

JAERI-M

6003

CAMAC: データ処理用モジュール型
測定装置の規格

(EUR-4100e 1972の翻訳)

1975年3月

熊原 忠士・猪俣 新次・小沢 皓雄
大内 勲・佐藤 孝雄

この報告書は、日本原子力研究所が JAERI-M レポートとして、不定期に刊行している研究報告書です。入手、複製などのお問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部（茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしください。

JAERI-M reports, issued irregularly, describe the results of research works carried out in JAERI. Inquiries about the availability of reports and their reproduction should be addressed to Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, Japan.

CAMAC : データ処理用モジュール型測定装置の規格
(EUR-4100e 1972 の翻訳)

日本原子力研究所東海研究所技術部

熊原忠士・猪俣新次・小沢皓雄

大内 勲・佐藤孝雄

(1973年9月受理)

CAMACは電子計算機を用いるデータ処理装置のインタフェイス・ユニットに関する国際的に認められた規格である。この規格は、種々のメーカーで作られたインタフェイス・ユニット間の互換性を保つために、必要となる機械的構造や信号の標準を規定したものである。ここでは、CAMACユニットの使用や設計を進めるにあたって、理解しやすい形でCAMAC規格を整理しておく必要が生じ、このため本書をまとめたものである。この原文はEURATOMレポートであるEUR-4100e(1972)「CAMAC-A MODULAR INSTRUMENTATION SYSTEM for DATA HANDLING-Revised Description and Specification」である。

CAMAC

A MODULAR INSTRUMENTATION SYSTEM FOR DATA HANDLING Revised
Description and Specification

(Japanese version of EUR-4100e 1972)

Tadashi KUMAHARA, Shinji INOMATA, Teruo KOZAWA,
Isao OHUCHI and Takao SATOH

Division of Engineering Service, Tokai, JAERI

(Received September, 1973)

CAMAC is the international standard related to interfacing units for data handling systems using an on-line digital processor and computer. Mechanical and signal standards are specified to ensure physical and operational compatibility between the units from different sources. The Japanese version of EUR-4100e is intended for its extensive utilization in Japan.

目 次

A	訳 序	1
1.	序 文	3
2.	本文の表現方法	3
3.	CAMACシステムの基本機能	4
4.	構 造	5
4.1	クレート	5
4.1.1	寸 法	5
4.1.2	データウェイ・コネクタ・ソケット	7
4.1.3	クレートに加えることのできる機能	7
4.2	プラグイン・ユニット	8
4.2.1	寸 法	8
4.2.2	データウェイ・コネクタ・プラグ	9
4.2.3	クレートに対するプラグイン・ユニットの挿入	9
4.2.4	プリント板	10
4.2.5	データウェイ・コネクタ以外のコネクタ	10
4.3	NIMユニット用アダプタ	10
4.4	データウェイ	11
5.	データウェイ・ラインの使い方	16
5.1	コマンド	17
5.1.1	ステーション・ナンバ (N)	17
5.1.2	サブアドレス (A_8, A_4, A_2, A_1)	18
5.1.3	ファンクション ($F_{16}, F_8, F_4, F_2, F_1$)	18
5.2	ストロブ信号 (S_1 および S_2)	19
5.3	データ	21
5.3.1	ライト・ライン ($W_1 \sim W_{24}$)	21
5.3.2	リード・ライン ($R_1 \sim R_{24}$)	22
5.4	ステータス情報	22
5.4.1	LAM (L)	22
5.4.1.1	LAM : クリア, ディゼーブルおよびテスト	23
5.4.1.2	LAM : LAMに関するコマンド	24
5.4.1.3	LAM : ゲート動作	25
5.4.2	ビジィ (B)	25
5.4.3	レスポンス (Q)	25
5.4.3.1	ブロック転送におけるQの使い方 : アドレス・スキャン・モード	26
5.4.3.2	ブロック転送におけるQの使い方 : レポート・モード	27
5.4.3.3	ブロック転送におけるQの使い方 : ストップ・モード	27

5.4.4	コマンド・アクセプト (X)	28
5.5	共通制御信号 (Z, C, I)	28
5.5.1	イニシャライズ (Z)	29
5.5.2	インヒビット (I)	29
5.5.3	クリア (C)	29
5.6	パッチ・コンタクトの接続 ($P_1 \sim P_7$)	30
5.6.1	フリー・バスライン ($P_1 \sim P_2$)	30
5.6.2	パッチ・コンタクト ($P_3 \sim P_7$)	30
5.7	電源ライン	31
6.	データウェイ・コマンド	32
6.1	リード・コマンド:ファンクション・コードF(0)~F(7)	32
6.1.1	リード・グループ1レジスタ, コードF(0)	33
6.1.2	リード・グループ2レジスタ, コードF(1)	33
6.1.3	リード・アンド・クリア・グループ1レジスタ, コードF(2)	33
6.1.4	リード・コンプリメント・グループ1レジスタ, コードF(3)	33
6.1.5	他のリード・コマンド, コードF(4)~F(7)	33
6.2	コントロール・コマンド:ファンクション・コードF(8)~F(15)	33
6.2.1	テストLAM, コードF(8)	34
6.2.2	クリア・グループ1レジスタ, コードF(9)	34
6.2.3	クリアLAM, コードF(10)	34
6.2.4	クリア・グループ2レジスタ, コードF(11)	34
6.2.5	その他のコントロール・コマンド, コードF(12)~F(15)	34
6.3	ライト・コマンド:ファンクション・コードF(16)~F(23)	35
6.3.1	オーバーライト・グループ1レジスタ, コードF(16)	35
6.3.2	オーバーライト・グループ2レジスタ, コードF(17)	35
6.3.3	セレクトティブ・セット・グループ1レジスタ, コードF(18)	35
6.3.4	セレクトティブ・セット・グループ2レジスタ, コードF(19)	36
6.3.5	セレクトティブ・クリア・グループ1レジスタ, コードF(21)	36
6.3.6	セレクトティブ・クリア・グループ2レジスタ, コードF(23)	36
6.3.7	その他のライト・コマンド, コードF(20), F(22)	37
6.4	コントロール・コマンド:ファンクション・コードF(24)~F(31)	37
6.4.1	ディゼーブル, コードF(24)	37
6.4.2	エクゼキュート, コードF(25)	37
6.4.3	エネーブル, コードF(26)	38
6.4.4	テスト・ステータス, コードF(27)	38
6.4.5	その他のコントロール・コマンド, コードF(28)~F(31)	38
6.5	クレート外部におけるコマンドの取り扱い	39
7.	信号の標準	40
7.1	データウェイ上のデジタル信号	40

7.1.1	データウェイ信号の電圧範囲	40
7.1.2	データウェイ信号の電流基準値	41
7.1.3	データウェイ信号のタイミング	41
7.1.3.1	データウェイ・コマンド動作のタイミング	41
7.1.3.2	アドレスを指定しない動作のタイミング	44
7.1.4	パッチ・コンタクト部分のデジタル信号	44
7.2	その他のデジタル信号	45
7.2.1	終端されない信号	45
7.2.2	終端された信号	45
7.3	アナログ信号	45
8.	電源ラインの標準	47
9.	一般的を周閉条件	48
Appendix 1	モジュールとコントローラの定義	49
Appendix	関連規格	49
Table I	標準的なデータウェイの使用方法	13
Table II	ノーマル・ステーションのコンタクト配列	14
Table III	コントロール・ステーションのコンタクト配列	15
Table IV	ファンクション・コード	20
Table V	データウェイ信号の電圧範囲	41
Table VI	データウェイ・コネクタを通る信号電流とプルアップ電流源の電流基準値	42
Table VII	パッチ・コンタクトの電流基準値	46
Table VIII	終端されない信号	46
Table IX	終端された信号	46
Table X	電源ラインの標準	48
Fig. 1	通風機能のないクレートの正面図	50
Fig. 2	クレート下部ガイドの平面図	51
Fig. 3	クレートの側面図, Fig.1 の d-d' 断面	52
Fig. 4	プラグイン・ユニットの側面図と背面図	53
Fig. 5	データウェイ・コネクタ	54
Fig. 6	通風機能のあるクレートの正面図	55
Fig. 7	NIMユニット用アダプタ	56
Fig. 8	一般的をプリント板	57
Fig. 9	データウェイ・コマンドの動作タイミング	58
Fig.10	データウェイのアドレスを指定しない動作のタイミング	59
Fig.11	LAM構成の附加機能	60
索引		61

A. 訳 序

CAMACは1969年にヨーロッパのESONE委員会で制定された規格で、各種測定装置と電子計算機または処理装置の間に挿入され、信号の授受をおこなうためのプラグイン型のインタフェイス・ユニットに関する規格である。この内容はEUR-4100e「CAMAC A MODULAR INSTRUMENTATION SYSTEM FOR DATA HANDLING」として1969年に発表された。1970年には、アメリカのAEC-NIM委員会でもこの規格の有用性を認め、すでに制定されていたNIM規格の補足規格として採用することになった。その後、この規格の使用経験の結果や種々の検討を加えた結果、1972年にESONE委員会からEUR4100 e (1972)の改定規格が発表され、AEC-NIM委員会からも同一内容のTID-25875の規格が発表された。

EUR-4100e(1972)とTID-25875の間には、規格制定の経緯や取扱いに関するまえがきの部分が異なるだけで、本文および附録の部分は同一内容となっている。さらにクレートとシステム・コントローラ間、またはクレートと計算機間で信号の授受をおこなう際に必要となるブランチ・ハイウェイおよびクレート・コントローラに関してはEUR-4600e(1972)またはTID-25876「CAMAC ORGANIZATION OF MULTI-CRATE SYSTEMS」にCAMAC規格がまとめられている。これらのインタフェイスに用いられるアナログ信号に関しては、EUR-5100e「SPECIFICATION OF AMPLITUDE ANALOGUE SIGNAL」としてまとめられており、これらのCAMAC規格の運用上の補足事項として、規格を適用する際の勧告事項や推奨事項などが、TID-25877「SUPPLEMENTARY INFORMATION ON CAMAC INSTRUMENTATION SYSTEM」としてまとめられている。

我国では1970年に中性子回折装置にCAMACインタフェイスを適用したのが最初であり、このインタフェイス・ユニットの設計、製作はEUR-4100e(1969)に従って原研エレクトロニクス課で担当した。その後、1973年に製作したJRR-4データ・ロガーでは1972年に発行されたこの改訂規格とEUR4600eを完全適用している。原研エレクトロニクス課に対してはこれらのCAMACユニットの製作や検査の要請が継続しており、業務上CAMAC規格を翻訳しておく必要が生じてきた。

最近の情報では、このCAMAC規格はIEC(International Electrotechnical Commission)の放射線計測器に関する国際標準として採用されることになっている。〔IEC 45(Central Office) 76ほか〕

当初、この訳本はJAERI-memoとして1973年9月にまとめられたが、外部からの要求が継続しており、今迄の使用経験から若干の訂正を加えてM-Reportとした。

この訳書の原文はEUR-4100e(1972)「CAMAC A MODULAR INSTRUMENTATION SYSTEM FOR DATA HANDLING revised description and specification」であり、この翻訳にあたって、原文の図・表は誤訳を避けるため原文のまま複製することとし、厳守規定の部分(枠組みの部分)はできるだけ原文に忠実な表現となるよう留

意した。しかし、推奨規定部分や説明部分に関しては、理解しやすい形の表現につとめ、比較的柔軟な取扱いとしている。この翻訳作業はエレクトロニクス課設計第1係でおこなったが、各章の担当区分は次のようであった。

第1章～第4章……熊原忠士，第5章……猪俣新次，第6章……小沢皓雄，
第7章～第9章……大内 勲，なお訳文の検討は佐藤孝雄を含む上記担当者全員でおこなった。CAMAC規格に関する種々の資料収集や一般的な指導については、金原節朗課長にお世話いただいた。関係者の御厚意に対し厚く感謝します。

1. 序 文

計測や制御を目的とする装置を製作するのに、独立の単位機能をもつモジュール・ユニットを、適当に組合わせて構成することがおこなわれる。このような方法をとることによって、種々の複雑な装置も、比較的単純なユニットの組み合わせで実現できる利点をもつようになる。

近年になってデータ処理に対する要求が急激に増加し、デジタル制御装置やデジタル計算機とのデータの授受をおこなうのに、経済的でしかも標準的なモジュール・システムが必要になってきた。素子としては一般的を集積回路を使用することにより、個々のユニットの容積を小さくすることが可能となり、素子の信頼性が向上しているので、より大規模な装置を構成することも可能となっている。

ヨーロッパの各原子力研究所の代表者達がESONE委員会のもとに集り、基本機能としてデータ・ハイウェイをもち、集積回路を使用したところの新しいモジュール・システムに関する規格を制定した。

この新しい規格はCAMACと名付けられ、放射線計測の分野だけでなく、デジタル制御装置やデジタル計算機を使ったデータ処理分野に広く適用できるものである。

CAMAC規格は当初EUR-4100e(1969)として発表されたが、その後の使用経験からさらにいくつかの点について規定化の必要が生じ、この結果このEUR-4100e(1972)がまとめられたものである。この改定規格には当初制定された内容に対して数多くの必要条件や勧告事項が追加されている。ここでは、この改定規格を適用した装置が、古い規格を適用した装置に対しても十分共存できるように考慮されている。しかしこのような場合には、改訂規格を適用した装置の機能を十分に発揮できないことがある。

2. 本文の表現方法

EUR-4100e(1972)はCAMAC規格を記述した原本であり英語で書かれている。この他にフランス語、ドイツ語およびイタリア語で書かれた検定済みの訳本がある。

この規定文のなかで、厳守事項を意味する文章はこの部分のように枠組の中に書かれ、通常「しなければならない」(must)という語句で表現されている。

この規定文のなかで、新しく追加された厳守事項で、当初刊行されたものに記載されていない部分については、この部分のように枠組の中に書かれた上に、横に棒線をつけて示されている。

「するべきである」(should)という語句は正当な反対理由がない限り従うべきであるところの推奨事項または実施が望まれる事項を表現するのに用いられている。

新しい推奨規定や、重要な変更部分については、この部分のように横に棒線をつけて示して

1. 序 文

計測や制御を目的とする装置を製作するのに、独立の単位機能をもつモジュール・ユニットを、適当に組合わせて構成することがおこなわれる。このような方法をとることによって、種々の複雑な装置も、比較的単純なユニットの組み合わせで実現できる利点をもつようになる。

近年になってデータ処理に対する要求が急激に増加し、デジタル制御装置やデジタル計算機とのデータの授受をおこなうのに、経済的でしかも標準的なモジュール・システムが必要になってきた。素子としては一般的を集積回路を使用することにより、個々のユニットの容積を小さくすることが可能となり、素子の信頼性が向上しているので、より大規模な装置を構成することも可能となっている。

ヨーロッパの各原子力研究所の代表者達がESONE委員会のもとに集り、基本機能としてデータ・ハイウェイをもち、集積回路を使用したところの新しいモジュール・システムに関する規格を制定した。

この新しい規格はCAMACと名付けられ、放射線計測の分野だけでなく、デジタル制御装置やデジタル計算機を使ったデータ処理分野に広く適用できるものである。

CAMAC規格は当初EUR-4100e(1969)として発表されたが、その後の使用経験からさらにいくつかの点について規定化の必要が生じ、この結果このEUR-4100e(1972)がまとめられたものである。この改定規格には当初制定された内容に対して数多くの必要条件や勧告事項が追加されている。ここでは、この改定規格を適用した装置が、古い規格を適用した装置に対しても十分共存できるように考慮されている。しかしこのような場合には、改訂規格を適用した装置の機能を十分に発揮できないことがある。

2. 本文の表現方法

EUR-4100e(1972)はCAMAC規格を記述した原本であり英語で書かれている。この他にフランス語、ドイツ語およびイタリア語で書かれた検定済みの訳本がある。

この規定文のなかで、厳守事項を意味する文章はこの部分のように枠組の中に書かれ、通常「しなければならない」(must)という語句で表現されている。

この規定文のなかで、新しく追加された厳守事項で、当初刊行されたものに記載されていない部分については、この部分のように枠組の中に書かれた上に、横に棒線をつけて示されている。

「するべきである」(should)という語句は正当な反対理由がない限り従うべきであるところの推奨事項または実施が望まれる事項を表現するのに用いられている。

新しい推奨規定や、重要な変更部分については、この部分のように横に棒線をつけて示して

ある。

「することができる」(may)という語句は、実施が許されている事項を表現するのに用いられ、その採用または不採用の選択は設計者の自由意志にまかされている。

CAMAC規格によるユニットの互換性を保証するために、CAMAC規格を適用しようとする装置は、すべてEUR-4100e(1969)またはこの改訂規格に示された、厳守規定を完全に満すものでなければならない。勿論新しく設計する装置はこの改訂規格を完全に満すものでなければならない。

3. CAMAC システムの基本機能

この規格は、トランスデューサなどの装置をデジタル制御装置やデジタル計算機と共に使用するとき必要となる。モジュール形式のユニットの基準を定めたものである。この規格は、設計思想や製造方法が異なる種々のメーカーから供給されるユニット相互間において、十分互換性が得られるように、構造に関する規準と信号に関する規準を定めている。

CAMAC規格の基本機能は次に示す点に要約される。

(a) 装置を組立てるのに使用される一定の機能をもったモジュール形式のユニットに関する規格である。

(b) 上記機能ユニットは「プラグイン・ユニット (plug-in unit)」構造であり、標準の「クレート (Crate)」内に挿入して取付けられる。

(c) プラグイン・ユニットの構造は、乗積回路や同等の素子の高密度実装が可能をように設計されている。

(d) それぞれのプラグイン・ユニットは、標準の「データウェイ (Dataway)」に直接接続されるようになっており、このデータウェイはクレートの一部を構成しており、デジタル・データと制御信号の伝送や、電源の供給に使用される。このデータウェイの構成は、使用するプラグインの形式や計算機の形式には依存しないように、規格で定めている。

(e) この規格は、クレートやプラグイン・ユニットで構成される装置が、計算機とオンライン接続できるように考えて定められたものであるが、計算機を使用するかどうかは任意であって、計算機の有無に関係なく適用できる。

(f) プラグイン・ユニットに対する外部接続は、関連するトランスデューサや計算機に固有の方法でおこなうことが可能であるが、この規格で示された(デジタル信号に関する)推奨規定や、(アナログ信号に関する)EUR-5100eに示された規格を適用しておこなうことが望ましい。

(g) EUR-4600eで規定されたブランチ・ハイウェイを使用すれば、最大7個のクレートを接続することが可能となる。

(h) この規格を適用するにあたって特別に認可を受ける必要はない。

ある。

「することができる」(may)という語句は、実施が許されている事項を表現するのに用いられ、その採用または不採用の選択は設計者の自由意志にまかされている。

CAMAC規格によるユニットの互換性を保証するために、CAMAC規格を適用しようとする装置は、すべてEUR-4100e(1969)またはこの改訂規格に示された、厳守規定を完全に満すものでなければならない。勿論新しく設計する装置はこの改訂規格を完全に満すものでなければならない。

3. CAMAC システムの基本機能

この規格は、トランスデューサなどの装置をデジタル制御装置やデジタル計算機と共に使用するとき必要となる。モジュール形式のユニットの基準を定めたものである。この規格は、設計思想や製造方法が異なる種々のメーカーから供給されるユニット相互間において、十分互換性が得られるように、構造に関する規準と信号に関する規準を定めている。

CAMAC規格の基本機能は次に示す点に要約される。

(a) 装置を組立てるのに使用される一定の機能をもったモジュール形式のユニットに関する規格である。

(b) 上記機能ユニットは「プラグイン・ユニット(plug-in unit)」構造であり、標準の「クレート(Crate)」内に挿入して取付けられる。

(c) プラグイン・ユニットの構造は、乗積回路や同等の素子の高密度実装が可能をように設計されている。

(d) それぞれのプラグイン・ユニットは、標準の「データウェイ(Dataway)」に直接接続されるようになっている。このデータウェイはクレートの一部を構成しており、デジタル・データと制御信号の伝送や、電源の供給に使用される。このデータウェイの構成は、使用するプラグインの形式や計算機の形式には依存しないように、規格で定めている。

(e) この規格は、クレートやプラグイン・ユニットで構成される装置が、計算機とオンライン接続できるように考えて定められたものであるが、計算機を使用するかどうかは任意であって、計算機の有無に関係なく適用できる。

(f) プラグイン・ユニットに対する外部接続は、関連するトランスデューサや計算機に固有の方法でおこなうことが可能であるが、この規格で示された(デジタル信号に関する)推奨規定や、(アナログ信号に関する)EUR-5100eに示された規格を適用しておこなうことが望ましい。

(g) EUR-4600eで規定されたブランチ・ハイウェイを使用すれば、最大7個のクレートを接続することが可能となる。

(h) この規格を適用するにあたって特別に認可を受ける必要はない。

4. 構 造

CAMAC規格はモジュール形式の装置についての基準を定めたものである。この規格による装置は、標準のシャーシまたはクレート内に、プラグイン・ユニットを装着することによって構成される。個々のプラグイン・ユニットは、上記クレート内の1個または2個以上のステーション (station) を占有することになる。それぞれのステーションには、データウェイに接続された86ピンのコネクタが取り付けられている。このデータウェイはクレートの一部を構成しており、主として、データと制御信号そして電源のためのバスラインからなっている。

