	0		90

Figure 2–1: Actual TsNet test specification

For tests with a greater number of objects and test steps, it is complicated to verify that the test specification really defines what the tester wants to define.

### 3. Goal

To improve the verification and the documentation of test steps, a diagram shall be created showing the test steps on the x-axis and the test values on the y-axis. The diagrams show test values for all or a subset of objects with all or a subrange of test steps.

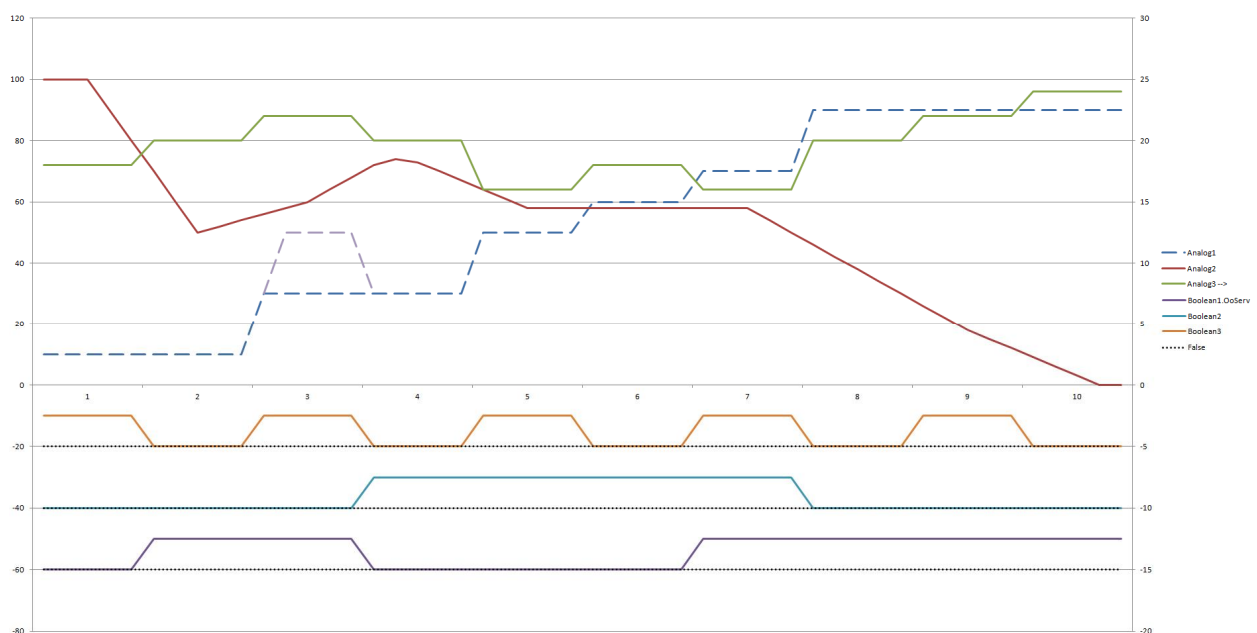


Figure 3–1: Sample diagram showing test steps and test values

This diagram allows the tester to see value changes within the different test steps at a glance offering easier verification and better documentation compared with a printout of the test specification sheet.

## 4. Detailed requirements

As these requirements are specially written for the IPA, they are in German language.

### 4.1 Einbindung in das bestehende TsNet

Der Start der Trend-Applikation erfolgt im bestehenden TsNet im Sheet Overview durch den Button „Trend“. Wurde die Trend-Applikation erfolgreich abgeschlossen, erfolgt im Sheet Overview eine „X“-Markierung mit einem Link auf das neu generierte Trend-Sheet. Die bestehende Funktion „Del generated“ muss so erweitert werden, dass ein generiertes Trend-Sheet ebenfalls gelöscht wird.

Der Name des Trend-Sheets entspricht dem Sheet der Testspezifikation mit vorangestelltem „Trend\_“.

