

V.4.2 DESCRIPTION FONCTIONNELLE

Les principales caractéristiques fonctionnelles de Minitel 4 sont:

- Terminal Vidéotex de type CEPT2, 80 colonnes de type VT100 et photographique ETSI 300 177, profil PI.
- Clavier AZERTY détachable, la disposition des touches est standard (type PC ou Macintosh).
- Liaison avec le serveur par:
 - Modem V23 et PCE en émission et réception.
 - Modem V27 et V29 train court et protocole associé (ETSI DE/TE 10 13 et ETSI DE/TE 1014)
 - RS 232 - V24/V28, vitesse et format programmables -
- Prise péri-informatique:
 - Vitesse et format programmables
 - Sortie et entrée énergie
 - Interface analogique permettant de se relier à la ligne téléphonique
- . - Module téléphonique :
 - numéroteur MF.
 - numérotation manuelle, ou semi automatique par la prise ou le répertoire.
 - Détection d'appel.
 - Détection des diverses tonalités et signalisations du réseau public avec suivi visuel sur l'écran et signalisation sur la prise.
 - Détection d'occupation de la ligne en local.
- Logon, pour permettre l'accès automatisé à des bases de données.

- DHM - Dialogue local permettant la configuration du terminal dans ses différents modes, la gestion et l'utilisation du répertoire télématique.

V.4.2.1 **LA GESTION D'ECRAN**

A) Généralités

Le Minitel 4 répond à l'ensemble des demandes de la présente consultation:

- C'est un terminal Vidéotex conforme ETSI profil 2. Il a 25 rangées de 40 colonnes et possède 2 jeux de DRCS.
- Il émule la norme VT100 en 80 colonnes.
- Il dispose d'un deuxième écran virtuel pour les fonctions locales. Cet écran peut être géré:
 - soit de façon classique en alphamosaïque 40 et 80 colonnes avec 8 niveaux de gris et 2 jeux DRCS dans les deux formats,
 - soit de façon graphique (1 bit par pixel).
- Il émule un affichage photographique en conformité avec le profil PI de l'ETSI D/TE 06 06.
- L'extinction automatique de l'écran est assurée au bout de 4 minutes.

B) Le mode VT100

Le mode téléinformatique est un petit sous-ensemble de l'émulation VT100. Comme il ne paraît pas souhaitable de surcharger le terminal avec de trop nombreux modes, Alcatel propose de confondre le mode VT100 et le mode téléinformatique, le mode mixte gardant sa définition actuelle.

Pour Minitel 4 le but est d'émuler un mode VT100 et non de constituer un compatible Vii 00 . C'est pourquoi par rapport à une VT100, il y a quelques différences et restrictions qui, mis à part le mode 132 colonnes, sont transparentes pour le serveur.

Ce sont:

- pas de 132 colonnes.
- pas de mode VT 52.
- pas de smooth scroll.
- les séquences d'impression, sauf l'impression d'écran sont toutes ignorées.
- les séquences de test et de maintenance du terminal sont sans effet.
- la séquence de reset est limitée à l'écran et au mode du clavier.
- on dispose des jeux de caractères suivants: US, UK, FR, line drawing.
- les accès en rangée 0 restent possibles.

V.4.2.1.2. LE MODE PHOTOGRAPHIQUE

A) Position par rapport profil 1

La structure matérielle nous permet de répondre complètement au profil 1 demandé; cependant quelques points et options restent à préciser.

- La note 2 dans la définition du profil 1 précise qu'il peut y avoir des restrictions en ce qui concerne la place et la taille de l'image photographique (alignement par rapport aux caractères alphamosaiques). Cette restriction dans notre cas ne s'applique pas, du fait que l'incrustation est faite au niveau du pixel photographique.
- La norme prévoit maintenant (session de Mars 92) que pour le profil 1, les modes de translation 3 en 4 ou Shift 7 bits soient optionnels. Cependant, il paraît sain de garder au moins un mode de translation permettant de recevoir des images dans un format 7 bits car :
 - Le profil Télétel est codé sur 7 bits; les serveurs en ont profité pour avoir un codage interne où les valeurs

supérieures à 128 sont réservées pour les données non Vidéotex. Donc l'obligation d'avoir des images photographiques codées en 8 bits peut poser des problèmes au serveur.