CAMAC規格を適用したクレートやプラグイン・ユニットの製造に必要な図が本書の巻末にまとめられている。Fig. ①～③はクレートの基本寸法を示したもので、Fig. ④はプラグイン・ユニットの基本寸法を、Fig. ⑤はデータウェイ・コネクタのプラグとソケット部の詳細寸法を示したものである。

通風機能を備えたクレート、NIMユニット用のアダプタ、そしてプラグイン・ユニット用のプリント板の図がそれぞれFig. ⑥～⑧に示されている。Fig. ⑥～⑧に示された寸法は推奨値であり、厳守事項ではない。

ここに示された図は、特別な指示がない限り、すべてミリメートルで寸法表示がされている。

4.1 クレート

クレートは19インチの標準ラックに取付けられるようになっており、最大25個のプラグイン・ユニットが挿入できるように、17.2mm間隔で25個のステーションをもっている。それぞれのステーションは、プラグイン・ユニットをデータウェイ・コネクタに導き入れるために、上部ガイドと下部ガイドを備えており、86ピンのデータウェイ・コネクタのソケットと、プラグイン・ユニットを固定するためのネジ穴が設けられている。さらにUS-AECのNIM規格 (Appendix 2 参照) に適合したモジュールを装着することができるように、34.4mm間隔のネジ穴も設けられている。(4.3参照)

特別な指示がない限り、すべてのクレートはFig. ①～③に示す構造寸法に従わなければならない。またコネクタ・ソケット部分については、Fig. ⑤に示す細部寸法に従わなければならない。

4.1.1と4.1.2はこれらの図に対する説明である。

4.1.1 寸 法

Fig. ①は5U ($U=44.45\text{mm}$) の最少高さで、25のステーションをもつ基本的なクレートの正面図を示したものである。ここでステーションの数については24以下とすることも可能であり、Fig. ①の3に示すように、ステーションの位置は必ずしも左右対称にする必要はない。

前面下部の構造材には、プラグイン・ユニットを固定するために、0.7mmピッチのISO-

M4のネジ穴を設け、これらのM4ネジ穴の間に、NIMユニットを固定するために、UNC6-32のネジ穴を設けている。前面上部の構造材にはNIMユニットを固定するためのネジ穴を設けることができる。CAMACユニットとNIMユニットに対するこれらのネジ穴の位置は、Fig. ①に示されるように、クレート前面の開口部の下端からの距離として、それぞれ「Z」と「W」の寸法式で表わされている。

クレート前面の開口部の左端からガイド中心までの距離はFig. ①の「X」寸法式で表わされている。詳細図Aはガイドの「入口」部分の形状を示し、この部分の寸法は規定していない。

詳細図BはInternational Electrotechnical CommissionのIEC 45 (Central Office) 24の文書で規定されている19インチのラック・マウント型装置の寸法を示したものである。

Fig. ②はクレートの下部ガイド部分を示す平面図である。ここではプラグイン・ユニットから発生する熱を除去するために、クレートの下面から上面に向けて、十分な通風効果をもつ必要性を示している。クレート下面の隣接したガイド間の通風のための面積は 15cm^2 以上あることが望ましい。このことはクレート上面についても適用される。さらにこの通風面積はクレート前面の構造材からデータウェイ部分にわたって均一に分布していることが望ましい。

Fig. ①に示すような(5Uの高さをもつ)クレートの上、下に他の装置(他の同様のクレートを含む)を設置する場合には、十分な通風効果を得るために、これらの間に偏向板等を使用する必要がある。別の方法として、4.1.3に述べられているような通風機能をもつクレートを使用することも可能である。

Fig. ③はFig. ①のd-d'間を切断して横から見た断面図である。この切断面は上部ガイドの中央部と下部ガイドの通風空間を通過している。上部構造材と下部構造材の前面が垂直基準線を構成するようになっている。この基準線はクレート前面から「e」の深さのところにある。この「e」の寸法は通常3.5mmである。このようにしてプラグインの前面パネルがクレート前面から突出しないようにしている。クレートをラックに取付ける際に必要となるフランジ部の背面は、通常上記垂直基準線と同じ位置になるが、必ずしもこのようにする必要はない。

上部ガイドと下部ガイドの前端は、垂直基準線まで伸びていてもよい。このガイドは、プラグイン・ユニットのプラグ部がクレートに取付けられたコネクタ・ソケットに円滑に導き入れられるようにクレートの奥行方向に十分な長さをもつ必要がある。

クレートの奥行の最少値は、データウェイ部分を機械的に十分保護できるように決めている。側板の高さは、クレートを一般的なランナを使用してラックに取付けることができるように、クレート前面の高さよりも短かくしている。(Fig. ①, ③, ⑥に示す「a」寸法参照)。この側板高さの減少部分は、クレートのラック・マウント用フランジの背面から25mm以内の部分から後側へ伸びている必要がある。

下部ガイドの摺動面がクレートの水平基準線を構成している。データウェイの構造部分の高さは、この水平基準線から上に135mm以内となるように制限されている。このためプラグイン・ユニットの背面上部に対して容易にアクセスできるようになっている。

コネクタ・ソケットの位置は、クレートの3つの基準線から決められている。ソケットのセンターラインはFig. ①の「y」寸法で示すように、クレート前面開口部の左端を基準にして

定められている。ソケットの垂直基準線は、Fig. ②と③に示すように、クレートの垂直基準線に対する距離 (305 ± 0.5 mm) で示されている。さらにソケットの水平基準線は Fig. ③に示すように、クレートの水平基準線に対する距離 (8.7 ± 0.1 mm) で示されている。

4.1.2 データウェイ・コネクタ・ソケット

データウェイのコネクタ・ソケットは、0.1インチ (2.54mm) のピッチで、2列43個のコンタクトをもっている。このソケットについての規定寸法と推奨寸法が Fig. ⑤に示されている。さらにこれらの寸法のほか既存のクレートやデータウェイ構成部品の「一般的な」寸法も示されている。

コネクタ・ソケットの垂直基準線は、プラグイン・ユニットがクレートに完全に挿入されたときのコネクタ・プラグの先端の公称位置としている。ソケットの垂直基準線に対するソケットの各機能部分の位置が Fig. ⑤.5に示されている。広く使用されているソケットでは、ソケットの取付面がソケットの垂直基準線に一致するようになっている。しかしソケットの構造は必ずしもこのようになっている必要はない。

コネクタ・ソケットの垂直基準線からの最大突出寸法 (14.5mm Max) は Fig. ⑤.5に示されている。コネクタ・プラグがソケットに入るときガイドとなる面取部の形状について Fig. ⑤.6, ⑤.7, ⑤.8に示されている。それぞれの面取部の寸法を最少幅とする場合には、面取部とコネクタ・プラグとの相対角度が 60° を越えないようにする必要がある。

クレートの前面開口部が、(Fig. ②に示されているように) 右側側板の内側まで広がっている場合には、右側側板に隣接したコネクタ・ソケットの幅は推奨値 (12mm) を越えないこと。ただしこれ以外の場所に取り付けるソケットについては、17.2mm幅以下のものを使用することができる。

コネクタ・ソケットのコンタクトの寸法は Fig. ⑤.4に示されている。ソケットの水平基準線からコンタクトの上、下端に対する距離は (d, D) の寸法で示されている。このコンタクトの位置は両面または隣接している他のコンタクトとの相対位置で表示したものではないことに注意する必要がある。

コネクタ・ソケットとして点接触型のものを使用することができる。この場合には、個々の接触部とコネクタ・ソケットの垂直基準線間の距離は $(2.56 + 2.54K) \pm 0.13$ であること。

4.1.3 クレートに加えることのできる機能

Fig. ⑥に示すように、クレートの高さはU単位 ($U=44.45$ mm) の整数倍だけ大きくすることができる。このようにクレートの高さを大きくすることによって、ガイドの間を上方に向かって流れるように冷風の取入口を設け、下の装置から上ってくる熱風の排出口を設けることができる。

クレート内のステーションの数を24個以下とすることも可能である。S個のステーションをもつクレートの前面開口部の幅は、 17.25 ± 0.5 mmであり、各ステーションのガイドやコネクタ・ソケットなどの取付位置は Fig. ①の式で示されている。

電源のユニットはCAMACクレートの背面に装着することができる。この場合のクレート全体の奥行は、取付けるラックの奥行に応じて、制限することができる。Fig. ③に示すように、クレートの奥行の最大値を525mmとすることが推奨されている。データウェイ構造部の最大

高より上に飛び出さないように、電源ユニットの高さを決める必要がある。(max 135mm)。
さらに Fig. ⑥ に示すように、クレートに通風のための空気の出入口が設けられている場合には、通風の機能を妨げるような構造であってはならない。クレートの背面に取付けられる電源に対しては、横幅が 447mm 以下とするよう寸法上の制限がある。

4.2 プラグイン・ユニット

プラグイン・ユニットは、固定ネジのついた前面パネル、クレートのガイドに対して摺動する上部ランナおよび下部ランナ、そして 86 ピンのデータウェイ・コネクタ用プラグで基本的に構成されている。一般的には、コネクタ・プラグはプリント板と一体構造となっているが、プラグイン・ユニットの背面に、プリント板とは別になつたコネクタ・プラグを取付けて使用することもできる。プラグイン・ユニットは 2 個以上のステーションを占有することが可能であり、また 2 組以上のランナや 2 個以上のコネクタ・プラグを使用することも可能である。

特別な指示のない限り、すべてのプラグイン・ユニットは Fig. ④ および Fig. ⑤ の一部に示されるコネクタ・プラグの細部寸法に従わなければならない。

次は Fig. ④ および Fig. ⑤ に関する説明である。

4.2.1 寸法

プラグイン・ユニットの水平基準線は下部ランナの下端にあり、プラグイン・ユニットの垂直基準線は前面パネルの裏側の面となっている。この前面パネルの裏面の上部および下部の部分は、ユニットが完全に挿入されたときに、クレートの上部構造材および下部構造材に接触するようになっていなければならない。このため Fig. ④ では、プラグイン・ユニットの前面パネルの裏面上部および裏面下部の先端から 11mm の部分は、固定ネジの他には突出部をもたないようにしてある。

Fig. ④ は単位幅および 2 幅のプラグイン・ユニットについての寸法を示しているが、一般的なパネル寸法については数式で示されている。(Notes 1 参照)

プラグイン・ユニットをコネクタ・ソケットに対して挿入するときや引き抜くときに、着脱が容易におこなえるように、固定ネジはジャッキ作用 (Jacking action) をもつことが推奨される。単位幅プラグイン・ユニットの固定ネジの位置は、前面パネルの中央線に一致している。2 幅以上のユニットで 1 個の固定ネジしかなく、この固定ネジがジャッキ作用をもつ場合には、このネジの位置は、データウェイ・コネクタの挿入および引き抜きに対して、もつとも効果的に作用する点に設けるべきである。(したがって、コネクタが 1 個の場合にはそのステーションに対応する位置に固定ネジを設けるべきであり、2 個またはそれ以上のコネクタをもつ場合には、ほぼ対称位置となるように固定ネジを設けるべきである。)

データウェイ構造部の最高部よりも上部にあたる部分で、前面パネルの裏面にある垂直基準線から 290mm 以上奥の部分には、プラグイン・ユニットの背面に突出部を設けることができる。データウェイ構造部の最大高さ以下の部分では、コネクタ・ソケットの取付場所にあたるので、垂直基準線の 290mm 以上奥の部分には、コネクタ・プラグ以外のものを取付けるこ

とはできない。

ユニット内で発生した熱を除去するために、それぞれのプラグイン・ユニットは、下方から上方に向い通風が十分おこなえるようになっているべきである。

4.2.2 データウェイ・コネクタ・プラグ

コネクタ・プラグの各部寸法は Fig. (5.1), (5.2), (5.3) に示されている。

コネクタ・プラグを構成する素材がむき出しになっている部分では、摩擦抵抗が大きく、コネクタ・ソケットのコンタクトのメッキ部分を損傷することになるので、この損傷を避けるために、コネクタ・プラグは86のすべてのコンタクトを設けるようにし、これらのコンタクトは面取りをおこなわずに、プラグの先端まで伸びていなければならない。

コネクタ・ソケットの上側と下側の部分には、プラグのガイドとなるように、面取りがしてある。このためコネクタ・プラグの上側と下側のコーナには、最大1mm×1mmの面取りが許されているが、必ずしもこのような面取りをおこなう必要はない。コンタクト部分はプラグの先端から少なくとも13mmの間は直線状となっており、表面にメッキが施されていないとらならない。

コネクタ・プラグのコンタクトの寸法は Fig. (5.3) に示されている。コンタクトの両端の位置はユニットの水平基準線に対する距離 (h, H) で定義されている。そしてこれらの位置は、プラグの両面にあるすべての他のコンタクトの位置とは直接関係しない形で表示されている。プラグ両面の最下部のコンタクトは、0Vライン用のものであり、0Vラインのインピーダンスを低くするために、それぞれ水平基準線まで延ばして、コンタクトを広くすることも可能である。

4.2.3 クレートに対するプラグイン・ユニットの挿入

プラグイン・ユニットを挿入する場合に、最初の段階では、プラグイン・ユニットはクレーートの下部ガイドで保持される。プラグイン・ユニットの上部ランナは上部ガイドの中にあるが、垂直方向に対しては若干の余裕がある。プラグイン・ユニットが完全に挿入されたときには、コネクタ・プラグはコネクタ・ソケットの中に収まり、前面パネルは固定ネジで保持されることになる。このとき上部ランナおよび下部ランナはそれぞれ上部ガイドおよび上部ガイドの中に入り、ほぼ平行状態となっている。しかし、この場合に上下ガイドと上下ランナ間には垂直方向に余裕ができていいる。これらの2つの状態間の過程について以下に詳しく述べる。

ガイドとランナの寸法 (Fig. ①および Fig. ④) は、プラグイン・ユニットが自由に動き、そしてコネクタ・プラグの先端がコネクタ・ソケットの面取部に導き入れられるように決められている。プラグ先端の下部コーナはソケットの下部面取部に接触するようになる。プラグイン・ユニットをさらに挿入してゆくと、コネクタ・プラグが持ち上げられ、コネクタ・プラグの下端がコネクタ・ソケットの水平基準面に一致するようになる。たとえコネクタ・プラグの面取りが許容最大値である1mm×1mmの場合であっても、コネクタ・プラグとコネクタ・ソケットの間の電氣的接触がおこなわれる以前に、コネクタ・プラグが正しい位置に持ち上げられるようになっている。電氣的接触がおこなわれる以前の、コネクタ・ソケットの垂直基準線に関する最大挿入位置は Fig. (5.5) で決められている。(訳注 Note 2 参照)

電氣的接触が始まる以前に、クレーートの下部構造材に設けられたタップ穴に対して、固定ネ

ジがかみ合いようになっている。固定ネジの先端がテーパ状になっているので、前面パネルを正しい位置に持ち上げることが可能となっている。プラグイン・ユニットをさらに押し込むことができるように、固定ネジにはジャッキ作用をもたせている。

プラグイン・ユニットをさらに挿入してゆくと、プラグとソケットのコンタクトが接触しはじめるようになり、コネクタに対する挿入力が増加しはじめることになる。各コネクタ・プラグ当りの挿入力や引き抜き力の推奨最大値は80ニュートンである。この推奨値を越える場合にはプラグイン・ユニットの挿入や引き抜きが困難となり、前面パネルなどを破損するおそれが生じる。

Fig. (5.5)は、プラグが最少の厚さである場合においても、プラグとソケットの対応するコンタクトが完全に接触する場合の、コネクタ・ソケットの垂直基準線に関する位置を決めている。(訳注Note 1参照)

最終的に、プラグイン・ユニットはクレートに完全に挿入され、コネクタ・プラグの先端の公称位置は、コネクタ・ソケットの垂直基準線となる。そしてプラグイン・ユニットの下部構造材に接触する。コネクタ・ソケットの抵抗力と固定ネジのジャッキ作用による力とが一直線上になっただけなので、コネクタ・プラグはソケットの垂直基準線からはずれるように持ち上げられる傾向にある。しかしその場合には、前面パネルの上部基準面とクレートの上部構造材の間に隙間ができることになる。Fig. (5.5)では完全に挿入された状態のコネクタ・プラグに対しても十分な余裕をとるように、ソケットの垂直基準線と内部の壁面との間の最少距離を規定している。

4.2.4 プリント板

Fig. (8)は、一般に市販されているCAMAC規格によるプラグイン・ユニットの枠組み(必ずしもすべての寸法が満足しているわけではない)に使えるプリント板の推奨寸法を示したものである。

4.2.5 データウェイ・コネクタ以外のコネクタ

コネクタまたはスイッチのような部品は、プラグイン・ユニットの前面パネルに取り付けることができる。さらにデータウェイ構造部の最大高さを越える位置であれば、プラグイン・ユニットの裏面パネルにコネクタ等を取り付けることもできる。

同軸コネクタとしては、LEMO 09C50(インピーダンス51Ω)のコネクタかまたは同型のもので強く推奨されている。

ただし、プラグイン・ユニットが密接な関係をもっているような外部装置に適用するために、他のコネクタを使用しなければならない場合には、特例として許される。

4.3 NIMユニット用アダプタ

US-AEC NIM規格(Appendix 2参照)に従ったプラグイン・ユニットは、CAMACクレートのガイドに挿入できるようになっている。ところがNIMユニットはCAMACユニットよりも奥行きが短かいので、NIMユニットに電源を供給するために、データウェイのコネクタ・ソケットとNIMユニットのコネクタの間にアダプタを挿入することが必要になる。このようなアダプタの主要寸法がFig. (7)に示されている。

4.4 データウエイ

プラグイン・ユニット相互間の信号の授受はデータウエイを通じておこなわれる。この受動多線式のハイウエイはクレートの内部に組み込まれており、すべてのステーションのデータウエイ・コネクタ・ソケットに接続されている。データウエイは Table I に示すように信号ラインと電源ラインで構成されている。

クレートの正面から見て右端のステーションは コントロール・ステーション (Control station) であり特別な役割をもっている。データウエイ中のデータ・ラインはコントロール・ステーション以外の ノーマル・ステーション (Normal station) からアクセスできる。

ほとんどの信号源は、すべてのノーマル・ステーション、および、ある場合にはコントロール・ステーションのデータウエイ・コネクタ・ソケットのそれぞれ対応する接点の間を結ぶ バスライン (Bus-lines) を構成している。さらにノーマル・ステーションの 1 個のコンタクトとコントロール・ステーションの 1 個のコンタクトを個々に接続した 個別ライン (Individual line) がある。個々のステーションには用途が規定されていないコンタクトもある。この用途が規定されていないコンタクトの中の 2 個はすべてのノーマル・ステーションにわたって接続されて、フリー・バスライン (Free bus-line) を形成し、残りのコンタクトは、データウエイ上の配線が規定されておらず、パッチ・コンタクト (Patch contact) として使用できるようになっている。これらのパッチ・コンタクトはデータウエイ構造の一部として拡張して使用することができ、個別ラインやバスラインとして、またはさらに容易にアクセスできる パッチ・ポイント (Patch points) としてパッチ接続をおこなうことができる。

電源ラインはすべてのステーションにおいてデータウエイ・コネクタ・ソケットの対応したコンタクトに接続されている。電源帰路 (0V) はすべてのステーションにおいて 2 個のコンタクトを並列にして接続されている。

データウエイ・コネクタのコンタクト配列と、バスライン、個別ライン、パッチ・コンタクトに対する接続は、ノーマル・ステーションに対しては Table II に従わなければならない。コントロール・ステーションに対しては Table III に従わなければならない。コントロール・ステーションの位置はいかなるノーマル・ステーションに対しても右側にならなければならない。

データウエイを製作する場合には、信号ラインについては信号の標準 (Section 7 参照) に従わなければならないし、電源ラインについては最大負荷電流の規定 (Section 8 参照) に従わなければならない。

上記の点を別にすると、データウエイの製法は特に規定されておらず、可撓性の基板または非可撓性の基板上にプリント配線をおこなうこと (アース箔の有無を含めて) や、半田付けとするかまたはラッピング配線をおこなうなど、任意の技術を適用することができる。このとき信号ライン間の相互結合と、対地容量に対しては特別の注意を払う必要がある。また 3 種類

の電源ライン (+200VDC, 117V ACL, 117V ACN) は比較的高い電圧であることに注意すべきである。

TABLE I STANDARD DATAWAY USAGE

TITLE	DESIGNATION	CONTACTS	USE AT A MODULE
Command			
Station Number	N	1	Selects the module (Individual line from control station).
Sub-Address	A1, 2, 4, 8	4	Selects a section of the module.
Function	F1, 2, 4, 8, 16	5	Defines the function to be performed in the module.
Timing			
Strobe 1	S1	1	Controls first phase of operation (Dataway signals must not change).
Strobe 2	S2	1	Controls second phase (Dataway signals may change).
Data			
Write	W1-W24	24	Bring information to the module.
Read	R1-R24	24	Take information from the module.
Status			
Look-at-Me	L	1	Indicates request for service (Individual line to control station).
Busy	B	1	Indicates that a Dataway operation is in progress.
Response	Q	1	Indicates status of feature selected by command.
Command Accepted	X	1	Indicates that module is able to perform action required by the command.
Common Controls			<i>Operate on all features connected to them, no command required.</i>
Initialise	Z	1	Sets module to a defined state. (Accompanied by S2 and B).
Inhibit	I	1	Disables features for duration of signal.
Clear	C	1	Clears registers. (Accompanied by S2 and B).
Non-Standard Connections			
Free bus-lines	P1, P2	2	For unspecified uses.
Patch contacts	P3-P5	3	For unspecified interconnections. No Dataway Lines.
Mandatory Power Lines			<i>The crate is wired for mandatory and additional lines.</i>
+24V d.c.	+24	1	
+6V d.c.	+6	1	
-6V d.c.	-6	1	
-24V d.c.	-24	1	
0V	0	2	Power return.
Additional Power Lines			<i>Lines are reserved for the following power supplies</i>
+200V d.c.	+200	1	Low current for indicators etc.
+12V d.c.	+12	1	
-12V d.c.	-12	1	
117V a.c. (Live)	ACL	1	
117V a.c. (Neutral)	ACN	1	
Clean Earth	E	1	Reference for circuits requiring clean earth.
Reserved	Y1, Y2	2	Reserved for future allocation.
TOTAL		86	

