

PPC - Die Programmierbaren

PPC-Plotter

J. BERGER, M. SPERBER, G. SCHLÜTER

Das nachfolgend vorgestellte Programm ermöglicht das Plotten beliebiger Funktionen auf dem TI 58/59/PC 100 mit einer Auflösung von 60 Punkten über die volle Papierbreite. Das Programm das uns von einer Autorengemeinschaft zugestellt wurde, verwendet viele Spezialtricks, mit denen der Drucker überlistet wird. Unseres Wissens wurden ähnliche Trickprogramme bisher noch in keiner Fachzeitschrift veröffentlicht.

Die folgenden Programme ermöglichen das Plotten beliebig vieler Funktionen auf dem PC100 mit einer Auflösung von 60 "Punkten" über die Papierbreite. Eine derartige Steuerung ist in der Bedienungsanleitung des Druckers PC 100 nicht vorgesehen, so dass eventuelle Beschädigungen des Druckers nicht ausgeschlossen sind.

Nach Auskunft der Autoren laufen diese Programme auf deren Rechnern jedoch bereits seit längerer Zeit ohne das irgendwelche Störungen auftraten. Trotzdem möchten wir unsere Leser darauf hinweisen, dass die Benutzung dieser Programme auf eigenes Risiko geschieht und wir jede Haftung ablehnen.

WIE FUNKTIONIEREN DIESE PROGRAMME?

Es ist bekannt, dass es Tastenfolgen gibt, die ein recht merkwürdiges Verhalten sowohl des Rechners als auch des Druckers verursachen können.

Beim hier beschriebenen Verfahren werden von jedem Zeichen nur die ersten 3 oder 4 Dot-Reihen ausgedruckt. Das Programm setzt jeden eingegebenen Wert in eines der Zeichen "L", "I" oder "J" um. Da jeweils nur die ersten Dots gedruckt werden, ergeben sich 3 etwa gleichartige Zeichen, die zum Plotten verwendet werden können. Die Zeichen haben zwar eine unterschiedliche Gestalt, werden aber beim Plotten als gleichwertig angesehen.

Der Vorschubmotor arbeitet nicht immer exakt, weshalb die Graphen zeitweise etwas gestreckt oder zusammengedrängt erscheinen.

Weshalb nun gleich 3 Programme? Mit PLOT 60 kann man viele Kurven drucken und so komplexe Graphen erzeugen, PLOT 60 (1) ist sehr schnell und PLOT 60 (2) ist schnell und meist leistungsfähig genug.

Beachten Sie bei allen 3 Programmen folgende Punkte:

1. Beim Aufruf einer Funktion befindet sich X in der Anzeige und in R05, nach berechneter Funktion muss sich der Funktionswert $f(x)$ im Anzeigeregister befinden. Verwenden Sie auf keinen Fall Labels in Ihrer Funktion. Alle nicht benötigten Speicher, alle HIR-Register sowie das t-Register stehen Ihnen zur Verfügung.
2. Nachdem Sie die Programme initialisiert haben, dürfen keine Labels (mit Ausnahme von A' und E') aufgerufen werden.
3. Tasten Sie die Programme in den Rechner ein und zeichnen Sie sie mit 6 OP 17 auf eine Magnetkartenseite auf.

PLOT 60 (1)

Mit diesem Programm können Sie eine Funktion mit einer Auflösung von 60 Punkten auf einem Papierstreifen plotten.

INITIALISIERUNG

(Programm einlesen oder eintasten); GTO 024; 10 OP 17 (4 OP 17 für TI 58); CLR; Pgm 19; Sbr 045; P-R; LRN; INS; LRN; RST; CLR; 6 OP 17 (3 OP 17 für TI 58);

Wenn Sie das Programm einmal so initialisiert haben, können Sie Ihre Funktion definieren und den Plotvorgang starten:

