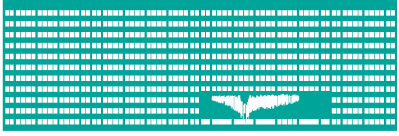


VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | VSB TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA



www.vsb.cz

0

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Lecture No. 4 LPaS 2023

doc. Ing. Jaromír ŠKUTA, Ph.D.
Tel: 596 994 119
E-mail: jaromir.skuta@vsb.cz

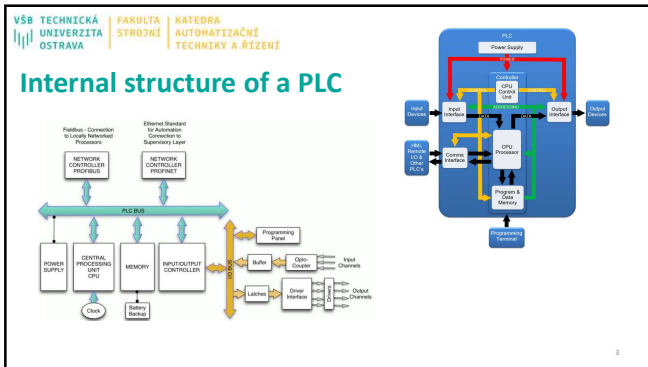
1

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

What do you find out?

- PLC internal structure (diagram)
- Description of individual parts and connections
- Scan cycle
- Programming languages.

2



VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

PLC block structure (description)

- I/O (input and output control unit)
- CPU (central unit) processes information, i.e.

4

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

PLC block structure (description)

- RAM (read-write memory)
- ROM (read-only memory)

5

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

PLC block structure (description)

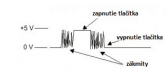
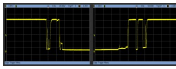
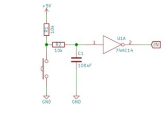
- **SPEC** (special function)
- **COM** (communication)

6

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

PLC block structure (description)

- **SOURCE**
- **BATTERY**
- **INPUTS AND OUTPUTS**

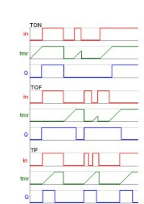




7

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Important functional elements of PLC

- **TIMERS ...**



8

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Important functional elements of PLC

- counter ... used to

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Important functional elements of PLC

- SEQUENTIAL REGISTERS (or they are also called shift registers) ...

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Princip činnosti PLC (skenovací cyklus)

Watchdog or Watchdog timer, abbreviated WDT ...

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Principle of PLC operation

- Before starting ...
- The content of ...
- The instructions carried ...

12

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

mov r1, r2

Principle of PLC operation

- The operation of the PLC is
- Program counter is

13

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Principle of PLC operation

- A register called the accumulator is
- The flag bits are
- The logical value of the content

14

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Principle of PLC operation

- Individual commands are
- **The data memory is divided into two parts:**
 - one
 - second is

15

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

PLC programming

- Machines from different manufacturers use
- Each PLC manufacturer
- In addition to programming using instructions (so-called programming in text mode),

16

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Programming languages

```
graph TD; A[PLC Programming Languages] --> B[Ladder Diagram (LD)]; A --> C[Structured Text (ST)]; A --> D[Sequential Function Charts (SFC)]; A --> E[Function Block Diagram (FBD)]; A --> F[Instruction List (IL)];
```

Norma IEC EN 61131-3

DipsLab.com

17

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Programming languages for PLC

- In the field of PLC, there is
- Each manufacturer has its **own way**

18

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Programming languages for PLC

- Programmable automata are basically programmed in the following ways:

19

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ


Example

- Write a control algorithm to control the motor using "START" and "STOP" buttons.

20

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Logical instruction language (eg TSX nano)




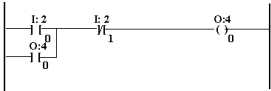
LD %I0.0 ; filling with value from input 0
 OR %M0 ; logical sum with memory M0
 AND %I0.1 ; logical product with input
 ST %Q0.0 ; output setting 0
 ST %M0 ; memory setting 0

IL (Instruction List)

21

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Ladder diagram (PLC Allen-Bradley)


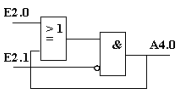



Graphic language LD (Ladder Diagram) it is

22

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Block Diagram Symbols (Simatic)

FBD (Function Block Diagram)

23

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

SFC Sequential Block Diagram Language

SFC (Sequential Function Chart) describes

```
graph TD; S0[0] -- START --> S1[1]; S1 -- MOTOR --> S0; S1 -- STOP --> S0;
```

24

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

PLC types

COMPACT

MODULAR

25

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

What did you learn?

- PLC internal structure (diagram)
- Description of individual parts and connections
- Scan cycle
- Programming languages.

26

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA STROJNÍ | KATEDRA AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY A ŘÍZENÍ

Thank you for your attention

27
