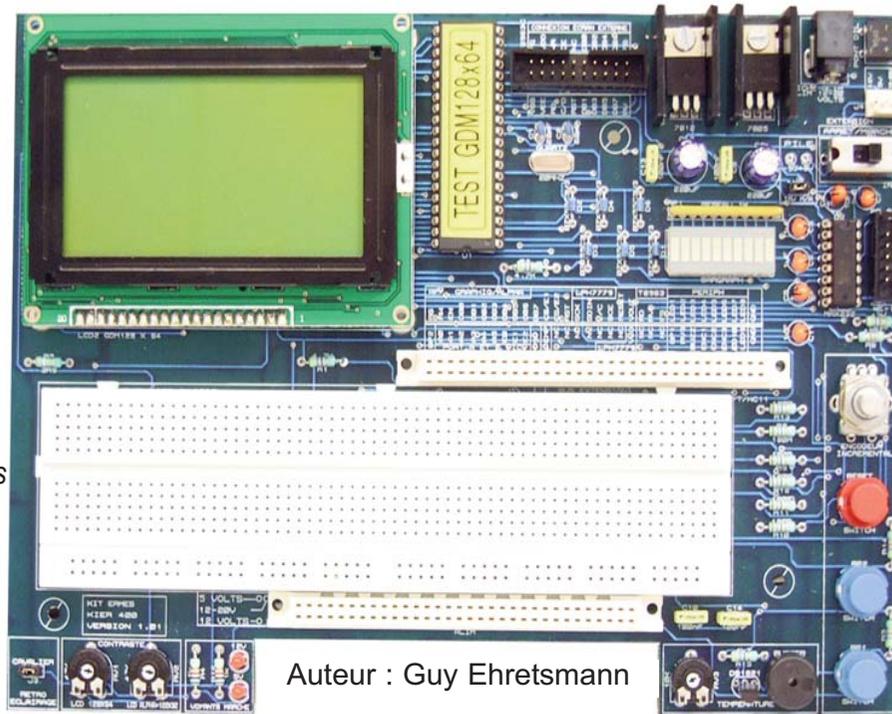


ERMES400

KIT DE DÉCOUVERTE ET DE DÉVELOPPEMENT POUR ÉCRANS GRAPHIQUES LCD

Caractéristiques :

Écran graphique : 2x16 caractères
Alimentation 12V, 1A

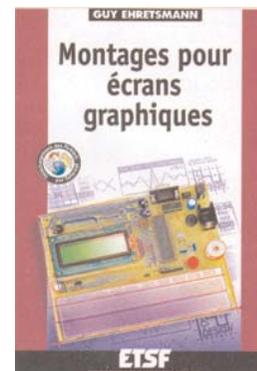


Auteur : Guy Ehretsmann

1 INTRODUCTION

Nous vous remercions d'avoir investi dans le kit ERMES KIER 400. Ce montage a pour objectif de mettre à votre disposition un ensemble complet et puissant de développement pour écrans graphiques. Pour ce faire il réuni, dans une seule mallette, l'ensemble des composants nécessaires à l'exploitation et au développement d'applications sur différents écrans graphiques à cristaux liquides de différentes tailles et technologies.

Nous vous signalons d'emblée l'existence de l'ouvrage « Montages pour écrans graphiques » paru chez DUNOD dans la collection ETSF qui a inspiré ce kit. Vous trouverez dans ce livre un grand nombre de conseils et de techniques de programmation détaillées pas à pas dont l'objectif est de permettre l'initiation à l'exploitation des écrans graphiques.



Signalons également l'existence d'un site dédié à cet ensemble que vous trouverez sur Internet à l'adresse : <http://www.kier4.free.fr>



Destiné à promouvoir les kits ERMES KIER4, vous trouverez sur ce site une aide au montage du kit ainsi que des utilitaires et des programmes vous permettant d'exploiter votre montage. Il vous est également proposé de participer à ce site en partageant vos découvertes, vos difficultés, vos questionnements et les programmes que vous aurez développés à l'aide de ce kit.

2

PRÉSENTATION

Le kit KIER 400 constitue la base d'un ensemble développé pour vous permettre de découvrir, d'expérimenter et de développer des projets à base d'écrans alphanumériques et graphiques.

Le kit KIER 400 est conçu pour faciliter le développement d'application pour les écrans LCD suivants :

- écrans alphanumériques de 1 à 4 lignes 8 à 20 caractères,
- écrans graphiques de 84 X 48 pixels équipés d'une interface SPI,
- écrans graphiques de 128 X 64 pixels équipés du processeur KS108 ou équivalents,
- écrans graphiques de 122 X 32 pixels

ERMES400

équipés du processeur SED 1520,
-écrans graphiques de 240 X 128 pixels
équipés du processeur T6963C (kit KIER 401)

Pour faciliter la mise au point de vos programmes et de vos applications, le kit KIER 400 intègre différents périphériques de programmation et de développement. Il est équipé d'une interface série permettant la programmation rapide du microcontrôleur qui gère les écrans. Il intègre une platine de prototypage rapide ainsi qu'une série de boutons, dont un encodeur incrémental, ainsi qu'un bargraph à LED et un capteur de température destinés à mettre au point rapidement de puissantes applications pour les écrans graphiques LCD.

Le kit KIER 400 est accompagné d'un CD-ROM sur lequel sont rassemblés différents programmes et utilitaires qui vous aideront à développer vos projets.

Le kit est fourni en standard avec un bootloader préchargé dans le microcontrôleur. Cet utilitaire vous permet de programmer directement le microcontrôleur, à l'aide du port série de votre PC, sans sortir le circuit intégré de son support et sans éteindre la platine d'expérimentation.