**TsNet - Overview**  
Main Sheet

**Common Functions**  
Generate  
Upgrade Functional Delresults  
QC data POOS data

**Summary for all steps**

Test Run Date	Test Result	Tester	Tester Comment
		Michael Speckien	something

**Sheet Name** **Text** **Status** **Date**

Config	Configuration Test	Working	09.02.2018 10:29:11
Spec-Objects	Specification Aliases and objects	OK-Ready	23.02.2018 09:59:43
EDE	EDE-List	OK-Ready	23.02.2018 14:24:25
QC	Export data for QC		
POOS	Datasheet for POOS		

**Test steps**  
New test step  
Newtext Newtable From File From objects

**Handling test step**  
Copy Paste Delete Rename Move

**Generate**  
Table Trend Src to Tbl Del generated

**Execute tests**  
Gen script Run test

Select	Source	Step No	Step name	Sheet name source	Step text	Generated sheets	Status	Checked	Script generated	Test Run	Test Result	Number errors
✓ x	Table	1	InitInputs	TC_Init_InitInputs_VT	Description of Sheet	X X	Working	23.02.2018 10:00	23.02.2018 14:06		PASSED	0
✓	Table	2	InitOutputs	TC_Init_InitOutputs_VT	Description of Sheet	X X	OK-Steps	23.02.2018 14:06	23.02.2018 14:06			

Start Trend Application

Include Trend Sheet in Delete Function

Include "X" when done and provide link to sheet

Figure 4–1: Einbindung Trend-Applikation in TsNet

## 4.2 Layout der Bedienoberfläche

Der Aufruf der Trend-Applikation öffnet eine Bedienoberfläche, mit deren Hilfe der Anwender die gewünschten Daten und das gewünschte Layout definieren kann.

Der Anwender legt mit der bestehenden Vorselektion in der Testspezifikation fest, welche Objekte überhaupt im Diagramm verwendet werden können (Bereits realisiert, nicht Bestandteil der IPA).

Objects selected	Show value	Line Type	Range	Diagr Type	Y-Axis
Analog1	<input checked="" type="checkbox"/>	Interrupte	Show	Step	<--
Analog2	<input checked="" type="checkbox"/>	Straight	Ignore	Continou	<--
Analog3	<input checked="" type="checkbox"/>	Straight	Ignore	Step	-->
Boolean1.OoServ	<input checked="" type="checkbox"/>	Straight	Ignore	Step	<--
Boolean2	<input checked="" type="checkbox"/>	Straight	Ignore	Step	<--
Boolean3	<input checked="" type="checkbox"/>	Straight	Ignore	Step	<--

Hinweis: Dieses Beispiel stellt keine Spezifikation dar, sondern erläutert die gewünschten Funktionen. Die Gestaltung der Bedienoberfläche liegt vollständig beim Entwickler.

Figure 4–2: Beispiel für Bedienoberfläche Trend-Applikation

Für die Darstellung der Bedienoberfläche werden Daten aus der bestehenden Testspezifikation benötigt.

No.	Comment Action	Expected	Waitingtime	Dialog	Action	Analog2	Analog3	Boolean1	Boolean2	Boolean3	Expected	Analog1
1	Teststep 1					100	18	0	0	1		10
2	Teststep 2					50	20	1	0	0		10
3	Teststep 3					60	22	1	0	1		30.50
4	Teststep 4					73	20	0	1	0		30
5	Teststep 5					58	16	0	1	1		50
6	Teststep 6					58	18	0	1	0		60
7	Teststep 7					58	16	1	1	1		70
8	Teststep 8					38	20	1	0	0		90
9	Teststep 9					18	22	1	0	1		90
10	Teststep 10					0	24	1	0	0		90

Figure 4–3: Testspezifikation, Quelldaten

Der Anwender kann die Anzahl der Diagramme festlegen. Wertebereich 1..4. Für jedes der gewählten Diagramme kann er eine Überschrift festlegen sowie den Bereich der Testschritte („No.“ In der Testspezifikation), die das Diagramm abdecken soll.

