PhilBob
janvier 2013

DOC dummy_12AX7

Etat logiciel

date	µC	remarques	PC	remarques
27/01	dummy_12AX7_V03	transmission en chaine de caractères sans les commentaires.	tx_rx_dummy_12AX7_V04	Dialogue avec le µC pour faire une exploration des paramètres
25/01	dummy_12AX7_V03	OK: transmission en chaine de caractères avec des commentaires.	Rien: utilisation avec cutecom.	
20/01	ping_pong_xx	Programmes simples pour mettre au point le type de transmission. Plusieurs versions		
14/01	dummy_12AX7_V02	Transmission en binaire: ne fonctionne pas chez Totof	tx_rx_dummy_12AX7_V01	Fonctionne chez moi

Au fil de l'eau

27/01/2013
Création de la version V04 pour le µC et le PC.
Corrections mineures par rapport à la V03.
Correspond à la version stable de la série dummy_12AX7 pour le µC.

25/01/2013
Après moult essais, le prog dummy_12AX7 fonctionne. Passage des transmissions en chaines de caractères

15/01/2013
Prog dummy_12AX7: ajout de la fonction STOP au dictionnaire. Cette fonction aura pour rôle, si le besoin s'en fait sentir, de mettre le montage en sécurité en coupant par exemple l'alim générale, (une sorte d'arrêt d'urgence)

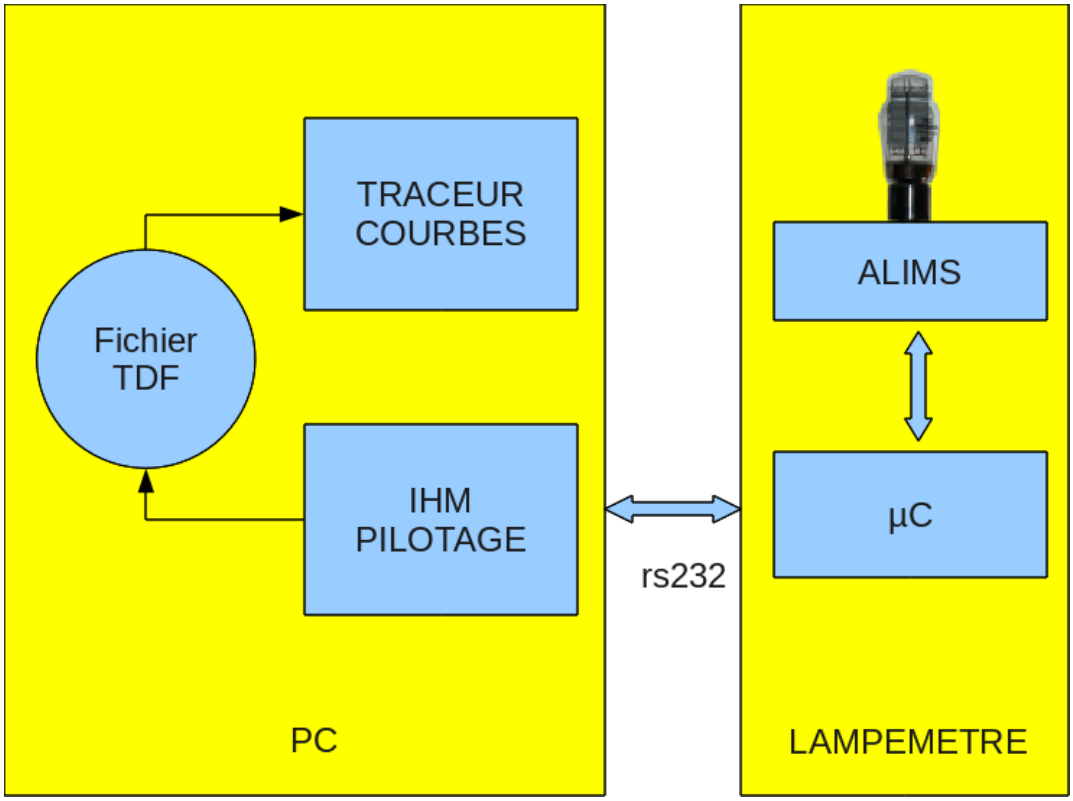
Ajout d'une fonctionnalité d'attente (les leds de contrôle sont en mode chenillard en l'absence de

commande). Ca fait un peu geek mais c'est pratique en phase de mise au point pour savoir si le µC attend une commande ou un paramètre supplémentaire.

14/01/2013
Début de rédaction de ce doc.