TABLE II CONTACT ALLOCATION AT A NORMAL STATION
(Viewed from front of crate)

Bus-line	Free Bus-line	P1	B	Busy	Bus-line
Bus-line	Free Bus-line	P2	F16	Function	Bus-line
Individual patch contact		P3	F8	Function	Bus-line
Individual patch contact		P4	F4	Function	Bus-line
Individual patch contact		P5	F2	Function	Bus-line
Bus-line	Command Accepted	X	F1	Function	Bus-line
Bus-line	Inhibit	I	A8	Sub-address	Bus-line
Bus-line	Clear	C	A4	Sub-address	Bus-line
Individual line	Station Number	N	A2	Sub-address	Bus-line
Individual line	Look-at-Me	L	A1	Sub-address	Bus-line
Bus-line	Strobe 1	S1	Z	Initialise	Bus-line
Bus-line	Strobe 2	S2	Q	Response	Bus-line
		W24	W23		
		W22	W21		
		W20	W19		
		W18	W17		
		W16	W15		
		W14	W13		
		W12	W11		
		W10	W9		
		W8	W7		
		W6	W5		
		W4	W3		
		W2	W1		
		R24	R23		
		R22	R21		
		R20	R19		
		R18	R17		
		R16	R15		
		R14	R13		
		R12	R11		
		R10	R9		
		R8	R7		
		R6	R5		
		R4	R3		
		R2	R1		
		-12	-24	-24V d.c.	
		+200	-6	-6V d.c.	
		ACL	ACN	117V a.c. Neutral	
		Y1	E	Clean Earth	
		+12	+24	+24V d.c.	
		Y2	+6	+6V d.c.	
		0	0	0V (Power Return)	
Power Bus-lines	-12V d.c.				Power Bus-lines
	+200V d.c.				
	117V a.c. Live				
	Reserved				
	+12V d.c.				
	Reserved				
	0V (Power Return)				

24 Write Bus-lines

W1 = least significant bit
W24 = most significant bit

24 Read Bus-lines

R1 = least significant bit
R24 = most significant bit

5. データウェイ・ラインの使い方

データウェイの各ラインは、この規格に規定されたとおりに使わなければならない。厳守しなければならない規定の詳細は以下の各節に述べてあり、またTable I にはデータウェイの使い方を要約して示している。

データウェイを介しておこなわれる信号の授受をデータウェイ動作という。データウェイ動作は少なくとも二つのプラグイン・ユニット相互間で、すなわち、コントローラとコントローラによって制御されるモジュールとの間でおこなわれるのが標準的である。この規格では「コントローラ (controller)」と「モジュール (module)」という用語の意味を次のように定義している。「コントローラ」とはコントロール・ステーションと、少なくとも1個のノーマル・ステーションとを使用するプラグイン・ユニットをいう。「モジュール」とは1個のノーマル・ステーションを使用するプラグイン・ユニット、あるいは2個以上のノーマル・ステーションを使用するプラグイン・ユニットをいう。コントローラとモジュールはAppendix I に掲げである定義にしたがって分類され、データウェイ・ライン上の信号の方向がきめられている。(実際には、コントローラとモジュールのそれぞれの性格の一部を合わせ持ったユニットもある。)

データウェイ動作には二つの種類がある。その一つをコマンド動作といい、この動作期間中にわたって、コントローラはコマンドを発する。コマンドは次の三種類の指令信号が組合わされている。すなわち、指令信号の第1は1個または1個以上のモジュールを指定するステーション・ナンバ (Station Number) ・ライン上の信号であり、第2は指定されたモジュール内の1個のサブセクションを指定するサブアドレス (Sub-address) ・バスライン上の信号であり、第3はおこなうべき動作を指定するファンクション (Function) ・バスライン上の信号である。データウェイ動作の他の一つは特定のステーションを指定しない動作であって、これをアドレスを指定しない動作 (unaddressed operations) という。この動作では、コントローラはイニシャライズ (Initidlise) ・バスラインあるいはクリア (Clear) ・バスラインのいずれかに共通制御信号 (Commoncontrol signal) を発生するが、コマンド動作の場合とは異なって、ステーション・ナンバ・ライン、サブアドレス・バスライン、ファンクション・バスライン上に信号を発生することはしない。共通制御信号はバスラインに接続されているすべてのモジュール内で規定された動作をおこなう。コントローラは、コマンド動作の場合もアドレスを指定しない動作の場合でも、動作の開始時点から終了時点まで継続して、ビジー (Busy) ・バスライン上に信号を発生する。データウェイ動作が進行中であることを表示するために、このビジー信号はすべてのステーションにおいて使用できるようになっている。二つのタイミング信号であるストロブ (Strobe) S1とS2は、コマンド動作期間内の一定時刻に、別々のバスライン上に発せられる。アドレスを指定しない動作のときには、必ずストロブS2を発生しなければならないが、S1をあわせて発生することも許される。

データウェイを介しておこなわれるコマンド動作の期間には、モジュールからコントローラへ向けてデータを転送するリード (read) 動作、コントローラからモジュールへ向けてデータを転送

する ライト (Write) 動作,あるいは,これらのいずれにも属さない動作がおこなわれる。

リード・コマンドをうけとると,指定されたモジュールはリード・データ信号をデータウエイ上に送り出す。この信号はストロブ信号 S1 以後にコントローラへ取り込まれる。ライト・コマンドをうけとると,指定されたモジュールはストロブ S1 の時点でコントローラからのライト・データを取り入れる。

指定されたモジュールは,コマンドによって指示された動作を遂行できるかどうかを表示するために,コマンド・アクセプト (Command Accepted)・バスラインに信号を送り返す。

指定されたモジュールは,レスポンス (Responce)・バスライン上に 1 ビットのステータス情報を送り返すこともできる。コントローラはモジュールから送られてきたコマンド・アクセプト信号とレスポンス信号をストロブ S1 の時点で取り入れる。

モジュールは,そのモジュールに割当てられた LAM (Look - at - Me) ラインに信号を発生して割込要求を表示する。

共通制御 (common control) 信号は三種類あり,すべてのステーションで同時に利用することができる。これらの共通制御信号は,(一般にスイッチ投入後に)すべてのユニットを イニシャライズ (Initialise) する場合,データ・レジスタを クリア (Clear) する場合,あるいはデータの取り込みのような機能を インヒビット (Inhibit) する場合に使用できる。

以下の各節で各データウエイ・ラインの使い方に関する定義を述べる。特定のコマンドを発生するための信号の組合わせについては 6. で,電気信号の標準とタイミングについては 7. で定義している。

コマンド動作期間中の各信号のタイミングは 7.1.3.1 で述べられ,また Fig. 9 には,このタイミングが示されている。アドレスを指定しない動作の期間中における各信号のタイミングについては 7.1.3.2 に述べられ, Fig. 10 にこのタイミングが示されている。

5.1 コマンド

1つのコマンドは,3種類のライン上の信号で構成されている。これらのラインは,(1個あるいは複数個のモジュールを指定する)ステーション・ナンバ・ライン,(指定されたモジュール内のサブアドレスを指定する)4本のサブアドレス・ラインおよび(動作の内容を指定する)5本のファンクション・ラインで構成されている。

コマンド信号は,一つのデータウエイ動作の全期間にわたって継続する。コマンド信号が生じているときには,データウエイ動作が進行中であることを全モジュールに示すために,ビジー・バスライン上にも信号が生じている。

コマンド動作の期間外においては,プラグイン・ユニットはサブアドレス・ラインとファンクション・ラインの信号を無効として扱わなければならない。

5.1.1 ステーション・ナンバ (N)

それぞれのノーマル・ステーションは、そのステーションに割り当てられた1本のステーション・ナンバ・ライン (N_i) 上の信号によって指定される。この信号はコントロール・ステーションにある個別のコンタクトから送られてくる。(Table IIとTable III 参照)。

ステーションは、クレートの前方から見て、1番左のステーションをステーション1 (N_1 と指定する)として順に10進数の番号が割り当てられている。

同時に指定できるステーションの数に制限はない。

5.1.2 サブアドレス (A8, A4, A2, A1)

1つのモジュール内の異なるセクションを指定するには、4本のAバスライン上の信号を使っておこなう。これらの信号はモジュール内でデコードされ、A(0)からA(15)まで10進数で番号づけされた16個のサブアドレスの中の1個を選択する。

サブアドレスは、次のような場合に使ってよい。例えば、指定されたモジュール内にあるレジスタのうちから1つだけ選択する場合、レスポンス信号(Q)を操作する1つの機能を選択する場合、あるいはエネーブル、ディゼーブル、エクゼキュート等のファンクション・コードを受けて動作するようなモジュール内の1セクションを選択する場合に使う。モジュール内でのサブアドレスの使い方は、ファンクション・コードに関連して6.に述べてある。

モジュール内でサブアドレス・コードを使用する場合には、指定されたモジュール内で完全にデコードしなければならない。完全なデコードとは、4つのデータウエイのサブアドレス信号をすべて使ってデコードすることである。

サブアドレス・コードは、サブアドレス・ラインA1, A2, A4, A8と識別するために、A(0), A(1), A(2), A(3)等と表記するようきめられている。例えば、サブアドレス信号A1=1, A2=1, A4=0, A8=0はサブアドレス・コードのA(3)を表わす。

5.1.3 ファンクション (F16, F8, F4, F2, F1)

指定された1個あるいは複数個のモジュール内にある、サブアドレスで指定された部分において実行されるファンクションの内容は、5本のFバスライン上の信号によって定義される。これらのFバスラインの信号は、指定されたモジュール内でデコードされ、F(0)からF(31)まで10進数で番号づけされた32個のファンクションのうち1つを選択する。32個のファンクション・コードの個々の定義はTable IVに一括して示されている。これらの定義については、コマンドの構成との関連で6.に詳細に述べられている。

コントローラはデータの転送をモジュール側に向っておこなうか（出力動作）、あるいは、モジュール側からおこなうか（入力動作）の決定をする機能を有しているので、コントローラには、ファンクション信号を部分的にデコードしているものもある。同一のファンクション・コードを2つ以上のモジュール内で同時に遂行させるために、複数のステーションを同時に指定してもよい。このような機能をもたせる場合には、同一動作をさせるファンクション・コードについては、そのコードの動作内容を標準化しておく必要がある。

ファンクション・コードは、リード動作、ライト動作、およびデータ転送のない動作の3つのグループに分類できる。標準ファンクション・コードには、モジュール内およびコントローラ内でおこなう動作がきめられている。上記の3グループの他にリザーブ(Reserved)されたコードと標準化されていない(Non standard)コードがあり、リザーブされたコードは将来標準コードに加えるために保留しておくものである。標準化されていないコードは、その使い方が使い側にまかされていて、ESONE委員会で細かく規制していないものである。

モジュール内でファンクション・コードを使用する場合には、使用される各コードは、そのモジュール内で完全にデコードされなければならない。完全なデコードとは、データウェイの5つのファンクション信号をすべて使用してデコードすることである。

ファンクション・コードは、ファンクション・ラインF1, F2等と識別するために、F(0), F(1), F(2), F(3)等と表記するようきめられている。例えば、ファンクション信号F1=1, F2=0, F4=0, F8=1, F16=1はファンクション・コードF(25)を表わす。

5.2 ストロープ信号(S1およびS2)

コマンド動作の期間内において、コントローラは2つのストロープ信号S1とS2を、別々のバスライン上に一定の時間間隔を保って発生する。プラグイン・ユニットは、上に述べた2つのタイミング信号によって、データウェイ上に存在するコマンドで指示する動作をはじめめる。(訳注 Fig. 9参照)

両ストロープ信号は、個々のコマンド動作の期間内に発生しなければならない。プラグイン・ユニットは、コマンド信号あるいはデータ信号に対応した動作をおこなうが、S1の時点以前に、状態を変えるような動作をしてはならない。R, W, QおよびXラインからのデータおよびステータス情報の取り入れに関する動作は、S1の時点で起動しなければならない。上記以外の動作もS1の時点においておこなうことができるが、これらの動作は、RおよびWライン上の信号の状態を変更してはならない。(ただし、以下に述べる場合を除く)

データウェイ上のリード信号あるいはライト信号の状態を変化させる動作は、ストロープ信号S2によって起動されなければならない。例えば、ストロープ信号S2は、データウェイ上に出力信号を出しているレジスタをクリアする場合に使われなければならない。

TABLE IV THE FUNCTION CODES

CODE F ()	FUNCTION	USE OF R AND W LINES	FUNCTION SIGNALS					CODE F ()	
			F16	F8	F4	F2	F1		
0	Read Group 1 Register	Functions using the R lines	0	0	0	0	0	0	
1	Read Group 2 Register		0	0	0	0	1	1	
2	Read and Clear Group 1 Register		0	0	0	1	0	2	
3	Read Complement of Group 1 Register		0	0	0	1	1	3	
4	Non-standard		0	0	1	0	0	4	
5	Reserved		0	0	1	0	1	5	
6	Non-standard		0	0	1	1	0	6	
7	Reserved	0	0	1	1	1	7		
8	Test Look-at-Me	Functions not using the R or W lines	0	1	0	0	0	8	
9	Clear Group 1 Register		0	1	0	0	1	9	
10	Clear Look-at-Me		0	1	0	1	0	10	
11	Clear Group 2 Register		0	1	0	1	1	11	
12	Non-standard		0	1	1	0	0	12	
13	Reserved		0	1	1	0	1	13	
14	Non-standard		0	1	1	1	0	14	
15	Reserved		0	1	1	1	1	15	
16	Overwrite Group 1 Register		Functions using the W lines	1	0	0	0	0	16
17	Overwrite Group 2 Register			1	0	0	0	1	17
18	Selective Set Group 1 Register			1	0	0	1	0	18
19	Selective Set Group 2 Register	1		0	0	1	1	19	
20	Non-standard	1		0	1	0	0	20	
21	Selective Clear Group 1 Register	Functions not using the R or W lines	1	0	1	0	1	21	
22	Non-standard		1	0	1	1	0	22	
23	Selective Clear Group 2 Register		1	0	1	1	1	23	
24	Disable		1	1	0	0	0	24	
25	Execute		1	1	0	0	1	25	
26	Enable		1	1	0	1	0	26	
27	Test Status		1	1	0	1	1	27	
28	Non-standard	Functions not using the R or W lines	1	1	1	0	0	28	
29	Reserved		1	1	1	0	1	29	
30	Non-standard		1	1	1	1	0	30	
31	Reserved		1	1	1	1	1	31	

モジュールは、通常、S1の時点でライト・データを受け入れる。これはデータ信号がS2の時点で変化してもよいことになっているからである。ただし、特殊な条件の下では、モジュールはS2の時点でライト・データを受け入れてもよい。しかし、この方法は推奨できない。アドレスを指定しないデータウエイ動作の期間内では、コントローラはストロブ信号S2を発生して、モジュールが共通制御信号を受け入れる時点を示している。このデータウエイ動作期間内では、ストロブ信号S1を発生してもよいが、これは規定されていない。したがって、モジュールは、この期間中にストロブ信号S1の存在を前提とした動作機能をもってはならない。

アドレスを指定しない動作期間では、必ずストロブ信号S2を発生しなければならない。

5.3 データ

リード・ラインとライト・ラインを介して運ばれるすべての情報は、便宜上、データと呼ばれる。たとえ、その情報がモジュール内のステータスあるいは制御機能に関連した情報であっても、リード・ラインあるいはライト・ラインを介して運ばれる場合にはやはりデータと呼ばれる。したがって、モジュール内にあるコントロール・レジスタへ、あるいは、コントロール・レジスタから送られる情報はデータと見なされる。

24ビットまでのデータが、コントローラと選択されたモジュールの間で並列に転送できる。リード転送のためのラインと、ライト転送のためのラインが独立して設けられている。

データのビットが数値の意味と異なる場合には、ライン R_n を R_{n-1} より順位の高いビットに使用し、同様にライン W_n を W_{n-1} より順位の高いビットに使用すべきである。

コントローラには24ビットの容量を持たせることが推奨されている。特殊用途のものに限定すれば、語長が24ビット以下であるコントローラと、これと同一語長あるいはそれ以下の語長のモジュールで装置を構成することもできる。

コマンド動作の期間外では、プラグイン・ユニットはリード・バスラインとライト・バスライン上の信号の状態に応じた動作をしてはならない。

5.3.1 ライト・ライン ($W1 \sim W24$)

ライト動作の期間中、コントローラはWバスライン上にデータ信号を発生する。W信号はS1の時点以前に定常状態に達していなければならない。さらに、W信号はストロブ信号S2で変更されない限り、動作の終了する時点まで継続していなければならない。あえて、ストロブ信号としてS2を選ぶ強い技術的な理由がないかぎり、モジュールはストロブ信号S1を使ってデータをストロブしなければならない。
(5.2参照)

Wラインは少数のデータ送信側（一般には1個のコントローラだけ）と多数のデータ受信側の仲介をつとめる。

5.3.2 リード・ライン (R1-R24)

リード動作期間中に、モジュールはデータ信号をRバスライン上に設定する。R信号はS1の時点以前に定常状態に達していなければならない。さらにR信号は、ストロブ信号S2によってデータ源の状態が変更されない限り、データウエイ動作の全期間にわたって保持されなければならない。コントローラは、S1の時点にRラインからのデータの受け入れに関連した動作をおこなわなければならない。またコントローラはS1の時点以前に状態を変更するような動作をしてはならない。

Rラインは少数のデータ受信側（一般には1個のコントローラだけ）と多数のデータ送信側の仲介をつとめる。

5.4 ステータス情報

ステータス情報はLAM(L)、ビジー(B)、レスポンス(Q)およびコマンド・アクセプト(X)の各ライン上の信号によって伝えられる。(訳注 LAM=Look-at-Me)

5.4.1 LAM(L)

LAMラインは、Nラインと同様に、各ノーマル・ステーションのLコンタクトとコントロール・ステーション上の対応したLコンタクトの間を個別に接続している。(ステーション1のLコンタクトとコントロール・ステーションのL1コンタクトとを接続する。以下同様。)

いずれのモジュールも固有のライン(J_i)上に信号を発生して、そのモジュールが割込を要求していることを示すことができる。1つのモジュールが2つ以上のステーションを専有している場合、それぞれのステーションのL信号に異なった割込条件を与えることができる。

モジュールが発生するL信号は、そのモジュール内にある2個以上のLAM源(LAM source)から生ずる割込要求を示すことができる。LAMは種々の割込要求をまとめてL信号としてデータウエイに出されているが、個々の割込要求を選択できる構成となっている。このLAMの構成をFig. 11に示すとともに、以下に説明する。Lを発生するすべてのモジュールは、Fig. 11に示す機能をもつように規定されているが、さらに複雑な割込要求を処理する場合には、これに付加的な機能をもたせることができる。

LAMステータス・レジスタ(LAM status register)の各ビットは、それぞれに対応したLAM源によってセットされ、Fig. 11に示すコマンドとイニシャライズ信号でクリアされる。LAMステータス・レジスタの出力、すなわちLAMステータス(LAM status)の内容は、レジスタの全ビットをまとめて読み取って調べることができる。(この場合、サブアド

レスA(12)を付したリード・グループ2のファンクションを使う。)あるいは、テスト・ステータス (Test Status) のコマンドにサブアドレスA(i)をつけることによつて、LAMステータスの内容を個別に調べることもできる。1つのLAMステータスに対応したLAMリクエスト (LAM request) を形成するために、各LAMステータスは、(例えばLAMマスク (LAM mask) を用いて) 個別にエネーブル、およびディゼーブルができるようにすべきである。LAMリクエストの内容は、すべてのLAMリクエストの状態を(A(14)を付したリード・グループ2のファンクションで) まとめて調べることができる。あるいは、テストLAMのコマンドにサブアドレスA(i)をつけて個別に調べることもできる。内部LAM信号 (L信号 (L signal)) は、複数のLAMリクエストのORをとったものであつて、これを調べるには、各々のLAMリクエストを個別に調べる場合と区別するために、サブアドレスA(k)を付したテストLAMのコマンドを用いておこなう ($k \neq i$)。最終的には、この内部LAM信号 (L信号) はデータウェイL信号として出力に出ていくが、データウェイL信号を発生しているモジュールがN信号によつてアドレスされている期間中は、データウェイL信号 (Dataway L signal) はインビビットされる。このN信号の間にはFコード、Aコード等が同時に発生されている。(5.4.1.3 参照)

5.4.1.1 LAM: クリア, ディゼーブルおよびテスト

LAMステータス・レジスタには各ビットを個別にリセットする機能を備えていなければならない。このリセット動作は、クリアLAM動作F(10) (6.2.3参照) (か、セレクトティブ・クリア・グループ2動作F(23) (5.4.1.2と6.3.6参照) のいずれかを使つておこなわなければならない。すべてのLAMステータス・ビットはイニシャライズ信号でまとめてリセットされなければならない。(5.5.1参照)