Pour exploiter pleinement la platine d'expérimentation, vous devez être en possession d'un compilateur capable de fournir un fichier programme au format .Hex

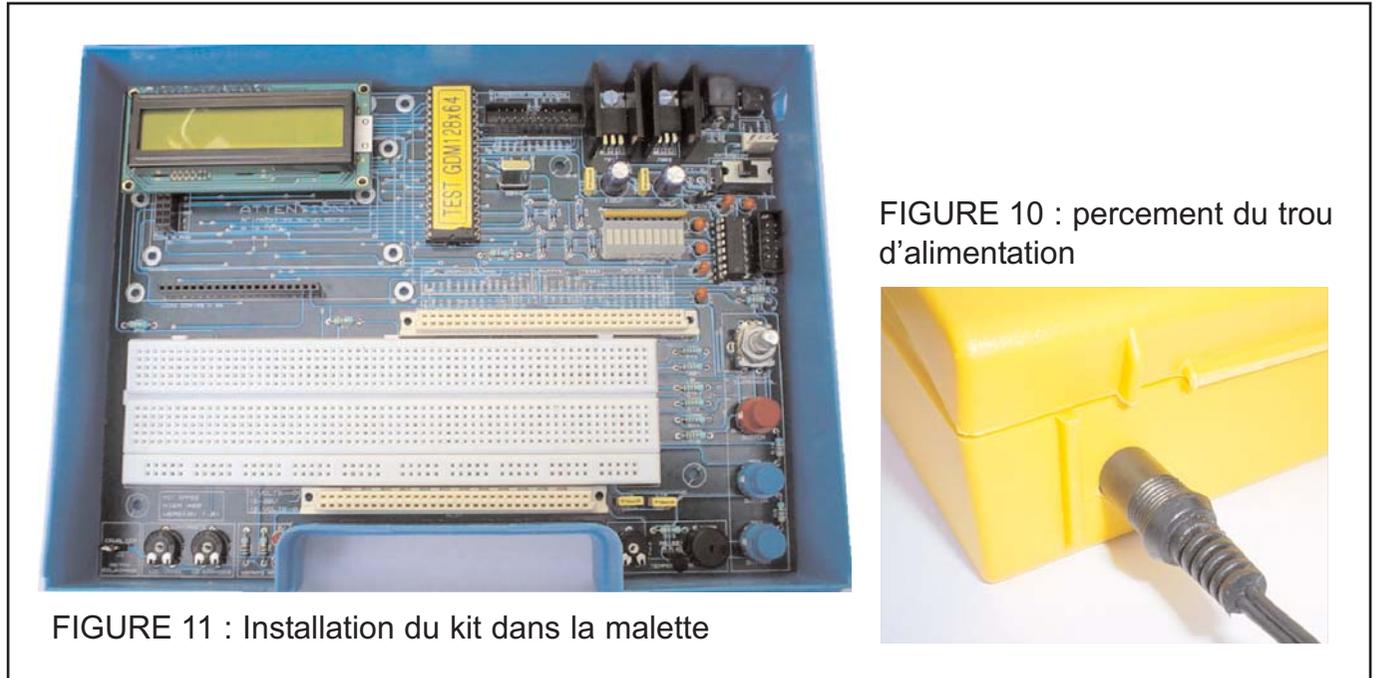


FIGURE 11 : Installation du kit dans la mallette

FIGURE 10 : percement du trou d'alimentation



directement programmable dans le microcontrôleur à l'aide du bootloader. Vous pouvez, par exemple, utiliser le compilateur PICBASIC de chez Melabs disponible chez Electronique Diffusion.

2.1. Caractéristiques générales.

- Microcontrôleur embarqué à programmation in-situ avec un bootloader,
- possibilité d'extension avec le kit KIER 401 pour grand écran graphique LCD à processeur Toshiba T6963C,
- compatibilité avec les cartes processeur ERMES KIER 121 permettant l'exploitation des écrans avec d'autres microcontrôleurs (processeurs Motorola, Microchip),
- emplacement pour écrans graphiques et alphanumériques à brochage en ligne ou en colonne (alphanumérique),

- plaque d'expérimentation rapide avec ports d'alimentation 5V et 12V,
- alimentation régulée intégrée 5V/1A et 12V/1A débrayable et à témoin,
- alimentation par pile de 9V possible,
- gestion du rétro-éclairage par cavalier,
- réglages du contraste des écrans,
- buzzer,
- bargraph à 10 LED,
- encodeur incrémental,
- boutons poussoirs,
- fonction Reset du microcontrôleur,
- Alimentation sécurisée par bloc secteur 12/18V toutes polarités,
- Vitesse du microcontrôleur : 20 ou 40 Mhz selon le modèle,
- platine intégrée dans une mallette,
- connexion série par prise DB9,
- CD-ROM d'accompagnement,

ERMES400

-connexion d'écrans graphiques miniatures à port SPI.