Der Anwender erhält eine Liste der möglichen Objekte aus der Vor-Selektion. Für jedes mögliche Objekt wird ein Objektname angezeigt. Dieser ergibt sich aus der bestehenden Testspezifikation: <Kennung>:<Aliasname>{.PropertyShortName} {-P <Priority>} mit

Kennung : Leer für Input-Objekten,  
„Out“ für Output-Objekte

PropertyShortname : wird nur verwendet, wenn PropertyShortname <> „PrVal“

Priority: wird nur verwendet, wenn Priority <> 15

1. Für jedes mögliche Objekt kann der Anwender festlegen, ob es in den Diagrammen 1...4 dargestellt wird (Ein Objekt kann in mehreren Diagrammen verwendet werden).
2. Für ein Objekt in einem Diagramm kann der Anwender die Linienart festlegen. Durchgehend (Default für Input-Objekte) oder gestrichelt (Default für Output-Objekte).
3. Wenn als Testwert in der Testspezifikation ein Bereich eingetragen wurde (z.B. 15..17), kann der Anwender festlegen, ob der Bereich im Diagramm ignoriert wird (Default) oder ob der Bereich mit einem Min- und einem Max-Wert dargestellt wird.

Je nach Objekt handelt es sich um boolsche oder analoge Werte. Ein Objekt wird als boolsches Objekt angesehen, wenn in allen Testwerten in der Testspezifikation nur „0“ oder „1“ vorkommt. In allen anderen Fällen gilt das Objekt als analog. Nicht-skalare Datentypen (String, Array, Struct) können nicht im Diagramm dargestellt werden, die entsprechenden Objekte werden komplett ignoriert.

Analoge Objekte werden im oberen Teil eines Diagramms dargestellt, boolsche Objekte im unteren.

4. Bei analogen Werten kann der Anwender zwischen kontinuierlicher Darstellung und Treppen-Darstellung (Default) auswählen. Weiterhin kann er zwischen der linken (Default) und der rechten Y-Achse wählen. Kontinuierliche Darstellung kann nur dann angewählt werden, wenn die Darstellung eines Bereichs im Diagramm ignoriert wird.

Boolsche Werte werden im unteren Teil des Diagramms dargestellt. Boolsche Werte werden grundsätzlich in Treppendarstellung mit der linken Achse dargestellt.

Vom Anwender eingegebene Optionen sollen für eine erneute Generierung der Diagramme abgespeichert werden.

Nach Eingabe der Daten- und Layout-Informationen kann der Anwender die Trend-Applikation starten oder die Funktion abbrechen.

### 4.3 Ausführung der Trend-Applikation

Nach dem Start der Trend-Applikation werden zunächst Hilfsdaten aus der bestehenden Testspezifikation generiert. Anschliessend werden die gewünschten Diagramme mit Hilfe der Daten- und Layout-eingaben erzeugt.

Die Daten aus der Testspezifikation werden in eine Hilfstabelle kopiert, um die Aufbereitung für die Diagrammgenerierung zu ermöglichen.



### 4.3.1 Daten in der Hilfstabelle

Die in die Hilfstabelle eingetragenen Daten entstammen der Testspezifikations-Tabelle  
Alle in der Testspezifikation selektierten Objekte und alle Testschritte werden in die Hilfstabelle übernommen.

InitOutputs Description of Sheet		Insert Objects Spec Objects From Objects								Expected		
Default waiting time (s)		1		Action	Analog2	Analog3	Boolean1	Boolean2	Boolean3		Analog1	
Selected		<input type="checkbox"/> Show BACnet Info			✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Write Operation (StrValTst / Handling)*		<input checked="" type="checkbox"/> x			StrValTst	StrValTst	StrValTst	StrValTst	StrValTst		StrValTst	
Property/ShortName*					PrVal	PrVal	OoServ	PrVal	PrVal		PrVal	
Priority (Number / All / empty)*					15	15		15	15		15	
No.	Comment Action	Expected	Waitingtime	Dialog								
1	Teststep 1				100	18	0	0	1		10	
2	Teststep 2				50	20	1	0	0		10	
3	Teststep 3				60	22	1	0	1		30, 50	
4	Teststep 4				73	20	0	1	0		30	
5	Teststep 5				58	16	0	1	1		50	
6	Teststep 6				58	18	0	1	0		60	
7	Teststep 7				58	16	1	1	1		70	
8	Teststep 8				38	20	1	0	0		90	
9	Teststep 9				18	22	1	0	1		90	
10	Teststep 10				0	24	1	0	0		90	