LAMリクエストがある特定の動作を要求した場合(例えば、データ・レジスタの内容を読みとる)、これに必要なデータウェイ動作を実行した直後に、このLAMリクエストに対応したLAMステータス・レジスタのビットはクリアされるべきである。

L=1を発生しているモジュールは、クリアするためのコマンドあるいはイニシャライズ信号のうち、いずれかを受けとる以前に、LAMステータス・レジスタをクリアしてはならない。

Lを発生するモジュールには、複数のLAMリクエストを一度にエネーブル、およびディゼーブルにする手段を持たせるべきである。これは、1つのマスク・レジスタをロードすること、およびクリアすること、によつておこなうことができる。あるいは、マスク・フリップ・フロップをエネーブル・コマンドでセットし、ディゼーブル・コマンドでリセットすることによつておこなえる。

コマンドを使ってディゼーブルにできるすべてのLAMリクエストは、イニシヤライズ信号(%)によってもディゼーブルにできなければならない。

Lを発生するモジュールは、テストLAM動作(個々のLAMリクエストのテストと区別するためのサブアドレスを付したファンクション・コードF(8))によってL信号をテストする手段を有していなければならない。数個のLAM源がある場合には、次のいずれかの方法でそれらのLAM源ごとに対応したLAMリクエストを調べることができなければならない。一つは、サブ・アドレスを有するテスト LAM動作による方法、他の1つはリード動作でLAMリクエストのビット・パターンを読みとる方法である。

5.4.1.2 LAM: LAMに関するコマンド

モジュールは、LAM情報を扱うためのレジスタを有することができる。これらのレジスタを設けることは義務づけられていないが、設けた場合には下記のサブ・アドレスを付してグループ2レジスタに関するコマンドでアクセスすべきである。

LAMステータス・レジスタ A(12)

LAMマスク・レジスタ A(13)

LAMリクエスト・レジスタ A(14)

これらのレジスタのビットの位置は、1つのLAM源に対して同一のビット位置を割当てべきである。

LAMステータス・レジスタあるいはLAMリクエスト・レジスタから読みとった各データ・ビットの状態は、個別におこなわれるテスト・ステータスF(27)、あるいはテストLAM F(8)によって個別に得られるQレスポンスの状態と同一である。

LAMステータス・レジスタA(12)から読みとったデータ語の形式は下位ビットにLAMステータス情報を乗せるべきであるが、残りのビットに他のステータス情報を乗せることもできる。LAMマスク・レジスタA(13)にロードするデータ語の各ビットは、そのビットに対応したLAMリクエストをエネーブルにする場合は"1"の状態とし、ディゼーブルにする場合は"0"状態とすべきである。

LAM情報の取扱いに関するユニットは二つのクラスに分類できる。その一つは、上述したグループ2のLAMレジスタ類を指定するコマンドで、リードF(1)、ライトF(17)、クリアF(11)、セレクトティブ・セットF(19)およびセレクトティブ・クリアF(23)である。このクラスのコマンドは、多数のLAM源を有するモジュールを操作するのに適している。もう一つのクラスのコマンドは、特定の割込要求を個別に操作するコマンドで、クリアLAM F(10)、エネーブルF(26)、ディゼーブルF(24)、テスト・ステータスF(27)およびテストLAM F(8)である。このクラスの動作は少数のLAM源を有するモジュールを操作するのに適している。前者では、1個のLAM源(i)はデータ語のビット位置(i)に対応している。後者ではLAM源(i)はサブアドレスA(i)に対応している。プログラミングを容易にするために、特定の1個のLAM源に関連したすべての動作は、1つのクラスに所属させるべきである。

5.4.1.3 LAM:ゲート動作

$L_i = 1$ を発生しているモジュールが、 L_i をクリアするコマンドを受けとったときには、そのモジュールはL信号あるいはLAMリクエストをインビビットしなければならない。このインビビット条件はストローブS1の時点より前に成立していて、データウェイ動作が終了するまで継続していなければならない。

このゲート動作の機能は、1個のモジュールがコマンドでアドレスを指定されたときに、L信号をインビビットすることによって、簡単に実施できる($N_i = 1$ のときに $L_i = 0$ とする)。指定されない他のモジュールは、いつの時点でも $L_i = 1$ としてよい。しかし、指定されたモジュールは、実行中のデータウェイ動作が終了するまで、 $L_i = 1$ としてはならない。

このゲート機能をさらに正確に実施するには、実行中のコマンドが処理している割込要求に関連したLAMステータス信号だけを、インビビットできるようにしておけばよい。このようにしておけば、処理されていないすべてのLAMリクエストは、データウェイ動作期間中にも $L_i = 1$ を出していることができる。このためには、 $N_i = 1$ と特定のファンクションとサブアドレスであることを確認して L_i をインビビットすることが必要である。

このゲート機能については、上に述べた両極端の場合の中間の解釈をとってもよい。たとえば、モジュールのL信号出力が、 $N_i = 1$ の特定のコマンドでインビビットされるようにした場合には、どのLAMリクエストに対しても、ほとんどのデータウェイ動作期間中に $L_i = 1$ としておくことができる。

上記の規定は、すべてのモジュールがあらゆるデータウェイ動作期間中にゲートを閉じてL信号出力を出さないとしていた($B = 1$ のとき $L_i = 0$) EUR 4100e(1969)に代るものである。新規定では、いつでもL信号を発生して、それを継続的に維持させておき、ストローブ信号S1およびS2に先だって止めることができる。このようにすると、システムの動作遅れを減少させ、割込処理の動作を改善できる。

このような機能の改善が必要とされないシステムでは、新仕様を満足したユニットと旧仕様を満足したユニットを共用することができる。

5.4.2. ビジイ(B)

ビジイ信号は、1つのシステムの中であって、データウェイの使用が競合しないようにデータウェイ動作のとき以外に対してインターロックをかけるために使われる。信号 $B = 1$ は、データウェイ動作が進行中であることをすべてのモジュールに示す。

ビジイ信号 $B = 1$ は、あらゆるデータウェイ・コマンド動作(B と同時に N も発生されているとき)とアドレスを指定しない動作(Z あるいは C が発生されているとき)の期間に発生されなければならない。

5.4.3 レスポンス(Q)

コマンド動作の期間中、アドレスされたモジュールは、モジュール内の選択された機能のス

テータスを示すために、Qバス・ライン上に信号を発生することができる。

コントローラは、Qラインからのステータス情報の取り込みに関する動作をストロブS1の時点で始めなければならない。この時点以前に状態を元にもどせないような動作をしてはならない。

リード動作とライト動作(6.1と6.3参照)においては、アドレスされたモジュールは、ストロブS1の時点より前に信号Q=0あるいはQ=1を発生しておかなければならない。そして、少なくともS2の時点まで、そのQの状態を維持しなければならない。

テストLAM動作(6.2.1参照)では、そのLAMリクエストの状態が変化した場合に、その変化に即応して、このデータウェイ動作期間の、いつの時点でも、Q信号を発生することができる。テストLAMのコマンドを使って、LAMステータスをリセットしてはならないので、Q=1が設定されたなら、Q信号はテストLAMのデータウェイ動作が終了する時点まで、そのままの状態を維持しなければならない。

リード動作、ライト動作、およびテストLAM動作以外の他のすべての動作においては、Q信号はいつの時点で変化してもよいことになっている。したがって、S2の時点でステータスの条件をリセットするようなデータウェイ動作では、S2でリセットされるので、Q=1がストロブS1とS2の間で始まると、このステータス情報は取り込まれないことになるから注意が必要である。

いかなるデータウェイ動作においても、Q信号は1ビットの情報を伝送するだけであるので、そのモジュールで使われているそれぞれのサブアドレスとファンクション・コードに明確に対応して使用されなければならない。

リード動作とライト動作におけるQ信号の使用例を5.4.3.1、5.4.3.2および5.4.3.3に述べる。これらはデータのブロックを転送する三つの方法を定義したものの例である。これら三つの方法は下記の表にまとめてある。ただし、リード動作とライト動作期間にアドレスされたモジュールによって返送されるステータス情報の送りかたについては、これらの例に限定されない。

RESPONSE	Q MODE		
	Address Scan	Repeat	Stop
Q = 1	Register present	Register ready	Within block
Q = 0	Register absent	Register not ready	End of block

5.4.3.1 ブロック転送におけるQの使い方：アドレス・スキャン・モード

モジュールが、アドレス・スキャン・モードで順次にデータを読み取られるレジ

スタを有するなら、これらのレジスタには、サブアドレスを $A(0)$ から順につけておかなければならない。リード動作とライト動作の期間中、モジュールは、このようなレジスタのサブアドレスが指定されたときに、 $Q=1$ を発生しなければならない。また、このようなレジスタのない最初のサブアドレスが指定されたとき、 $Q=0$ を発生しなければならない。したがって、この種のレジスタを n 個もつモジュールは、 $A(0)$ から $A(n-1)$ に対して $Q=1$ を発生しなければならない。 $n < 16$ であるなら、モジュールは $A(n)$ で $Q=0$ を発生しなければならない。

ブロック転送のためのアドレス・スキャン・モードは、ステーションやサブアドレスが必ずしも連続して割当てられていないモジュール列の間で、データの転送をするのに使われる。各動作における Q の状態は、その次に指定するステーション・ナンバとサブアドレスを決定するために使われる。 $Q=1$ のとき、サブアドレスは 1 だけ進められ、サブアドレスからキャリが出るとステーション・ナンバが 1 進められる。 $Q=0$ のとき、サブアドレスは $A(0)$ にセットされ、ステーション・ナンバは 1 進められる。このようにしておくと、モジュール列の中にアドレス・スキャンされないモジュールがあってもよいことになる。

ブロック転送は、特定のワード・カウンタの計数値（ワード・カウンタを使う方法を推奨する）あるいは、特定のアドレスに達したとき、コントローラによって終了される。

5.4.3.2 ブロック転送のための Q の使い方：リポート・モード

モジュールが、リポート・モードで取り扱われるレジスタをもっていて、そのレジスタがデータ転送に要する準備を完了しているならば、リード・コマンド動作あるいはライト・コマンド動作に対して、モジュールは $Q=1$ を発生しなければならない。もし、そのレジスタがデータ転送の準備を完了していないければ、リード・コマンド動作あるいはライト・コマンド動作に対して、モジュールは $Q=0$ を発生しなければならない。

リポート・モードでは、あるレジスタへの、あるいはレジスタからのブロック転送をおこなう場合、そのレジスタの準備完了状態あるいは外部装置の準備完了状態を識別して扱う場合に使われる。レスポンス $Q=0$ は、対象としているレジスタがレディ ($Q=1$) になるまで同一の動作を繰返すべきであることを示す。この動作は、 B と N を連続的に維持しておくという方法によって、モジュールがレディ状態を示すまで連続的にくり返すことができる。 $Q=1$ を待っている間、この動作が際限なく繰返されているとシステムがロックされてしまうことになる。

5.4.3.3 ブロック転送のための Q の使い方：ストップ・モード

モジュールが、ストップ・モードで取り扱われるレジスタをもつなら、データのブロックが転送中である間、モジュールは、リード・コマンド動作あるいはライト・コマンド動作に対して $Q=1$ を発生しなければならない。またブロック転送の終了条件が成立した後では、上記のリード・コマンド動作あるいはライト・コマンド動作に対

して、モジュールは $Q=0$ を発生しなければならない。

ブロック転送のストップ・モードは、レジスタへの、あるいはレジスタからのデータ転送を、モジュールから送られるブロックの最終信号によって終了しなければならないときに使われる。データの1ブロックを転送している間は $Q=1$ であるので、ブロックの最後であることを示すため $Q=0$ とするデータウェイ動作が少なくとも1つ必要である。

5.4.4 コマンド・アクセプト (X)

モジュールがコマンド動作期間にアドレスされて受けとったコマンドが、そのモジュールの内部、あるいは、そのモジュールに接続された外部装置内で実行すべきコマンドであるときは、モジュールは $X=1$ をコマンド・アクセプト・バスライン上に発生しなければならない。Xライン上の信号は、S1の時点以前に定常状態に達していて、S2の時点まで継続していなければならない。コントローラは、S1の時点で、X信号を受けとらなければならない。

信号 $X=0$ は、異常な状態、たとえば、モジュールが挿入されていない場合、電源が投入されていない場合、接続すべき外部装置が接続されていない場合、あるいは、必要な動作をおこなう機能をモジュールが備えていない場合等を示すのに使われるべきである。コントローラが $X=0$ を受けとったときにおこなう動作としては、オペレータやオペレーティング・システムの介入を要求するようしておくといふ。

EUR4100e (1969) に準拠して設計されたモジュールは、Xラインの使い方が保留されているので、 $X=N_i$ を発生するようになれば、この新規格のような、 $X=1$ の確認をおこなうシステムにも使用できる。

5.5 共通制御信号 (Z, C, I)

アドレスが指定されないデータウェイ動作の期間中には、イニシャライズ信号 (Z)、あるいは、クリア信号 (C) がコントローラから発生され、それぞれのバスラインに接続されたユニットは Z あるいは C 信号を受けとる。

共通制御信号のインヒビット (I) は、データウェイ動作としての形態をとらない。したがって、I 信号は、任意の時点で発生することができ、I バスラインに接続されたユニットは、この I 信号を受けとる。

イニシャライズ信号 (Z) とクリア信号 (C) は、Fig. 10 と 7.1.3.2 に述べてあるタイミングにもとづいて、ビジイ信号 (R) とストロープ S2 信号とを伴っていないなければならない。これら一連の信号の中にストロープ S1 信号を含めることもできるが、ユニットは、このストロープ S1 信号で動作してはならない。

5.5.1 イニシャライズ (Z)

イニシャライズは、システム全体をスタートさせるときに使うものである。

イニシャライズには、すべての他の信号より高い優先度を与えておかなければならない。Z=1となったとき、すべてのデータ・レジスタとコントロール・レジスタは初期状態にセットされ、すべてのLAMステータス・レジスタはリセットされなければならない。できるなら、すべてのLAMリクエストはディゼーブルにならなければならない。

Zを発生するユニットは、ビジイ(B)、ストローブ(S2)およびインビビット(I)を含む一連の信号を、きめられたタイミングで発生しなければならない。(5.5.2参照)

Zを受けとるユニットは、Zライン上の寄生信号を除くため、Z信号をストローブS2でゲートしなければならない。

5.5.2 インビビット (I)

信号I=1は、この信号が接続されているモジュール内の機能をインビビットしなければならない。

この信号でモジュール内のどの機能(たとえば、データの取り入れ)をインビビットするかは、設計者の選択にまかされている。インビビット信号の前のコマンド、あるいは、パッチ配線を使って、この信号に対してモジュール内でゲートおよびつなぎ込みをおこなってもよい。

あるユニットがイニシャライズ信号Z=1を発生したときは、そのユニットはI=1も同時に発生しなければならない。Zを伴ったインビビット信号は、時点 t_1 以前に(Fig. 10参照)に定常状態に達していて、少なくとも、Z信号の継続期間にわたって維持されていなければならない。Iを発生して、I=1の状態を維持することのできるモジュールは、Z・S2によってI信号を発生し、特別にリセットされるまで、そのI=1の状態を維持しなければならない。

5.5.3 クリア (C)

信号C=1は、この信号が接続されているすべてのレジスタとフリップ・フロップなどのバイステーブルをクリアしなければならない。

Cを発生するユニットは、定められたタイミングでB信号とストローブS2信号を発生しなければならない。

C信号を受けとるユニットは、Cライン上の寄生信号を除くために、C信号をストローブS2でゲートしなければならない。

どのレジスタあるいはフリップ・フロップなどのバーステーブルを、C・S2でクリアするかは、設計者の選択にまかされている。C信号の前のコマンドやパッチ配線を使って、この信号に対してモジュール内で、ゲートおよびつなぎ込みをおこなってもよい。

5.6 パッチコンタクトの接続 (P1-P7)

ノーマル・ステーションのデータウェイ・コネクタにある5個のコンタクト (P1-P5)、およびコントロール・ステーションにある7個のコンタクト (P1-P7) は、その使い方が規定されていないが、適宜に使用してよい。

5.6.1 フリー・バスライン (P1-P2)

ノーマル・ステーションのコンタクトP1とP2は、それぞれ、フリー・バスラインとして接続されていなければならない。

各プラグイン・ユニットは、これらのラインの一方あるいは両方に信号を発生し、あるいは、これらのラインから信号を受けとることができる。プラグイン・ユニットの内部には、これらのラインにアクセスする機能を分離、あるいは、ディセーブルする手段を備えておかなければならない。

フリー・バスライン上の信号は、7.1.4とTable VIIの内容 (プルアップ抵抗が各モジュール内に分散していて、入力数と出力数が任意である場合) を満足しているか、あるいは、7.1.2とTable VIの内容 (必ずしもコントローラの内部とは限らないが、一般にコントローラの内部に、それぞれのバスラインごとに1個のプルアップ抵抗が設けられていて、リード・ラインあるいはライト・ラインについての電流の標準を満たしている場合) を満足していなければならない。

フリー・バスラインには、標準でない使い方が規定されている。フリー・バスラインにさまざまな用途を盛り込んでおくと、不都合が生ずる場合もあるが、これはユニットの内部で不用な部分を分離できるようにしておくことによって避けられる。(たとえば、配線やプラグ形の接続によって)

EUR4100e (1969) では、ノーマル・ステーションにあるコンタクトP1とP2は、モジュールごとのパッチ・ポイントとして使うように決められていた。したがって、古いユニットでは、これらのコンタクトを改訂仕様が要求しているバス接続とは異なった方法で使ってもよい。

5.6.2 パッチ・コンタクト (P3-P7)

ノーマル・ステーションのコンタクトP3-P5およびコントロール・ステーションのコンタクトP1-P7は、データウェイとして配線されていない。パッチ・コンタクトは、これらのコンタクト相互間を接続する場合、データウェイ・ラインにオプションの接続をする場合、パッチ・コンタクトをOVラインへ接続する場合、あるいは、外部装置へ接続する場合などに、パッチ接続して使うことができる。

一般用途のユニットが、そのユニットによって基本的な機能である動作をおこなうのに、パッチ接続を必要とするような使い方をしてはならない。

パッチ・コンタクトの信号は、7.1.4, Table V および Table VII の規定を満足しなければならない。

データウェイ・コネクタ・ソケットのパッチ・コンタクトは、手を入れて容易にパッチ接続ができるようにしておくか、あるいは、別のパッチ・ポイントを設けて、そこへ配線をしていてもよい。各ステーションには、アースされたパッチ・ポイントを設けておくか、あるいは、0Vラインへの接続が容易にできるようにしておくべきである。各ステーションのI, C, NとLラインに対してパッチ接続ができるようにしてもよいが、追加できる接続数は、これらのラインの負荷容量 (Table VI 参照) を越えてはならない。

5.7 電源ライン

データウェイには、Table I に示してある、常備すべき電源、付加できる電源、および用途が保留された電源を接続するためのラインを配線しておかなければならない。

用途が保留された2本の電源ライン (Y1, Y2) は、たとえば、既存の電源電圧では不適當であるような新しい回路技術に対処する必要性が生じてきたときなどで、ESONE委員会がその使い方を明確に規定する時点まで使用してはならない。

電源ラインの電圧範囲と負荷容量の詳細は8.に述べてある。

6. データウェイ・コマンド

コマンドはステーション・ナンバー、サブアドレス、ファンクションの各ライン上の信号の組合わせを使って構成される。それぞれのコマンド動作中に、クレータ・コントローラは上記のコマンドとこれに伴ってビジィ信号 ($B=1$) と二種のストロブ信号 $S1$, $S2$ とを発生する。データはコマンドに応じてリードあるいはライト・バスライン上に転送される。モジュールはコマンドを解釈したときにコマンド・アクセプト信号 ($X=1$) を発生する。(5.4.4 参照) また、モジュールは1ビットのステータス情報をレスポンス・ライン上に転送することができる。(5.4.3 参照)

次節では、モジュールとコントローラの各コマンドに対して規定された動作について定義しており、この中にはデータウェイを使ってデータおよびステータス情報を転送するうえでの規定も含まれている。この節および表Ⅳのファンクション・コード一覧表の中にある「レジスタ (Register) 」という用語は、コマンドで指定できるデータ源あるいはデータを受け取る部分を示すものであって、必ずしもデータの記憶機能をもつものとは限らない。

データウェイ・コマンドの動作期間中、モジュールとコントローラは実行すべきコマンドに対してきめられた動作を行わなければならない。モジュールとコントローラはそのコマンドに関連した内部動作を行うことができるが、そのコマンドに対してきめられた動作以外にデータウェイとの間でデータあるいはステータス情報を授受する動作を含んではならない。そのコマンドに関連した内部動作によって1つの標準コマンドが他の標準コマンドに変換されてはならない。

$F(0) \sim F(3)$, $F(9)$, $F(11)$, $F(16) \sim F(19)$, $F(21)$ と $F(23)$ のファンクション・コードについてはモジュール内のレジスタをグループ1, グループ2の何れかに分類して使用することができる。この方法で16個までのレジスタを2組に分けて動作させることが可能である。各グループ内で必要なレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。状態またはステータス構成に関する情報、または限定された動作を要求する情報はグループ2レジスタで扱うことが望ましい。(例えば5.4.1.2参照)

