

Dizajn procesných zariadení

# Schémy, P&ID a MaR

Prednáška

Vypracoval: Ing. Martin Juriga, PhD.  
Bratislava, marec 2022

# Úvod

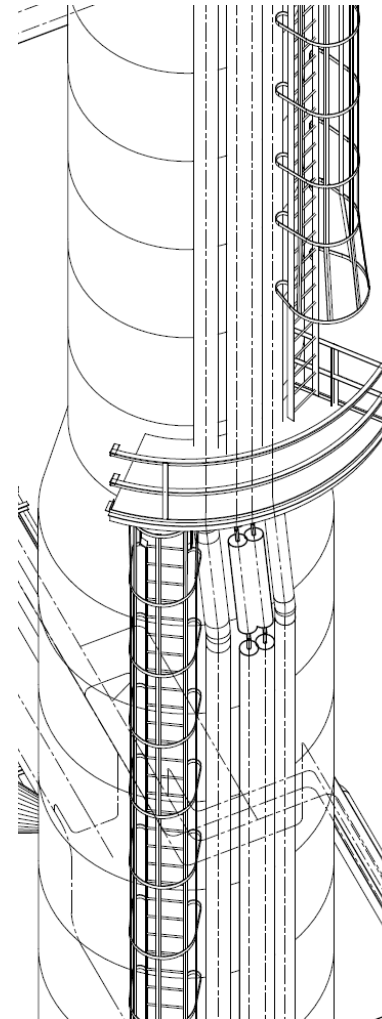
Najdôležitejší dokument návrhu procesnej jednotky.

eng. ( P&ID Piping and Instrumentation Drawing /Diagram/)

Je kľúčovým podkladom pre všetky ostatné projekčné výkresy a dokumenty.

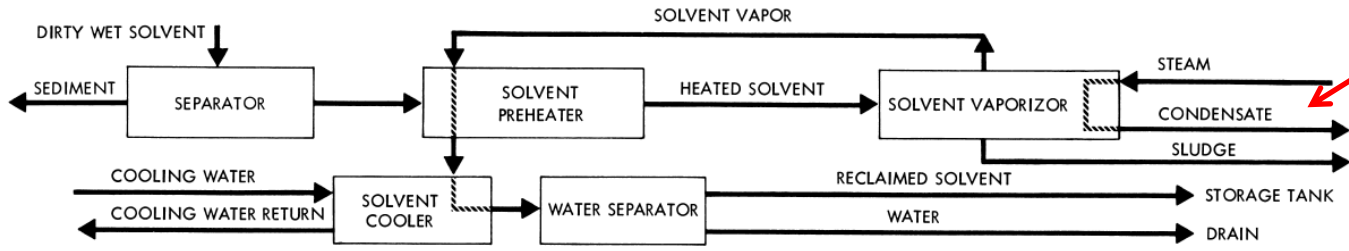
Vychádza z technologickej schémy (PFD – Process Flow Diagram). ktorá je zväčša súčasťou PSP.

PFD – schematicky znázorňuje proces zo znázornením hlavných tokov. Určuje látkovú a energetickú bilancie pre navrhovanú produkciu.