- En V23 ou selon la configuration en RS 232, la machine reste en 7 bits. Il n'y a pas d'intérêt à interdire la réception photographique uniquement pour un problème de format de transmission.

- La commande "comments" est une option. Elle permet d'afficher des caractères sur une image photographique. Cette option peut être envisagée si on veut incruster du texte dans l'image photo dans une solution monoplan.

B) Position par rapport aux terminaux photographiques pour expérimentation.

Les terminaux photographiques actuels pour expérimentation n'ont pas implanté la syntaxe photographique (ETSI 300 177), (ils sont conformes au niveau JPEG mais pas ETSI). Il paraît malsain d'handicaper tous les terminaux futurs pour des raisons de compatibilité à des terminaux ayant un but d'expérimentation. En conséquence de quoi il faudrait demander aux serveurs photographiques de prévoir dès à présent une structure logicielle permettant de traiter séparément les deux types de terminaux. On pourra ainsi gérer la période transitoire et ne pas traîner indéfiniment à l'avenir le boulet ingérable des terminaux non conformes.

V.4.2.1.4. LES FONCTIONS MODEM ET PROTOCOLES ASSOCIES

A) La fonction Modem V23

La fonction modem V23 sera compatible avec les Minitel existants.
Elle offrira les services suivants:

- connexion,
 - connexion normale; cette connexion est groupée avec la connexion en V27 et V29.
 - connexion opposée en V23.
 - activation possible de la signalisation d'appel automatique.
- retournement.
- détection d'IAI en mode normal.
- PCE en réception et en émission avec régulation de flux.

B) Les fonctions Modem V27 et V29

Cette fonction a été largement travaillée avec le CCETT et sa définition est maintenant précise. Ne seront évoqués ici que les points essentiels ou nouveaux.

a) Connexion

Le modem V27/V29 dispose, en configuration modem, d'un détecteur de tonalité de trois fréquences en parallèle, et en configuration surveillance de la ligne d'un détecteur de 16 tonalités.

Ce détecteur de 16 tonalités permet, durant la phase de connexion, de reconnaître simultanément le 2100 hz (tonalité de réponse), le 1300 hz (V23), le 440 hz (IAR), le 1700hz (écho cancellation V29) et 1800 hz (écho cancellation V27).

Si une des fréquences modem a été reconnue, le modem commute dans le mode reconnu et se connecte.

Si on renonçait à la technique de discrimination du type

de modem par l'écho cancellation, on se contenterait alors de mettre d'abord le modem en V29 ou en V27, avec reconnaissance en parallèle du 440 hz, du 2100 hz, ou du 1300 hz.

Dans les conditions normales de connexion (après réception du 2100 et un trou de 300 ms), le terminal essaiera d'abord de se connecter en V29 par envoi du train long.

D'autre part, pour détecter plus rapidement l'échec complet de la connexion ou la deconnexion, l'IAR est détectée en permanence durant les phases de connexion et en connecté durant les phases d'attente de train court.

b) Détection d'IAI en V27 et V29

Elle ne pose aucun problème en mode V27 ter quelle que soit la phase en cours, réception ou émission.

La modulation V29 occupant toute la bande téléphonique, la détection d'IAI ne sera possible que durant les phases de silence, donc sauf hasard extraordinaire, jamais. La fonction n'est pas garantie dans ce mode. Il y a peut être des astuces possibles pour améliorer cette probabilité, mais aucune étude précise n'a pour l'instant été faite sur ce sujet.

V.4.4. DESCRIPTION MATERIELLE M 4 DE BASE

La description qui suit fait référence aux schémas donnés en annexe.