1. Eingabe der Funktion
A' BST
f (x) RTN
2. Eingabe der Plotparameter:
 - a. Anzahl der zu plottenden Punkte:
n E
 - b. Untere Grenze des Plotbereichs:
Ymin R/S
 - c. Obere Grenze des Plotbereichs:
Ymax R/S
 - d. Anfangswert für X:
Xo R/S
 - e. Schrittweite für X:
delta X R/S
3. Für eine weitere Funktion: weiter bei 1., jedoch nicht A' BST sondern GTO 145 LRN drücken.
4. Fortsetzung des Plotvorgangs: Wenn der Rechner nach n geplotteten Punkten anhält, Sie die Kurve aber fortsetzen möchten, führen Sie nochmals Schritt 2a durch und drücken dann SBR 045

SPEICHERBELEGUNG:

- | | |
|----|--------------------------------|
| 00 | n |
| 01 | Ymin |
| 02 | Ymax |
| 03 | X0 |
| 04 | delta X |
| 05 | X |
| 06 | Indirekt-Speicher (für OP 1-4) |
| 07 | Stelle im OP-Bereich |

PPC - Die Programmierbaren

Speicherverteilung änderbar zwischen 1 OP 17 und 10 OP 17

LABELS:

C belegt
E Eingabe der Parameter
A' Funktion

BEISPIELE ZU PLOT 60 (1)

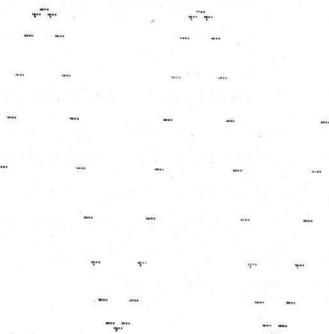
Als Beispiel soll ein Sinus geplottet werden. Die Eingaben für die Plotparameter sind natürlich nicht verbindlich.

Y liegt zwischen den Grenzen +1 und -1. Wir lassen 42 Punkte drucken, beginnen bei $X = 0$ und wählen als Schrittweite $\Delta X = 18$. Sicherheitshalber drücken Sie vor den Eingaben noch DEG.

1. Eingabe der Funktion:
A'; BST; sin; INV SBR;

2. Eingabe der Plotparameter:
a, 42 E (n)
b, 1 +/- R/S (Ymin)
c, 1 R/S (Ymax)
d, 0 R/S (X0)
e, 18 R/S (delta X)

Nach einigen Minuten Wartezeit erhalten Sie den untenstehenden Ausdruck.



PLOT 60 (2)

Mit diesem Programm können Sie zwei voneinander unabhängige Funktionen mit einer Auflösung von 60 Punkten auf einem Papierstreifen plotten.

Wenn Sie das Programm initialisiert haben, können Sie Ihre Funktionen eintasten und den Plotvorgang starten:

1. Eingabe der ersten Funktion
B' BST
f (x) RTN

2. Notieren Sie sich den Programmschritt auf dem der Rechner jetzt steht!

3. Eingabe der zweiten Funktion:
f (x) RTN

4. Eingabe der Anfangsadresse der zweiten Funktion:
GTO A'
LRN GTO

Geben Sie nun den Programmschritt ein, den Sie sich bei 2. gemerkt haben:
xxx LRN

5. Eingabe der Plotparameter:

a. Anzahl der zu plottenden Punkte
n E
b. Untere Grenze des Plotbereichs
Ymin R/S
c. Obere Grenze des Plotbereichs
Ymax R/S
d. Anfangswert für X
X0 R/S
e. Schrittweite für X
delta X R/S

6. Für neue Funktionen: Weiter bei 1, jedoch nicht B' BST sondern
GTO 218 LRN

7. Zur Fortsetzung eines beendeten Plotvorganges: Wiederholen Sie 5a und drücken Sie danach
SBR 051

SPEICHERBELEGUNG:

00 n
01 Ymin
02 Ymax
03 X0
04 delta X
05 X
06 Indirekt für OP 1-4 (Funktion 2)
07 Stelle im OP-Bereich (Funktion 2)
08 Druckzeichen (Funktion 2)
09 Indirekt für OP 1-4 (Funktion 1)

10 Stelle im OP-Bereich (Funktion 1)
11 Druckzeichen (Funktion 1)

Speicherverteilung zwischen 2 OP 17 und 9 OP 17

LABELS:

C belegt
E Eingabe
A' Funktion 2
B' Funktion 1

Es wird das Mastermodul benötigt.

