

IMPROVEMENT OF REAL-TIME DATA LOGGING SYSTEM
FOR THE OSAKA UNIVERSITY SINGLE BUNCH ELECTRON LINEAR ACCELERATOR

Toshihiko HORI, Seishi TAKEDA, Kunihiko TSUMORI & Tamotsu YAMAMOTO

Radiation Laboratory
The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University

ABSTRACT

The main object of this system is monitoring numerous data. In order to run this system exactly, it must be narrow that the checking width of analog data. But, because of unstabled analog data, it was unsatisfactory to use this system. Then, the input terminal of acquisition system was attached noise reduction circuit, but, fluctuation was not improved. After some trials, imperfectness of soft ware system was found to be the cause of fluctuation. With this improvement, real-time data logging system was completed.

まえがき

本システムの一番大きな目的である運転データ監視機能の上下限値の設定幅を狭くしようとした時に、アナログ値の変動が大きくて日常の使用が困難であった。その主な原因は入力データにのっているノイズにあるとして種々のノイズ対策を行ってきたが、アナログ値の変動がおさまらな不安定であった。それでさらに原因を調べたところ主なものはソフトウェアにあった。この改善によりCRT画面のアナログ値の変動は止り本システムはほぼ完成した。この報告では、それらのノイズ対策・ソフトウェアの改良点・並びに最近収集できるようになったデータの入力方式・本システムの各種機能について述べる。

ノイズ対策

インターロックデータは4/0というジグナルであるにもかかわらずデータ値が不安定なものがあった。その対策としてHPスロット内の入力信号を12Vに遷移すると共に、フォトカプラの出力電圧を5V→12Vを増やしてノイズマージンを大きくしたところデータ値の変動は完全に止った。

アナログ系データについては

- ① 入力データにのっているノイズはパルス性のノイズであるために、貫通形パスコン(NFK1H-610)を用いた。このことにより比較的入力電圧が高い(数百mV以上)データについては、CRT画面上のアナログ表示の変動はおさまられたけれども、それらの電圧よりも低い場合おさまきれなかった。
- ② 例えばQ-MAGNETの場合、1mΩの分流器を用いてその電圧出力を収集装置へデータ入力して

るが、入力電圧としては非常に小さくノイズの影響を受け易い。そこでSN比をよくするためにLM324Nを用いて増幅回路を作り、オフセットも調整して入力電圧を増幅してみたがCRT画面上的アナログ表示は安定しなかった。

そこで①と②を並用してデータを入力してみたが①、②単独の場合よりもCRT画面上的アナログ値の変動は改善されたがアナログ上下限值率10%以内の変動におさえることはできなかった。

そこで直流電圧発生器を用いてHPのスロット内の1チャンネル→20チャンネルへ同じ電圧を入力してみると同じ電圧にもかかわらずチャンネルによってばらつきがあった。これらのことよりモデレータからのノイズの有無にかかわらず、直流電圧を入力してもアナログ値の変動はほとんど変わらないことからハード的な問題ではないと考えられた。そこでソフトウェアの見直しを行った。

ソフトウェア改良

MELCOM 70/40とHP機器とのデータのやりとりは図1のとおりである。旧プログラムでは1チャンネル目と2チャンネル目との時間間隔はデータ変換時間のみであり、データ変換と同時に次のチャンネルへとデータ収集していた。このあたりにデータがぶらつく原因があると思われ、次のチャンネルへデータ収集する時間を10ms取ったところノイズがのっているデータでも非常に安定しアナログデータチェック

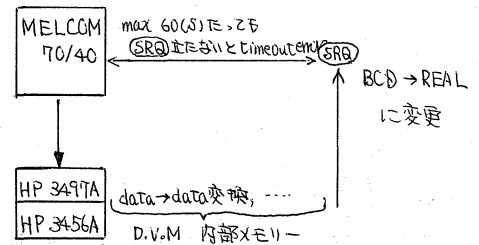
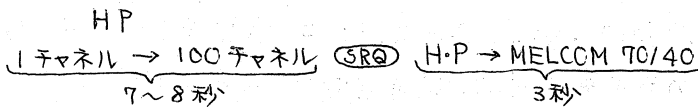


