UDC 681.322-181.4

マイクロシーケンスコントローラ（SQC−μ）

Micro Sequence Controller（SQC−μ）

西　田　義　彦*
Yoshihiko Nishida

I. 概　　要

マイクロプロセッサを内蔵した小形シーケンスコントローラで，シーケンス制御以外にアナログデータ処理も合わせてできるマイクロコントローラであり，ハイアラーキ制御システムのシーケンス制御機能のコンポーネントとなるべく伝送機能を持たせてある。

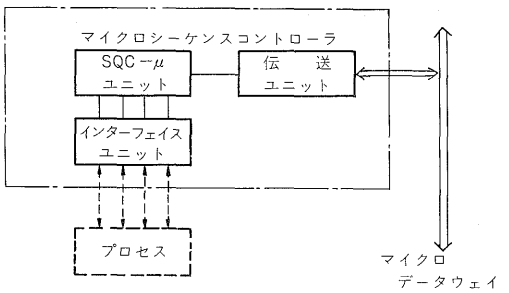
II. 特　　色

(1) 演算装置にマイクロプロセッサを使用しているため，非常にコンパクトである。
(2) 他のマイクロコントローラおよび上位計算機とはマイクロデータウェイにより容易に接続可能。
(3) タイマはきめこまかく，大きな設定が自由に可能。
(4) アナログデータ処理が可能。
(5) 自己診断機能を有している。

III. 構　成，機　能

1. 構　　成

マイクロシーケンスコントローラ（SQC−μ）の構成を第1図に示す。



第1図　マイクロシーケンスコントローラ構成図
Fig. 1.　Configuration of micro sequence controller

2. 機　　能

1)　シーケンス制御機能

マイクロプロセッサ制御によるインタプリタ方式のシーケンス制御機能を有しており，割込処理と繰返し演算処理の併用により，シーケンス制御を実行する。

2)　アナログデータ処理機能

アナログ入力・出力の簡単なデータ処理機能を有する。

3)　パルス入力処理機能

パルス入力に対する簡単な処理機能を有する。

4)　伝送機能

他のマイクロコントローラおよび上位計算機システム間のリンクによるハイアラーキ，分散化制御の実現のため，マイクロデータウェイとの結合機能を有する。

IV. 仕　　様

1. 装置仕様

第1表に装置仕様を示す。

2. 命令の種類および内容

1)　ビット（BIT）演算命令

(1)　論理演算命令

命　令		命令語	デバイス番号		演　算　内　容
READ	(正)	R	J	B	(A)→M000, (J·B)→A (SQCT)+1→SQCT
	(逆)	RN	J	B	(A)→M000, ($\overline{J\cdot B}$)→A (SQCT)+1→SQCT
AND	(正)	A	J	B	(A)∩(J·B)→A (SQCT)+1→SQCT
	(逆)	AN	J	B	(A)∩($\overline{J\cdot B}$)→A (SQCT)+1→SQCT
OR	(正)	O	J	B	(A)∪(J·B)→A (SQCT)+1→SQCT
	(逆)	ON	J	B	(A)∪($\overline{J\cdot B}$)→A (SQCT)+1→SQCT
WRITE	(正)	W	J	B	(A)　→J·B (SQCT)+1→SQCT
	(逆)	WN	J	B	($\overline{A}$)　→J·B (SQCT)+1→SQCT
SET	(正)	S	J	B	(1)　→J·B (SQCT)+1→SQCT
	(逆)	SN	J	B	(0)　→J·B (SQCT)+1→SQCT

(2)　分岐命令

命　令	命令語	ステップ番号	演　算　内　容
JUMP	B	S	無条件分岐 (S)→SQCT
	J	S	(A)=1, (S)→SQCT (A)=0, (SQCT)+1→SQCT
	JN	S	(A)=0, (S)→SQCT (A)=1 (SQCT)+1→SQCT