A) Carte alimentation vidéo

Cette carte comporte un potentiomètre de réglage de lumière ainsi qu'un voyant lumineux à deux couleurs qui permet de renseigner l'utilisateur sur l'état du terminal : mode veille ou Minitel allumé.

a) Sous-ensemble alimentation

Le module alimentation du MINITEL 2 est développé autour du boîtier d'alimentation à découpage de ST, le TEA 2018. Elle est de type fly-back à fréquence fixe.

Les principales caractéristiques de ce boîtier sont les suivantes :

- Attaque directe de la base du transistor de commutation avec un courant de sortie maximal de $\pm 0,5$ A.
- Limitation du courant collecteur du transistor de commutation.
- Limitation du temps de conduction maximal à 70 % de la période de l'oscillateur.

Les caractéristiques des tensions fournies au secondaire sont les suivantes :

- | | |
|----------------------|--|
| + 24V 400 mA | pour les balayages ligne et trame. |
| + 12V 1,2 A
péri- | pour la sortie énergie sur la prise
informatique et le clavier. |
| + 8V 1 A | pour la partie logique. |

Afin d'être conforme à la norme en ce qui concerne le bruit injecté sur le secteur et la ligne, le filtrage comporte une ferrite supplémentaire sur le fil de terre.

Un effet secondaire de la présence du fil de terre est une amélioration nette du spectre hors bande.

b) Sous-ensemble balayage

Le module balayage du MINITEL 2 et du MINITEL 4, développé autour du boîtier de balayage vertical et horizontal de ST, le TEA 2017.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Commande directe de la base du transistor Darlington de l'étage de balayage ligne.
- Commande directe de la bobine trame du déviateur.
- Entrée synchro composite venant de la carte CPU (monochip processeur, DSP et contrôleur de visualisation)
- Le boîtier est alimenté sous une tension de 24 V.
- L'amplitude verticale est réglée au moyen d'un potentiomètre.

Un réglage de l'amplitude horizontale est réalisé à l'aide d'une self d'amplitude ajustable.

Un blindage permet de limiter les perturbations en champ magnétique émises par le transformateur THT et les selfs associés au balayage de ligne.

B) Carte CPU

a) Description détaillée du monochip 32 HT 160

Le monochip intègre l'ensemble des fonctions suivantes :

- Un processeur d'usage général 32 bits dont le jeu d'instruction est optimisé pour une programmation en langage C. Il intègre des instructions orientées vers des applications graphiques qui sont utilisées pour l'émulation en mode pseudographique des standard d'affichage vidéotex.
- Un coprocesseur de traitement du signal qui exécute des sous-programmes comportant des macro-instructions de calcul vectoriel pour la réalisation des fonctions modem, détecteurs de tonalité, récepteur DTMF, etc.... Le programme à exécuter ainsi que les données à traiter sont chargées dans une RAM interne de 1,5 K octets. Hors période de chargement de cette RAM, le fonctionnement du processeur principal et du coprocesseur DSP sont totalement parallèles.

Des estimations de performance très fines permettent de garantir que même dans le pire des cas que représente le modem V29, la puissance supplémentaire disponible est suffisante pour le logiciel applicatif du Minitel, avec une fréquence de fonctionnement de 20 MHz.

- Le convertisseur analogique/numérique et numérique/analogique des signaux de la ligne téléphonique est intégré.

C'est la technologie numérique, donc facilement intégrable, du sigma delta, qui correspond à coder en très haute fréquence la différence sur 1 bit entre deux échantillons successifs qui est utilisée.

