



**SCHOPPE & FAESER GMBH**

Abt. *Eurocomp*

ELEKTRONISCHE RECHENANLAGEN · MINDEN/WESTF.

PROGRAMM-  
BESCHREIBUNG

**LGP 21**

Zusatzlogik Modell 81

DS-EC-81-6603

Diese Zusatzlogik erlaubt:

1. Schärferes Optimieren und damit höhere Rechengeschwindigkeit für Standardbefehle (bis 32 Befehle pro Umdrehung).
2. Erhöhte Ein- und Ausgabe-Geschwindigkeit (Faktor 3).
3. Eine Dreiwege-Testverzweigung.

Zu 1.)

Die Anordnung der Sektoren und ihre Numerierung auf der Scheibe ist auf der Optimierungsscheibe und in der Programmierungsanleitung für den LGP-21 zu ersehen. Ohne Zusatzlogik wird der nächste Befehl 18 Wortzeiten - bzw. 9 Wortzeiten beim LGP-21 s - später als der vorhergehende ausgeführt. Die Zusatzlogik "Modell 81" ermöglicht es nun, diese normale Befehlsfolge, bei der immer 18 Wortzeiten zwischen zwei Befehlen verstreichen, zu unterbrechen und den nächsten Befehl sofort nach Ausführung des vorhergehenden (meistens 4 Wortzeiten) zu legen. Es leuchtet ein, daß damit eine erhebliche Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit des Rechners möglich ist. Diese Arbeitsweise wird

#### SEQUENCE TAG MODE (STM)

genannt. STM wird durch den Befehl P5700 aktiviert und durch den Befehl P5900 wieder aufgehoben. Alle Befehle, die fortlaufend in STM ausgeführt werden sollen, müssen

- a) negative Befehle und
- b) auf ein und derselben Spur sein (Spur mit 128 Sektoren).

Punkt b) soll der besseren Verständlichkeit halber etwas näher erläutert werden:

Unter einer Spur ist dabei eine Spur mit 128 Sektoren zu verstehen und nicht die bei der Programmierung übliche Aufteilung einer Spur in eine gerade und eine ungerade mit je 64 Sektoren. Die Folgeadresse innerhalb solch einer Spur richtet sich mit Ausnahme der unter 2a) bis 2d) beschriebenen Befehle nach der Operandenadresse, wobei folgendes gilt:

Der nächste Befehl (ausgenommen M und N) muß auf dem geraden (oder ungeraden) Spurteil stehen, wenn die Operandenspur des

vorhergehenden Befehls gerade (oder ungerade) ist. Die Sektoradresse des Speicherplatzes des nächsten Befehls richtet sich immer nach dem Operandensektor des vorhergehenden Befehls. Bei den Befehlen, deren Phase 4 in einer Wortzeit ausgeführt wird, ist dies die Zelle, die zwei Wortzeiten später vom Lesekopf gelesen wird. Bei den Befehlen M, N und D wird empfohlen, die Folgeadresse der Tabelle zu entnehmen. Die Operandenadresse selbst ist beliebig, aber natürlich möglichst optimal zu wählen.

Beispiel:

Steht in der Zelle 5338 der Befehl 800H6024, so wird in STM das Programm in Zelle 5217 fortgesetzt. Bringt man aber nach 5338 den Befehl 800H6124, dann ist die Adresse des nächsten Befehls die Zelle 5317.

Zu beachten ist hierbei folgende Ausnahme:

Steht in Zelle 63 des ungeraden Teils einer Spur (128 Sektoren) ein negativer Befehl, so liegt die Folgeadresse nicht mehr auf derselben, sondern auf dem entsprechenden Teil der nächsten Spur.

Beispiel:

- a) Die Zelle 5963 enthält den Befehl 800I2300. Der nächste Befehl steht nun nicht in 5949, sondern in 6149.
- b) Ebenso ist die Folgeadresse nicht 5349, sondern 5549, wenn in der Zelle 5363 der Befehl 800H3156 gespeichert ist.

Die folgenden Beispiele erklären die SEQUENCE TAG MODE ausführlich. Sie sollten mit einer Optimierungsscheibe nachgeprüft werden.