3 FONCTIONNEMENT

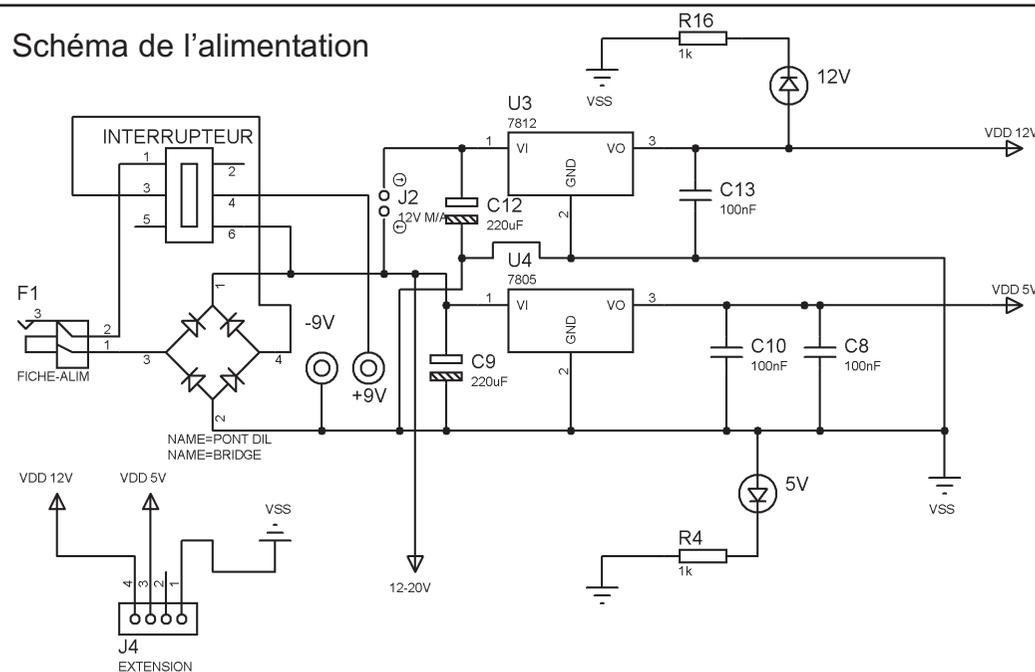
Le coeur du kit KIER 400 est constitué du processeur Pic 16F877 de chez Microchip cadencé à 20 Mhz. Offrant une mémoire interne de 8 KO et pas moins de 5 ports d'entrées/sortie, ce microcontrôleur, qui possède la capacité de se programmer lui-même, est chargé de piloter les écrans graphiques proposés par le kit ainsi que les différents périphériques installés sur la platine. Pour plus d'informations sur ce microcontrôleur, vous pouvez consulter sa fiche technique proposée sur le CD-ROM accompagnant le kit à la rubrique Datasheet.

Le bootloader utilisé pour programmer rapidement le microcontrôleur est constitué de deux parties, un fichier pour le Pic et un programme pour le PC. Cet utilitaire rend possible le chargement puis le test immédiat du programme que vous aurez écrit. Le fonctionnement de cet ensemble est détaillé plus loin dans ce manuel.

3.1. L'alimentation.

La platine accepte deux types d'alimentation : à l'aide d'un bloc secteur ou à l'aide d'une pile de 9 volts.

FIGURE 2 : Schéma de l'alimentation



3.1.1. Le bloc secteur.

Le bloc secteur doit pouvoir délivrer une tension de 12 volts sous 1 ampère et est connectée à la platine par l'intermédiaire d'une fiche directement implantée sur la platine principale. Un pont de diode assure le redressement du courant et offre la possibilité d'utiliser un bloc secteur non régulé dont le branchement de la prise est inconnue (figure 1).



FIGURE 1 : prises d'alimentation possible.

3.1.2. Le circuit d'alimentation. (Figure 2)

La mise sous tension de la platine est assurée par un interrupteur général dont la sérigraphie indique la position allumée ou éteinte. La

présence sur la platine des deux tensions 5V et 12V est indiquée par les LED 1 et 2.

Si vous désirez travailler en nomade avec votre kit, vous pouvez alimenter la platine avec une pile de 9 volts branchée sur le coupleur soudé à la platine d'expérimentation. **Il vous faudra alors débrancher le cavalier J2 qui assure l'alimentation du régulateur 7812 de 12V.**

Notez que l'interrupteur Marche/Arrêt est inversé en cas d'utilisation de la pile afin d'éviter tous courts circuits.

La tension est régulée sur la platine par l'intermédiaire des régulateurs 7805 et 7812 et filtrée par les condensateurs C8, C9, C10, C12 et C13.

Chaque régulateur est monté sur radiateur. Vous pourrez constater leur éventuelle

ERMES400

montée en température qui est normale et qui ne constitue pas un dysfonctionnement. Le connecteur J4 est destiné à alimenter le kit d'extension KIER401 placé dans le couvercle de la mallette.

3.2. Le microcontrôleur.

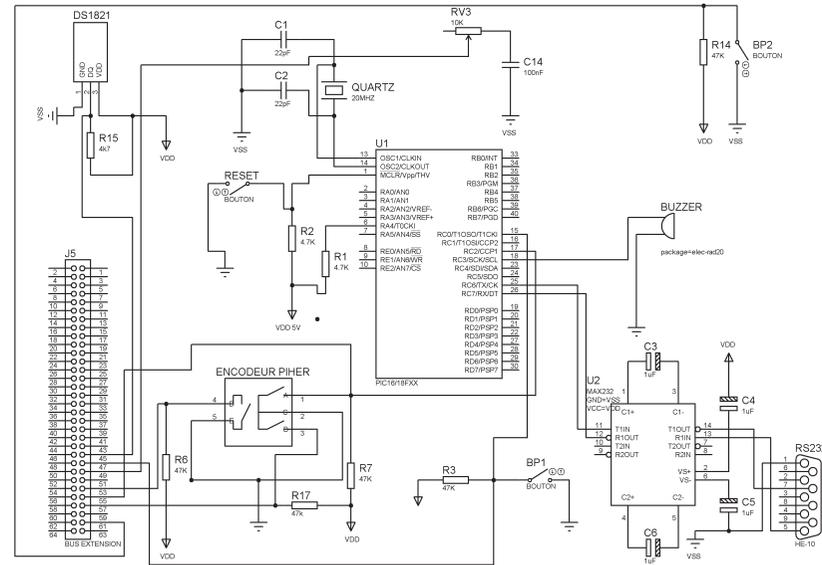
Le Pic 16F877 est cadencé à 20 Mhz par le quartz et les condensateurs C1 et C2. Un circuit de remise à zéro est assuré par le bouton poussoirs RESET branché à la patte 1 MCLR du Pic. Placée à l'état haut par l'intermédiaire de la résistance R2, cette patte passe à l'état bas lors de l'appui sur le bouton poussoir RESET effectuant un redémarrage du microcontrôleur. Cette fonction est nécessaire pour permettre le chargement d'un nouveau programme dans la mémoire du Pic à l'aide du bootloader.