* 情推・開発部

第1表　装置仕様
Table 1. Specifications

制御方式	マイクロプロセッサ制御	備考
プログラム方式	ストアードプログラム方式	伝送装置経由によるプログラムローディング マイクロプログラマによるプログラムローディング
命令種数	36種類	オプションを含む（8種類）
語長	16ビット＋2パリティビット	計18ビット（コアメモリのとき）
演算方式	常時繰返し演算	
演算機能	論理演算，数値演算	
メモリ	コア	シーケンス・プログラム，データ領域
	IC P−ROM	基本制御プログラム
シーケンス・ステップ数	500ステップ，1000ステップ	タイマ，データ領域は含まず
停電保護	保護機能あり	オートリスタート付
演算時間	100 μs/1命令	オプションの演算命令は除く
タイマ	最大64点	1秒単位　1秒～9時間設定
入力，出力	最大合計512点（32点ごとに増減） 入力：絶縁形 出力：小形リレー トランジスタスイッチ	入力，出力のアドレス互換性あり 入力種類：ディジタル，アナログ，パルス 出力種類：ディジタル，アナログ 割込機能あり
伝送機能	他のマイクロコントローラとの伝送可能	DPCS−μ伝送ユニット結合，
電源	AC 100 V　±10 %　50/60 Hz	
自己診断	内蔵	マイクロコントローラ内部自己診断
環境条件	温度　0～40°C，湿度 10～85 % RH	
絶縁耐圧	入，出力端子ーケース間，AC 1 500 V　1分間	直接半導体入出力を除く
付加装置（オプション）	プログラムローダ，オペレーティングパネル	

2）　数値演算命令

(1)　語（WORD）演算命令

命令	命令語	デバイス番号		演算内容
LOAD	LD	J	W	(J·W)→AW, (SQCT)+1→SQCT
STORE	ST	J	W	(AW)→J·W, (SQCT)+1→SQCT
ADD	AD	J	W	(AW)+(J·W)→AW, (SQCT)+1→SQCT
SUB	SB	J	W	(AW)−(J·W)→AW, (SQCT)+1→SQCT
AND	AR	J	W	(AW)∩(J·W)→AW, (SQCT)+1→SQCT
OR	OR	J	W	(AW)∪(J·W)→AW, (SQCT)+1→SQCT
EOR	ER	J	W	(AW)⊕(J·W)→AW, (SQCT)+1→SQCT

(2)　比較命令

命令	命令語	ステップ番号	演算内容
COMP Z	CZ	S	(AW)=0,　(S)　→SQCT (AW)≠0,(SQCT)+1→SQCT
COMP P	CP	S	(AW)≧0,　(S)　→SQCT (AW)<0,(SQCT)+1→SQCT
COMP N	CN	S	(AW)<0,　(S)　→SQCT (AW)≧0,(SQCT)+1→SQCT

(3)　直接数値命令

命令	命令語	直接数値	演算内容
LOAD IMMEDIATE	LI	IMD	(IMD)　→AW, (SQCT)+2→SQCT
INCREMENT	IR		(AW)+1→AW, (SQCT)+1→SOCT
DECREMENT	DR		(AW)−1→AW, (SQCT)+1→SQCT

(4)　数値演算命令（オプション）

命令	命令語	演算内容
MULTI	ML	(AW)×(MW01)→MW02, MW03 (SQCT)+1→SQCT
DEVID	DV	(MW02, MW03)÷(MW01)→AW 余り→MW03　(SQCT)+1→SQCT
SHIFT	SL	(AW)をn桁左へシフトする (SQCT)+1→SQCT
	SR	(AW)をn桁右へシフトする (SQCT)+1→SQCT
CONV A	CA	(AW)Binary→AW BCD (SQCT)+1→SQCT
CONV B	CB	(AW)BCD→AW Binary (SQCT)+1→SQCT
DOUBLE ADD	DA	(MW00, MW01)+(MW02, MW03)→MW00, MW01 (SQCT)+1→SQCT
DOUBLE SUB	DS	(MW00, MW01)−(MW02, MW03)→MW00, MW01 (SQCT)+1→SQCT