Normale Betriebsart:

|      |       |   |               |
|------|-------|---|---------------|
| 1000 | B1657 | } | 1/7 Umdrehung |
| 1001 | ..... |   |               |

SEQUENCE TAG MODE:

Beispiel 1) :

|      |          |   |                |
|------|----------|---|----------------|
| 1000 | 800B1657 | } | 1/32 Umdrehung |
| 1050 | 800A1643 |   |                |
| 1036 | 800H1629 |   |                |
| 1022 | 800A2615 |   |                |
| 1008 | 800S1801 |   |                |
| 1058 | .....    |   |                |



**SCHOPPE & FAESER GMBH**

Abt. Eurocomp

PROGRAMM-  
BESCHREIBUNG

**LGP 21**

ELEKTRONISCHE RECHENANLAGEN · MINDEN/WESTF.

Zusatzlogik Modell 81

DS-EC-81-6603

In diesem Beispiel sind alle Operanden in die ersten optimalen Sektoren gelegt worden, wodurch die größtmögliche Geschwindigkeit erreicht wird. Meistens ist es jedoch weder notwendig noch möglich, die Operandenadressen derart scharf zu optimieren; d.h. die Operandenadresse kann frei gewählt werden, ist aber für den Speicherplatz des folgenden Befehls von Bedeutung. In STM muß immer der Speicherplatz des nächsten Befehls zwei Sektoren nach dem Operandensektor eines negativen Befehls folgen. Eine Ausnahme bilden hierbei die negativen I-, P- und Z-Befehle, sowie die Befehle 800M, 800N, 800D und 800T. Falls auch das nicht geht (weil z.B. der gewünschte Sektor in der Spur nicht mehr frei ist), so muß man durch Codierung von positiven Befehlen wieder in normale Betriebsweise zurückkehren oder einen Sprung in eine andere Spur ausführen.

Beispiel 2) :

|      |          |               |
|------|----------|---------------|
| 2000 | 800B1640 | } 1 Umdrehung |
| 2033 | 800A1841 |               |
| 2034 | 800H1614 |               |
| 2007 | .....    |               |

Beispiel 3) :

|      |          |                 |
|------|----------|-----------------|
| 2400 | B1750    | } 1/3 Umdrehung |
| 2401 | 800A1858 |                 |
| 2451 | H1744    |                 |
| 2452 | 800A1845 |                 |
| 2438 | .....    |                 |

Positive Befehle werden in ihrer Funktion nicht verändert, wenn STM aktiviert ist. Eine Ausnahme bildet hierbei lediglich der Befehl I6200, dessen Folgeadresse, bei Ausführung in STM, 4 Wortzeiten weiter steht, bei Ausführung in der normalen Betriebsart jedoch 18.

Zu 2.)

Um die Ein- und Ausgabe-Geschwindigkeit zu erhöhen, liefert Modell 81 folgende Zusatzbefehle:

a) INPUT AND BINARIZE            800I0100    (Tally)  
                                     800I0300    (Flexo)

b) MULTIPLY BY TEN                800I(2n+1)00

Dabei ist  $2n+1$  jede ungerade Spurnummer, die kein angeschlossenes Eingabegerät aufruft, mit Ausnahme von 61 und 63.

c) LEFT SHIFT ONE                800I6100

d) KOMPLEMENTIERE               800I6300.

Zu 2a) :

Die eingegebenen Zahlen sollen in Tetraden als binär kodierte Dezimalziffern stehen; +, - und . können vorhanden sein, haben aber keine Wirkung auf das Resultat. Das Minuszeichen setzt das Überlaufbit an, welches mit einem negativen Z-Befehl getestet werden kann. Das Resultat von INPUT AND BINARIZE steht nach 4 Wortzeiten als ganze Dualzahl bei  $q = 31$  im Akkumulator und muß dann noch um 1 geschiftet werden, bzw. es muß auch noch die Komplementärzahl gebildet werden. Bei INPUT AND BINARIZE dürfen keine Leertasten anstelle von Nullen eingegeben werden.

Zu 2b) :

MULTIPLY BY TEN multipliziert den Inhalt des Akkumulators mit 10 ohne Änderung der Skalierung und ohne Überlaufanzeige. Dauer: 4 Wortzeiten in STM.

Zu 2c) :

LEFT SHIFT ONE schiftet den Inhalt des Akkumulators um 1 Stelle nach links ohne Überlaufanzeige. Dauer: 4 Wortzeiten in STM.