Les caractéristiques sont les suivantes :

- Résolution de 16 bits
 - Fréquence de 1,288 MHz/128 X 9600 echts/s
 - Nécessité d'un filtre passe bas externe en émission
 - Intégrateur et comparateur externe en réception
 - Duplexeur (conversion 2F/4F) intégré et entièrement programmable.
 - FIFO de 12 échantillons en émission et en réception qui permet de n'être interrompu qu'au bout des X échantillons correspondant au "baud" du modem activé.
- L'UART matérielle de la prise péri-informatique avec son générateur de bauds est intégré.
- 25 ports d'entrée/sortie sont disponibles. Certains de ces ports sont spécialisés pour la réalisation d'une UART logiciels. Ils sont utilisés pour la réalisation de la V24, sachant qu'une telle solution n'est viable que si le fonctionnement de la V24 et du modem sont exclusifs. Plus précisément, cette UART logiciels utilise un timer et un port qui est latché sur échéance de timer pour la partie réception. L'interrupteur bit pour la partie émission utilise le convertisseur analogique numérique à 9600 échantillons par seconde avec un FIFO programmé pour une profondeur de 1 bit.
- Le contrôleur du bus gère 2 bus physiques :
- Un bus 16 bits avec 2 Mbyte adressables dédié généralement à l'EPROM et au code exécutable. Tous les signaux nécessaires pour de l'adressage de RAM (en 16 bits) ou de périphériques sont disponibles. Le nombre de cycles d'attente est programmable entre 0 et 3. A 20 MHz avec des EPROM ayant un temps d'accès de 120 ns aucun cycle d'attente n'est nécessaire.

La bonne performance en RAM dynamiques est obtenue en utilisant le mode page de celles-ci, qui consiste à ne changer que les adresses des colonnes pour des accès consécutifs.

- Le contrôleur de visualisation multinorme gère le rafraîchissement de l'écran cathodique et permet l'affichage aux standards suivants :

- Télétel 40 colonnes
- ASCII 80 colonnes qui est identique au mode Télétel mais avec 640 pixels par ligne
- Bildschirmtext
- NAPLPS (256 X 210 et 512 X 210)
- Le mode photographique est géré par adressage de VIDEO-RAM, la fonction réalisée par le circuit étant le chargement du registre à décalage.

Le mode Télétel est géré en pseudo bit map, c'est-à-dire qu'un plan graphique de 320 X 240 pixels à 1 bit/pixel est découpé en rectangles de 8 X 10 pixels auxquels on associe un octet d'attributs comportant :

- 3 bits pour la couleur du caractère (correspondant à la valeur "1" dans le plan graphique).
- 3 bits pour la couleur de fond (correspondant à la valeur "0" du pixel).
- 2 bits pour le clignotement.
- 00 = Fixe
- 01 = Clignotement rapide et complément du bit 4 de la palette (pour reproduction du clignotement curseur du VGP)
- 10 = Clignotement normal
- 01 = Clignotement en opposition de phase en cas d'inversion vidéo.

La taille mémoire pour l'affichage d'une page Télétel est donc de :

- 2K octet pour une page en mode caractère-attribut identique à celle de VGP
- 2K octets pour les DRCS
- 10K octets pour la mémoire graphique en 1 bit/X qui est remise à jour par le logiciel
- 1K octets pour les attributs qui est également générée par le logiciel
15K octets au total.

Cette taille doit être doublée environ pour le mode ASCII 80 colonnes. Le type

de taille de mémoire ne pose aucun problème en l'état actuel de la technologie, sachant que la plus petite mémoire dynamique, industriellement disponible est la 1Mbit.

La lecture des informations pixel en mémoire par le contrôleur de visualisation, pour rafraîchissement de l'écran, s'effectue **par** l'intermédiaire d'un FIFO de 128 octets. La lecture d'un octet en mémoire est initialisée lorsque le processeur fait un accès sur le bus EPROM ce qui statistiquement représente 2/3 des accès. En moyenne, les accès à la RAM sont donc partagés et parallèles. Le seuil bas du FIFO n'est jamais atteint en mode Télétel. Le cas peut se produire en cas de BTX ou de NAPLS, les accès vidéo deviennent alors prioritaires par rapport au DSP.