BEISPIELE ZU PLOT 60 (2)

Als Beispiel soll ein Sinus-, Cosinusplot gezeichnet werden.

Wir wählen als Untergrenze für den Plotbereich -1 (Ymin), als Obergrenze +1 (Ymax). Der Ausdruck soll bei $X_0 = 0$ beginnen und in Schritten von $\Delta X = 4.5$ Grad erfolgen. Es sollen 81 Punkte gedruckt werden. Falls die Kurven sich schneiden, soll der Sinus durchgehend gedruckt werden, deshalb ist der Sinus unsere Funktion 1!

Eingabe der ersten Funktion:

B' BST
ins INV SBR
Merken Sie sich, auf welchem Schritt der Rechner steht! (Programmstep 220)

Eingabe der zweiten Funktion:
cos INV SBR LRN

Eingabe der Anfangsadresse der Funktion 2:

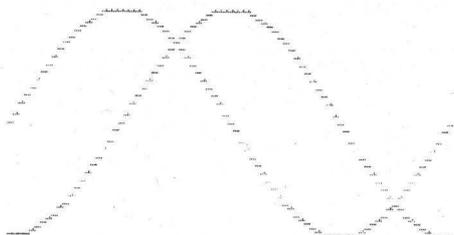
GTO A' LTN GTO
Programmstep eintasten:
220 LRN
(Programmstep 220)

Eingabe der Plotparameter:

(n) 81 E
(Ymin) 1 +/- R/S
(Ymax) 1 R/S
(X0) 0 R/S
(delta X) 4.5 DEG R/S

PPC - Die Programmierbaren

Warten Sie einige Minuten und Sie sehen den unten abgebildeten Ausdruck.



PLOT 60

Mit diesem Programm können Sie beliebig viele Funktionen mit einer Auflösung von 60 Punkten auf einem Papierstreifen plotten.

Wenn Sie das Programm initialisiert haben, können Sie Ihre Funktionen definieren und den Plotvorgang starten: Instruktionen für TI 59:

1. Eingabe der Funktionen:
GTO 305
LRN

Eingabe der ersten Funktion:
f1 (x) A

Eingabe der zweiten Funktion:
f2 (x) A

Eingabe der dritten Funktion:
f3 (x) A

Wiederholen Sie dies so oft wie nötig, nach jeder Funktion programmieren Sie "A", nach der letzten Funktion aber:
fm (x) D GTO
305
LRN

2. Eingabe der Plotparameter:
 - a Anzahl der zu plottenden Punkte
n E
 - b Untere Grenze für den Definitionsbereich
Ymin R/S
 - c Obere Grenze des Definitionsbereiches
Ymax R/S

- d Anfangswert für X
X0 R/S
 - e Schrittweite für X
delta X R/S
- Damit Sie falsche Eingaben, die Sie bemerkt haben, noch korrigieren können, hält der Rechner nochmal an. Zur Korrektur weiter bei 2a, sonst:
R/S
3. Für neue Funktionen weiter bei 1.
 4. Zur Fortsetzung des Plotvorgangs wiederholen Sie 2a und drücken kann weiter bei 2e
SBR 295

SPEICHERBELEGUNG:

- 00 n
- 01 Ymin
- 02 Ymax
- 03 X0
- 04 delta X
- 05 X
- 06 Zähler (für Querlinie)
- 07 Zeiger für f (x)
- 08 Zeiger für f (x)
- 09 OP 01
- 10 OP 02
- 11 OP 03
- 12 OP 04
- 13 belegt bis Speicher "(Anzahl der Funktionen + 12)"

LABELS:

- A Eingabe f(x)
- C belegt
- D Eingabe fm (x) und Druck
- E Eingabe

Es wird das Mastermodul benötigt.