Zu 2d) :

KOMPLEMENTIERE bildet das Komplement einer im Akkumulator stehenden Zahl. Dauer: 4 Wortzeiten in STM.

Die Funktion dieser Zusatzbefehle (2a bis d) bleibt auch in der normalen Arbeitsweise erhalten. Die Zelle mit dem nächsten Befehl steht aber dann generell 18 Wortzeiten später.

Zu 3.)

Der negative T-Befehl ermöglicht in STM eine Dreiwege-Verzweigung, wenn die Sprungtaste nicht gedrückt ist.

Es gilt folgende Regel:

Bei negativem Akkumulatorinhalt erfolgt ein Sprung zu der angegebenen Operanden-Adresse (1003  $\rightarrow$  1006, siehe Beispiel 4).



**SCHOPPE & FAESER GMBH**

Abt. *Eurocomp*

PROGRAMM-  
BESCHREIBUNG

**LGP 21**

ELEKTRONISCHE RECHENANLAGEN · MINDEN/WESTF.

Zusatzlogik Modell 81

DS-EC-81-66o3

Enthält der Akkumulator ein positives Ergebnis, folgt der nächste auszuführende Befehl 4 Wortzeiten später (1003 → 1053). Ist der Inhalt des Akkumulators gleich Null, steht der nächste Befehl 18 Wortzeiten weiter, bei normaler Zählweise also in der nächsten Zelle (1003 → 1004).

Beispiel 4) :

Gegeben seien 2 Zahlen a und b. Ist ihre Differenz gleich Null, soll STM zurückgesetzt werden und der Rechner soll anhalten. Ist  $a < b$ , soll das Komplement nach 2015 gespeichert werden. Wenn  $a > b$  ist, soll STM aktiv bleiben und das Ergebnis nach 3039 gespeichert werden.

|      |          |                               |
|------|----------|-------------------------------|
| 1000 | P5700    | (STM ein)                     |
| 1001 | B1823    | (a)                           |
| 1002 | S1824    | (b)                           |
| 1003 | 800T1006 |                               |
| 1004 | P5900    | (a = b) (STM aus)             |
| 1005 | Z0000    | (HALT)                        |
| 1006 | 800I6300 | (komplementiere $a - b < 0$ ) |
| 1007 | H2015    |                               |
| 1008 | .....    |                               |
| 1053 | H3039    | (a > b)                       |
| 1054 | .....    |                               |

Bei gedrückter PST-Taste wird in STM genau wie in normaler Betriebsart unabhängig vom Akkumulatorinhalt ein Sprung zur Operandenadresse des negativen T-Befehls ausgeführt.

#### Negative Befehle in STM

Wie in den Beispielen 1, 2 und 3 bereits veranschaulicht wurde, muß der Speicherplatz des nächsten Befehls zwei Sektoren nach dem Operandensektor eines negativen Befehls folgen.

Das gilt für die Befehle:

800A, 800B, 800S, 800H, 800C, 800Y, 800E und 800R\*)

Negative Befehle, die von dieser Regel abweichen, werden im einzelnen wie folgt ausgeführt:

Nach den Befehlen   800I6200 (4 bit links schiften)  
                      800I6100 (1 bit links schiften)  
                      800I(2n+1)00 (Multiplikation mit 10)  
                      800I6300 (Komplementieren)

steht der nächste Befehl 4 Wortzeiten später als der vorhergehende. Enthält beispielsweise die Zelle 1050 den Befehl 800I2300 (Multipliziere mit 10), wird der darauffolgende Befehl aus der Zelle 1036 geholt.

Die Befehle 800I0000, 800I0100, 800I0200, 800I0300 sowie alle negativen Z- und P-Befehle werden auch in STM normal ausgeführt. Beinhaltet die Zelle 1050 einen dieser Befehle, so steht der nächste Befehl in 1051, also 18 Wortzeiten weiter.

68 Wortzeiten später als der Operandensektor steht bei den 800D-Befehl die Folgeadresse, wenn STM aktiviert ist.

Bei den Befehlen 800M und 800N sind es 67 bzw. 65 Wortzeiten, die zwischen der Operandenadresse und der Zelle mit dem nächsten Befehl liegen.