La lecture des attributs se fait par l'intermédiaire d'un buffer double, dont l'un est lu et appliqué successivement à 10 lignes de balayage tandis que l'autre est chargé.

Une logique prélève au rythme de la fréquence vidéo ces informations de façon à générer une vidéo en 4 bits/pixel. Ces 4 bits sont alors appliqués à une palette de 32 entrées et 6 bits de sortie (en Télétel, seules 16 entrées sont utilisables).

Les informations présentes dans cette palette sont :

- Sur les 8 premières entrées, la synthèse de l'échelle des gris Télétel (0 %, 40 %, etc..) avec 6 bits de résolution.
- Sur les 8 entrées suivantes, la valeur complémentée pour le clignotement en mode curseur.

Les 6 bits numériques sont alors multiplexés avec les 6 bits issus des vidéo-RAM pour réaliser l'affichage photographique et Télétel.

Timer et base de temps.

La partie base de temps comprend essentiellement un timer horloge temps réel de 5 ms. Un mode faible consommation est disponible qui consiste à diviser l'horloge du processeur par 16 l'ensemble des fonctions processeurs restant disponibles pour scruter un événement qui provoquera le réveil.

b) CPU et Quartz (planche 1/81

Cette planche représente le monochip NS 32 HT 160 avec ses condensateurs de découplage et son quartz. Le quartz est à la fréquence

double de la vitesse de fonctionnement, il s'agit donc de versions "overtone" oscillant sur l'harmonique 3. Un filtre bouchon LC est nécessaire pour atténuer le fondamental.

c) EEPROM et REEPROM (planche 2/8)

La taille de l'EEPROM nécessaire est de 128K X 16 qui représentée ici sous forme de deux boîtiers de 128K X 8. Des versions 2Mbits en 128K X 16 monoboîtier existent mais n'ont pas été retenues parce qu'elles ne correspondent pas à un standard de marché.

Deux circuits latch 74 ACT 373 démultiplexent le bus adresse/données sur 16 bits.

L'EEPROM 28C16 (2K X 8 parallèle) nécessite un décodage d'adresse pour sa sélection qui est obtenue pour A20 = 1 (adresse supérieure à 1 M octet).

d) Interface Sigma/Delta (planche 3/8).

Les switches analogiques 74 HC 4053 réalisent l'interface entre des signaux logiques et un signal variant entre +5V et -5V.

En émission, un passe bas d'ordre 3 permet d'éliminer la fréquence d'échantillonnage de 1,288 MHz.

En réception la chaîne comporte un amplificateur dont le gain est commandé par le DSP. Il s'agit en fait d'une commande automatique de gain qui permet de garantir des performances équivalentes à celles du modem Rockwell à faible niveau (-40 dBm).

L'étage suivant est un intégrateur additionneur d'ordre 2 qui produit en sortie la différence entre l'échantillon en cours et le dernier échantillon reçu. Un comparateur LM 311 fournit alors au convertisseur Sigma-Delta l'information logique : échantillon $n >$ échantillon $n-1$ ou inversement.

e) Interface de ligne (planche 4/8)

La partie interface de ligne du Minitel 4 reprend intégralement l'interface de ligne du Minitel 2 avec son détecteur d'appel pour les fonctions communes.

Les modifications apportées sont les suivantes :

- Suppression de la numérotation décimale qui consiste à supprimer l'optocoupleur qui ouvre la boucle ainsi que le fil d'anti-tintement. La connexion directe à un intercom du type 116/11600 sera donc possible.
- Rajout de l'interface audio vers la prise DIN 8 pts. Ces broches sont protégées contre les surtensions.

L'émission de la prise vers la ligne peut être inhibée par le terminal.

Le 2F/4F n'est pas intégré au Minitel 4, il est donc à la charge du périphérique.

f) Interface prise péri-informatique et domotique

L'interface prise péri-informatique avec sa sortie énergie du Minitel 4 est strictement identique à celle du Minitel 2A.