Introduction

Le projet global concerne la réalisation d'un lampemètre piloté par un PC. Le schéma de principe est indiqué ci dessous:



Ce doc décrit le programme prog_µC qui préfigure le soft final qui sera implanté dans un µC ATMega32 servant de pilote à un lampemètre. La mise au point de l'IHM de pilotage, du prog_µC et du protocole de dialogue, alors que l'électronique des alims n'existe pas encore, n'est pas directement réalisable.
Pour défricher cet aspect du projet, on réalise une maquette constituée par:
Coté PC un programme nommé tx_rx_dummy_12AX7_Vxx qui fait office de pilotage
Coté µC un programme nommé dummy_12AX7_Vxx qui fait office de prog_µC

Par commodité, le programme sur le PC est nommé prog_PC.
Par commodité, le programme sur le µC est nommé prog_µC.

Prog_PC ne comporte pas d'IHM mais présente toutes les fonctions de dialogue avec le matériel via une liaison rs232.

Prog_µC ne pilote pas d'électronique mais dispose de tous les blocs fonctionnels pour le faire. Ce

programme retourne les grandeurs d'un modèle de triode 12AX7 afin d'être réaliste.

Principe de fonctionnement

Prog_µC est capable de simuler le réglage des différentes tensions du tube (Va,Vg1, Vg2, Vfil) puis de simuler la mesure de ces tensions ainsi que des courants associés (Ia, Ig1, Ig2). En outre, le programme doit préserver le tube sous test en vérifiant que certaines grandeurs ne dépassent pas un domaine de validité (tensions min ou max, courants max, puissances max).

Prog_µC est capable de simuler ces mesures à la demande de prog_PC. En réalité, les valeurs Va et Vg1 alimentent le modèle de triode qui calcule le courant de plaque en suivant une approximation de Norman Koren. Néanmoins, une bonne partie des mécanismes (routines) est en place et il suffira d'écrire le code de ces routines pour attaquer l'électronique.

De son coté, prog_PC est capable de faire une exploration paramétrique des grandeurs du tube sous test en pilotant Prog_µC, en récupérant les mesures simulées et en les stockant dans un fichier de résultat. Le rôle de prog_PC est de préfigurer les commandes qui seront transmises par le biais d'une IHM plus conviviale et de générer les fichiers nécessaires à d'autres applications (fichiers tdf par exemple).

Principe de communication

Pour des raisons pratiques, la communication s'appuie sur le protocole rs232. Le principe de communication est fondé sur la création d'un dictionnaire de commandes partagé par les deux programmes et un vecteur de données mesurées en retour.

Du PC vers le µC la trame transmise est:

Une chaine de caractères représentant le numéro de la commande suivi d'une chaine de caractères représentant la valeur associée à la commande. En retour, le µC renvoie une chaine de caractères représentant une indication sur l'interprétation de la commande.

Nota: Dans les toutes premières versions de prog_µC, la transmission des données était fondée sur des entiers et des flottants. La gestion des flux de données était alors très simple et rapide. Malheureusement, il s'est avéré que, coté PC, tous les langages de programmation n'offrent pas la même souplesse que le C pour accéder à la représentation IEEE 754 des nombres. Comme le projet s'oriente vers un prog_PC écrit en Gambas, il a été décidé de transmettre des chaines de caractères
Pour la suite du document, on fera référence à des données type entier ou flottant mais le mécanisme de transmission s'effectue par chaines de caractères

Parmi les commandes, on distingue:

Les commandes informatives qui renseignent le µC, par exemple pour fixer Va max.
Les commandes exécutives qui enclenchent une action, par exemple pour régler Vfil,
Les commandes interrogatives qui demandent une mesure et donc provoquent une action combinée de réglage et de mesure.

Du µC vers le PC la trame transmise est:

Chaque commande reçue par le µC provoque l'envoi d'un code retour donnant une indication sur l'interprétation de la commande.

Dans le cas d'une demande de mesure, le µC renvoie un entier représentant une indication sur les dépassements éventuels suivi de six flottants (vecteur de données) représentant les mesures.

Dictionnaire des commandes

Commande émise par prog_PC	Code commande	Routine µC	Code retour du µC
sécurité			
SET_NUL	0	void fonc_void(float v);	99
SET_STOP	1	void arret(float v);	50
Domaine des paramètres			
SET_VA_max	2	void set_VA_max(float v);	0
SET_VG2_max	3	void set_VG2_max(float v);	0
SET_VG1_max	4	void set_VG1_max(float v);	0
SET_VFIL_max	5	void set_VFIL_max(float v);	0
SET_IA_max	6	void set_IA_max(float v);	0
SET_IG2_max	7	void set_IG2_max(float v);	0
SET_IG1_max	8	void set_IG1_max(float v);	0
SET_PWA_max	9	void set_PWA_max(float v);	0
SET_PWG2_max	10	void set_PWG2_max(float v);	0
SET_PWG1_max	11	void set_PWG1_max(float v);	0
SET_VG2_min	12	void set_VG2_min(float v);	0
SET_VG1_min	13	void set_VG1_min(float v);	0
SET_VFIL_min	14	void set_VFIL_min(float v);	0
Réglage des tensions			
SET_VA	15	void set_VA(float v);	0, 1, 2
SET_VG2	16	void set_VG2(float v);	0, 1, 2
SET_VG1	17	void set_VG1(float v);	0, 1, 2
SET_VFIL	18	void set_VFIL(float v);	0, 1, 2
mesure			
MESURE	19	void mesure(float v);	0, 1, 2, 4, 8