図1

の上下限值率は5%以内におさえることができた。このソフトウェアの変更によって現在、システム#3については



の周期でデータのやり取りをしており、ある異常が発生して6~7秒後、異常場所のCRT表示、音声による警報をおこなうようになった。

RF系データ収集法

今までRF系データについては必要の際にオシロスコープ等でモニタしていたが、これらのデータも常にモニタする方がライタの運転状態をよく知ることが出来るのでサンプル・ホールドを用いて常に監視することにした。本システムにおいてはRF系データの絶対値を読みとるのでなく相対値に対して今どれだけ変動しているかを監視している。図2にサンプル・ホールドの回路を示す。

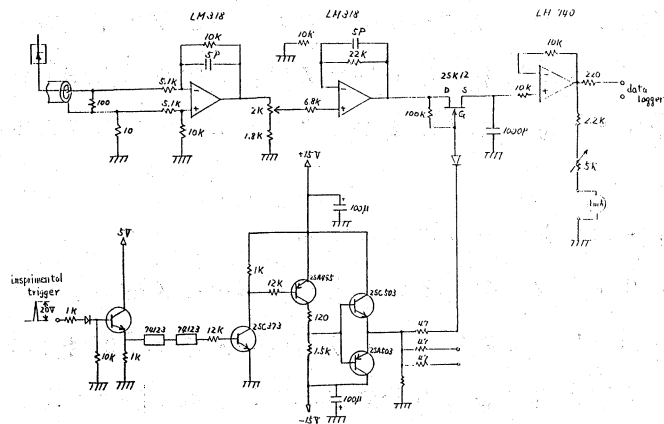


図2

データロギングシステム各種機能

イベント印字 クライストロン・モデレーターのPFN回路異常時のインターロック表示

```
* INTERLOCK * 83/ 7/ 7 18:11:57 NG MOD. HV READY
* INTERLOCK * 83/ 7/ 7 18:11:57 NG MODULATOR COMPL
* INTERLOCK * 83/ 7/ 7 18:11:57 NG CONSOLE KEY ON
* INTERLOCK * 83/ 7/ 7 18:11:59 OK MOD. HV READY
* INTERLOCK * 83/ 7/ 7 18:11:59 OK MODULATOR COMPL
* INTERLOCK * 83/ 7/ 7 18:12: 0 OK CONSOLE KEY ON
```

第1照射室のQ-magnet用冷却水 水圧低下時のインターロック表示

```
* INTERLOCK * 83/ 7/ 8 13:58:27 NG INJ. HV READY
* INTERLOCK * 83/ 7/ 8 13:58:27 NG MOD. HV READY
* INTERLOCK * 83/ 7/ 8 13:58:27 NG MODULATOR COMPL
* INTERLOCK * 83/ 7/ 8 13:58:28 NG FACILITY-READY
* INTERLOCK * 83/ 7/ 8 13:58:28 NG CONSOLE KEY ON
* INTERLOCK * 83/ 7/ 8 13:58:29 NG TRANSPORT-COMPL
* INTERLOCK * 83/ 7/ 8 13:58:30 NG WATER
* INTERLOCK * 83/ 7/ 8 14: 0:50 OK-TRANSPORT COMPL
* INTERLOCK * 83/ 7/ 8 14: 0:50 OK WATER
```