Les modifications concernent :

- L'entrée énergie, sur le même point que la sortie énergie, qui consiste à court-circuiter par une diode en inverse le régulateur de courant à rebroussement de la sortie énergie.
 - Cette tension est alors fournie à un régulateur 7806 de 6V à partir duquel est réalisé le 5V par un régulateur à faible chute de tension.
 - Cette solution a été choisie pour garantir un bon fonctionnement en cas de présence du secteur. Dans ce cas, le +8V est connecté à la sortie du 7806 ce qui permet de le bloquer et de ne pas alimenter l'ensemble de la CPU par la tension +12.
- Le convertisseur DC/DC, conséquence directe de l'entrée énergie, génère une tension de -12V à partir du 5V. Cette tension est alors régulée par un 79L05 pour obtenir du -5V. Ces tensions négatives sont nécessaires pour la partie interface de ligne et la RS 232.

- Le dispositif de reset est repris du Minitel 12 avec des modifications dues aux nouvelles valeurs des tensions d'alimentation.

g) Partie Vidéo (planche 6/81

Cette partie regroupe les vidéo-RAM, le multiplexage entre les pixels du mode Télétel et les pixels du mode Vidéotex, le convertisseur numérique analogique et l'amplificateur vidéo.

- La partie accès parallèle des vidéo-RAM est pilotée directement par le monochip 32HT160, qui fournit également l'horloge vidéo et le signal AVTF (Active Video Time Frame) qui correspond à la zone vidéo active.

Ces signaux sont combinés pour commander le registre à décalage des vidéo-RAM qui fournit en sortie 8 bits dont les 6 MSB correspondent aux pixels photographiques et le LSB est utilisé comme bit d'incrustation.

- Le multiplexage entre les pixels Vidéotex et photographique est réalisé par deux boîtiers standard 74HC298 dont la particularité est d'intégrer à la fois une bascule pour resynchronisation et un multiplexeur.

Le multiplexage est inhibé par un port d'entrée/sortie en mode ASCII 80 colonnes, sachant que les timing de la sortie série des vidéo RAM sont incompatibles avec une horloge double.

- Le convertisseur est réalisé à base d'un réseau R2R (R = 1K) sérigraphie sur un substrat qui est directement piloté par le circuit HCMOS. Une étude de base, réalisée par Alcatel Business Systems a démontré la validité de la solution qui correspond à un coût nettement réduit par rapport à un convertisseur numérique analogique aux fréquences vidéo classiques.
- L'amplificateur vidéo est repris du Minitel 2 mais adapté à la résolution de 640 pixels en mode 80 colonnes.

h) Interface V24 (planche 7/81)

Cette interface est tout à fait classique avec une protection contre les décharges électrostatiques et un filtrage haute fréquence pour éviter la génération de champ électrique par le cordon.

Le brochage retenu est celui du PC.

i) Carte électronique clavier (planche 8/8)

Le microcontrôleur retenu appartient à la famille 68HC05 CX de Motorola ou ST 800 X de SGS Thomson.

Le ST 8004 utilisé également pour le coupleur LECAM apparaît le mieux adapté

avec :