Tous les ports du Pic sont exploités par la platine.

Le port A avec les pattes 2 à 7 sont disponibles pour l'utilisateur. Elles sont connectées au connecteur BUS EXTENSION de 64 broches. Cette disposition a été prévue pour vous permettre, à la fois, de développer vos propres applications à partir de la platine de prototypage rapide tout en laissant disponible les ports du Pic mettant en ouvre des ports paramétrables en entrée digitale ou analogique et en sortie digitale.

La broche 6 du Pic (RA4) est à collecteur ouvert ce qui explique la présence de la résistance R1

FIGURE 3 : Le PIC et ses périphériques



qui la maintien à l'état bas.

Le port B, pattes 33 à 40, constituent le bus de données des écrans alphanumériques et des écrans graphiques GDM122X32 et GDM128X64 ainsi que DATAVISION 24128 (kit KIER 401). Ces pattes sont donc directement connectées à chacun des supports d'écran de la platine (LCD1, LCD2, LCD3, LCD4 et T6963C(KIER401)) et sont reportées également sur le connecteur BUS EXTENSION afin de permettre leur exploitation pour de futures applications ou pour votre usage personnel.

Le port C, pattes 15 à 18 et 23 à 26, assure trois tâches principales. Les broches C0 à C3 sont dédiées aux périphériques. C4 assure la remise à zéro de l'écran LPH7779 et C5 véhicule le signal R/W (écriture/lecture) aux écrans alphanumériques, graphiques GDM122X32 et

GDM128X64 et DATAVISION 24128 (kit KIER 401). Enfin les pattes C6 et C7 permettent la communication série du microcontrôleur avec le PC lors du chargement des programmes dans la mémoire du Pic à partir du PC.

Le port D, pattes 19 à 22 et 27 à 30 assurent également un certain nombre de tâches. Ainsi la broche D0 pilote la broche SCK de l'écran LPH7779 lorsque ce dernier est connecté. Dans le cas contraire, elle pilote l'entrée RV de l'interface T6963C sur laquelle est branchée l'écran DATAVISION 24128 (kit KIER 401). La broche D1 pilote la broche Sdin de l'écran LPH7779, en cas d'absence elle est chargée de piloter l'entrée FS de l'interface T6963C sur laquelle est branchée l'écran DATAVISION 24128 (kit KIER 401). De la même manière la broche D2 pilote la

ERMES400

L'encodeur possède deux sorties génératrices d'impulsions : 1 et 3 (voir figure 3), la sortie 3 n'est pas connectée au pic mais est rendue disponible sur le BUS EXTENSION. En conclusion, la totalité des fonctions de l'encodeur sont disponibles au niveau du BUS EXTENSION sous les appellations ENC1, ENC2 et ENC3.

3.4.2. Le buzzer.

Un buzzer simple est connecté directement à la broche C3 du Pic. Il a pour rôle d'offrir la possibilité de générer des sons que vous pourrez exploiter lors de la mise au point de vos programmes. Une connexion vers le buzzer est également présente sur le BUS EXTENSION.

3.4.3. Le bargraph à LED.

Le kit accueille un bargraph à 10 LED dont les cathodes sont reliées à la masse par le réseau de résistances RP1 et les anodes sont disponibles sur le BUS EXTENSION. Cette disposition est prévue pour permettre une libre exploitation de cet indicateur lumineux. (Figure 4)

3.4.4. Le capteur de température DS1821.

Un thermomètre digital DALLAS DS1821 équipe le kit. Ce capteur numérique est équipé d'une interface à un fil « one-wire ». Sa broche d'interface DQ est connectée au BUS EXTENSION par l'intermédiaire de la résistance R15 qui maintient la ligne de bus à l'état haut ainsi que cela est préconisé dans le manuel du

constructeur que vous trouverez sur le CD ROM à la rubrique Documentation. Pour lire les informations qu'il génère, vous pourrez le connecter à l'une des broches du Pic mise à disposition par le BUS EXTENSION.

3.4.5. Le port série.

Celui-ci est constitué par le circuit intégré MAX 232 qui se charge de mettre à niveau les signaux 12V issus du port série du PC afin qu'ils soient compatibles avec les signaux 5V acceptés par le microcontrôleur. Le MAX 232 est entouré des condensateurs fonctionnant comme pompe de charge C3, C4, C5, C6 et C7 lui permettant d'assurer ses fonctions. La connexion au port série du PC se fait à l'aide d'un câble fourni avec le kit dont une extrémité est équipée d'une prise au format HE10 venant directement se brancher au connecteur HE-10 RS-232 du kit. L'autre extrémité équipée d'une prise Sub - D9 se branche sur le port série du PC.

Il est possible que votre ordinateur ne dispose plus de port série (cas des ordinateurs portables actuels), vous pourrez alors utiliser sans problèmes un convertisseur série/USB pour retrouver ce port.

