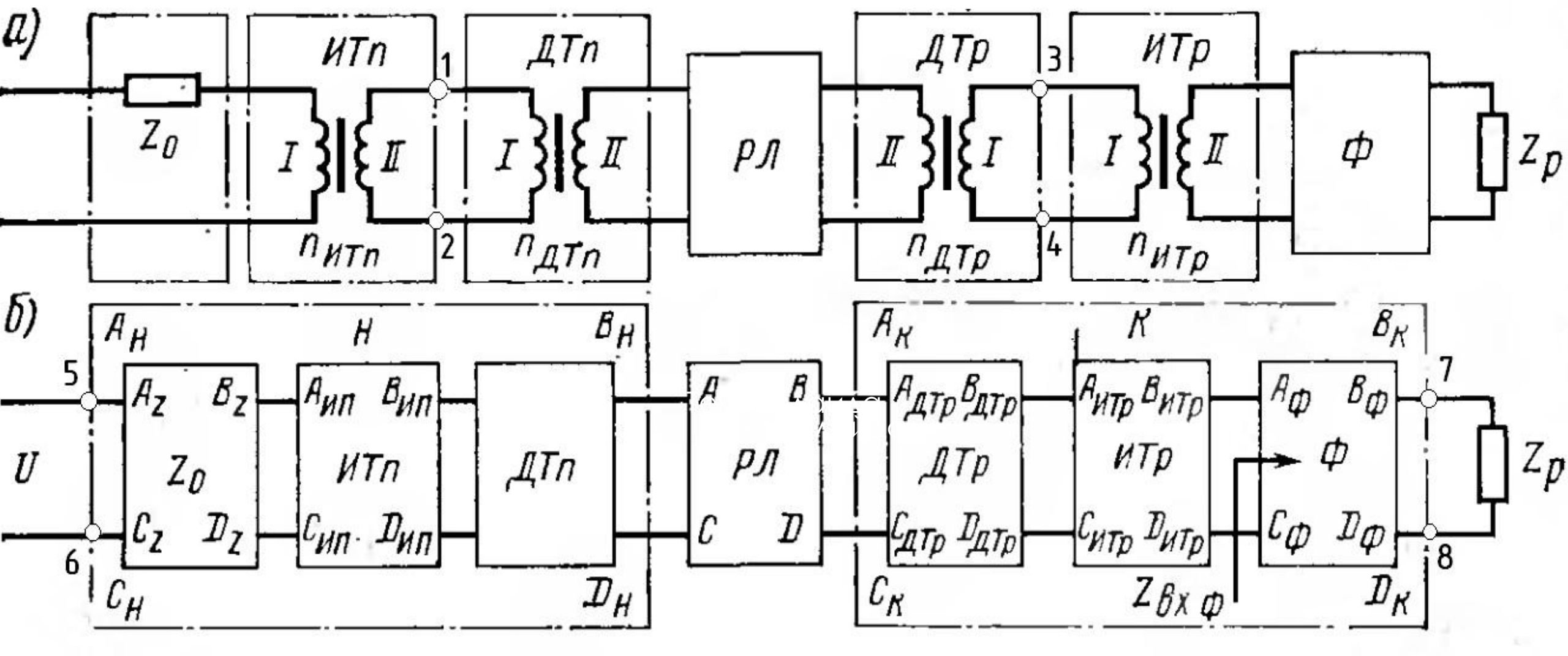
Магістерська робота на тему:
"Розробка автоматизованої системи діагностування рейкових кіл частотою 25 ГЦ"