GOOD DATA 印字

```
*** GOOD DATA LIST *** ( GOOD /E3 )          83/06/03 00:00:48 PAGE 1
ENTRY DATE 83/ 6/ 3 12: 7:31
-----
<< STATUS >>
-----
MODE          ENERGY  PULSE-LENGTH  PRF      BEAM-PORT  RUN-MODE
-----
TRANSIENT    27.0MEV        5NANOSEC      30PPS    ROOM-0     AU
-----
< INJ.&RF >          STANDARD                      STANDARD
-----
INJ. HV PS (KV)    88.20735          MASTER OSC (HZ) 108389760
INJ. HV PS (MA)    1.84551
GUN FILAMENT (%)   54.09776          INJ. TIMING (NS) 1596
GUN BIAS (%)       13.56726
GUN GRID (%)       21.67754
-----
ACC W/G      POWER  45.27174          BEAM I #1      0.00000
ACC W/G      PHASE   0.00000          BEAM I #2      0.00000
BUNCHER      POWER  73.11150          BEAM I #3      0.00000
BUNCHER      PHASE   131760           BEAM I #4      0.00000
PREBUNCHER   POWER  100.07329        BEAM I #5      0.00000
PREBUNCHER   PHASE   80.30524        BEAM I #6      0.00000
12THSHPB#1   POWER  0.00000          BEAM I #7      0.00000
12THSHPB#2   POWER  0.00000          BEAM I #8      0.00000
6THSHPB      POWER  0.00000          BEAM I #9      0.00000
1300MHZ      POWER  67.76170        BEAM I #10     0.00000
              BEAM I #11     0.00000
              BEAM I #12     0.00000
              BEAM I #13     0.00000
-----
< MODULATOR >      STANDARD                      STANDARD
-----
20MW HV P/S (KV)  17.37685          5MW HV P/S (KV)  0.00000          HELMHOLTZ 1 (A)  9.68260
20MW HV P/S (A)   0.35926          5MW HV P/S (A)   0.00000          HELMHOLTZ 2 (A)  8.53380
KLY HEATER (A)    3.18626          KLY HEATER (A)   0.00000          HELMHOLTZ 3 (A)  11.91078
KLY AVERAGE (MA) 31.05142          KLY AVERAGE (MA) 0.00000          HELMHOLTZ 4 (A)  14.22831
KLY SOLENOID (A) 58.21141          KLY SOLENOID (A) 0.00000
THY HEATER (A)    6.22721          THY HEATER (A)   0.00000          BENDING 1 (A)   -0.13777
THY RESERVOIR (V) 3.89385          THY RESERVOIR (V) 0.00000          BENDING 2 (A)   -0.00000
-----
< QMAG-I >          STANDARD                      STANDARD
-----
QMAG 0-01 (A)    11.49226          QMAG 1-07 (A)    0.00000
QMAG 0-02 (A)    11.72042          QMAG 1-08 (A)    0.00000
QMAG 0-03 (A)    0.00000          QMAG 1-09 (A)    0.00000
QMAG 0-04 (A)    2.60300          QMAG 1-10 (A)    0.00000
QMAG 0-05 (A)    6.46158          QMAG 1-11 (A)    0.00000
QMAG 0-06 (A)    4.08732          QMAG 1-12 (A)    0.00000
QMAG 0-07 (A)    5.91897          QMAG 2-01 (A)    0.00000
QMAG 0-08 (A)    9.13972          QMAG 2-02 (A)    0.00000
              QMAG 2-03 (A)    0.00000
              QMAG 2-04 (A)    0.66357
              QMAG 2-05 (A)    0.78881
-----
QMAG 1-01 (A)    0.88590
QMAG 1-02 (A)    0.12501
QMAG 1-03 (A)    -0.13019
QMAG 1-04 (A)    0.38227
QMAG 1-05 (A)    0.00000
QMAG 1-06 (A)    0.00000
-----
< COIL-I >          STANDARD
-----
STEERING 01 (A)  2.41825
STEERING 02 (A)  2.43156
STEERING 03 (A)  -0.00016
STEERING 04 (A)  0.15509
STEERING 05 (A)  -0.00015
STEERING 06 (A)  1.70295
STEERING 07 (A)  -0.00021
STEERING 08 (A)  -0.00020
STEERING 09 (A)  3.49980
STEERING 10 (A)  3.41269
STEERING 11 (A)  -0.00008
STEERING 12 (A)  1.63850
STEERING 13 (A)  -0.00023
STEERING 14 (A)  0.00783
STEERING 15 (A)  -0.00468
STEERING 16 (A)  0.00476
```