Test step	Analog1	Analog2	Analog3 -->	Boolean1.OoServ	Boolean2	Boolean3
	10	100	18	-60	-40	-10
	10	100	18	-60	-40	-10
1	10	100	18	-60	-40	-10
	10	90	18	-60	-40	-10
	10	80	18	-60	-40	-10
	10	70	20	-50	-40	-20
	10	60	20	-50	-40	-20
2	10	50	20	-50	-40	-20
	10	52	20	-50	-40	-20
	10	54	20	-50	-40	-20
	30	56	22	-50	-40	-10
	30	58	22	-50	-40	-10
3	30	60	22	-50	-40	-10
	30	64	22	-50	-40	-10
	30	68	22	-50	-40	-10

Table 4–1: Testspezifikation und Ausschnitt aus der Hilfstabelle

Die Hilfstabelle hat oben eine Überschriftszeile mit folgenden Einträgen:

Spalte	Zeile Überschrift	Erklärung
1	„No.“	
>=2	Objektname	Objektname (Siehe 4.2). Er wird ergänzt um eine Kennung „→“, sofern die linke Y-Achse selektiert wurde.

Nach der Überschriftszeile werden für jeden Testschritt 5 Zeilen in die Hilfstabelle eingetragen. Das wird gemacht, um ein Diagramm in Treppendarstellung zu ermöglichen. Excel hat diese Möglichkeit von sich aus nicht implementiert. Im Folgenden werden diese Zeilen mit Z1...Z5 beschrieben.

Die Hilfstabelle hat ganz links eine Spalte Teststep, für die folgende Einträge gelten:

Zeile	Spalte Test step	Erklärung , Beispiel siehe komplette Hilfstabelle Spalte I
Z1	leer	
Z2	leer	
Z3	Teststep	Sheet Testspezifikation, Eintrag in Spalte „No.“
Z4	leer	
Z5	leer	

#### 4.3.2 Analoge Werte in der Hilfstabelle

Dann folgt eine Spalte für jedes Objekt. Der Inhalt hängt ab von

- Objekttyp (analog oder Boolean Siehe [4.2](#))
- Diagrammtyp (Step oder continuous von der Bedienoberfläche)
- Testwert aus der Testspezifikation (leer (""), einfache Zahl (z.B. 30) oder Bereich (z.B. 15..17))
- Darstellung Bereich (ignoriert oder dargestellt von der Bedienoberfläche)

Bedingung		Erklärung,, Beispiel siehe komplette Hilfstabelle Spalte J
Type	Analog	
Diagr Type	Step	
Testwert	nicht leer	
Darstellung Bereich	Nicht ignoriert	
Z1	Testwert	Testwert aus Testspezifikation
Z2	Testwert	
Z3	Testwert	
Z4	Testwert	
Z5	Testwert	

Ist der Testwert ein Bereich (15..17), wird der kleinere Wert verwendet.

Bedingung		Erklärung, Beispiel siehe komplette Hilfstabelle Spalte K
Type	Analog	
Layout	Cont	
Testwert	nicht leer	
Darstellung Bereich	Nicht ignoriert	
Z1	Interpoliert	Testwert – (Z3 des vorherigen Testschritts – Testwert) * 0.4
Z2	Interpoliert	Testwert – (Z3 des vorherigen Testschritts – Testwert) * 0.2
Z3	Testwert	
Z4	Interpoliert	Testwert + (Z3 des nächsten Testschritts – Testwert) * 0.2
Z5	Interpoliert	Testwert + (Z3 des nächsten Testschritts – Testwert) * 0.4

Wenn Z3 des vorherigen Testschritts leer ist, wird der Testwert genommen

Ist der Testwert ein Bereich (15..17), wird der kleinere Wert verwendet.