Beispiel:           0301       800D2418  
                      0236       ..... enthält den nächsten Befehl.

Bei einem 800M2418 in Zelle 0301 wäre der nächste Befehl in Zelle 0343.

Die Folgeadresse auf einem 800N2418 in 0301 wäre die Zelle 0350. Um das Programmieren im STM zu erleichtern, gibt die beigefügte "Tabelle für die Folgeadressen im STM" für die negativen Befehle in Abhängigkeit von der Operandenadresse der negativen Befehle jeweils die richtige Folgeadresse an.

Der negative T-Befehl wurde bereits unter Punkt 3. ausführlich erklärt.

Anmerkung zu \* )

Wird der negative R-Befehl in STM ausgeführt, so steht die Folgeadresse ebenfalls zwei Wortzeiten nach der Operandenadresse des negativen R-Befehls, die Rückkehradresse ist aber mit der in normaler Betriebsart gebildeten identisch.

Beispiel (STM) ein :

|      |          |               |
|------|----------|---------------|
| 1000 | 800R0415 | .             |
| 1001 |          | .             |
| 1002 |          | .             |
| .    |          | 0415 U [1002] |
| .    |          | .             |
| .    |          | .             |
| .    |          | .             |
| 1008 | U0400    | .             |
| .    |          | .             |
| .    |          | .             |
| .    |          | .             |

T a b e l l e

für die Folgeadressen in STM

LGP-21 Zusatzlogik Modell 81

Spalte 1 enthält die Operandenadressen  
Spalte 2 enthält die Folgeadressen für die neg. Befehle A, B, S, E, H, C, R, Y  
Spalte 3 enthält die Folgeadresse für -N  
Spalte 4 enthält die Folgeadresse für -M  
Spalte 5 enthält die Folgeadresse für -D

| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0000 | 0057 | 0132 | 0125 | 0018 | 0032 | 0025 | 0100 | 0157 | 0050 |
| 01   | 58   | 133  | 126  | 19   | 33   | 26   | 101  | 158  | 51   |
| 02   | 59   | 134  | 127  | 20   | 34   | 27   | 102  | 159  | 52   |
| 03   | 60   | 135  | 128  | 21   | 35   | 28   | 103  | 160  | 53   |
| 04   | 61   | 136  | 129  | 22   | 36   | 29   | 104  | 161  | 54   |
| 05   | 62   | 137  | 130  | 23   | 37   | 30   | 105  | 162  | 55   |
| 06   | 63   | 138  | 131  | 24   | 38   | 31   | 106  | 163  | 56   |
| 07   | 000  | 139  | 132  | 25   | 39   | 32   | 107  | 100  | 57   |
| 08   | 01   | 140  | 133  | 26   | 40   | 33   | 108  | 101  | 58   |
| 09   | 02   | 141  | 134  | 27   | 41   | 34   | 109  | 102  | 59   |
| 10   | 03   | 142  | 135  | 28   | 42   | 35   | 110  | 103  | 60   |
| 11   | 04   | 143  | 136  | 29   | 43   | 36   | 111  | 104  | 61   |
| 12   | 05   | 144  | 137  | 30   | 44   | 37   | 112  | 105  | 62   |
| 13   | 06   | 145  | 138  | 31   | 45   | 38   | 113  | 106  | 63   |
| 14   | 07   | 146  | 139  | 32   | 46   | 39   | 114  | 107  | 000  |
| 15   | 08   | 147  | 140  | 33   | 47   | 40   | 115  | 108  | 01   |
| 16   | 09   | 148  | 141  | 34   | 48   | 41   | 116  | 109  | 02   |
| 17   | 10   | 149  | 142  | 35   | 49   | 42   | 117  | 110  | 03   |
| 18   | 11   | 150  | 143  | 36   | 50   | 43   | 118  | 111  | 04   |
| 19   | 12   | 151  | 144  | 37   | 51   | 44   | 119  | 112  | 05   |
| 20   | 13   | 152  | 145  | 38   | 52   | 45   | 120  | 113  | 06   |
| 21   | 14   | 153  | 146  | 39   | 53   | 46   | 121  | 114  | 07   |
| 22   | 15   | 154  | 147  | 40   | 54   | 47   | 122  | 115  | 08   |
| 23   | 16   | 155  | 148  | 41   | 55   | 48   | 123  | 116  | 09   |
| 24   | 17   | 156  | 149  | 42   | 56   | 49   | 124  | 117  | 10   |
| 25   | 18   | 157  | 150  | 43   | 57   | 50   | 125  | 118  | 11   |
| 26   | 19   | 158  | 151  | 44   | 58   | 51   | 126  | 119  | 12   |
| 27   | 20   | 159  | 152  | 45   | 59   | 52   | 127  | 120  | 13   |
| 28   | 21   | 160  | 153  | 46   | 60   | 53   | 128  | 121  | 14   |
| 29   | 22   | 161  | 154  | 47   | 61   | 54   | 129  | 122  | 15   |
| 30   | 23   | 162  | 155  | 48   | 62   | 55   | 130  | 123  | 16   |
| 31   | 24   | 163  | 156  | 49   | 63   | 56   | 131  | 124  | 17   |

| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0100 | 0157 | 0025 | 0018 | 0118 | 0132 | 0125 | 0057 | 0050 | 0150 |
| 101  | 158  | 26   | 19   | 119  | 133  | 126  | 58   | 51   | 151  |
| 102  | 159  | 27   | 20   | 120  | 134  | 127  | 59   | 52   | 152  |
| 103  | 160  | 28   | 21   | 121  | 135  | 128  | 60   | 53   | 153  |
| 104  | 161  | 29   | 22   | 122  | 136  | 129  | 61   | 54   | 154  |
| 105  | 162  | 30   | 23   | 123  | 137  | 130  | 62   | 55   | 155  |
| 106  | 163  | 31   | 24   | 124  | 138  | 131  | 63   | 56   | 156  |
| 107  | 100  | 32   | 25   | 125  | 139  | 132  | 000  | 57   | 157  |
| 108  | 101  | 33   | 26   | 126  | 140  | 133  | 01   | 58   | 158  |
| 109  | 102  | 34   | 27   | 127  | 141  | 134  | 02   | 59   | 159  |
| 110  | 103  | 35   | 28   | 128  | 142  | 135  | 03   | 60   | 160  |
| 111  | 104  | 36   | 29   | 129  | 143  | 136  | 04   | 61   | 161  |
| 112  | 105  | 37   | 30   | 130  | 144  | 137  | 05   | 62   | 162  |
| 113  | 106  | 38   | 31   | 131  | 145  | 138  | 06   | 63   | 163  |
| 114  | 107  | 39   | 32   | 132  | 146  | 139  | 07   | 000  | 100  |
| 115  | 108  | 40   | 33   | 133  | 147  | 140  | 08   | 01   | 101  |
| 116  | 109  | 41   | 34   | 134  | 148  | 141  | 09   | 02   | 102  |
| 117  | 110  | 42   | 35   | 135  | 149  | 142  | 10   | 03   | 103  |
| 118  | 111  | 43   | 36   | 136  | 150  | 143  | 11   | 04   | 104  |
| 119  | 112  | 44   | 37   | 137  | 151  | 144  | 12   | 05   | 105  |
| 120  | 113  | 45   | 38   | 138  | 152  | 145  | 13   | 06   | 106  |
| 121  | 114  | 46   | 39   | 139  | 153  | 146  | 14   | 07   | 107  |
| 122  | 115  | 47   | 40   | 140  | 154  | 147  | 15   | 08   | 108  |
| 123  | 116  | 48   | 41   | 141  | 155  | 148  | 16   | 09   | 109  |
| 124  | 117  | 49   | 42   | 142  | 156  | 149  | 17   | 10   | 110  |
| 125  | 118  | 50   | 43   | 143  | 157  | 150  | 18   | 11   | 111  |
| 126  | 119  | 51   | 44   | 144  | 158  | 151  | 19   | 12   | 112  |
| 127  | 120  | 52   | 45   | 145  | 159  | 152  | 20   | 13   | 113  |
| 128  | 121  | 53   | 46   | 146  | 160  | 153  | 21   | 14   | 114  |
| 129  | 122  | 54   | 47   | 147  | 161  | 154  | 22   | 15   | 115  |
| 130  | 123  | 55   | 48   | 148  | 162  | 155  | 23   | 16   | 116  |
| 131  | 124  | 56   | 49   | 149  | 163  | 156  | 24   | 17   | 117  |