3.4.6. Générateur de valeurs analogiques.

Le kit est également équipé d'une résistance variable RV3 dont la sortie est disponible sur le BUS EXTENSION sous l'appellation RV3. Cette résistance variable est équipée d'un condensateur C14 qui fonctionne comme un circuit RC permettant la génération d'une valeur analogique que l'on pourra faire varier de 0 à 5V et qui pourra, par exemple, être lue par le Pic avec l'une de ses entrées analogiques

disponible (A0 à A5).

3.5 Les écrans LCD.

En préambule, signalons qu'il est impératif de ne brancher qu'un seul écran à la fois et que leur installation et désinstallation ne doit se faire que hors tension.

Le kit KIER 400 accepte de nombreux écrans à technologie LCD. Voici donc ci-après le détail de leur connexion sur le kit.

3.5.1. L'écran alphanumérique.

Le kit KIER 400 accepte les écrans alphanumériques basés sur le processeur HD44780 dont sont équipés la plupart des écrans alphanumériques proposés dans le commerce.

On retrouve généralement deux types de connecteurs pour ces écrans : en ligne et en colonnes. Votre kit propose la possibilité d'exploiter l'une ou l'autre des connectiques possible grâce aux connecteurs LCD1 et LCD4 à la seule différence que le connecteur LCD4 ne dispose pas des broches LED+ et LED- destinées au rétro-éclairage de l'écran. Le circuit du rétro éclairage peut être activé ou désactivé à l'aide du cavalier J3 qui alimente les LED de rétro éclairage des écrans par l'intermédiaire de la résistance R5 de 3K9 chargée de faire chuter la tension.

Le contrôle du contraste des écrans alphanumérique est assuré par la résistance variable RV2. Celle-ci assure également le contraste de l'écran graphique GDM122X32.

3.5.2. Les écrans graphiques.

Le kit KIER 400 est prévu pour accueillir les

ERMES400

écrans graphiques suivants :

-LPH7779 équipé du processeur pcd 8544 utilisé sur le téléphone portable 3310 de la marque NOKIA. Cet écran est disponible à la vente auprès des revendeurs de matériel de rechange pour mobiles. On le trouve également sur Internet en vente par correspondance sur ce site : <http://www.jelu.shop.com>.

-Le GDM122X32 rétro éclairé équipé du processeur SED 1535 proposé par Electronique Diffusion.

-Le GDM128X64 équipé du processeur KS108 également proposé par Electronique Diffusion.

-Avec l'extension KIER401, l'écran Datavision 24128-01 équipé d'un processeur Toshiba T6963C

En réalité vous pourrez exploiter n'importe quel type d'écran graphique car tous les ports du microcontrôleur sont rendus disponibles sur le bus d'extension de la platine.

Ainsi pour accueillir les écrans alphanumériques et graphiques modèles GDM122X32 et GDM128X64, la platine d'expérimentation propose 4 connecteurs femelles. Vous remarquerez à nouveau la mention indiquant qu'un seul écran ne doit être installé à la fois.

En raison de la miniaturisation du connecteur de

FIGURE 5 : Branchement de l'écran LPH7779

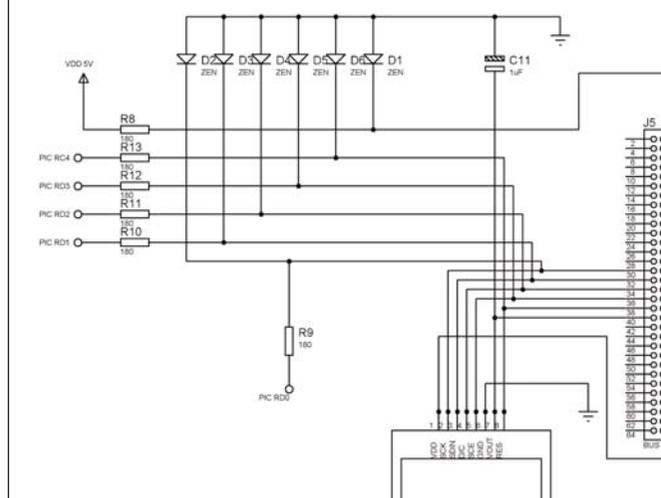
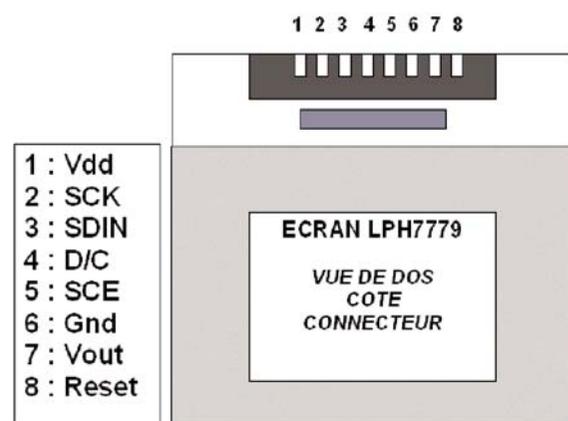


FIGURE 6 : Bochage de l'écran LPH7779



l'écran LPH7779, il n'a pas été prévu de connecteur spécifique pour cet écran. En revanche des broches permettant le contrôle de cet écran sont disponibles sur le connecteur BUS EXTENSION. Utilisez le schéma de la figure 5 pour connecter cet écran ainsi que de la figure 6 pour le repérage des broches du LPH7779.

La connexion des écrans n'appelle aucun commentaire particulier (Figure 7). A noter que pour l'écran graphique GDM128X64, c'est la résistance RV1 qui assure le contrôle du contraste. Notez que les principales broches sont disponibles à l'utilisateur par l'intermédiaire du BUS EXTENSION.