8.05020203
"Автоматика та автоматизація на транспорті

Керівник розробки: Профатилов В. І.
Розробник: стундент групи 957-М
Чоботар І. В



Схеми заміщення РК змінного струму

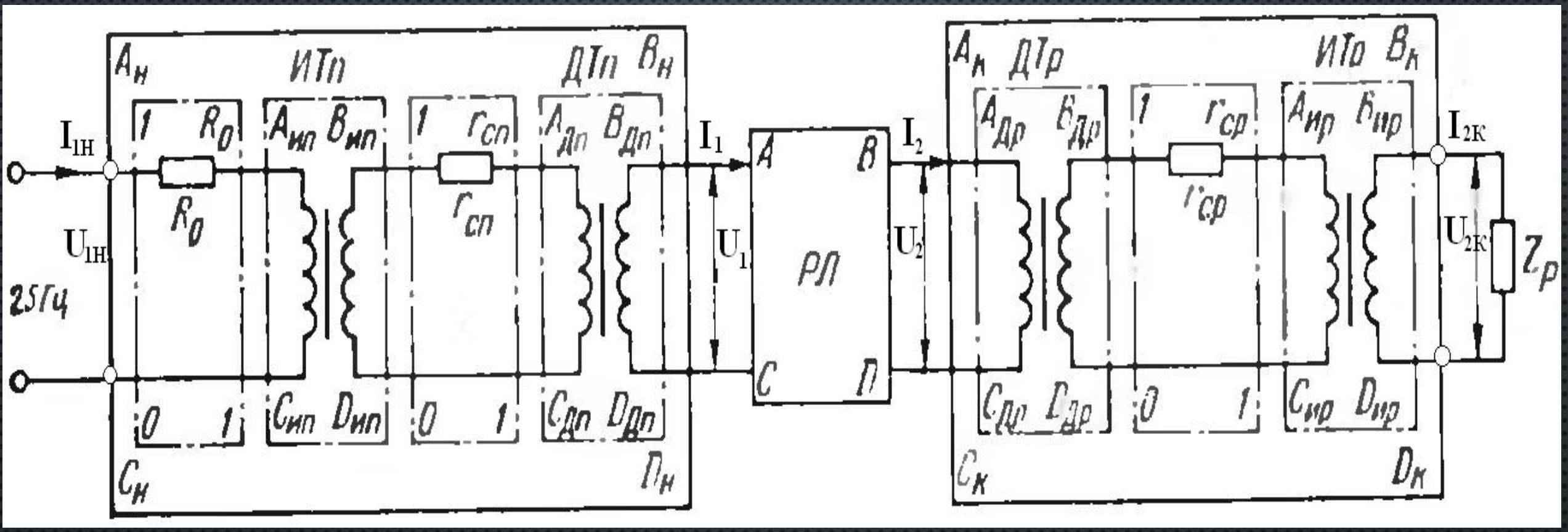


Схема заміщення кодової РК 25 Гц

Коефіцієнти загального чотириполюсника живильного кінця

$$\begin{Vmatrix} A_н & B_н \\ C_н & D_н \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} 1 & R_0 - jx_{C_0} \\ 0 & 1 \end{Vmatrix} \times \begin{Vmatrix} A_{дп} & B_{дп} \\ C_{дп} & D_{дп} \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} 1 & 50 - j266 \\ 0 & 1 \end{Vmatrix} \times$$

$$\begin{Vmatrix} 40{,}1e^{-j1^\circ} \cdot & 1{,}47e^{j61^\circ} \\ 0{,}14e^{-j82^\circ} \cdot & 0{,}03e^{j3^\circ} \end{Vmatrix}$$

звідки: $A_н = 13.287e^{-j71^\circ 28'}$; $B_н = 6{,}969e^{-j75^\circ 8'}$ Ом;

$C_н = 0{,}14e^{-j82^\circ}$ См; $D_н = 0{,}03e^{-j3^\circ}$

Коефіцієнти загального чотириполюсника релейного кінця

$$\begin{Vmatrix} A_к & B_к \\ C_к & D_к \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} A_{ДПр} & B_{ДПр} \\ C_{ДПр} & D_{ДПр} \end{Vmatrix} \times \begin{Vmatrix} 1 & R_К \\ 0 & 1 \end{Vmatrix} \times \begin{Vmatrix} 1 & 0 \\ 1/ & 1 \end{Vmatrix}$$

$$= \begin{Vmatrix} 0{,}03e^{-j3^\circ} \cdot & 1{,}47e^{-j61^\circ} \\ 0{,}14e^{-j82^\circ} \cdot & 40{,}1e^{-j1^\circ} \end{Vmatrix} \times \begin{Vmatrix} 1 & 150 \\ 0 & 1 \end{Vmatrix} \times \begin{Vmatrix} 1 & 0 \\ 0{,}00126e^{-j90^\circ} & 1 \end{Vmatrix} \|$$