モジュールがモジュールの状態をあらわす情報(モジュール固有のビット・パターン)をもつときはリード・グループ2・レジスタ, $F(1) \cdot A(15)$ のコマンドで扱うことが望ましい。

6.1 リード・コマンド: ファンクション・コード $F(0)$

ファンクション・バスラインのうち $F16=0$ で, $F8=0$ のときをリード・コマンドとしている。リード・コマンドとはモジュールからコントローラへ向けてリード・ライン, Q ラインそして X ラインを使ってデータとステータス情報の転送をするコマンドである。(5.3.2, 5.4.4の規定参照)

リード動作に伴う Q 信号の扱いについては5.4.3に推奨例が示されている。

6.1.1 リード・グループ1・レジスタ, コードF(0)

モジュール内の第1グループに属するレジスタの内容は、このコマンドでコントローラへ転送される。この場合、レジスタの内容は変わらない。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

6.1.2 リード・グループ2・レジスタ, コードF(1)

モジュール内の第2グループに属するレジスタの内容は、このコマンドでコントローラへ転送される。この場合、レジスタの内容は変わらない。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

6.1.3 リード・アンド・クリア・グループ1・レジスタ, コードF(2)

モジュール内の第1グループに属するレジスタの内容は、このコマンドでコントローラへ転送される。この場合、レジスタの内容はS2の時点でクリアされる。

6.1.4 リード・コンプリメント・グループ1・レジスタ, コードF(3)

モジュール内の第1グループに属するレジスタの内容は、このコマンドで「1」の補教をとってコントローラへ転送される。この場合、レジスタの内容は変わらない。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

コマンドF(3)は主としてエラーを検出するための手段として用いられる。F(0)またはF(2)によるリード・データ転送の場合には、それに先立って同じレジスタの内容をF(3)で転送することによりチェックすることができる。何故なら、コントローラで受けとられた2つのデータ・ワードは補教関係になっているはずだからである。F(16)によるライト・データ転送の場合にもこのライト動作に続いてそのモジュールからF(3)でリード動作をすることによりチェックすることができる。この場合、コントローラから送ったデータとコントローラで受取ったデータとは互いに補教関係にあるはずである。

6.1.5 その他のリード・コマンド, コードF(4)~F(7)

モジュール内におけるレジスタの内容はこれらのコマンドでコントローラに転送される。コードF(4)とF(6)は標準でないファンクションとして用いてよい。コードF(5)とF(7)は標準ファンクションの機能を拡張するときのために用途が保留されている。

6.2 コントロール・コマンド：ファンクション・コードF(8)~F(15)

ファンクション・バスラインのうちF8=1で、F16=0の場合を第1グループに属するコントロール関係のコマンドとしている。このコマンドのときにはRバスラインにもWバスライ

ンにも情報は転送されない。ただし、これらのコマンドに対するステータス情報についてはQライン上に返すことができる。Qライン上の信号はいつの時点でも変わることが許されている。

このQ信号はコントローラにおいてS1の時点でストロブされ、コードF(8)に伴う動作の場合を除いて、S2の時点でリセットしてもよいことになっている。したがってS1とS2の間に現われるQ信号についてはその情報が失われるおそれがある。

6.2.1 テストLAM, コードF(8)

このコマンドは、モジュール内のL信号の状態あるいはLAM要求の有無を調べるもので、その結果はQラインを経てコントローラへ返される。(5.4.1, 5.4.1.1参照)もし、指定された機能部分が「0」の状態にあるか、あるいはL信号が「1」の状態にあっても、マスクあるいはゲートによってこのコマンドに対して応答することが妨げられている場合には、レスポンス信号は $Q=0$ でなければならない。このコマンドによってLAMステータスがリセットされてはならない。

テストされる機能部分(L信号あるいは特定のLAM要求)を選択するにはサブアドレスが使われる。

6.2.2 クリア・グループ1・レジスタ, コードF(9)

モジュール内の第1グループに属するレジスタの内容をこの命令でクリアする。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

6.2.3 クリアLAM, コードF(10)

モジュール内のLAMステータス・レジスタの内容をこの命令でリセットする。

LAMステータス・レジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。モジュール内の選択された機能部分の状態を示すのにQ信号を用いてもよい。

6.2.4 クリア・グループ2・レジスタ, コードF(11)

モジュール内の第2グループに属するレジスタの内容をこの命令でクリアする。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

6.2.5 その他のコントロール・コマンド, コードF(12)~F(15)

これらのコマンドではRまたはWバスライン上にデータが転送されない。コードF(12)とF(14)は標準でないファンクションとして用いてよい。コードF(13)とF(15)は標準ファンクションの機能を拡張するときのために用途が留保されている。

6.3 ライト・コマンド：ファンクション・コードF(16)～F(23)

ファンクション・バスラインのうちF16=1で、F8=0の場合をライト関係のコマンドとしている。このコマンドのときにはコントローラからモジュールへ向けてライト・バスライン、QラインとXラインを経由してデータとステータス情報が転送される。(5.3.1, 5.4.3, 5.4.4の規定参照)

ライト動作に伴なりQ信号の扱い方について5.4.3に推奨例が示されている。

6.3.1 オーバライト・グループ1・レジスタ, コードF(16)

コントローラからモジュールへ向けてこのコマンドでデータを転送し、そのモジュールの第1グループに属するレジスタにコントローラからのデータとビット毎に一致するように書き込む。

グループ内のレジスタを選択するにはサブ・アドレスが使われる。

このコマンドの意味は、モジュール内の第1グループ・レジスタのビット M_i にデータ・ビットの W_i を書き込むことである。すなわち、

$$M_i := W_i$$

6.3.2 オーバライト・グループ2・レジスタ, コードF(17)

コントローラからモジュールへ向けてこのコマンドでデータを転送し、そのモジュールの第2グループに属するレジスタにコントローラからのデータとビット毎に一致するように書き込む。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

このコマンドの意味は、モジュール内の第2グループ・レジスタのビット M_i にデータ・ビット W_i を書き込むことである。すなわち

$$M_i := W_i$$

6.3.3 セレクティブ・セット・グループ1・レジスタ, コードF(18)

モジュール内の第1グループに属するレジスタのうちのあるビット位置を選択し、その位置のビットを「1」にする。ビット位置の選択は、このコマンドでコントローラから転送されてくるデータ・ワード中の「1」の状態にあるビットによって行われ、レジスタの同じ位置のビットが「1」にセットされる。この場合、選択されないビット位置の内容は変わらない。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

このコマンドの意味はグループ1・レジスタのビット M_i とデータのビット W_i との論理和をとることである。すなわち

$$M_i := W_i + M_i$$

このことはデータ・ワード中の「1」になっている位置のビットだけをレジスタに書き込むというように考えることができる。したがって、以前に EUR4100e(1969) で F(18) として定義したセレクトティブ・オーバーライト動作のうち、「1」をオーバーライトする使い方に限定したものである。

6.3.4 セレクトティブ・セット・グループ2・レジスタ, コード F(19)

モジュール内の第2グループに属するレジスタのうちのあるビット位置を選択し、その位置のビットを「1」にする。ビット位置の選択は、このコマンドでコントローラから転送されてくるデータ・ワード中の「1」の状態にあるビットによって行われ、レジスタの同じ位置のビットが「1」にセットされる。この場合、選択されないビット位置の内容は変わらない。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

このコマンドの意味はグループ2・レジスタのビット M_i とデータのビット W_i との論理和をとることである。すなわち

$$M_i := W_i + M_i$$

このことはデータ・ワード中の「1」になっている位置のビットだけをレジスタに書き込むというように考えることができる。したがって、以前に EUR4100e(1969) で F(19) として定義したセレクトティブ・オーバーライト動作のうち「1」をオーバーライトする動作に限定したものである。

6.3.5 セレクトティブ・クリア・グループ1・レジスタ, コード F(21)

モジュール内の第1グループに属するレジスタのうちのあるビット位置を選択し、その位置のビットをこのコマンドで「0」にする。ビット位置の選択はこのコマンドに伴ってコントローラから転送されてくるデータ・ワード中の「1」の状態にあるビットによって行われ、レジスタの同じ位置のビットが「0」にクリアされる。この場合レジスタ内の選択されないビット位置の内容は変わらない。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

このコマンドでは、データのビット W_i の1の補数 \bar{W}_i と第1グループ・レジスタのビット M_i との論理積がとられる。すなわち

$$M_i := \bar{W}_i \cdot M_i$$

EUR4100e(1969) では、このファンクション・コードは標準のライト・ファンクションの機能を拡張するために用途が留保されていたものである。

6.3.6 セレクトティブ・クリア・グループ2・レジスタ, コード F(23)

モジュール内の第2グループに属するレジスタのうちのあるビット位置を選択し、その位置のビットをこのコマンドで「0」にする。ビット位置の選択はこのコマンド

に伴ってコントローラから転送されてくるデータ・ワード中の「1」の状態にあるビットによって行われ、レジスタの同じ位置のビットが「0」にクリアされる。この場合、レジスタ内の選択されないビット位置の内容は変わらない。

グループ内のレジスタを選択するにはサブアドレスが使われる。

このコマンドではデータのビット W_i の1の補数 \bar{W}_i と第2グループ・レジスタのビット M_i との論理積がとられる。すなわち

$$M_i := \bar{W}_i \cdot M_i$$

EUR4100e(1969)では、このファンクション・コードF(23)は標準のライト・ファンクションの機能を拡張するために用途が留保されていたものである。

6.3.7 その他のライト・コマンド、コードF(20)とF(22)

これらのコマンドは、コントローラから送られるデータのビット・パターンに応じて、モジュール内におけるレジスタの全部あるいは1部のビットを動作させる場合に用いられる。これらのコマンドとその機能は標準化されていない。

6.4 コントロール・コマンド：ファンクション・コードF(24)~F(31)

ファンクション・バスラインのうちF8=1で、F16=1の場合を第2グループに属するコントロール関係のコマンドとしている。これらのコマンドのときには、RバスラインにもWバスラインにも情報は転送されない。しかし、これらのコマンドに回答してQライン上にステータス情報を転送することができる。Qライン上の信号は、コードF(27)に伴う動作の場合を除いて、いつの時点でも変わることが許されている。このQ信号はコントローラにおいてS1の時点でストロープされるので、S2の時点でリセットしてもよい。したがって、S1、S2の間に表れるQ信号についてはその情報が失われるおそれがある。

6.4.1 ディゼーブル、コードF(24)

このコマンドはモジュールのある機能部分の動作を抑制したり、あるいは信号をマスクする場合に使われる。このコマンドによる動作はS1あるいはS2の時点で始まる。

このコマンドでディゼーブルにする機能部分、例えばLAM要求あるいはデータ入力をディゼーブルにする機能部分を選択するにはサブアドレスが使われる。

ディゼーブル・コマンドF(24)は他のコマンド、例えばエネーブル・コマンドF(26)、によって動作が可能となる機能部分の動作を抑制するために用いられる。(エクゼキュート・コマンドの場合にはエネーブル・コマンドと対になって用いられることはない。6.4.2参照)

6.4.2 エクゼキュート、コードF(25)

このコマンドは、エネーブルあるいはディゼーブル・コマンドを用いるのが適当で

ない場合で、モジュール内の機能部分の動作を制御するのに用いられる。このコマンドによる動作の開始または終了は S 1 あるいは S 2 の時点で行われる。このエクゼキュート・コマンド F(25) は、リセットするためにディゼーブル・コマンド F(24) を必要とするモジュールの機能部分に対して、セットするのに使ってはならない。また、エネーブル・コマンド F(26) でセットする部分に、このコマンドを用いてリセットしてはならない。

実行させようとする動作、あるいはこのエクゼキュート・コマンド F(25) を適用しようとするモジュールの機能部分を選択するにはサブアドレスが使われる。

エクゼキュート・コマンドはパルスを発生させるような場合に用いることができる。EUR 4100e(1969) で定義したインクリメント・プリセレクト・レジスタ F(25) というのは、このエクゼキュート・コマンドの使い方の 1 例である。

6.4.3 エネーブル、コード F(26)

このコマンドは、モジュールのある機能部分の動作を開始させるか、動作可能な状態にさせる、あるいは信号のマスクを解除するのに用いられる。このコマンドによる動作は S 1 あるいは S 2 の時点で始まる。

このコマンドでエネーブルにする機能、例えば LAM 要求あるいはデータ入力を可能にする機能部分を選択するにはサブアドレスが使われる。

エネーブル・コマンド F(26) は、他のコマンド、例えばディゼーブル・コマンド F(24) によってディゼーブルになっていた機能を解除するために用いられる。(エクゼキュート・コマンドの場合はディゼーブル・コマンドと対になって用いられることはない。6.4.2 参照)

6.4.4 テスト・ステータス、コード F(27)

このコマンドで、モジュールのある機能部分の状態に応じて、レスポンス信号が Q ライン上に転送される。このコマンドを使用する場合、LAM の状態をみるために使ってもよいが、LAM 要求や L 信号の状態をみるために使用してはならない。(後者の場合にはテスト LAM コマンド F(8) を用いる。6.2.1 参照) 状態を調べようとする機能部分を選択するにはサブアドレスが使われる。選択された機能部分の状態は、このテスト・ステータス・コマンド F(27) でリセットされてはならない。

6.4.5 その他のコントロール・コマンド、コード F(28) ~ F(31)

これらのコマンドでは R または W バスラインの何れにも情報は転送されない。コード F(28) と F(30) は標準でないファンクションとして用いてよい。しかし、F(29) と F(31) は標準のファンクションの機能を拡張するためにその使い方が留保されている。

6.5 クレートの外部におけるコマンドの取扱い

コマンドは、データ・ウェイ上では5ビットのファンクション・コード、4ビットのサブアドレス・コード、モジュールに固有のステーション・ナンバを表わすNラインの各信号の組合わせによって表現されている。この規格ではコマンドがクレートの外部（例えば、コンピュータとクレート間）に転送される場合の信号の取扱いについては定義していない。一般的にはクレートの外部でもクレート内部と同じファンクション・コード、サブアドレス・コードを用いる方が便利である。クレートの内部ではステーション・ナンバは24ビットで表現されているが、外部では5ビットのコードを用いる方が効果的である。例えば、バイナリ・コード

00001をステーション・ナンバのN1に対応させる場合には、ステーション・ナンバ・ラインのN1ラインに信号を発生することになる。その他のステーション・ナンバについてはバイナリ・コードで表わされる数値の順に対応する。

個々のステーションを指定するには32より少ないコードでよい。したがって残余のコードを、たとえば、マルチ・アドレッシング・モードで選択する場合などに使うことができる。コントローラの中で、残余のうちの1つのステーション・コードで同時にすべてのモジュール（ステーション）を指定したり、他の一つのコードで「ステーション・ナンバ・レジスタ」によって制御されるべきNラインを指定したり、さらに他のコードでそのレジスタを指定することなどができる。（クレート・コントローラ・タイプAでは上記の方法で残余のステーション・ナンバ・コードを使用している例がEUR4600eに示されている。）

7. 信号の標準

この節で述べている信号の標準は、下の(a), (b), (c)の経路を介して、プラグイン・ユニットに出入りする信号について定めたものである。

- (a) データウェイ (データウェイ動作に伴う主な信号のタイミングの標準も含まれている。)
- (b) データウェイ・コネクタの標準化されていないピン1からピン7に対する接続方法。
- (c) フロント・パネルにとりつけられたコネクタ、またはデータウェイ・コネクタの上側に位置して取り付けられたリア・パネル・コネクタ (終端したデジタル信号と、終端しないデジタル信号、そしてアナログ信号についての標準を分けて定めている。

上に述べた以外の信号であってユニット内の信号やその取扱いについては設計者の自由にかかされている。

7.1 データウェイのデジタル信号

データウェイ・ライン上の2進デジタル信号の電位は (TTLやDTLシリーズの) 論理素子に対応するように定めている。信号の極性は負論理となるように定めている。ハイ・レベルは論理「0」とし、ロウ・レベルは (ほぼアース電位) 論理「1」とする。このようにすれば標準的な素子を使ってワイヤードORが容易に構成できる。

リード・ライン、コマンド・アクセプト・ラインそしてレスポンス・ラインなどのラインに多くのユニットの出力をつなぐことができるということがデータウェイにとって必須の機能である。それ故に、これらの線につながる出力回路はオープン・コレクタ型の素子で構成する必要がある。クレート内に2ヶ以上の出力回路をもつライン (コマンド・ライン、ライト・ライン) に対しても上と同様に構成する必要がある。

データウェイ・ラインに接続されるすべてのプラグイン・ユニットの出力信号は、オープン・コレクタ型の素子を介して送り出さなければならない。「1」信号が加えられない時は、おのおのラインを「0」状態にするために個々にプルアップ電流源がなければならない。

プラグイン・ユニットからデータウェイ・ラインに向かう出力信号のライズ・タイムとフォール・タイムは10ns以下であってはならない。これはデータウェイ上の信号間の干渉を少なくするためである。

7.1.1 データウェイ信号の電圧範囲

すべてのデータウェイ信号はTable Vに示す電圧レベルに従わなければならない。

TABLE V VOLTAGE LEVELS OF DATAWAY SIGNALS

	"0" STATE	"1" STATE
Accepted at input	+2.0 V to +5.5 V	0 to +0.8 V
Generated at output	+3.5 V to +5.5 V	0 to +0.5 V

7.1.2 データウェイ信号の電流基準値

すべてのデータウェイ信号は Table Vi に示す入力電流と出力電流の基準値に従わなければならない。

1本のラインに対して1個の電流源を確保するために、すべてのデータウェイにおけるバスライン用のプルアップ抵抗の電流源はコントローラ内に設けるようにしている。(コントローラはコントロール・ステーションと1つのノーマル・ステーションを占有している。)Nラインのプルアップ電流源はN信号を発生するユニット(例えばクレータ・コントローラ)内に設けてある。そしてLラインのプルアップ電流源はL信号を受け取るユニット(例えばラム・グレーダ)内に設けている。従って、LおよびNの個別ラインは必要に応じてユニット内で接続してもよいし、グループ使用することもできる。

モジュール内ですべての動作タイミングを扱うストロブ信号S1, S2には、他の信号よりも容量の大きなプルアップ電流源が用意されている。これは伝播時間を速くしたり、他のデータウェイ・ラインからの干渉に対して影響されないようにするためである。

7.1.3 データウェイ信号のタイミング

データウェイ上のコマンド動作のタイミングは簡単な信号波形を用いて Fig. 9 に示されている。7.1.3.1 に Fig. 9 の説明がなされている。

アドレスを指定しない動作のデータウェイ上におけるタイミングは Fig. 10 に示されている。また 7.1.3.2 に説明がなされている。

Fig. 9, 10 の内で、斜線を施した部分はそれぞれの信号のタイミングに対する許容範囲を示している。遅れのない理想的な信号は太い実線で示されている。斜線部分の右端のスロープは最大許容遅れの後に一定のスレッショルド・レベル(0.8 V または 2.0 V) に到達する信号を示している。

すべてのプラグイン・ユニットとデータウェイの動作は Fig. 9, 10 に示されているタイミングに従わなければならない。

7.1.3.1 データウェイ・コマンド動作のタイミング

コマンド動作のタイミングは Fig. 9 に示されている。

動作中のコマンドとデータの信号は「1」または「0」の状態のどちらかを取る。Fig. 9 は

TABLE VI STANDARDS FOR SIGNAL CURRENTS THROUGH DATAWAY CONNECTORS AND FOR PULL-UP CURRENT SOURCES

Where appropriate, the current passing through the Dataway connector of a plug-in unit is defined as a function of the width of the unit ('s' stations). Values are given, as examples, for typical controllers (s = 2, Control Station and one Normal Station) and other units (s = 1).

NOTE 1: Although only the controller and one module are connected directly to each N and L line, additional units may be connected via patch points or auxiliary connectors.