Enfin le connecteur destiné à l'extension KIER 401 permet le pilotage de l'écran graphique Datavision d'une résolution de 240X128. Il est

connecté au microcontrôleur selon le schéma de la figure 8.

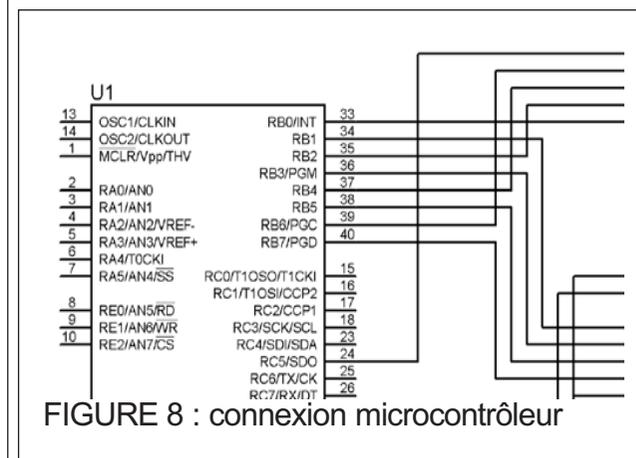


FIGURE 8 : connexion microcontrôleur

4

RÉALISATION

ATTENTION :

Suite aux retours SAV, nous avons constaté certaines

ERMES400

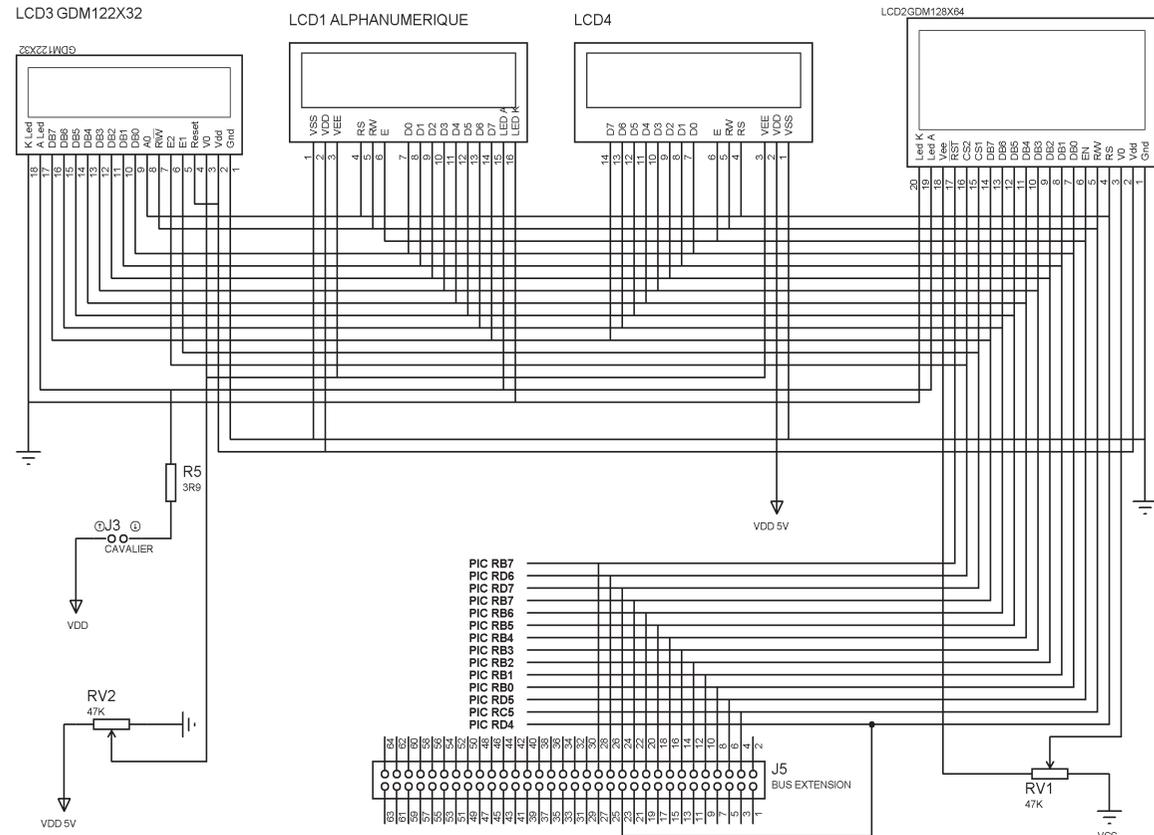
erreurs dues à l'inattention ou au manque d'application lors de la réalisation des KITS. Vous trouverez ci-après les erreurs classiques généralement constatées.

1/ La soudure froide : Elle se produit lorsque la panne du fer ne chauffe pas assez les deux éléments à souder, la soudure ne peut pas accrocher, car la température n'est pas atteinte. Une panne peut se produire de suite ou après quelques temps d'utilisation, lorsque l'oxydation fait son œuvre. vérifiez que la soudure est brillante et qu'elle forme un cône autour de la patte du composant, de plus rappelons qu'il ne faut jamais souffler sur une soudure (même pour aller plus vite) .

2/ La " gougoutte " de soudure entre deux pattes très proches : La solution est simple, vérifiez avant la soudure les connexions aboutissant à la pastille que vous allez souder, et contrôlez après. N'oubliez pas, que plus un composant est petit (condensateur, transistor), plus il a du mal à évacuer la chaleur, ne pas rester trop longtemps (<5s) sur une patte et espacez le soudage sur un composant actif.