BEISPIEL ZU PLOT 60

Plotten Sie einen Graphen von Sinus, Cosinus, Sinus - Cosinus, Sinus * Cosinus und Nulllinie!

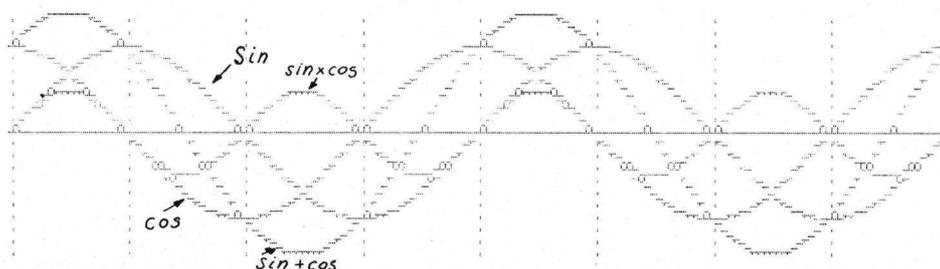
Wir wählen als Untergrenze für den Plotbereich -1.42 und als Obergrenze +1.42. Der Ausdruck soll im Abstand von 4.5 Grad erfolgen und insgesamt wollen wir 160 Punkte geplottet haben. Als Ausgangspunkt wählen wir X0 = 0 Grad.

Eingabe der Funktionen:
GTO 305 LRN
Erste Funktion:
sin + RCL 05 cos = A
Zweite Funktion:
CLR A
Dritte Funktion:
sin x RCL 05 cos = A
Vierte Funktion:
sin A
Fünfte und letzte Funktion:
cos D GTO 305 LRN

Eingabe der Plotparameter:
n 160 E
Ymin 1.42 +/- R/S
Ymax 1.42 R/S
X0 0 R/S
delta X 4.5 DEG R/S
Start des Plottens R/S

INSTRUKTIONEN FUER TI 58:

1. Beachten Sie, dass für den TI 58 ein ab Schritt 278 verändertes Listing gilt! Geben Sie dies mit 3 OP 17 ein.



PPC - Die Programmierbaren

2. Eingabe der Funktionen:
GTO 310 LRN

Eingabe der ersten Funktion
f1 (x) SBR 295

Eingabe der zweiten Funktion
f2 (x) SBR 295
etc. bis

Eingabe der letzten Funktion
fm (x) SBR 302
GTO 310

3. Eingabe der Plot-Parameter:

a Anzahl der zu plottenden
Punkte
n E

b Untere Grenze des Plotbe-
reichs
Ymin STO 01

c Obere Grenze des Plotbereichs
Ymax STO 02

d Anfangswert für X
X0 STO 03 STO
05

e Schrittweite für X
delta X STO 04
Starten des Plotvorgangs
R/S

4. Neue Funktionen weiter bei 2

5. Zur Fortsetzung des beendeten
Plotvorganges geben Sie n ein
n STO 00
und starten Sie den Plotvor-
gang
RCL 05 SBR 310

PLOT 60 (1)

000	92	RTN	046	05	05
001	76	LBL	047	16	A*
002	16	A*	048	75	-
003	61	GTO	049	43	RCL
004	01	01	050	01	01
005	45	45	051	95	=
006	76	LBL	052	55	+
007	15	E	053	53	(
008	48	EXC	054	43	RCL
009	00	00	055	02	02
010	92	RTN	056	75	-
011	48	EXC	057	43	RCL
012	01	01	058	01	01
013	92	RTN	059	54)
014	61	GTO	060	65	x
015	00	00	061	05	5
016	33	33	062	09	9
017	68	NOP	063	85	+
018	76	LBL	064	01	1
019	13	C	065	95	=
020	25	CLR	066	59	INT
021	69	DP	067	32	X!T
022	05	05	068	05	5
023	68	NOP	069	09	9
024	74	SM*	070	77	GE
025	80	80	071	00	00
026	02	2	072	75	75
027	68	NOP	073	32	X!T
028	68	NOP	074	00	0
029	92	RTN	075	77	GE
030	68	NOP	076	00	00
031	68	NOP	077	85	85
032	48	EXC	078	32	X!T
033	02	02	079	55	+
034	92	RTN	080	01	1
035	48	EXC	081	05	5
036	03	03	082	75	-
037	92	RTN	083	59	INT
038	48	EXC	084	42	STD
039	04	04	085	06	06
040	43	RCL	086	95	=
041	03	03	087	65	x
042	42	STD	088	05	5
043	05	05	089	75	-
044	25	CLR	090	59	INT
045	43	RCL	091	42	STD
			092	07	07
			093	95	=
			094	65	x
			095	03	3