звідки: $A_к = 0{,}029e^{j11^\circ 49'}$; $B_к = 5{,}306e^{j11^\circ 26'}$ Ом;

$C_к = 0{,}096e^{-j61^\circ 40'}$ См; $D_к = 47{,}99e^{-j26^\circ 36'}$

Алгоритм автоматизованого розрахунку параметрів і режимів РК

Для знаходження напруг і струмів початку U1, I1, і кінця U2, I2 рейкової лінії, скористаємось формулами:

$$I_1 = \frac{C_н U_{1н} - A_н I_{1н}}{C_н B_н - D_н A_н} \quad (1) \qquad U_2 = A_к U_{2к} + B_к I_{2к} \quad (2)$$

$$U_1 = \frac{I_{1н} - D_н I_1}{C_н} \quad (3) \qquad I_2 = C_к U_{2к} + D_к I_{2к} \quad (4)$$

Параметри чотириполюсника рейкової лінії:

$$A = \frac{I_1 U_1 + U_2 I_2}{I_1 U_2 + U_1 I_2} \quad (5) \qquad C = \frac{I_1 - A I_2}{U_2} \quad (6) \qquad B = \frac{U_1 - A U_2}{I_2} \quad (7)$$

Вторинні параметри рейкової лінії

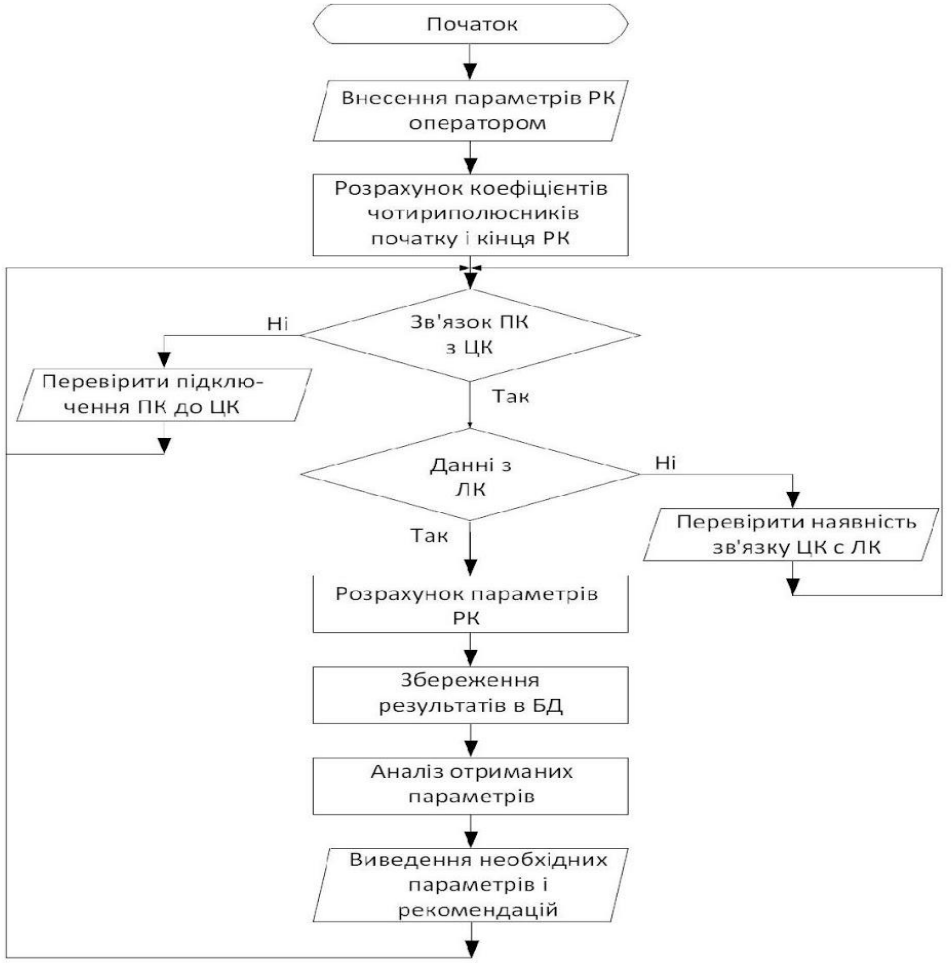
Коефіцієнт розповсюдження:

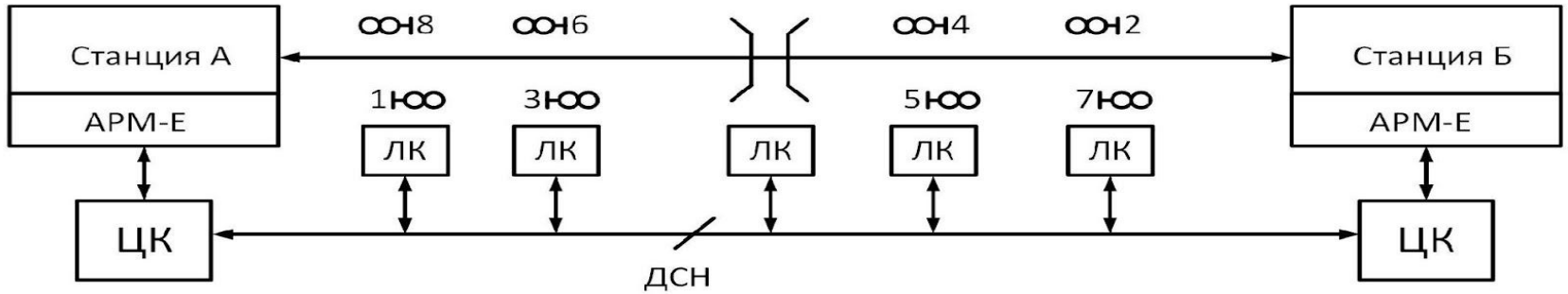
$$\gamma = \frac{arcchA}{l} \quad (8)$$

Хвильовий опір:

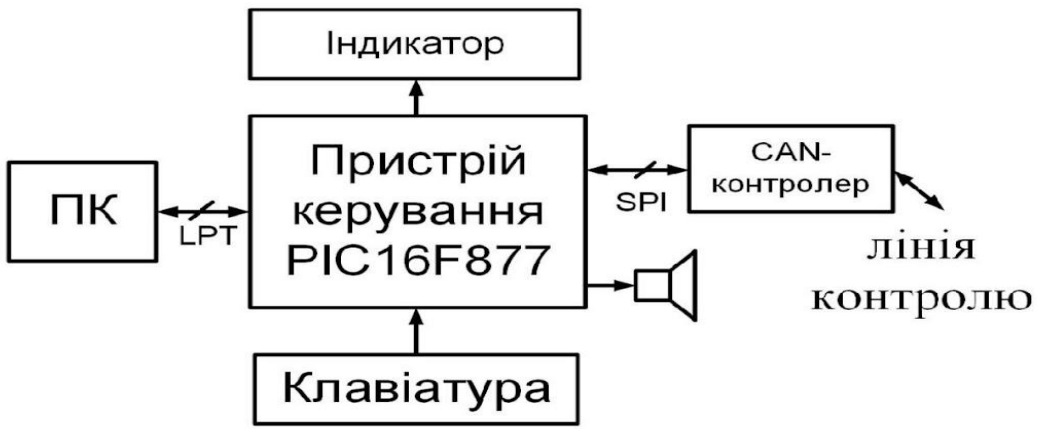
$$Z_B = \frac{sh\gamma l}{C} \quad (9)$$