3/ N'hésitez pas à plaquer correctement les éléments sur le circuit imprimé (support CI, poussoir etc..), dans le cas contraire lors de l'utilisation (insertion, extraction, serrage) Les efforts ne seront pas transmis sur l'élément, mais sur les pistes du circuit imprimé d'où rupture de celles-ci. La méthode consiste par exemple pour un support C.I., à faire 2 soudures en diagonale puis appuyer sur le support et chauffer les 2 soudures, l'une après l'autre, vous serez surpris de voir que le support s'enfonce encore. Une exception à cette règle, concerne les éléments qui sont

FIGURE 7 : Connexion des écrans LCD



amenés à chauffer (risque de brûlure sur le circuit imprimé).

Un dernier conseil : Pour le positionnement des composants, nous vous conseillons de les implanter dans le même sens de lecture (la vérification des valeurs sera grandement facilitée), et de bien les plaquer sur le circuit-imprimé, la résistance mécanique sera bien meilleure. Le circuit imprimé étant percé et sérigraphié, la difficulté réside juste dans le placement des composants.

ATTENTION :

Certains composants sont polarisés, ils ont donc un sens

d'insertion particulier. Il s'agit des diodes, des leds, des circuits intégrés et de leurs supports. Il est conseillé d'implanter les composants de la manière suivante :

Montez les résistances :

R1,R2, R15 : 4,7K Ω (jaune, violet, rouge)
 R3, R6, R7, R14, R17 : 47K Ω (jaune, violet, orange)
 R4, R16 : 1K Ω (marron, noir, rouge)
 R5 : 3,9 Ω (orange, blanc, or)
 R8, R9, R10, R11, R12, R13 : 180 Ω (marron, gris, marron)

Montez les diodes : (Attention au sens)

D1, D2, D3, D4, D5, D6 : BZX3V3 (Diode zéner 3V3)

Montez les condensateurs céramiques :

ERMES400

C1, C2 : 22pF

Montez le réseau de résistances :

RP1 : 1kΩ (attention au sens)

Montez le pont de diode :

PONT DIL : DF06 (attention au sens)

Montez les supports de circuits intégrés :

U1 : support 40 contacts (attention au sens)

U2 : support tulipes 16 contacts (attention au sens)

Montez les résistances ajustables :

RV1, RV2 : 47KΩ

RV3 : 10KΩ

Montez les condensateurs tantales :

C3, C4, C5, C6, C7, C11 : 1μF

Montez les LEDs :

L1, L2 : LED3mm (attention au sens)

Montez le buzzer :

BUZZER : Buzzer piezo

Montez les condensateurs LCC :

C8, C10, C13, C14 : 100nF

Montez le bargraph à LEDs :

BARGRAPH : 10 LEDs (attention au sens)

Montez le capteur de température

TEMPERATURE : DS1821

Montez les supports cavaliers :

J2, J3 : Supports 2 contacts

Montez les supports écrans :

LCD1 : Support 1x16 contacts

LCD2 : Support 1x20 contacts

LCD3 : Support 1x18 contacts

LCD4 : Support 2x7 contacts

Montez les connecteurs HE10 :

RS-232 : 2x5 contacts (attention au sens)

T6963C : 2x10 contacts (attention au sens)

Montez le connecteur d'extension :

J4 : 1x4 contacts (attention au sens)

Montez les connecteurs din 41612 :

J5, J6 : 2x32 contacts (attention au sens)

Montez les condensateurs Chimiques :

(Attention à la polarité)

C9, C12 : 220μF

Montez le quartz :

QUARTZ : 20MHz

Montez la fiche d'alimentation :

FICHE-ALIM : Connecteur pour jack alim

Montez l'interrupteur à glissière :

ARRET/MARCHE : interrupteur à glissière

Collez la plaque d'essai :

PLAQUE DE PROTYPAGE RAPIDE : 700 contacts

Montez les boutons poussoirs :

BP1, BP2, RESET : (attention au sens)

Montez l'encodeur incrémental :

ENCODEUR INCREMENTAL : (attention au sens)

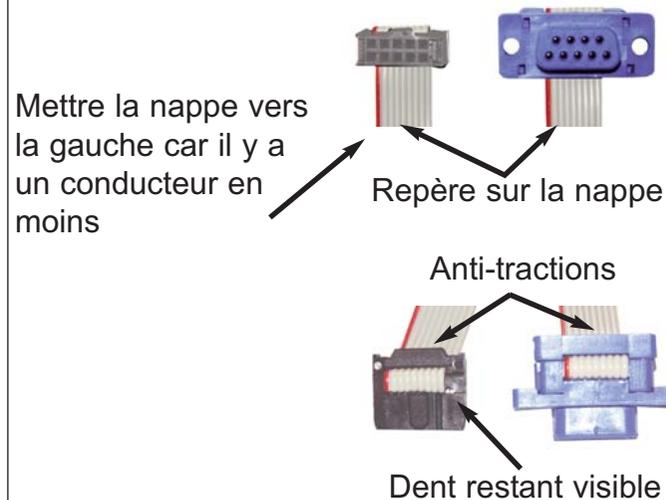
Montez les régulateurs :

U3 : LM7812 Régulateur fixe 12V+Refroidisseur

U4 : LM7805 Régulateur fixe 5V+Refroidisseur

Fabrication du cordon série :

Voir photos ci-contre, utilisez le connecteur HE10 femelle 10 broches, le connecteur SUB-D femelle 9 broches et le câble en nappe. Enlevez un conducteur sur les 10, coté sans repère. Attention au repère pour le positionnement sur le connecteur et pour finir mettre les anti-tractions sur les connecteurs.



4.1. Vérification du montage.

Contrôlez visuellement vos soudures en vérifiant qu'il n'y a pas de court circuit, ni pont entre les pastilles ni soudure sèche.