096	69	DP
097	26	26
098	95	=
099	52	EE
100	32	X!T
101	08	8
102	75	-
103	02	2
104	65	x
105	43	RCL
106	07	07
107	95	=
108	22	INV
109	28	LDG
110	52	EE
111	22	INV
112	52	EE
113	65	x
114	00	0
115	67	EQ
116	01	01
117	28	28
118	01	1
119	67	EQ
120	01	01
121	26	26
122	02	2
123	05	5
124	93	.
125	02	2
126	93	.
127	02	2
128	07	7
129	69	DP
130	00	00
131	95	=
132	84	DP*
133	06	06
134	13	C
135	43	RCL
136	04	04
137	44	SUM
138	05	05
139	97	DSZ
140	00	00
141	00	00
142	45	45
143	91	R/S
144	31	LRN
145	00	0

PLOT 60 (2)

000	92	RTN	046	43	RCL	096	28	28
001	76	LBL	047	03	03	097	85	+
002	16	A*	048	42	STD	098	43	RCL
003	98	ADV	049	05	05	099	10	10
004	61	GTO	050	25	CLR	100	42	STD
005	16	A*	051	43	RCL	101	07	07
006	76	LBL	052	05	05	102	43	RCL
007	17	B*	053	17	B*	103	11	11
008	61	GTO	054	71	SBR	104	71	SBR
009	02	02	055	01	01	105	01	01
010	18	18	056	57	57	106	30	30
011	76	LBL	057	42	STD	107	84	DP*
012	15	E	058	08	08	108	09	09
013	61	GTO	059	43	RCL	109	13	C
014	00	00	060	09	09	110	43	RCL
015	33	33	061	42	STD	111	04	04
016	00	0	062	06	06	112	44	SUM
017	00	0	063	43	RCL	113	05	05
018	76	LBL	064	10	10	114	97	DSZ
019	13	C	065	42	STD	115	00	00
020	25	CLR	066	07	07	116	00	00
021	69	DP	067	43	RCL	117	51	51
022	05	05	068	05	05	118	91	R/S
023	68	NOP	069	16	A*	119	71	SBR
024	74	SM*	070	71	SBR	120	01	01
025	80	80	071	01	01	121	28	28
026	02	2	072	57	57	122	84	DP*
027	68	NOP	073	42	STD	123	06	06
028	68	NOP	074	11	11	124	61	GTO
029	68	NOP	075	43	RCL	125	00	00
030	68	NOP	076	09	09	126	99	99
031	68	NOP	077	32	X!T	127	43	RCL
032	48	EXC	078	69	DP	128	08	08
033	00	00	079	00	00	129	32	X!T
034	92	RTN	080	43	RCL	130	00	0
035	48	EXC	081	06	06	131	67	EQ
036	01	01	082	22	INV	132	01	01
037	92	RTN	083	67	EQ	133	44	44
038	48	EXC	084	01	01	134	01	1
039	02	02	085	20	20	135	67	EQ
040	92	RTN	086	43	RCL	136	01	01
041	48	EXC	087	10	10	137	42	42
042	03	03	088	32	X!T	138	02	2
043	92	RTN	089	43	RCL	139	05	5
044	48	EXC	090	07	07	140	93	.
045	04	04	091	67	EQ	141	02	2
			092	00	00	142	93	.
			093	99	99	143	02	2
			094	71	SBR	144	07	7
			095	01	01	145	59	INT