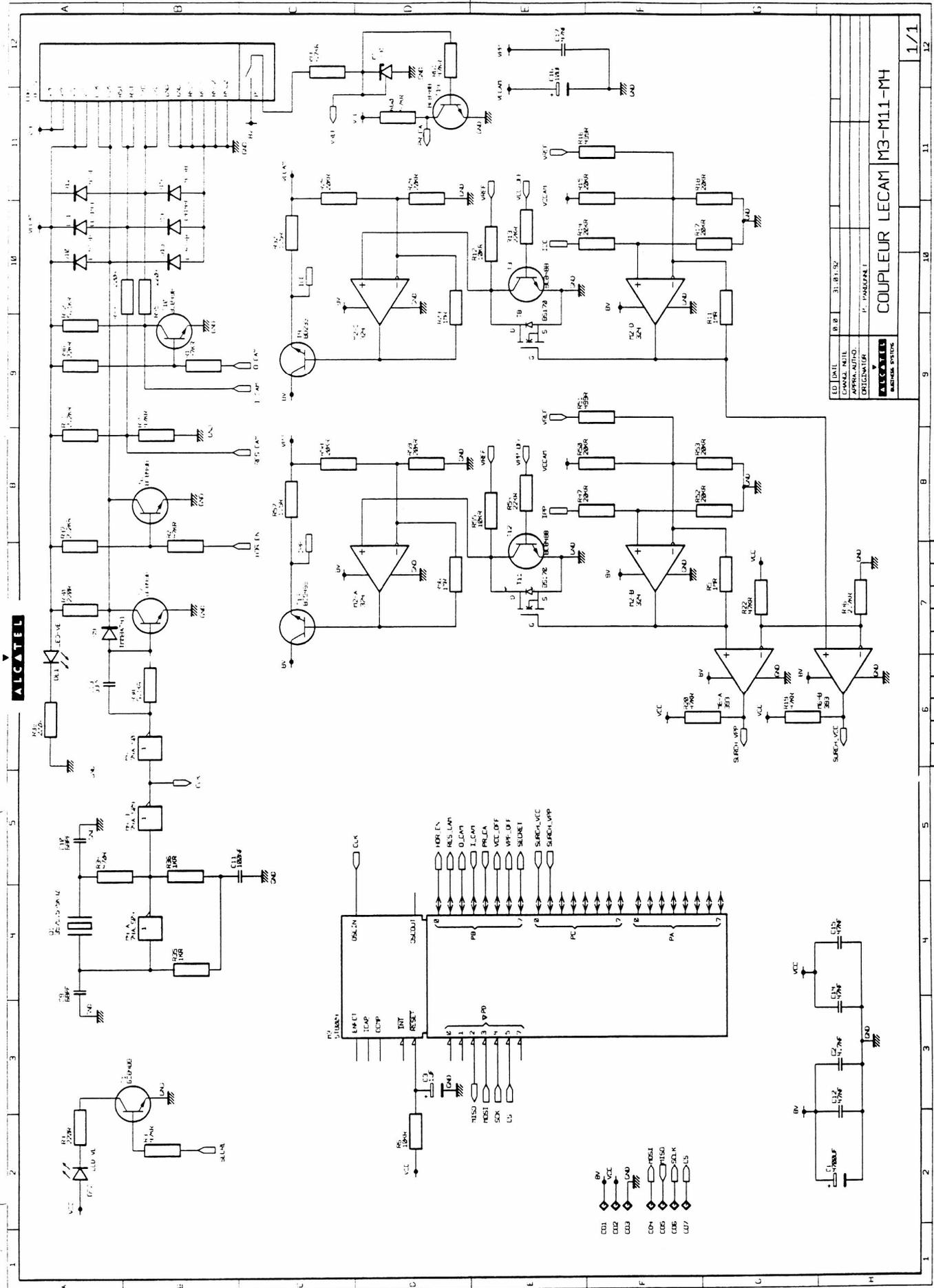
- 4K ROM
- 176 Octets de RAM
- 24 Entrées/Sorties bi-directionnelles
- Timer 16 bits
- Serial peripheral interface (4 fils) pour liaison avec la partie visualisation
- 3 interruptions dont 1 externe
- Fonctionnement de 3 à 6V.

Ce microcontrôleur réalise les fonctions suivantes :

- Gestion du clavier en triangle 14 ports avec une matrice spécifique 2X2 pour les touches CTRL, Shift, Fnct
- La led "caps lock"
- Le buzzer piezzo passif
- La liaison série avec la partie visualisation.

74/161

ALCATEL



LED	UNIL	B. B.	31.01.52
CHANGE	RETE		
APPROBATION			
DECLASSEMENT			
ALCATEL			
SYSTEME			
COUPLEUR LECAM M3-M11-MH			
			1/1