3） 凝似命令

(1) シーケンスプログラム終了命令

命　　令	命令語
END	E

(2) 転送命令

マイクロデータウエイ経由で他のマイクロコン（U）の指定アドレス（Y）へデータを転送するための命令。

命　　令	命令語	デバイス番号		転送先アドレス		処理内容
TRANSFER	T	J	W	U	Y	(J·W)→U·Y

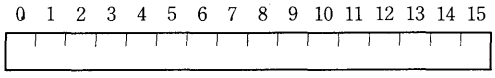
指定されたデータの状態変化により自動転送，

（注） (　　)：内容
(‾‾‾)：内容の逆信号
SQCT：シーケンスプログラムステップカウンタ
J　：デバイス種類（X, M, T, Y）
B　：デバイス番号（ビット単位）
W　：デバイス番号（ワード単位）
A　：ビット演算レジスタ（1ビット）
AW　：ワード演算レジスタ（16ビット）
M　：ビット演算メモリ（一時メモリ使用）
MW　：ワード演算メモリ（一時メモリ使用）
IMD　：直接数値（16ビットデータ）

4） 情報の形式

(1) 論理演算データ

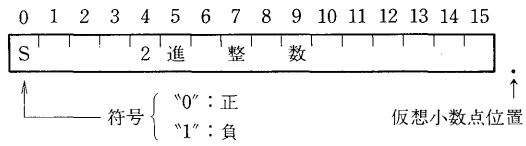
論理演算のデータは符号なしの16ビットで表される。



(2) 数値演算データ

2進法固定小数点数値は2進数で表された整数であり，2進15ビットと符号表示ビットで表される。

負数は“2の補数”形式で表現されビット0（Sビット）が符号表示ビットでS=0なら正数，S=1なら負数を示す。数値の表現範囲は-2^{15}～$+(2^{15}-1)$，すなわち10進法の −32768～＋32767



3. デバイスの種類

デバイスは入出力，一時メモ，タイマ，転送受信メモの4種類あり下表のとおりである。

	プログラム記号	種類コード	最大点数	デバイス番号
入出力	X	0	512	000～1FF*
一時メモ	M	1	512	000～1FF*
タイマ	T	2	64	00～3F*
転送受信メモ	Y	3	256	00～FF*

（注） ＊印は16進表現

4. 自己診断機能

1） オンライン故障診断

デバイス名称	診断方法	診断可能範囲	備考
システム全体	ウオッチドグタイマ（ソフトウェア）	CPU本体，メモリ，BUS，モニタプロ定周期割込	故障表示ランプ点灯コントローラストップ
メモリカード	パリティチェック（ハードウェア）	CPUメモリ，BUS，メモリ	故障表示ランプ点灯コントローラストップ
BUS	バスのタイムアウト（ハードウェア）	BUS，BUSインターフェイス	故障表示ランプ点灯コントローラストップ
DOカード	Read after write（ソフトウェア）	DOカード内レジスタまで	故障表示コントローラストップせず
DIカード	完全二重化（ソフトウェア）	DIカード全体	故障表示コントローラストップせず
DPCS－μ伝送カード	Read after write	伝送カード全体	データウェイから切離し，故障表示コントローラストップせず

2） オフライン故障診断

デバイス名称	診断方法	診断可能範囲	備考
CPU & メモリ (1)	ホストCPUからテストプロを伝送しチェック	CPUの全命令，CPUカード，メモリ	伝送機能が必要
CPU & メモリ (2)	テストプロをIOCからインプットしチェック	〃	システムI/O TW等が必要
各種プロセスI/O (1)	手動でオンライン時に入出力現データ表示	各種デバイスの動作	プロセスI/O表示ユニットが必要
各種プロセスI/O (2)	マイクロチェッカを接続しテストプロによりチェック	〃	マイクロチェッカが必要

5. サポートシステム

1） 上位計算機（Uシリーズ）によるサポートシステム

上位計算機によりSQC－μ用プログラムの作成，アセンブル，シミュレーションおよびデバック，さらに伝送機能あればSQC－μ用オブジェクト・プログラムの伝送が可能である。

2） セルフアセンブルシステム

専用プログラミング機器（マイクロプログラマ）により，セルフアセンブルができる。

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。