#### 4.3.3 Leere Testwerte in der Hilfstabelle

Bedingung		Erklärung
Testwert	Leer	
Testschritt	1	
Z1	leer	
Z2	leer	
Z3	leer	

Z4	leer	
Z5	leer	

Bedingung		Erklärung
Testwert	Leer	
Testschritt	$\geq 2$	
Z1	Vorh. Z1	Z1 des vorherigen Testschritts (auch wenn der leer ist)
Z2	Vorh. Z2	Z2 des vorherigen Testschritts
Z3	Vorh. Z3	etc
Z4	Vorh. Z4	
Z5	Vorh. Z5	

Bedingung		Erklärung
Testwert	Bereich	
Darstellung Bereich	Ignoriert	
Z1	leer	
Z2	leer	
Z3	leer	
Z4	leer	
Z5	leer	

#### 4.3.4 Boolsche Werte in der Hilfstabelle

Bedingung		Erklärung, Beispiel siehe komplette Hilfstabelle Spalte K
Type	boolean	
Testwert	Nicht leer	
Darstellung Bereich	Nicht ignoriert	
Z1	formula	Wert ermittelt sich aus dem Testwert mit der unten beschriebenen Formel
Z2	formula	
Z3	formula	
Z4	formula	
Z5	formula	

Ist der Testwert ein Bereich (0..1), wird der kleinere Wert verwendet.

Formula für boolsche Werte:

Zunächst wird von allen Analogwerten, die auf der linken Y-Achse dargestellt werden, das Maximum und das Minimum ermittelt.

Das Maximum wird aufgerundet auf 2 gültige Ziffern (0.91 → 1.0, 1.16 → 1.2), das Minimum wird abgerundet auf 2 gültige Ziffern (-15 → -20).

Die Differenz zwischen diesen Werten wird ermittelt.

Sind keine Analogwerte vorhanden, wird als Maximum 100 und als Minimum 0 angenommen.

Der Bereich auf der Y-Achse für boolsche Werte entspricht vom Minimum bis zum (Minimum – Anzahl boolsche Werte \* Differenz / 5). Für den n. boolschen Wert ermittelt sich der boolsche Testwert zu dem Eintrag

Formula = Minimum – 3\*Anzahl boolsche Werte \* Differenz / 5  
+ 2 \*(n-1)\*Differenz / 10  
+ Testwert \*Differenz / 10.

#### 4.3.5 Zusätzliche Spalten für Bereiche

Für ein Objekt mit einem Testwert als Bereich, der nicht ignoriert wird, wurde oben der kleinere Wert des Bereichs verwendet. Daher muss für diese Objekte eine Extra-Spalte eingefügt werden, in der der grössere Wert des Bereichs eingetragen wird. Die Spalte erhält als Überschrift den Namen des Objekts. In dieser Spalte sind alle Testwerte leer, ausser dem Testschritt mit dem Bereich.

Bedingung		Erklärung Beispiel komplette Hilfstabelle Spalte S, Testspezifikation Spalte Analog1, nur Range in Testschritt 3, alle anderen Testschritte bleiben leer
Type	Analog	
Layout	Step	
Testwert	Bereich	
Darstellung Bereich	Nicht ignoriert	
Testschritt	Bereich	Nur die Testschritte, wo der Testwert einen Bereich darstellt
Z1	Testwert Min	Eintrag in der Testspezifikation Spalte des Objekts und Zeile des Testschritts. Testwert Max ist die obere Grenze des Bereichs, Testwert Min ist die untere Grenze des Bereichs
Z2	Testwert Max	
Z3	Testwert Max	
Z4	Testwert Max	
Z5	Testwert Min	

Bedingung		Erklärung
Type	Boolean	
Testwert	Bereich	
Darstellung Bereich	Nicht ignoriert	
Testschritt	Bereich	Nur die Testschritte, wo der Testwert einen Bereich darstellt
Z1	Formula min	Wert ermittelt sich aus dem Testwert mit der oben beschriebenen Formel. Dabei wird für Formula max der boolsche wert 1 eingesetzt, für Formula min der boolsche Wert 0.
Z2	Formula max	
Z3	Formula max	
Z4	Formula max	
Z5	Formula min	

#### 4.3.6 Zusätzliche Spalten für die Null-Linie bei boolschen Werten

Da bei boolschen Werten die Achsenbeschriftung nicht relevant ist, werden zusätzlich für jeden boolschen Wert n eine Linie auf dem Wert Minimum –  $3 \cdot \text{Anzahl boolsche Werte} \cdot \text{Differenz} / 5 + 2 \cdot (n-1) \cdot \text{Differenz} / 10$ . Diese Linie ergibt eine zusätzliche Spalte mit der Überschrift „False“. Achtung: Beim Generieren der Graphik wird diese Linie als gepunktet in schwarz dargestellt.