Алгоритм роботи АРМа системи діагностики

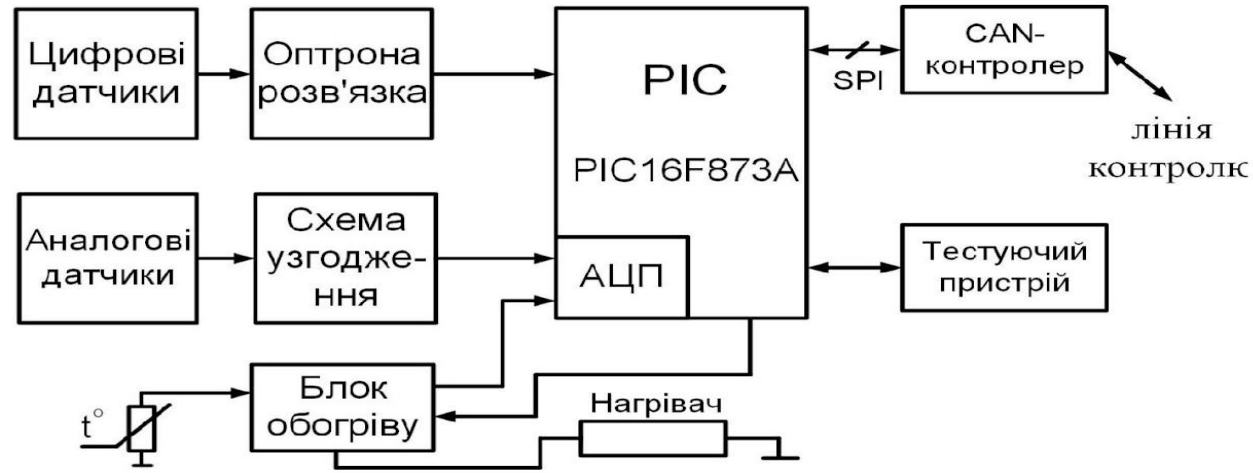




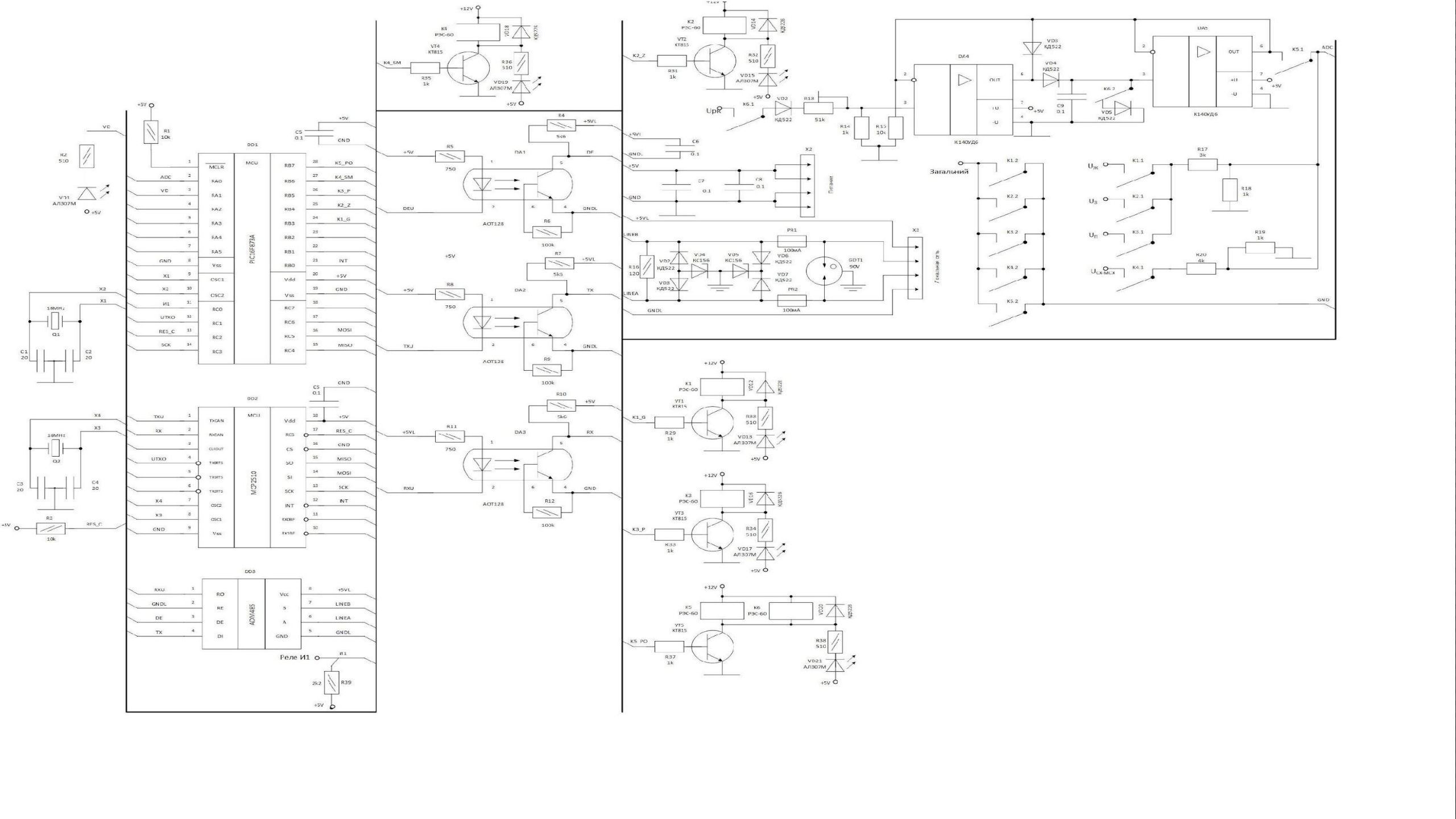
Структурна схема автоматизированной системи діагностики