Toujours sans avoir installé les circuits intégrés (Pic et Max 232) branchez le bloc secteur fourni. Otez le cavalier du connecteur J2 puis enclenchez l'interrupteur général d'alimentation. La led 5V doit s'allumer. Si ce n'est pas le cas arrêtez l'alimentation puis vérifiez votre montage en particulier l'orientation de la Led puis des divers composants.

Si la led s'allume, placez le connecteur sur le cavalier J2 : la led 12V doit s'allumer. Contrôlez à l'aide d'un multimètre les valeurs du voltage sur les supports des circuits intégrés et des écrans. Vous devez uniquement trouver une valeur de 5V.

Lorsque tous les contrôles sont bons, vous pouvez mettre le kit hors tension puis installer les circuits intégrés et l'écran fourni avec le kit en faisant attention à leur orientation.

Le kit KIER400 est conçu pour être installé dans une mallette. Il comporte en effet les découpes lui permettant de s'ajuster exactement au profil de ce boîtier. Afin de pouvoir l'alimenter lorsque le kit est dans la mallette, il vous faudra percer à l'arrière de la mallette un trou qui permettra le passage de la fiche d'alimentation ainsi que cela est montré à la figure 10.

ERMES400

Vous pouvez utiliser une mèche de 10 mm afin de percer le plastique. Enfin, pour faire tenir le kit au fond de la mallette, vous pouvez le coller en plaçant 4 points de colle à l'aide d'un pistolet à colle ou encore avec de la colle à deux composants. Avant de faire cette installation assurez vous que votre platine fonctionne correctement et que vous n'aurez plus besoin d'avoir accès à la face cuivre !

Pour le test du kit ainsi que pour l'utilisation du logiciel voir le fichier Test_logiciel.pdf livré sur le CD (nécessite également ACROBAT READER, fourni sur le CD).

Liste des composants				
Désignation		Qté	Repère	Observation
Résistance 5%	4,7KR	3	R1,R2, R15	
Résistance 5%	47KR	5	R3, R6, R7, R14, R17	
Résistance 5%	1KR	2	R4, R16	
Résistance 5%	3,9R	1	R5	
Résistance 5%	180R	6	R8, R9, R10, R11, R12, R13	
Résistance réseau	1KR	1	RP1	
Résistance ajustable	47KR	2	RV1, RV2	
Résistance ajustable	10KR	1	RV3	
Condensateur	22pF	2	C1, C2	
Condensateur tantale	1µF	6	C3, C4, C5, C6, C7, C11	(attention au sens)
Condensateur LCC	100nF	4	C8, C10, C13, C14	
Condensateur Chimique	220µF	2	C9, C12	(attention au sens)
Diode	BZX3V3	6	D1, D2, D3, D4, D5, D6	(attention au sens)
LED	Rouge 3mm	2	L1, L2	(attention au sens)
Pont de diode DIL	DF06	1	PONT DIL	(attention au sens)
Régulateur	7812	1	U3	
Régulateur	7805	1	U4	
C.I. Microcontrôleur progr	16F877	1	U1	(attention au sens)
C.I.	MAX232	1	U2	(attention au sens)
Quartz	20Mhz	1	QUARTZ	
Bargraph	10 LEDS	1	BARGRAPH	(attention au sens)
Buzzer	piezo	1	BUZZER	
Capteur de température	DS1821	1	TEMPERATURE	(attention au sens)
Encodeur incrémental	piher	1	ENCODEUR INCREMENTAL	
Accessoires :				
Interrupteur bipolaire à glissière		1	ARRET/MARCHE	
Écran alphanumérique	2x16 carac	1	-	
Bouton poussoir		3	BP1, BP2, RESET	
Cable de programmation	série	1	-	
Radiateur	ML26	2	U3, U4	
Coupleur de piles	AL455	1	-	

ERMES400

Liste des composants

Désignation	Qté	Repère	Observation
Support C.I. 2x20 contacts	1	U1	(attention au sens)
Support C.I. 2x8 contacts	1	U2	(attention au sens)
Support Cavalier	2	J2, J3	
Support écran 1x16 contacts	1	LCD1	
Support écran 1x20 contacts	1	LCD2	
Support écran 1x18 contacts	1	LCD3	
Support écran 2x7 contacts	1	LCD4	
Support DIN 41612 64 contacts	2	J1, J5	
Support extension 1x4 contacts	1	J4	(attention au sens)
Connecteur HE10 2x5 contacts	1	RS-232	(attention au sens)
Connecteur HE10 2x10 contacts	1	T6963C	(attention au sens)

Garantie :

Les Kits ERMES ont été élaborés et testés de façon rigoureuse. Un soin tout particulier est apporté dans le choix des composants et le circuit imprimé est d'une qualité irréprochable. Si toutefois vous deviez rencontrer un problème lors de la réalisation, veuillez avant toute chose vérifier l'implantation des composants (sens et valeur), les soudures, le câblage. Vérifier de plus l'alimentation des circuits intégrés. Si le phénomène persiste, notre service technique est à votre disposition pour vous aider. Envoyer nous un courrier, accompagné d'une enveloppe timbrée pour la réponse (délai réponse env. Une semaine), en nous donnant le maximum d'informations. Nous garantissons le bon fonctionnement des kits ERMES. En cas de problème ramenez le kit chez votre distributeur. La réparation sera effectuée gratuitement, sauf en cas de mauvais assemblage évident.

Nous déclinons toute responsabilité pour tout dommage causé par l'utilisation ou la défectuosité d'un kit ERMES.

KIER 401 : extension du KIER400 pour un afficheur 240x128 pixels