DESIGNATION OF DATAWAY SIGNAL LINE	N	L	O, R, X	W, A, F, B, Z, C, I	S1, S2
Line in '1' state at +0.5V Minimum current sinking capability (current drawn from line) of each unit generating the signal.	6-4mA	16mA		Controllers 1.6 (25-s)mA 36.8mA typical Other Units 9.6+1.6(25-s)mA 48.0mA typical	
Line in '1' state at +0.5V Maximum current fed into line by each unit receiving the signal.	3.2mA each unit, 6.4mA total (Note 1).	Unit with pull-up current source:	11.2mA	1.6s mA	
		Units without pull-up current source	1.6mA each: 4.8mA total (Note 1)		
Line in '0' state at +3.5V Minimum pull-up capability (current fed into line) of the unit with pull-up current source.					9.9mA
Line in '0' state at +3.5V Maximum current drawn from line by each unit without pull-up current source.	200µA			100s µA	
Location of pull-up current source	Unit generating the signal.	One unit receiving the signal.		Controller	
Pull-up current <i>I_p</i> , from positive potential Line in '1' state at +0.5V		$6mA \leq I_p \leq 9.6mA$			$38mA \leq I_p \leq 58mA$
Pull-up current <i>I_p</i> , from positive potential Line in '0' state at +3.5V		$2.5mA \leq I_p$			$10mA \leq I_p$

「1」状態を取る信号のみを示している。しかし、「0」状態を取る信号も同様のタイミングが規定されている。

ビジィ信号やいろいろなコマンド信号は Fig. 9 の斜線の部分の範囲内に存在すればよく、必ずしも正確な同期を取る必要はない。同様なタイミングのふぞろいはデータ・ラインやステータス・ライン上の信号にも許されている。

W, R, Q をして X 信号はコマンド動作が終るまで持続するように示されている。しかし、破線ラインはストロブ S 2 で起動される動作で最も速い場合の時間を示している。Q 信号はコマンド動作の期間であればいつ変えてもよい。

Fig. 9 の L 信号はモジュールが LAM 信号源 (5.4.1.3 参照) をクリアしないコマンドを受けて L 信号出力をインビビットしている特別な場合を示している。従って L 信号はこの期間には消えるが、この動作が終れば再び現われる。

Fig. 9 の t_0-t_{12} は一定のスレッシュ・レベル (0.8 V または 2.0 V) に達する時点を示している。

t_0 の時点で B 信号が「1」の状態に向かって立ち下る。同様に N, A, F ライン上のコマンド信号はそのコマンドに対応して「1」または「0」の状態に変化する。

t_1 の時点で B 信号はスレッシュ・レベル 0.8 V に達する。そしてコマンド信号はスレッシュ・レベル 0.8 V に達する。

指定されたモジュールは t_1-t_2 の間でコマンドを確認し、そして t_2 の時点までに X と Q とデータ信号 (R) を起動する。おそくとも t_3 の時点以前に、これらの信号は一定のスレッシュ・レベルに達する。そのコマンド動作でインビビットされる L 信号は t_3 の時点以前にスレッシュ・レベル 2.0 V に達する。

「1」状態に向かう S 1 信号は t_3 の時点で立ち下り始め、そして t_4 の時点までにスレッシュ・レベル 0.8 V に達する。

t_5 の時点で「0」に向かう S 1 信号の変化は立ち上り始める。そして t_6 の時点以前にスレッシュ・レベル 2.0 V に達する。

「1」状態に向かう S 2 信号は t_6 の時点で立ち下り始める。そして t_7 の時点までにスレッシュ・レベル 0.8 V に達する。モジュールは R, Q, X 信号の状態を S 2 で変えてもよい。

「0」状態に向かう S 2 信号は t_8 の時点で立ち上り始める。そして t_9 の時点以前に 2.0 V のスレッシュ・レベルに達する。 t_9 の時点でデータウェイ動作が終わる。

「0」状態に向かう B 信号は t_9 の時点で立ち上り始める。そしてコマンド信号はその時点で変化してもよい。

t_{10} の時点で B 信号とコマンド信号はスレッシュ・レベル 2.0 V に達する。そのモジュールは $t_{10}-t_{11}$ の間にコマンドの終了動作を行う。「0」状態に向かう W, R, Q をして X 信号は t_{11} の時点で立ち下り始め、L 信号のインビビットは t_{11} で終了し始める。L 信号は t_{12} の時点以前に 0.8 V のスレッシュ・レベルに達し、すべての他の信号は t_{12} 以前に 2.0 V のスレッシュ・レベルに達する。

コントローラは Fig. 9 に示される最小時間よりも長い時間間隔でコマンドやストロブ信号の立ち下がり動作を始めなければならない。モジュールは (t_1-t_2) の期間内にコマンドに答える動作を始めなければならない。

そして (t_4-t_5) あるいは (t_7-t_8) の期間内にストロブ動作をしなければならない。データウェイの信号の遅れやプラグイン・ユニットに対する接続部分の信号の遅れは Fig. 9 の立ち上り、立ち下りの斜線部分の 2 つのスレッシュホールド・レベルの範囲でなければならない。

1 つのデータウェイ動作に続く次のデータウェイ動作は t_9 の時点以前に開始してはならない。

次のデータウェイ動作が t_9 の時点で始まる極端な場合には、新しい動作の t_0, t_1, t_2 の時点が前回の動作の t_9, t_{10}, t_{11} の時点に一致する。前の動作のコマンドやデータ信号はその次の動作が確立されつつある間に消去されてもよい。ビジィ信号は連続したデータウェイ動作が行われている間持続されていてもよい。適当な条件の下では、2 つ以上の連続したデータウェイ動作中に同じ状態であるコマンドやデータ信号が前のデータウェイ動作の状態をそのまま持続してもよい。同じコマンドやデータが連続している特別な場合には、 t_0 から t_3 の時点の間には信号の変化はない。

7.1.3.2 アドレスを指定しない動作のタイミング

アドレスを指定しない動作であるクリアまたはイニシャライズ動作のタイミングは Fig. 10 に示されている。

B 信号の「1」状態に向かう動作は t_0 の時点で立ち下り始める。イニシャライズ動作のための Z 信号と I 信号も同じ時点で立ち下り始める。

イニシャライズ動作では B 信号と Z と I、そしてクリア動作では B 信号と C が t_1 の時点で 0.8 V のスレッシュホールドに達する。

もし必要ならば、モジュール内において t_1-t_6 の期間に Z 信号または C 信号の積分整形をしてもよい。

「1」状態に向かう S 2 信号は t_6 の時点で立ち下り始める。S 2 信号の発生と消滅については前に述べた通りである。(Fig. 9 に示すように、S 1 信号は t_6 との相対関係で発生してもよい。)

S 2 信号は t_9 の時点以前に 2.0 V のスレッシュホールドに達する。「0」状態に向かう B 信号と C、そして B 信号と Z は t_9 の時点で立ち上り始め、 t_{10} の時点までに 2.0 V のスレッシュホールドに達する。インビット信号は t_9 の時点で消滅してもよい。もしできるならば Fig. 10 の破線で示すように $\bar{C} \cdot S 2$ に対応して発生させてもよい。この場合には t_9 の時点で「1」状態になるようにした方がよい。

7.1.4 パッチ・コンタクトのデジタル信号

フリー・バスライン (ノーマル・ステーションのコンタクト P 1 と P 2) 上の信号

はオープン・コレクタ型の出力を使用して発生しなければならない。そして Table V の電圧範囲に従わなければならない。P1, P2 の電流の標準は Table VII を適用するか、または Table VI の R ラインおよび W ラインの電流基準値に従わなければならない。(5.6.1 参照)

ノーマル・ステーションのコンタクト P3-P5 またはコントロール・ステーションのコンタクト P1-P7 の信号はオープン・コレクタ型の出力を使用して発生しなければならない。そして Table V の電圧範囲と Table VII の電流基準値に従わなければならない。接続しないコンタクトは「0」状態にならなければならない。

Table VII では、相互に接続される 1 組の入出力回路は、「0」状態での漏れ電流を補償するために個々にプルアップ電流源をもつことを示している。Table VII の電流標準はパッチすることができる入力と出力の数に柔軟性をもつように考慮されている。

7.2 その他のデジタル信号

次に定義された標準は、プラグイン・ユニットの前面パネルと後面パネルに取り付けられるコネクタを経る、すべてのデジタル信号のために用意されている。このデジタル信号は終端されないものを含む。ただし、プラグイン・ユニットではあるが特別な機能をもつ装置に適用するような場合には、以下に述べる以外の信号が要求されることもあり得る。

7.2.1 終端しない信号

終端しない信号については他の標準を使用しなければならない特別な理由がない限り Table VIII に示す基準値に従うべきである。

個々の出力はアースとの短絡に対して保護されていなければならない。マルチ・コネクタを経る出力は全ピンのアースへの同時短絡に対して保護する必要はない。接続されていない入力「0」状態にならなければならない。

7.2.2 終端された信号

終端された信号に対する特性インピーダンスは 50Ω である。 50Ω で終端された信号は、他の規格を使用する特別な理由がないならば、Table IX に示す基準値に従うべきである。

マイナス表示は出力回路に流れ込む電流を示す。

7.3 アナログ信号

アナログ信号に対する推奨基準は Euratom の報告書 EUR5100e (Appendix 2 参照) に述べられている。

TABLE VII CURRENT STANDARDS FOR PATCH CONTACTS

STATE OF LINE	CURRENT TO AND FROM PATCH CONNECTIONS	
	Outputs	Inputs
'1' State at +0.5V	Units must be capable of drawing more than 15mA from connection when generating '1'. Unit must not feed more than 300μA into connection when generating '0'.	Unit must not feed more than 2mA into connection.
'0' State at +3.5V	Pull-up capability (current fed into connection): 100μA minimum 300μA maximum	

TABLE VIII UNTERMINATED SIGNALS

*OUTPUTS	V _{out}	Logic '1'	Unit must generate 0V to +0.5V
		Logic '0'	Unit must generate +2.4V to +5.5V
	I _{out}	Logic '1' at +0.5V	Unit must draw >16mA from connection
		Logic '0' at +2.4V	Unit must feed >6mA into connection
INPUTS	V _{in}	Logic '1'	Unit must accept 0V to +0.8V
		Logic '0'	Unit must accept +2.0V to +5.5V
	I _{in}	Logic '1' at +0.5V	Unit must feed <2.0mA into connection
		Logic '0' at +2.4V	Unit must feed current into connection or draw <100μA from connection
* Not necessarily intrinsic OR			

TABLE IX TERMINATED SIGNALS

	LOGIC '0'	LOGIC '1'
Outputs must deliver into 50Ω	-2 to +2mA <i>Preferred</i> -1 to +1mA	-14 to -18mA
Inputs must accept	-4 to +20mA	-12 to -36mA

8. 電源ラインの標準

データウェイの電源ラインには、常備しなければならないもの、附加できるもの、用途が保留されているものの3種類のバスラインを含んでいる。

プラグイン・ユニットを設計する場合、すべてのCAMACデータウェイには、上記の常備の電源ライン(+24V, +6V, -6V, -24Vそして0Vリターン)があるものとして設計してよい。

附加できるバスラインとは特別な要求のある時に(例えばUSAECのNIMシステムと互換を持つ必要がある場合に)用意するものをいう。附加できる電源には、DC±12Vの大電流容量のライン、DC+200V(ネオン表示灯のためのもの)、AC117V(ACLとACN)そして独立であって絶縁されている「クリーン・アース」の帰路(E)などの小電流容量のラインがあり、これらのラインは特に使用する必要がなければ必ずしも電源を供給しておかなくてもよい。

プラグイン・ユニットが使用できる電圧は、個々のデータウェイのコネクタのコネクタ部分において、Table Xに示す許容範囲になければならない。1個のプラグイン・ユニットの消費電流と、1個のクレートに納められたプラグイン・ユニットの全消費電流はTable Xに示す値を越えてはならない。

データウェイの電源ライン、およびデータウェイとクレートの電源接続端子間の配線は、クレートに許された最大電流を流せる容量を併せていなければならない。データウェイの0Vパワー・リターン・バスラインのあらゆる点とクレートの0V電源接続端子間の抵抗値は2mΩを越えてはならない。

Table Xに示された電圧値の範囲は使用される電源ユニットの性能を直接規定しているのではない。この電圧範囲はクレート内部の要素も考慮して定められている。例えば内部要素には電流負荷配分の最悪の部分では、クレートの内部配線とデータウェイのバスラインによる電圧降下が該当する。

プラグイン・ユニットに対する最大負荷電流は、消費電力(Table XのNotes 2とNotes 3参照)、データウェイのコネクタ(Notes 1参照)とデータウェイの電源ラインの電流容量などによって制限される。

強制通風のないクレートでは、全消費電力は200W(1個のステーション当り8W)に制限される。例えば、強制通風とするか、または全消費電力を200W以下にするように注意しながら使用するような特殊な環境では、1個のステーションにつき、25Wまで増してよい。

TABLE X POWER LINE STANDARDS

NOMINAL VOLTAGE ON POWER LINE IN CRATE	VOLTAGE TOLERANCE AT DATAWAY CONNECTORS	MAXIMUM CURRENT LOADS		NOTES
		In the Plug-in (per unit width) See Notes (1) and (3)	In the Crate See Note (2)	
<i>Mandatory</i> +24V d.c. +6V d.c. -6V d.c. -24V d.c. 0V	±1.0% ±2.5% ±2.5% ±1.0%	1A 2A 2A 1A	6A 25A 25A 6A	1. The current carried by each contact of the Dataway connector must not exceed 3A. 2. The total power dissipation in a crate without forced ventilation must not exceed 200W. 3. The power dissipation in each station must not exceed 8W in general or 25W under special circumstances.
<i>Additional (as required)</i> +200V d.c. +12V d.c. -12V d.c. 117V a.c.	+60V, -20V ±1.0% ±1.0%		0.1A 0.5A	} Provisionally as specified in A.E.C. TID-20893 (Latest Revision) Frequency 47-63Hz, to be obtained from an isolating transformer.

9 一般的な周囲条件

このシステムは一般的な研究室用の測定器がおかれているような環境で使用されることを目的としている。周囲温度の範囲は暫定的に 10°C~45°C と定められている。

TABLE X POWER LINE STANDARDS

NOMINAL VOLTAGE ON POWER LINE IN CRATE	VOLTAGE TOLERANCE AT DATAWAY CONNECTORS	MAXIMUM CURRENT LOADS		NOTES
		In the Plug-in (per unit width) See Notes (1) and (3)	In the Crate See Note (2)	
<i>Mandatory</i> +24V d.c. +6V d.c. -6V d.c. -24V d.c. 0V	±1.0% ±2.5% ±2.5% ±1.0%	1A 2A 2A 1A	6A 25A 25A 6A	1. The current carried by each contact of the Dataway connector must not exceed 3A. 2. The total power dissipation in a crate without forced ventilation must not exceed 200W. 3. The power dissipation in each station must not exceed 8W in general or 25W under special circumstances.
<i>Additional (as required)</i> +200V d.c. +12V d.c. -12V d.c. 117V a.c.	+60V, -20V ±1.0% ±1.0%		0.1A 0.5A	} Provisionally as specified in A.E.C. TID-20893 (Latest Revision) Frequency 47-63Hz, to be obtained from an isolating transformer.

9 一般的な周囲条件

このシステムは一般的な研究室用の測定器がおかれているような環境で使用されることを目的としている。周囲温度の範囲は暫定的に 1.0°C~4.5°C と定められている。

Appendix 1

DEFINITIONS OF MODULE AND CONTROLLER

In this specification the terms 'module' and 'controller' refer to plug-in units whose use, if any, of each Dataway line is consistent with the following table. A controller occupies the control station and at least one normal station. A module occupies one or more normal stations. A plug-in unit may combine some features of a module with some of a controller.

LINE	USE BY A MODULE	USE BY A CONTROLLER
A	Receives	Generates
B	Receives	Generates
C	Receives	Generates
F	Receives	Generates
L	Generates	Receives
N	Receives	Generates
Q	Generates	Receives
R	Generates	Receives
S	Receives	Generates
W	Receives	Generates
X	Generates	Receives
Z	Receives	Generates

Appendix 2

RELATED SPECIFICATIONS

CAMAC: A Modular Instrumentation System for Data Handling. Description and Specification.
Euratom Report EUR 4100e, Luxembourg, March 1969.

(Superseded by this revised specification. Authorised translations in French, German and Italian)*

CAMAC: Organisation of Multicrate Systems. Specification of the Branch Highway and CAMAC Crate Controller Type A.

Report EUR 4600e, Commission of the European Communities, Luxembourg, April 1972.*

CAMAC: A Modular Instrumentation System for Data Handling. Specification of Amplitude Analogue Signals.

Report EUR 5100e

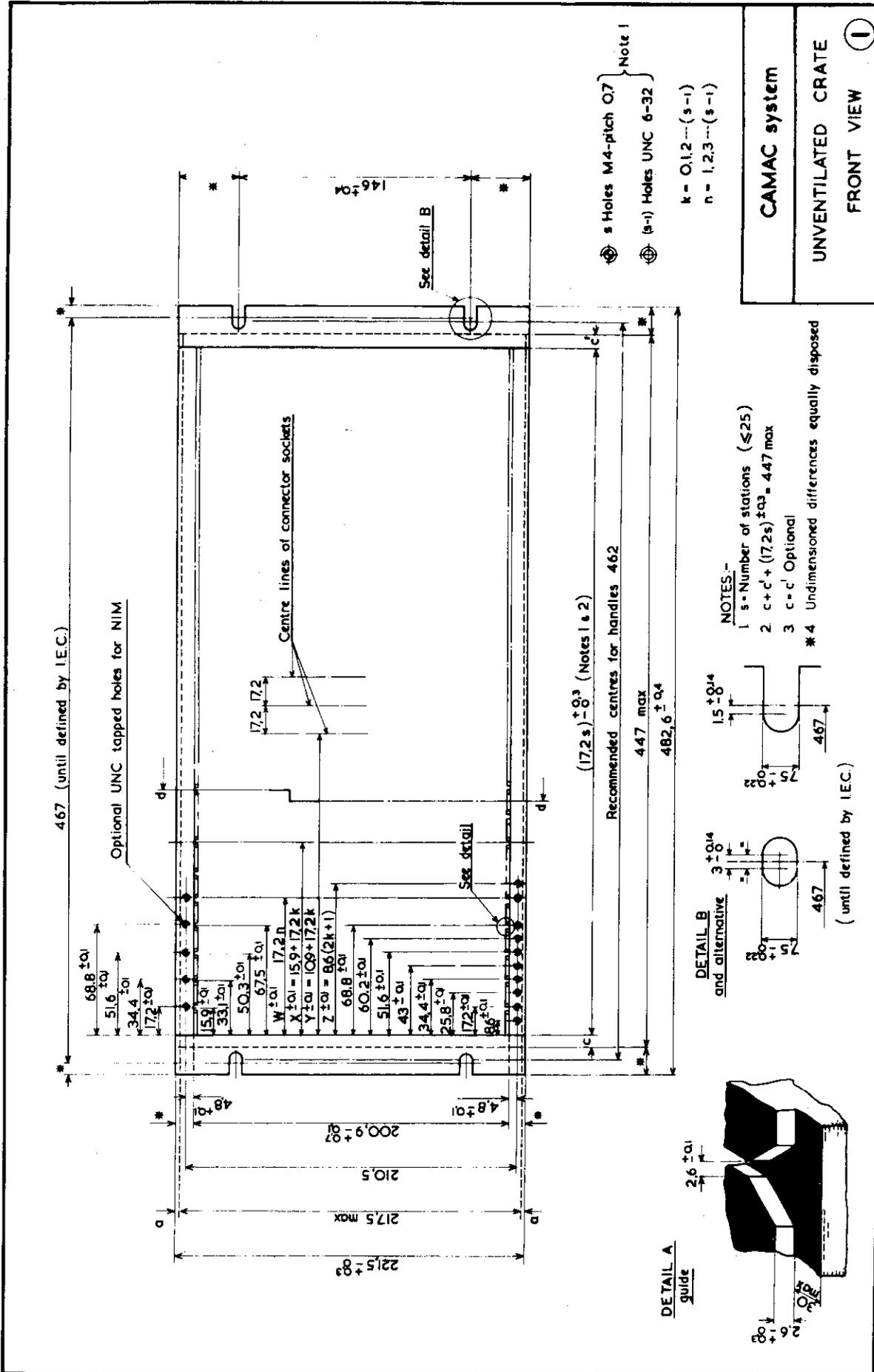
(To be published in 1972)*

Standard Nuclear Instrument Modules.

United States Atomic Energy Commission, TID-20893 (Revision 3, December 1969).

(From U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 20402.)

* From sales offices listed on the rear cover of this report.



467 (until defined by I.E.C.)

Optional UNC tapped holes for NIM

Centre lines of connector sockets

See detail B

See detail

(172s) ± 0.3 (Notes 1 & 2)

Recommended centres for handles 462

447 max

482.6 ± 0.4

⊕ s Holes M4-pitch O7 } Note 1
 ⊕ (s-1) Holes UNC 6-32

k = 0,1,2...-(s-1)
 n = 1,2,3...-(s-1)

NOTES:-
 1 s = Number of stations (≤ 25)
 2 c+c' + (172s) ± 0.3 = 447 max
 3 c-c' Optional
 * 4 Undimensioned differences equally disposed

DETAIL B and alternative 3 ± 0.14

(until defined by I.E.C.)