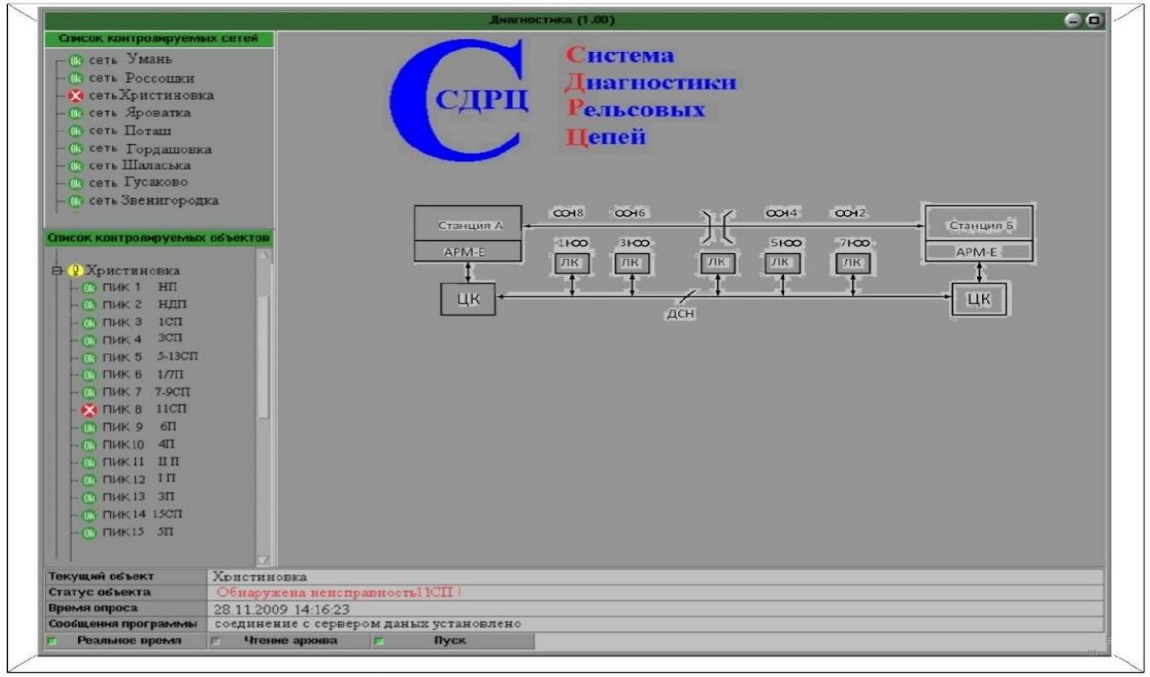


Структурная схема центрального контроллера

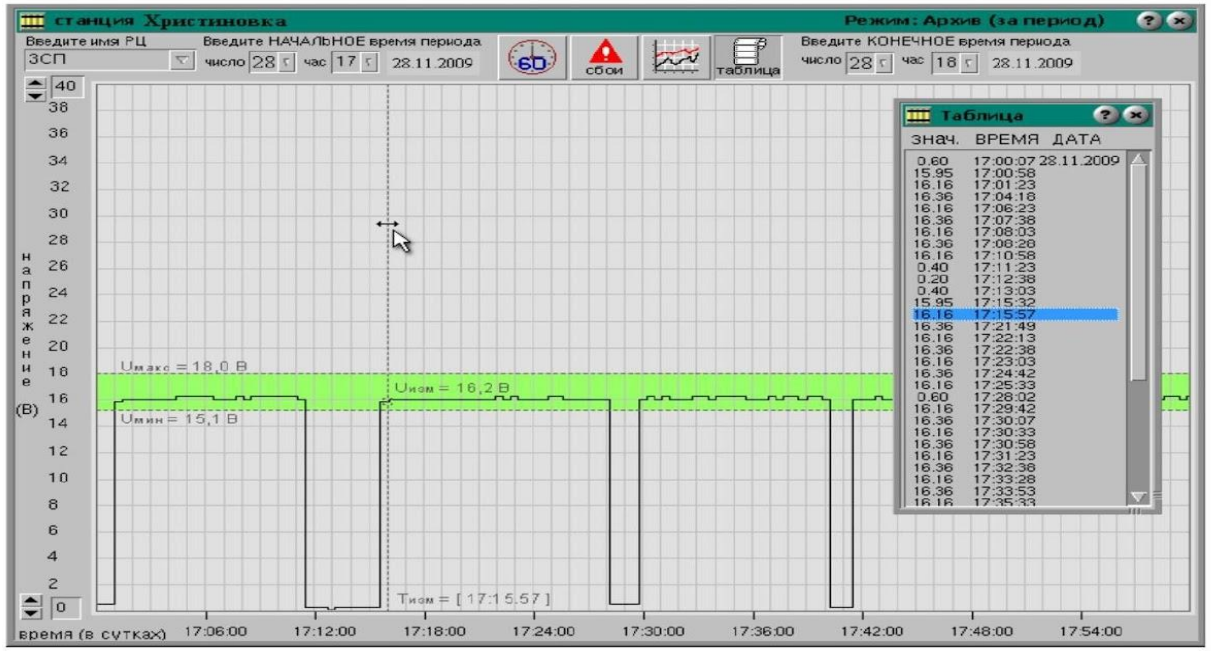


Структурна схема лінійного контролера

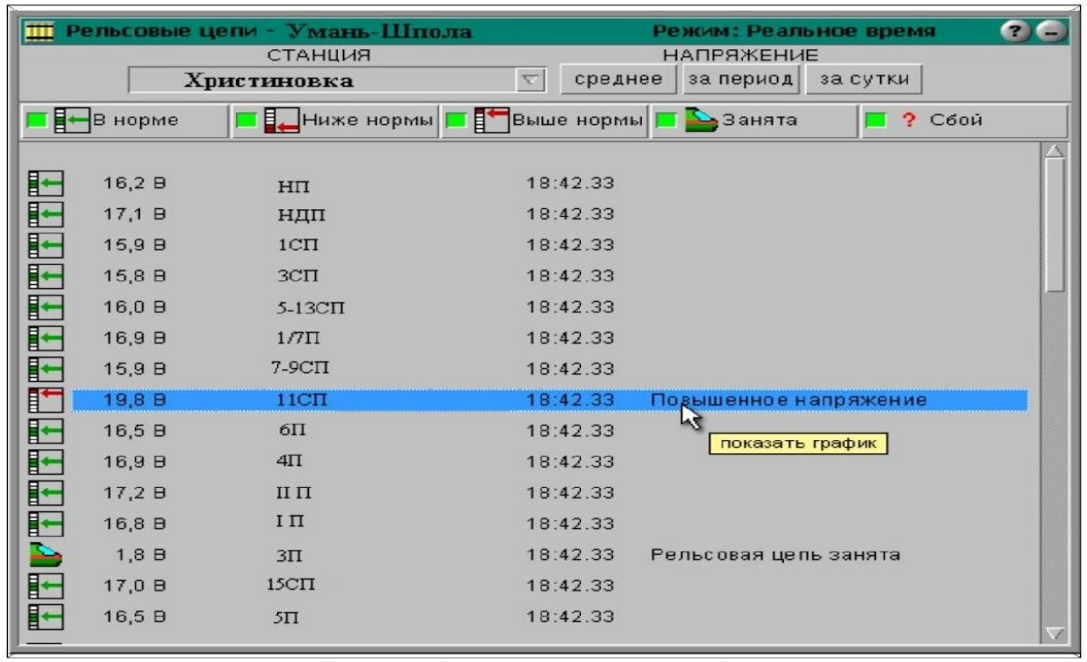

DD1
PIC16F873A
MCLR
MCU
RA0
RA1
RA2
RA3
RA4
RA5
Vss
OSC1
OSC2
RC0
RC1
RC2
RC3
RB7
RB6
RB5
RB4
RB3
RB2
RB1
RB0
Vdd
Vss
RC7
RC6
RC5
RC4
DD2
MCP2510
TXCAN
RXCAN
CLKOUT
TX0RTS
TX1RTS
TX2RTS
OSC2
OSC1
Vss
Vdd
RES
CS
SO
SI
SCK
INT
RX0BF
RX1BF
DD3
ADM485
RO
RE
DE