Signification des codes retour

Type de commande	Code de retour	signification
Sécurité		
SET_NUL	99	prog_PC a envoyé une commande absente du dictionnaire. Aucune action n'est entreprise mais le code 99 indique à prog_PC que la commande n'a pas réussi à être interprétée
SET_STOP	50	Demande d'arrêt d'urgence par prog_PC.
Domaine des paramètres	0	Commandes informatives
Réglage des tensions	0, 1, 2	0: la commande de tension est dans le domaine défini 1: la tension demandée est < à la tension min déclarée 2: la tension demandée est > à la tension max déclarée
mesure	0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14	0: les tensions demandées sont dans le domaine, les courants mesurés sont < aux courants max déclarées, les puissances sont < aux puissance max déclarées, la mesure est réalisée. 1: au moins une tension demandée est hors domaine des paramètres (voir vecteur retour) série 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 formé avec: 2: Puissance anode dépassée 4: Puissance grille 1 dépassée 8: Puissance grille 2 dépassée

Gestion de la sécurité du tube

Cette gestion repose sur trois principes: La définition du domaine des paramètres, Le non dépassement du domaine et l'arrêt d'urgence.

Prog_µC comporte des fonctions permettant de définir le domaine des paramètres Sont ainsi définies les grandeurs suivantes:

Va max	tension de plaque
Vg2 max, Vg2 min	tension d'écran
Vg1 max, Vg1 min	tension de grille
Vfil max, Vfil min	tension de filament

Ia max	courant de plaque
Ig2 max	courant d'écran
Ig1 max	courant de grille
Pwa max	puissance de plaque
Pwg2 max	puissance d'écran
Pwg1 max	puissance de grille

Après avoir défini ce domaine, toute commande de tension hors domaine ne sera pas exécutée et renverra un code retour indiquant la nature du dépassement.

Pour les courants et puissance, c'est un peu plus délicat car il faut avoir fait une mesure avant de se rendre compte d'un éventuel dépassement en courant et / ou puissance.

Prog_µC procède donc à une mesure unitaire afin de déterminer les dépassements
Si aucun dépassement n'est constaté, alors prog_µC réalises le nombre de mesures demandées.

Pour l'arrêt d'urgence, prog_µC est doté d'une fonction (commande 1) qui peut être programmée, par exemple, pour couper l'alimentation du montage. Cet arret d'urgence envoie 50 comme code retour.

Nota: La commande 0 est reliée à une fonction « nulle » dont le but est de ne rien faire si ce n'est que de renvoyer le code retour 99. Cette fonction est appelée lorsque prog_µC est activé avec un numéro de commande ne faisant pas partie de son dictionnaire. Le code retour indique au prog_PC que la commande n'a pas été comprise.

Vecteur retour

Lors d'une mesure réussie (code retour = 0), le vecteur retour est constitué de 6 grandeurs envoyées dans l'ordre suivant:

Va
Vg2
Vg1
Ia
Ig2
Ig1

Si la mesure échoue (code retour !=0), tous les membres du vecteur sont nuls sauf ceux qui ont provoqué le dépassement. 1 signifiant limite basse atteinte, 2 signifiant limite haute atteinte.

Unités

Que ce soit de prog_PC vers prog_µC ou l'inverse, les unités employées sont:

grandeur	**unité**
Tension	Le Volt

Courant	Le mili Ampère
Puissance	Le Watt

Passage de valeurs

Pour le numéro de commande, c'est un entier positif.
Pour une valeur, c'est un flottant.

type	min	max
Entier positif	0	255
flottant	-32765 avec 3 décimales	+32765 avec 3 décimales

A noter que l'arrondi décimal se fait par défaut, c'est à dire à la décimale inférieure.

Limitations:

Bien qu'étant doté d'un interpréteur de valeurs flottantes, prog_µC ne sait lire que les valeurs exprimées de manière simple. La notation exponentielle n'est pas reconnue.
Le séparateur décimal est le point « . »

Quelques exemples de valeurs transmises:

10
-255
10.99
-88.65
-0.754
-.145
.77

Quelques exemples de valeurs non interprétées:

+47 (le + n'est pas reconnu)
19.4e-5 (le terme e-45 n'est pas reconnu)
 12.63 (il y a un ou plusieurs « blancs » qui précèdent la valeur)
7,32 (la virgule n'est pas reconnue)