Bedingung		Erklärung Beispiel komplette Hilfstabelle Spalte T
Type	Boolean	
Z1	Linie	Wert ermittelt sich mit der oben beschriebenen Formel
Z2	Linie	
Z3	Linie	
Z4	Linie	
Z5	Linie	

### 4.3.7 Hilfstabelle für Beispiele

	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
15	Test step	Analog1	Analog2	Analog3 -->	Boolean1.Oo	Boolean2	Boolean3	Boolean1.Oo	Boolean2	Boolean3	Analog1	False	False	False
16		10	100	18	0	0	1	-60	-40	-10		-60	-40	-20
17		10	100	18	0	0	1	-60	-40	-10		-60	-40	-20
18	1	10	100	18	0	0	1	-60	-40	-10		-60	-40	-20
19		10	90	18	0	0	1	-60	-40	-10		-60	-40	-20
20		10	80	18	0	0	1	-60	-40	-10		-60	-40	-20
21		10	70	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
22		10	60	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
23	2	10	50	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
24		10	52	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
25		10	54	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
26		30	56	22	1	0	1	-50	-40	-10	30	-60	-40	-20
27		30	58	22	1	0	1	-50	-40	-10	50	-60	-40	-20
28	3	30	60	22	1	0	1	-50	-40	-10	50	-60	-40	-20
29		30	64	22	1	0	1	-50	-40	-10	50	-60	-40	-20
30		30	68	22	1	0	1	-50	-40	-10	50	-60	-40	-20
31		30	72	20	0	1	0	-60	-30	-20	30	-60	-40	-20
32		30	74	20	0	1	0	-60	-30	-20		-60	-40	-20
33	4	30	73	20	0	1	0	-60	-30	-20		-60	-40	-20
34		30	70	20	0	1	0	-60	-30	-20		-60	-40	-20
35		30	67	20	0	1	0	-60	-30	-20		-60	-40	-20
36		50	64	16	0	1	1	-60	-30	-10		-60	-40	-20
37		50	61	16	0	1	1	-60	-30	-10		-60	-40	-20
38	5	50	58	16	0	1	1	-60	-30	-10		-60	-40	-20
39		50	58	16	0	1	1	-60	-30	-10		-60	-40	-20
40		50	58	16	0	1	1	-60	-30	-10		-60	-40	-20
41		60	58	18	0	1	0	-60	-30	-20		-60	-40	-20
42		60	58	18	0	1	0	-60	-30	-20		-60	-40	-20
43	6	60	58	18	0	1	0	-60	-30	-20		-60	-40	-20
44		60	58	18	0	1	0	-60	-30	-20		-60	-40	-20
45		60	58	18	0	1	0	-60	-30	-20		-60	-40	-20
46		70	58	16	1	1	1	-50	-30	-10		-60	-40	-20
47		70	58	16	1	1	1	-50	-30	-10		-60	-40	-20
48	7	70	58	16	1	1	1	-50	-30	-10		-60	-40	-20
49		70	54	16	1	1	1	-50	-30	-10		-60	-40	-20
50		70	50	16	1	1	1	-50	-30	-10		-60	-40	-20
51		90	46	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
52		90	42	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
53	8	90	38	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
54		90	34	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
55		90	30	20	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20
56		90	26	22	1	0	1	-50	-40	-10		-60	-40	-20
57		90	22	22	1	0	1	-50	-40	-10		-60	-40	-20
58	9	90	18	22	1	0	1	-50	-40	-10		-60	-40	-20
59		90	15	22	1	0	1	-50	-40	-10		-60	-40	-20
60		90	12	22	1	0	1	-50	-40	-10		-60	-40	-20
61		90	9	24	1	0	0	-50	-40	-20		-60	-40	-20

Table 4–2: komplette Hilfstabelle

### 4.3.8 Aufruf der Diagrammfunktion

Es werden nacheinander die Diagramme 1...4 erzeugt (natürlich nur, wenn das Diagramm ausgewählt ist). Der Aufruf der Diagrammfunktion erfolgt in der Hilfstabelle, Beispiele referenzieren auf die kompletet Hilfstabelle.