DI
Vcc
B
A
GND
DA1
DA2
DA3
DA4
DA5
AOT128
К140УД6
OUT
+U
-U
Загальний
Живильна сіть
Живлення
Реле И1
16MHz
Q1
Q2
R1 10k
R2 510
R3 10k
R4 5k6
R5 750
R6 100k
R7 5k6
R8 750
R9 100k
R10 5k6
R11 750
R12 100k
R13 51k
R14 1k
R15 10k
R16 120
R17 3k
R18 1k
R19 1k
R20 4k
R29 1k
R31 1k
R32 510
R33 1k
R34 510
R36 510
R37 1k
R38 510
R39 2k2
C1 20
C2 20
C3 20
C4 20
C5 0.1
C6 0.1
C7 0.1
C8 0.1
C9 0.1
VD1 АЛ307М
VD2 КД522
VD3 КД522
VD4 КД522
VD5 КД522
VD6 КД522
VD7 КД522
VD8 КД522
VD9 КС156
VD10 КС156
VD11 КД522
VD12 КД522
VD13 АЛ307М
VD14 КД522
VD15 АЛ307М
VD16 КД522
VD17 АЛ307М
VD18 КД522
VD19 АЛ307М
VD20 КД522
VD21 АЛ307М
K1 РЭС-60
K2 РЭС-60
K3 РЭС-60
K4 РЭС-60
K5 РЭС-60
K6 РЭС-60
VT1 КТ815
VT2 КТ815
VT3 КТ815
VT4 КТ815
VT5 КТ815
PR1 100мА
PR2 100мА
GDT1 90V
X1
X2
X3
X4
+5V
+12V
GND
TXD
RXD
RES_C
SCK
MOSI
MISO
INT
ADC
UpR
Uж
Uз
Uп
Uсх-мех



Загальна схема перегону



Архів даних за період



Стан рейкових кіл на станції

Дякую за увагу