DETAIL A guide 2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

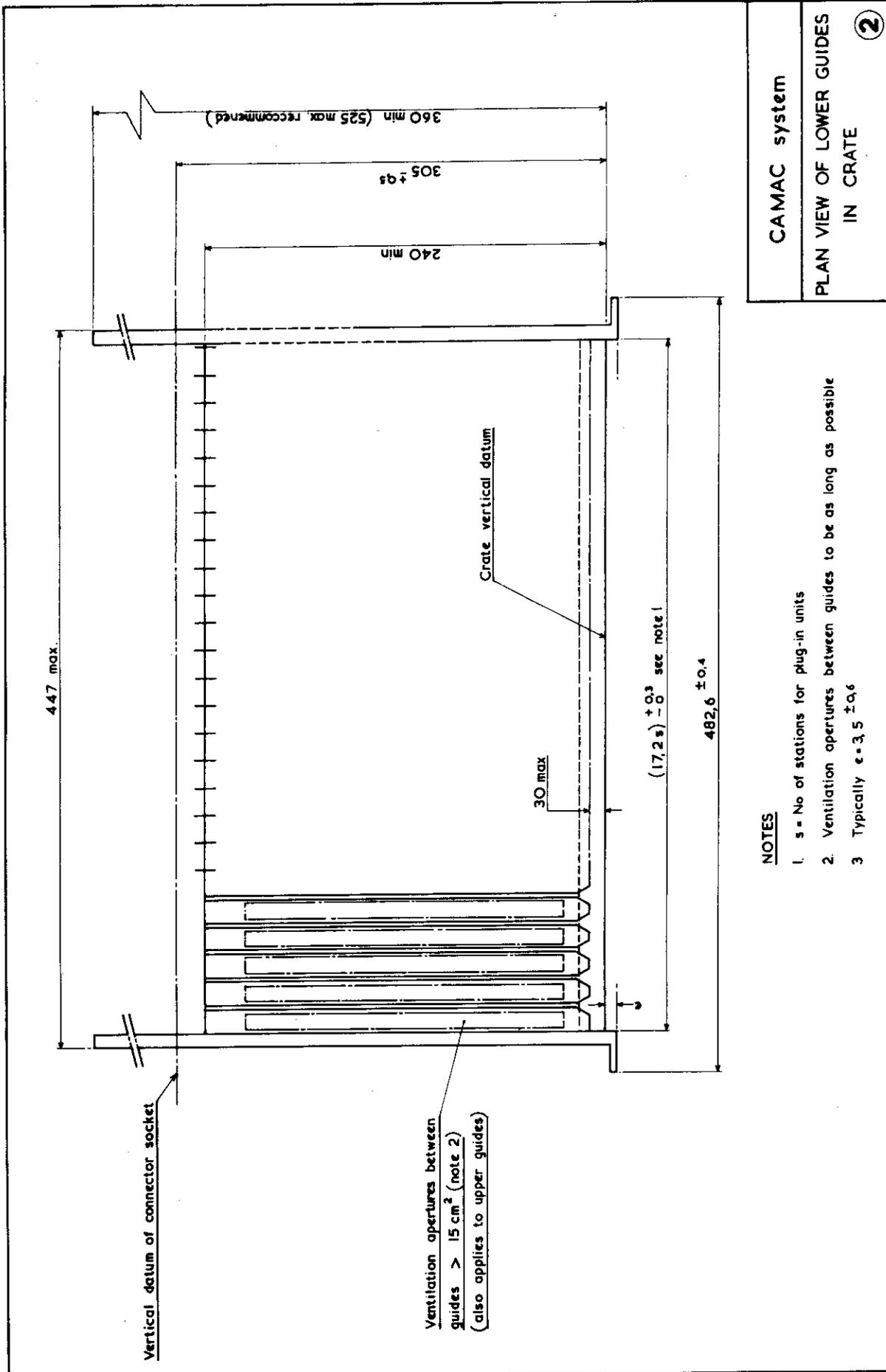
2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1

2.6 ± 0.1



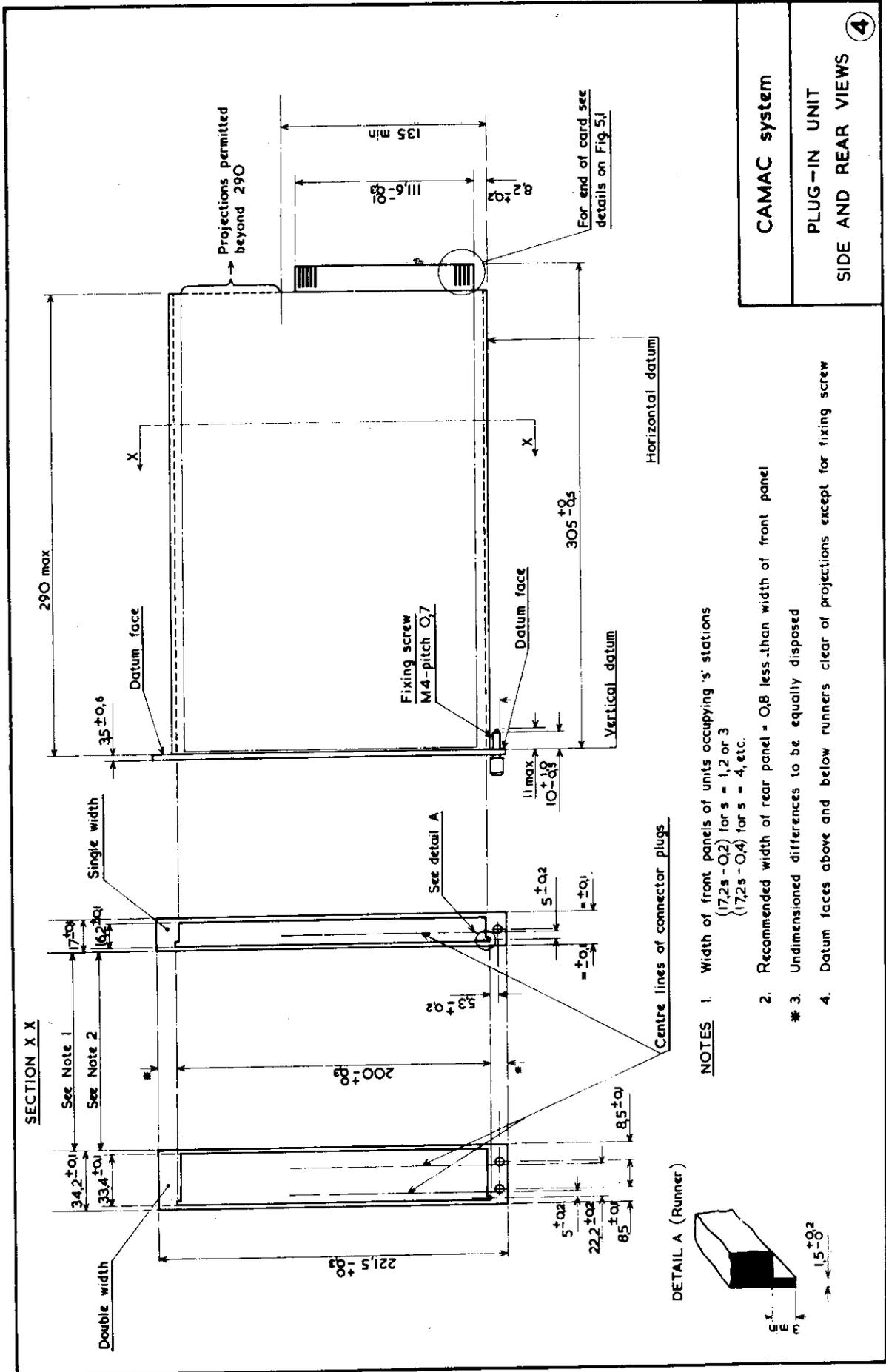
CAMAC system

PLAN VIEW OF LOWER GUIDES
IN CRATE

2

NOTES

- 1. s = No of stations for plug-in units
- 2. Ventilation apertures between guides to be as long as possible
- 3. Typically $e = 3.5 \pm 0.6$

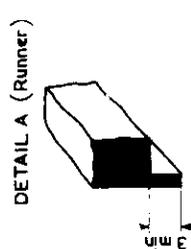


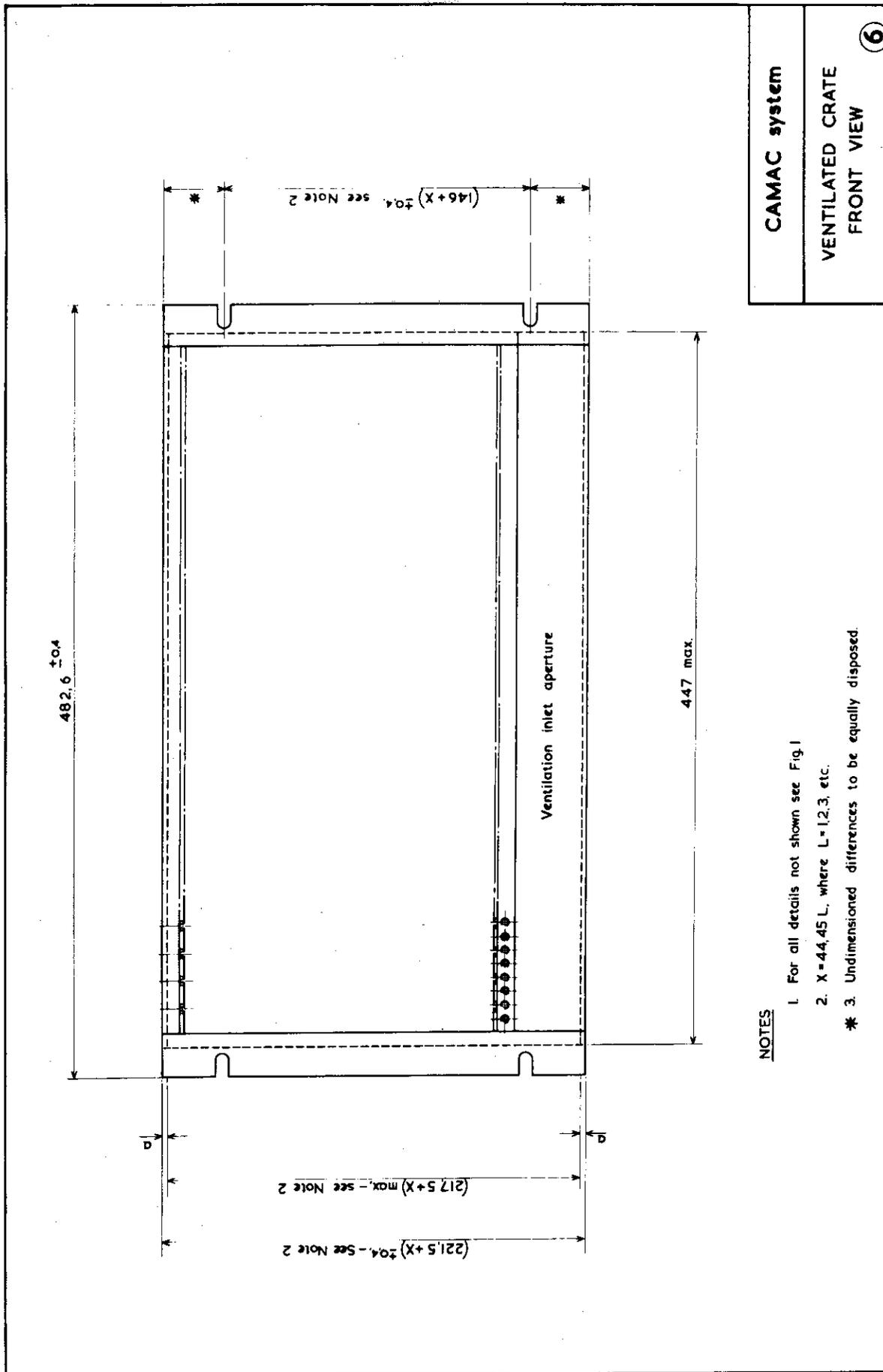
CAMAC system
PLUG-IN UNIT
SIDE AND REAR VIEWS

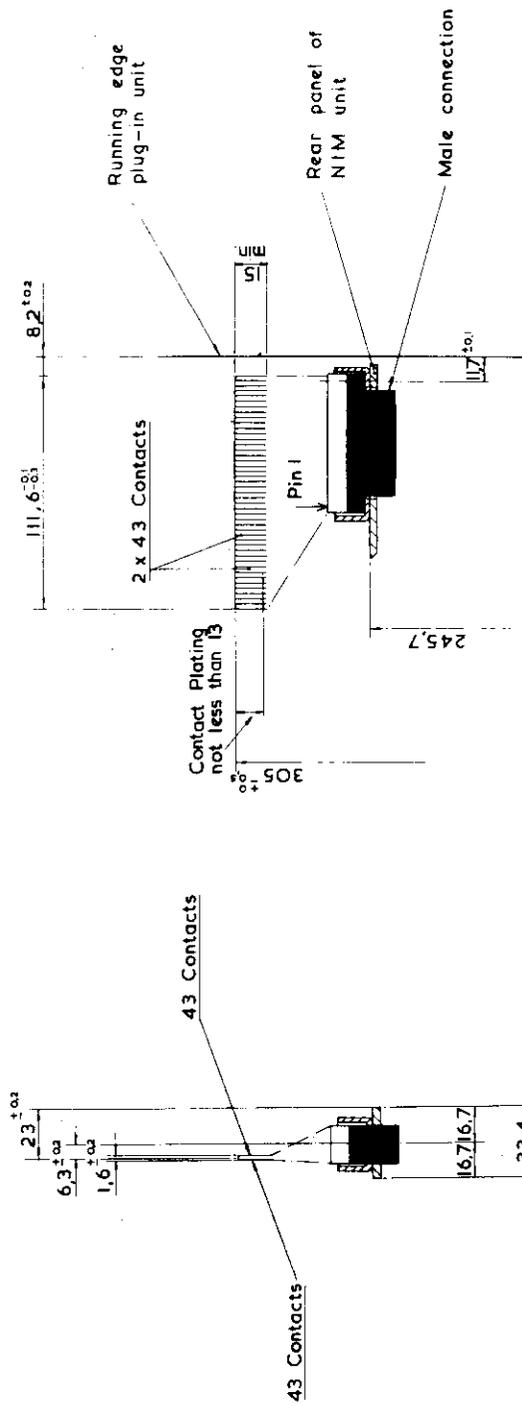
4

EUR4100e ISSUE A MAY 1972

- NOTES**
1. Width of front panels of units occupying 's' stations
 (17.2s - 0.2) for s = 1, 2 or 3
 (17.2s - 0.4) for s = 4, etc.
 2. Recommended width of rear panel = 0.8 less than width of front panel
 - * 3. Undimensioned differences to be equally disposed
 4. Datum faces above and below runners clear of projections except for fixing screw





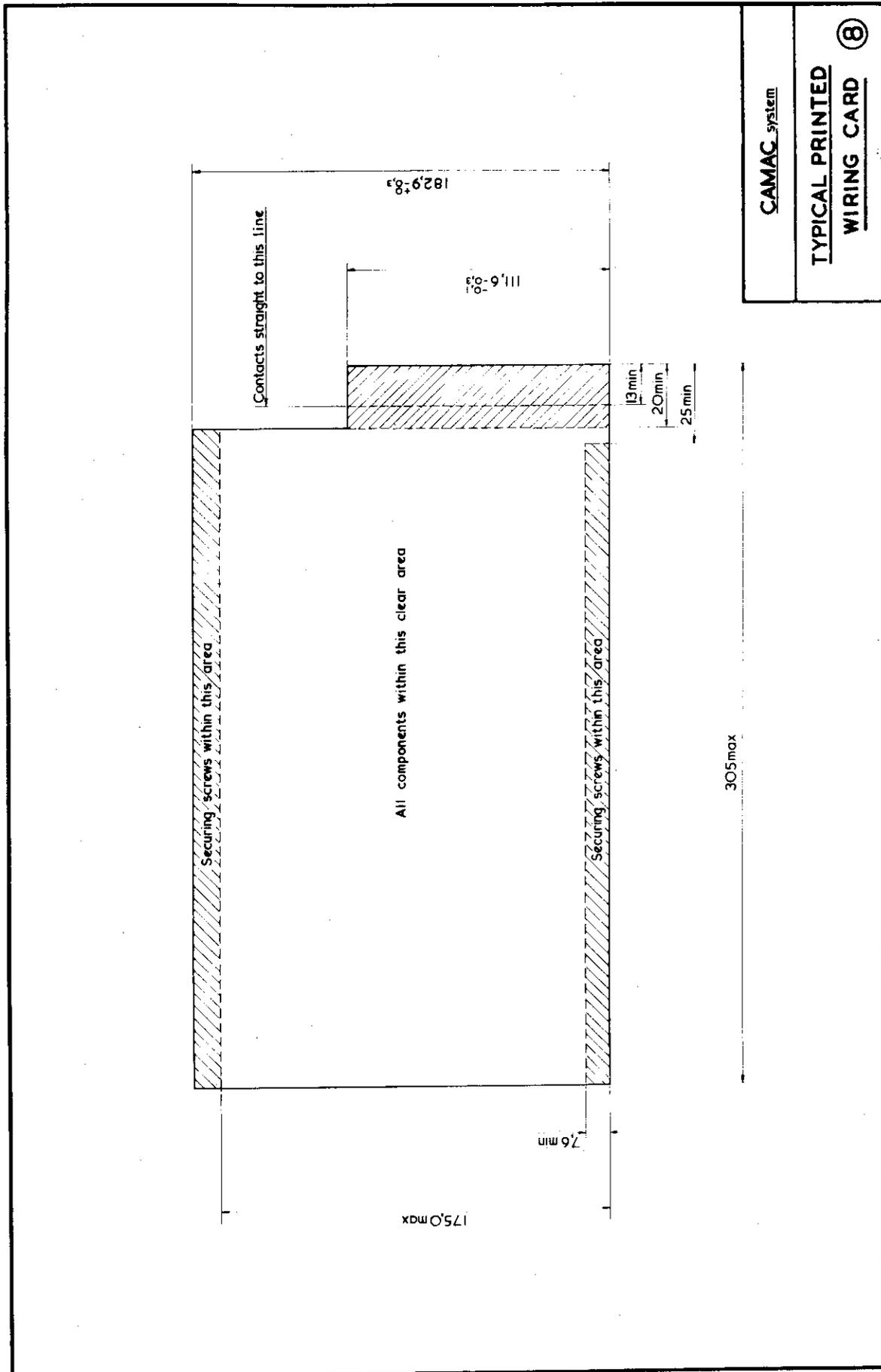


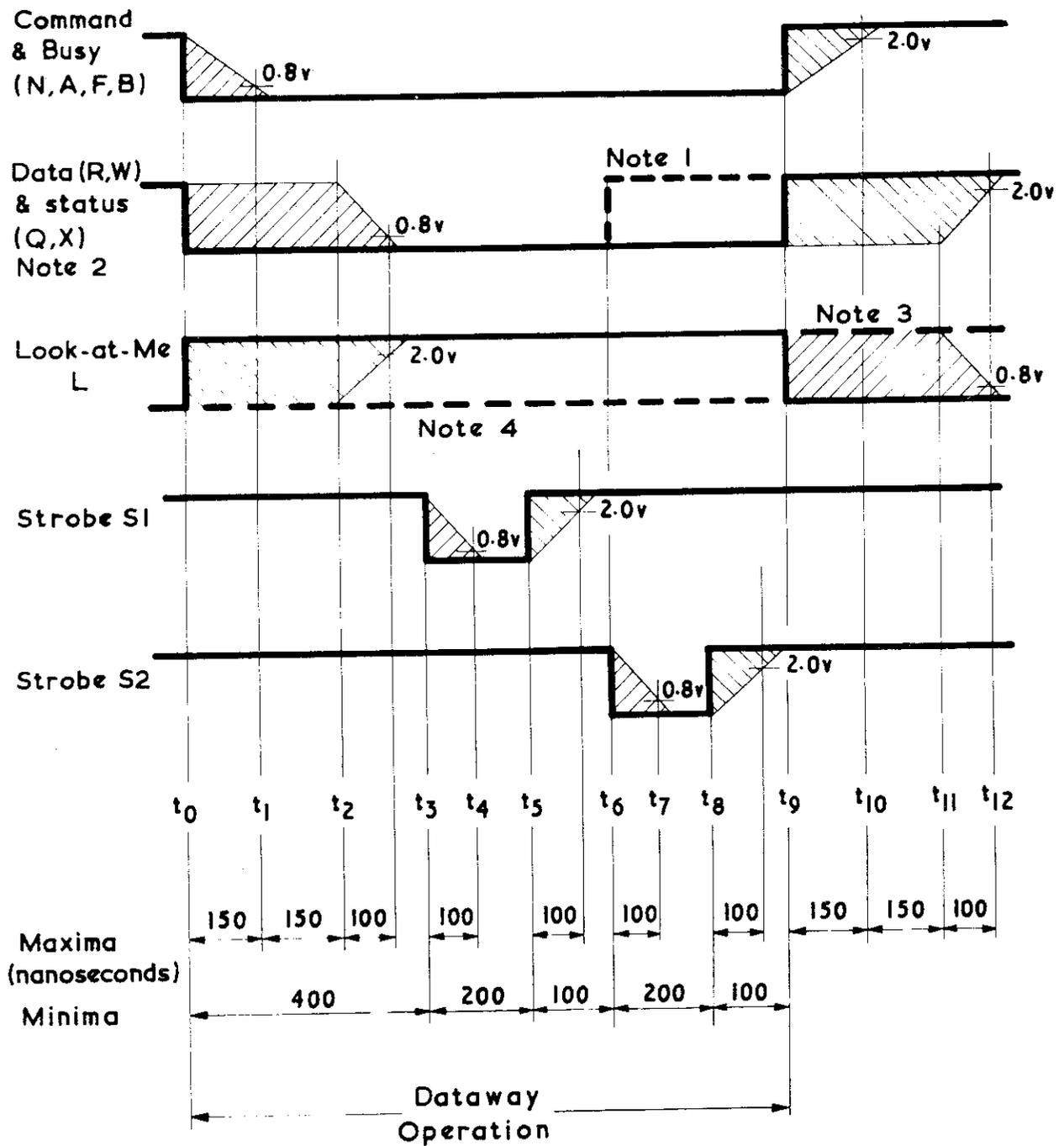
NOTE For Contact details, see Fig. 5.