Folgende Spalten werden verwendet:

- Test Step (Beispiel Spalte I)
- Spalten für analoge Werte (Beispiel Spalte J, K, L)
- Spalten für (mit der Formel bearbeitete) Boolsche Werte (Beispiel Spalte P, Q, R)
- Spalten für den maximalen bei einem Bereich (Beispiel Spalte S)
- Spalten für die Null-Linie bei boolschen Werten (Beispiel Spalte T, U, V)

Folgende Zeilen werden verwendet:

- Überschrift (Beispiel Zeile 15)
- Jeweils 5 Zeilen für jeden Testschritt, der im Bereich von „From step“ bis „To step“ des gewählten Diagramms liegt (Im Beispiel Zeile 16...65 für Schritt 1...10)

Zusätzliche Formatierungen:

- Linienart (Gestrichelt oder durchgehend entsprechend Benutzereingaben)
- Zugehörige Y-Achse (rechts oder links entsprechend Benutzereingaben)
- Linienart gepunktet und Linienfarbe schwarz für die Null-Linien bei boolschen Werten
- Diagrammüberschrift entsprechend Benutzereingaben

- Gesamtgrösse eines Diagramms sollte etwa  $\frac{1}{2}$  DIN A4 quer betragen, so dass man bis zu 4 Diagramme gleichzeitig sehen kann.
- Leere Zellen anzeigen als Lücke
- Formattierung X-Achse, Abstand zwischen den Teilstrichen = 5

#### 4.3.9 Diagramm für Beispiele

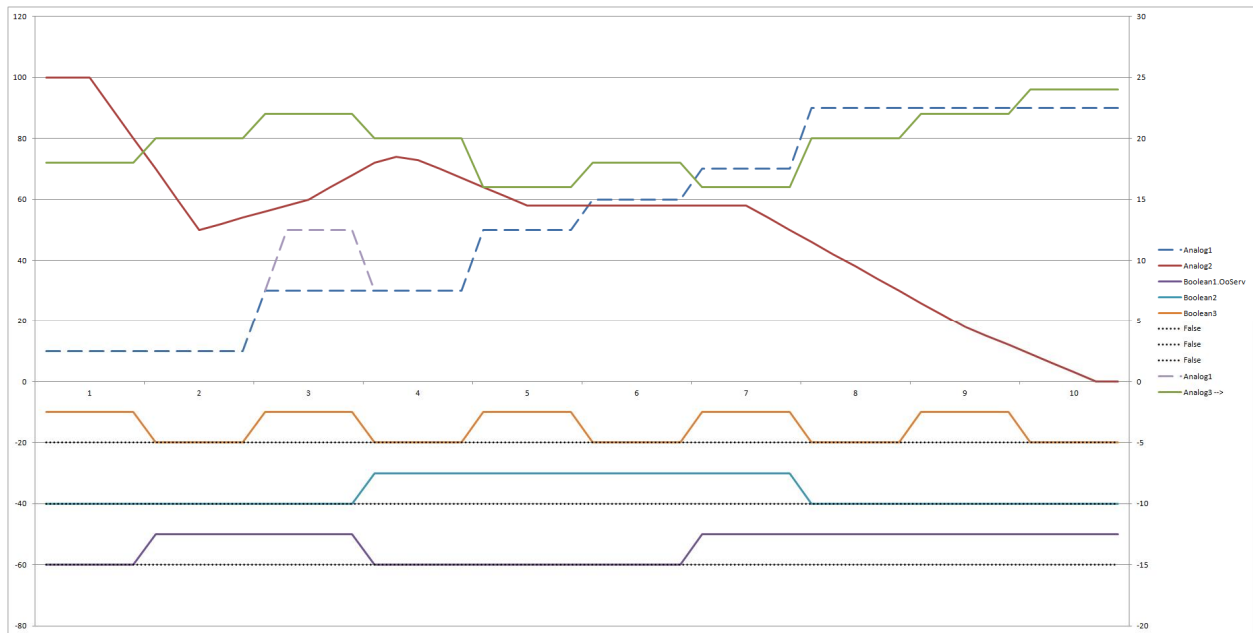


Figure 4–4: Beispiel für generiertes Diagramm