CAMAC system

ADAPTOR
FOR NIM UNITS

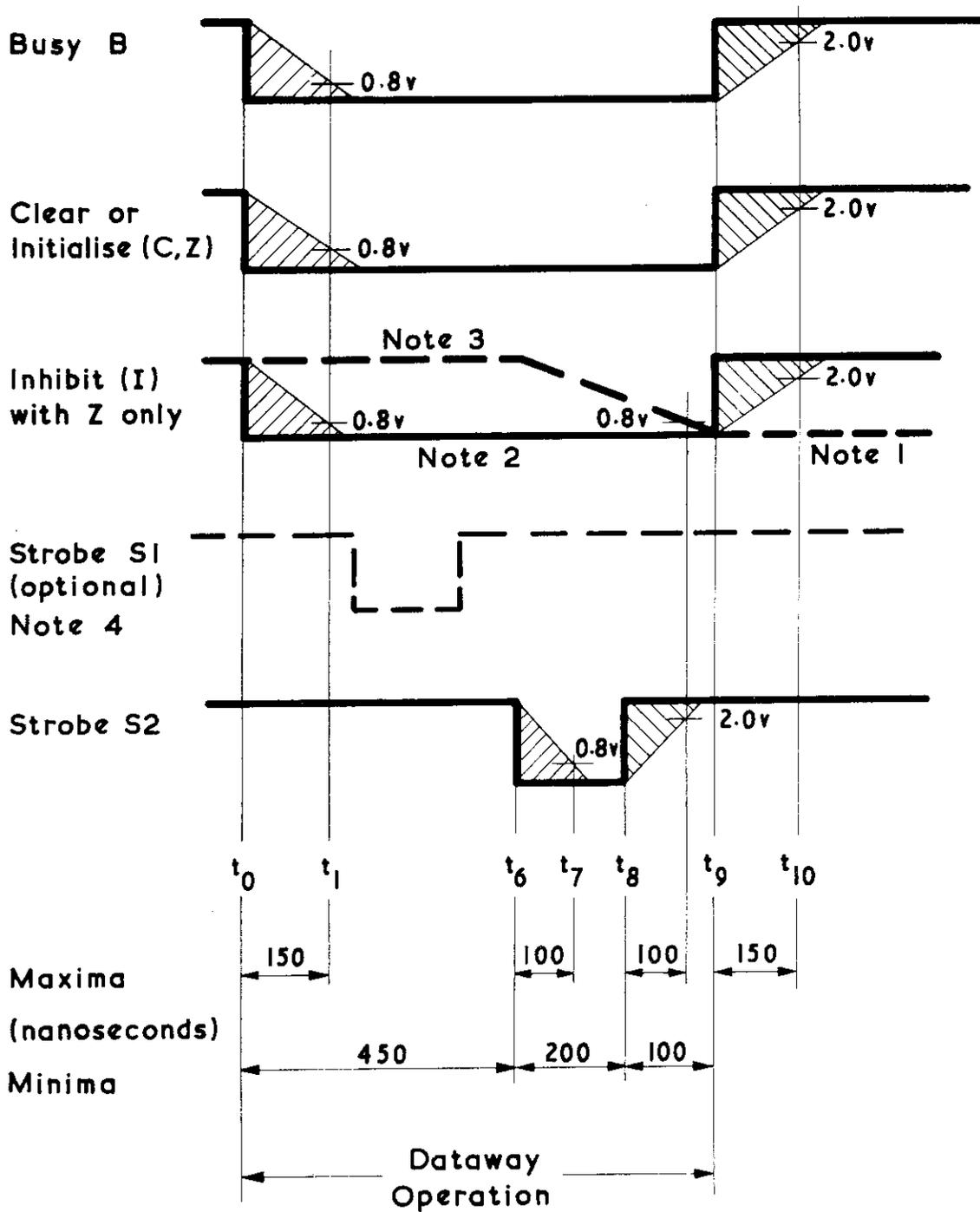
EUR-41004 ISSUE A MAY 1972





- Note 1: Data & status may change in response to S2.
- Note 2: During some operations Q may change at any time.
- Note 3: LAM status may be reset during operation.
- Note 4: L signal may be maintained during operation.

FIG. 9. TIMING OF A DATAWAY COMMAND OPERATION.



- Note 1: I preferably maintained.
- Note 2: I accompanying Z.
- Note 3: I generated in response to Z.S2
- Note 4: Other times as in Fig. 9.

FIG. 10. TIMING OF A DATAWAY UNADDRESSED OPERATION.

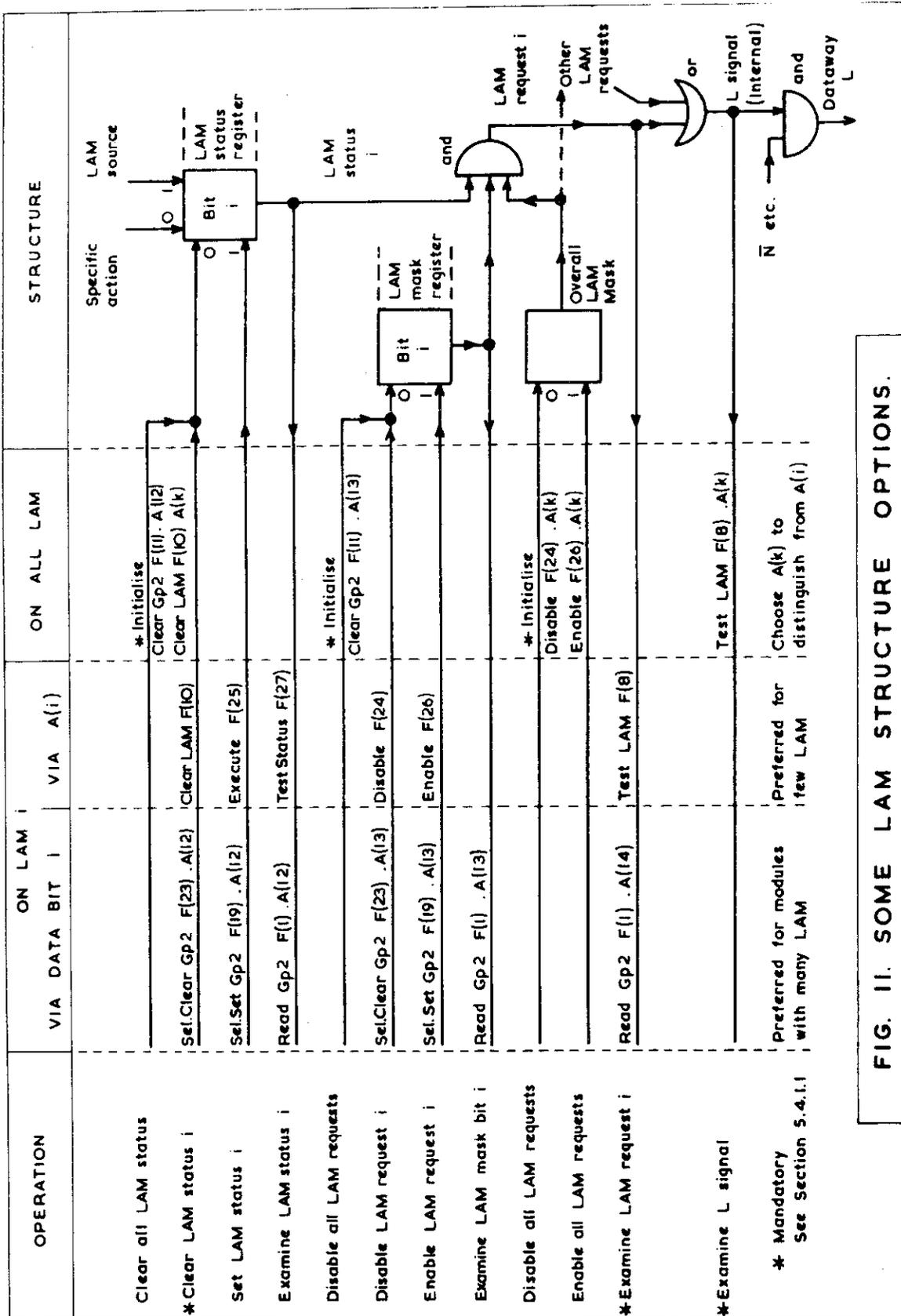


FIG. II. SOME LAM STRUCTURE OPTIONS.

索引

A 1, A 2, A 4, A 8	
ACL, ACN	
附加できる電源ライン	サブアドレス参照
アドレス・スキャン・モード	附加できる電源ライン参照
アナログ信号(の標準)	8 ; 5.7, Table I
B	5.4.3.1
ブロック転送	7.3
-Qの使い方	ビジィ参照
-アドレス・スキャン・モード	5.4.3
-レポート・モード	5.4.3.1
-ストップ・モード	5.4.3.2
ブランチ・ハイウェイ(の使い方)	5.4.3.3
バスライン	3(g)
ビジィ(信号ライン)	4.4
C	5.4.2 ; 5 Table I
CAMAC	クリア参照
面取り	1
-コネクタ・ソケットの	Fig.5.6, 5.7&5.8 : 4.1.2
-コネクタ・プラグの	Fig.5.3 ; 4.2.2
クリア(信号ライン)	5.5.3 ; 5, Table I
クリア・グループ1, セレクティブ(ファンクション・コード)	6.3.5 ; Table IV
クリア・グループ1(ファンクション・コード)	6.2.2 ; Table IV
クリア・グループ2, セレクティブ(ファンクション・コード)	6.3.6 ; Table IV
クリアLAM(ファンクション・コード)	6.2.3 ; Table IV
同軸コネクタ	4.2.5
コマンド	
-の定義	6 ; 5.1
-LAM情報にアクセスするための	5.4.1.2
-コントロール, の概要	6.2, 6.4
-のクレート外部における取り扱い	6.5
-リード, の概要	6.1
-ライト, の概要	6.3
コマンド・アクセプト(信号ライン)	5.4.4 ; 5, Table I
コマンド動作	

-の定義	5
-のストロープ	5.2
-のタイミング	7.1.3.1, Fig. 9
共通制御信号	5.5 ; 5, Table I
一般的な寸法	4.1.2
互換性(の定義)	2
補 教	F(3)参照
計算機(CAMACに使用される)	3(e)
コネクタ・プラグ	
-の仕様	Fig.5.1, 5.2 & 5.3 ; 4.2.2
-の面取り	Fig.5.3 ; 4.2.2
-の水平基準線	Fig.5.1 & 5.3
コネクタ・ソケット	
-の仕様	Fig.5 ; 4.1.2
-の面取り	Fig.5.6, 5.7 & 5.8
-のコンタクト	Fig.5.4 ; 4.1.2
-の水平基準線	Fig.3, 5.4 & 5.5
-ポイント・コンタクトの使い方	4.1.2
-の垂直基準線	Fig.3, 5.5 ; 4.1.2
コントロール・コマンド(の概要)	6.2, 6.4
コントローラ(の定義)	5, Appendix 1
コントロール・ステーション	
-の定義	4.4
-のコンタクト配列	Table III
クレート	
-の仕様	4.1, Fig.1, 2, & 3 ; 4
-の水平基準線	Fig.3, 4.1.1
-の消費電力	Table X
クレート・コントローラ A (Nコードの使い方)	6.5
相互結合(信号ライン間の)	4.4, 7.1
データ(の定義)	5.3
データウェイ	
-の定義	4
-の構造	4.4
データウェイ・コネクタ	コネクタ・プラグ, コネクタ・ソケット参照
データウェイ・ライン	

-の使い方	Table I ; 5
-の信号の標準	7.1, Table V & VI
データウェイ動作	
-の定義	5 ; コマンド動作, アドレスを 指定しない動作参照
デコード	
-ファンクションの	5.1.3
-サブアドレスの	5.1.2
デジタル信号	信号の標準参照
ディゼーブル(ファンクション・コード)	6.4.1 ; Table IV
アース(クリーン)	附加できる電源ライン参照
エネーブル(ファンクション・コード)	6.4.3 ; Table IV
環境(周囲温度)	9
ESONE委員会	1
エクゼキュート(ファンクション・コード)	6.4.2 ; Table IV
F1, F2, F4, F8, F16	ファンクション参照
固定ネジ(プラグイン・ユニットの)	Fig.4, 4.2.1, 4.2.3
フリー・バスライン(の信号の標準)	7.1.4, Table VII
ファンクション(信号ライン)	5.1.3 ; 5, Table I
ファンクション・コード	
-の要約	Table IV
-の定義	6
-のデコード法	5.1.3
グループ1	
-レジスタ	6
-コマンド	6.1.1, 6.1.3, 6.1.4, 6.2 2, 6.3.1, 6.3.3, 6.3.5
グループ2	
-レジスタ	6
-コマンド	6.1.2, 6.2.4, 6.3.2, 6.3 4, 6.3.6
水平基準線	
-コネクタ・プラグの	Fig.5.1 & 5.3
-コネクタ・ソケットの	Fig.3, 5.4 & 5.5
-クレートの	Fig.3, 4.1.1
-プラグイン・ユニットの	Fig.4, 4.2.1
I	インヒビット参照

個別ライン (データウェイの)	4.4, 5.1.1, 5.4.1
インヒビット (信号ライン)	5.5.2 ; 5, Table I
イニシヤライズ	
- 信号ライン	5.5.1 ; 5, Table I
- LAM要求をディゼーブルにする使い方	5.4.1.1
- LAMステータスをリセットする使い方	5.4.1.1
インテグレーション (ユニットでZ, Cに対する)	7.1.3.2
IEC	4.1.1
ワイアードOR	7.1
L	LAM参照
LAMマスク	5.4.1, Fig.11
- アクセスするためのコマンド	5.4.1.2, Fig.11
LAM源	5.4.1, Fig.11
LAMリクエスト	5.4.1, Fig.11
- エネーブルとディゼーブル	5.4.1.1
- アクセスするためのコマンド	5.4.1.2, Fig.11
LAMステータス	5.4.1, Fig.11
- のクリア	5.4.1.1, 6.2.3, Fig.11
- アクセスするためのコマンド	5.4.1.2, Fig.11
LAM構成	5.4.1, Fig.11
LEM \bar{O} コネクタ	4.2.5
認可 (不要)	3(h)
L信号	5.4.1, Fig.11
LAM	
- 信号ライン	5.4.1 ; 5, Table I
- のモジュール内におけるゲート	5.4.1.3
常備しなければならない電源ライン	8 ; 5.7, Table I
することができる (許容規定)	2
モジュール (の定義)	5, Appendix 1
モジュール個有のビット (アドレス)	6
- 齋呼び出し	5.1.3, 5.1.1, 6.5
複数幅のユニット	4.2
- 寸法	Fig.4
- L信号	5.4.1
しなければならない (厳守規定)	2
N	ステーション・ナンバ参照
負論理 (信号の取り扱い)	7.1

新しい機能

- 改訂仕様
- L信号のゲート法
- X信号ライン
- フリー・バスライン
- セレクトィブ・セット (ファンクション・コード)
- セレクトィブ・クリア (ファンクション・コード)
- エクゼキュート (インクリメントを含む)

1
5.4.1.3
5.4.4
5.6.1
6.3.3, 6.3.4
6.3.5, 6.3.6
6.4.2

NIMユニット

- CAMACクレートにおける使用
- 電源
- アダプタ

4.1, 4.3
8
Fig.7 ; 4.3

標準化されていない

- ファンクション・コード
- 信号ライン

6.1.5, 6.2.5, 6.3.7,
6.4.5, 5.1.3,
5.6

ノーマル・ステーション

- 定義
- 接点配列

4.4
Table II

オーバーライト (ファンクション・コード)

P1, P2

- ノーマル・ステーションにおける
- コントロール・ステーションにおける

6.3.1, 6.3.2 ; Table IV

P3~P7

パッチ・コンタクト

- の信号の標準

フリー・バスライン参照
パッチ・コンタクト参照
パッチ・コンタクト参照
5.6.2 ; 4.4

パッチ・ポイント

7.1.4, Table VII
5.6.2 ; 4.4

プラグイン・ユニット

- の仕様
- の消費電力
- の水平基準線
- の垂直基準線

4.2 ; 4, 5
Table X

消費電力 (プラグイン・ユニットとクレートの)

Fig.4 ; 4.2.1
Fig.4 ; 4.2.1

電源ライン

- の標準
- 常備すべきもの
- 附加できるもの

Table X ; 8
5.7 ; 4.4, Table I
8, Table X
8
8

電源帰路	
- 0 V ライン	4.4
- コンタクトの幅	4.2.2
- の抵抗値	8
電源ユニット (の寸法)	4.1.3 ; Fig.3
プリント板	Fig.8 ; 4.2 , 4.2.4
プルアップの電流源	
- データウェイ・ラインの	7.1 , Table VI , 7.1.2
- 標準化されていない接続の	Table VII ; 7.1.4
Q	レスポンス参照
R1 ~ R24	リード参照
リード (信号ライン)	5.3.2 ; 5 , Table I
リード・アンド・クリア・グループ1 (ファンクション・コード)	6.1.3 ; Table IV
リード・コマンド (の概要)	6.1
リード・コンプリメント・グループ1 (ファンクション・コード)	6.1.4 ; Table IV
リード・グループ1 (ファンクション・コード)	6.1.1 ; Table IV
リード・グループ2 (ファンクション・コード)	6.1.2 ; Table IV
レジスタ (の定義)	6
レポート・モード (ブロック転送の)	5.4.3.2
リザーブされた	
- ファンクション・コード	6.1.5 , 6.2.5 , 6.4.5 ; 5.1.3
- 電源ライン (Y1 , Y2)	5.7
レスポンス (信号ライン)	5.4.3 ; 5 , Table I
改定規格 (EUR4100e に関する)	1 , 新しい機能参照
S1 , S2	ストロブ参照
セレクトティブ・クリア (ファンクション・コード)	6.3.5 , 6.3.6 ; Table IV
セレクトティブ・セット (ファンクション・コード)	6.3.3 , 6.3.4 ; Table IV
信号の標準 (データウェイ・ラインに関する)	
- 電圧範囲	7.1.1 , Table V
- 電流の基準値	7.1.2 , Table VI
- タイミング	7.1.3 , Fig.9 & 10
信号の標準	
- 標準化されていない接続部分の	7.1.4 , Table VII
- 終端されていない信号	7.2.1 , Table VIII
- 終端された信号	7.2.2 Table IX
意味 (データ・ビットの)	5.3

すべきである(推奨規定)

ステーション(の定義)

ステーション・ナンバ(記号ライン)

ステータス情報

ストップ・モード(ブロック転送の)

ストロープ(信号ライン)

サブアドレス

—信号ライン

—デコード法

終端された信号

テスト LAM

—ファンクション・コード

—の厳守用法

—Qの用法との関連

テスト・ステータス(ファンクション・コード)

信号のトランジション・タイム

規格の翻訳

アドレスを指定しない動作

—のタイミング

終端されない信号

—の出力回路の保護

通風

—クレートの

—プラグイン・ユニットの

垂直基準線

—コネクタ・ソケットの

—クレートの

—プラグイン・ユニットの

W1 ~ W24

ライト(信号ライン)

ライト・コマンド(の概要)

ライト・データ(S2での受入れ)

X

Y1, Y2

Z

4, コントロール・ステーション, ノーマル・ステーション参照

5.1.1 ; 5, Table I

5.4

5.4.3.3

5.2, 5.5 ; 5, Table I

5.1.2 ; 5, Table I

5.1.2

7.2.2, Table IX

6.2.1 ; 5.4.1, Fig.11

5.4.1.1

5.4.3

6.4.4 ; 5.4.1, Fig.11

7.1

2

5, 5.2, 5.5

7.1.3.2, Fig.10

7.2.1, Table VIII

7.2.1

4.1.1, Fig.6, 4.1.3, Fig.2 ; 8

4.2.1

Fig.5.5 ; 4.1.2, Fig.3

4.1.1, Fig.3

Fig.4 ; 4.2.1

ライト参照

5.3.1 ; 5, Table I

6.3

5.2

コマンド・アクセプト参照

リザーブされた電源ライン参照

イニシャライズ参照

TABLE IV THE FUNCTION CODES

CODE F ()	FUNCTION	USE OF R AND W LINES	FUNCTION SIGNALS					CODE F ()
			F16	F8	F4	F2	F1	
0	Read Group 1 Register	Functions using the R lines	0	0	0	0	0	0
1	Read Group 2 Register		0	0	0	0	1	1
2	Read and Clear Group 1 Register		0	0	0	1	0	2
3	Read Complement of Group 1 Register		0	0	0	1	1	3
4	Non-standard	Functions not using the R or W lines	0	0	1	0	0	4
5	Reserved		0	0	1	0	1	5
6	Non-standard		0	0	1	1	0	6
7	Reserved		0	0	1	1	1	7
8	Test Look-at-Me		0	1	0	0	0	8
9	Clear Group 1 Register		0	1	0	0	1	9
10	Clear Look-at-Me		0	1	0	1	0	10
11	Clear Group 2 Register	0	1	0	1	1	11	
12	Non-standard	Functions using the W lines	0	1	1	0	0	12
13	Reserved		0	1	1	0	1	13
14	Non-standard		0	1	1	1	0	14
15	Reserved		0	1	1	1	1	15
16	Overwrite Group 1 Register	Functions not using the R or W lines	1	0	0	0	0	16
17	Overwrite Group 2 Register		1	0	0	0	1	17
18	Selective Set Group 1 Register		1	0	0	1	0	18
19	Selective Set Group 2 Register		1	0	0	1	1	19
20	Non-standard	Functions using the W lines	1	0	1	0	0	20
21	Selective Clear Group 1 Register		1	0	1	0	1	21
22	Non-standard		1	0	1	1	0	22
23	Selective Clear Group 2 Register		1	0	1	1	1	23
24	Disable	Functions not using the R or W lines	1	1	0	0	0	24
25	Execute		1	1	0	0	1	25
26	Enable		1	1	0	1	0	26
27	Test Status		1	1	0	1	1	27
28	Non-standard	Functions not using the R or W lines	1	1	1	0	0	28
29	Reserved		1	1	1	0	1	29
30	Non-standard		1	1	1	1	0	30
31	Reserved		1	1	1	1	1	31