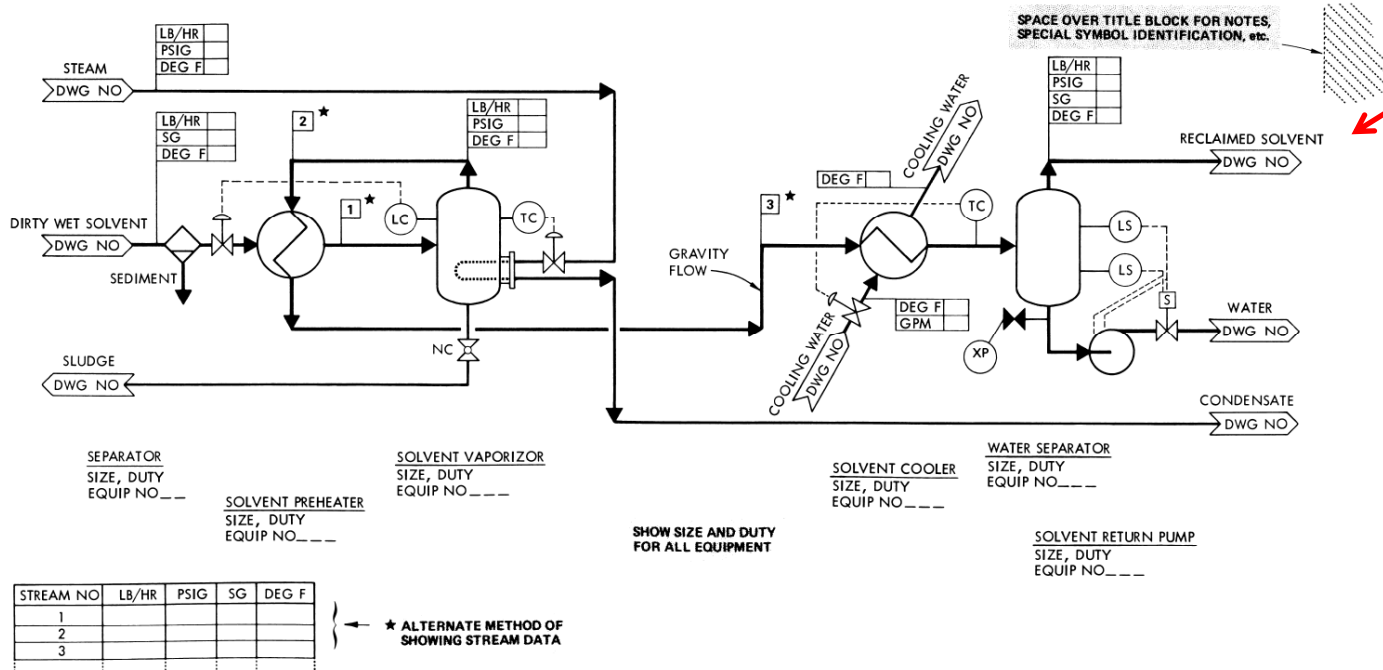


# Od BD, PFD k P&ID

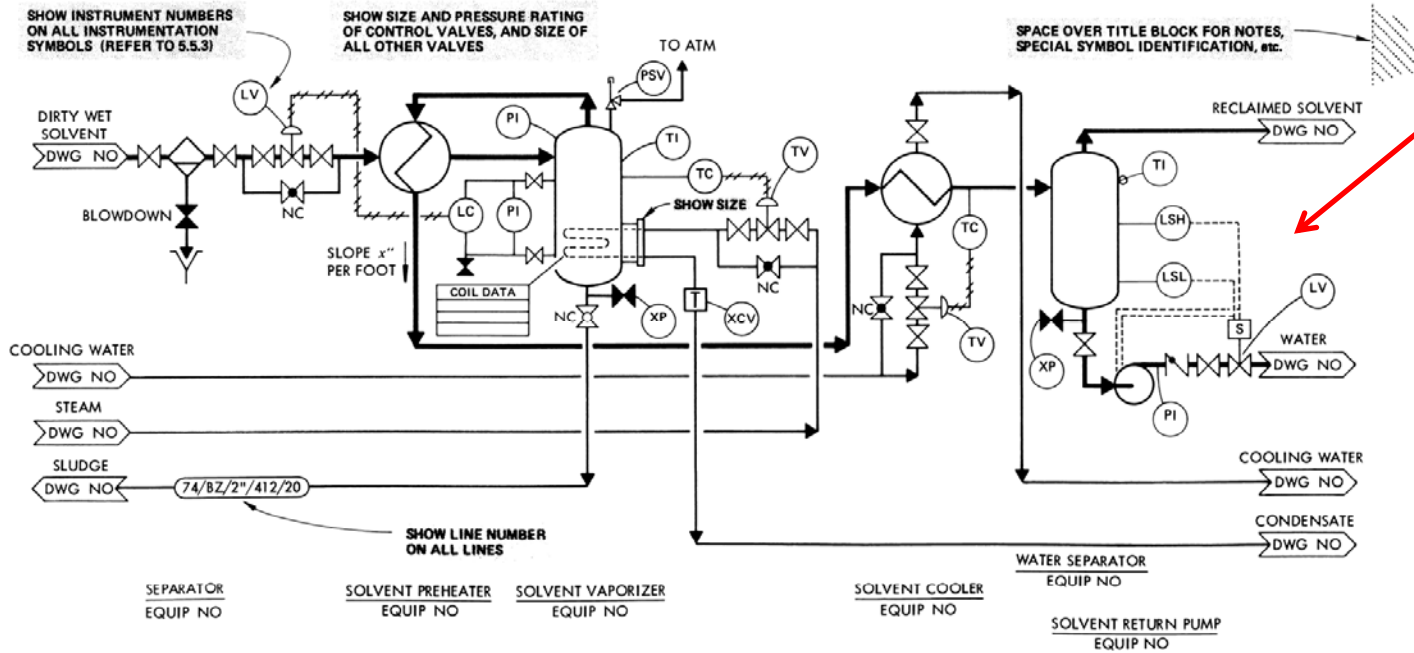
**BD**  
**Block Diagram**



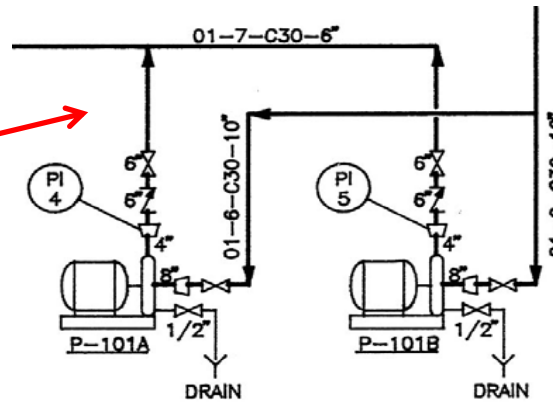
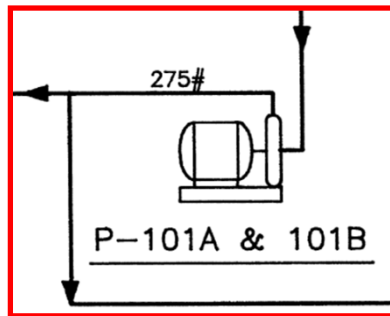
**PFD**  
**Process Flow Diagram**



# Od BD, PFD k P&ID



P&ID  
 Piping and  
 Instrumentation  
 Diagram



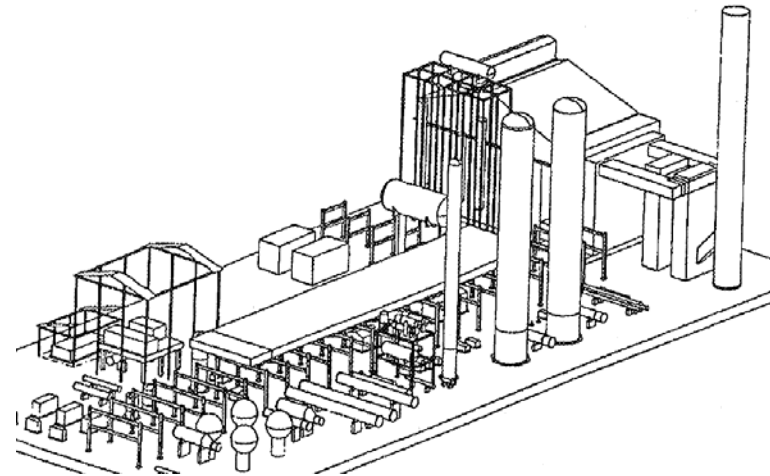
## P&ID

Mechanical Flow Diagram (Strojno-technologická schéma), v dnešnej dobe častejšie označovaná ako P&ID (Piping and instrumentation diagram) znázorňuje vzájomné potrubné prepojenie medzi procesnými aparátmi a zariadeniami spolu s riadiacim systémom.

Na jej vyhotovení sa zúčastňujú všetky profesie:

- technolog,
- strojný inžinier – potrubár,
- strojný inžinier- pevnostný výpočtár,
- bezpečnostný technik,
- špecialisti atď.
- elektrikár
- automatizér

Predstavuje detailné spracovanie celej technológie

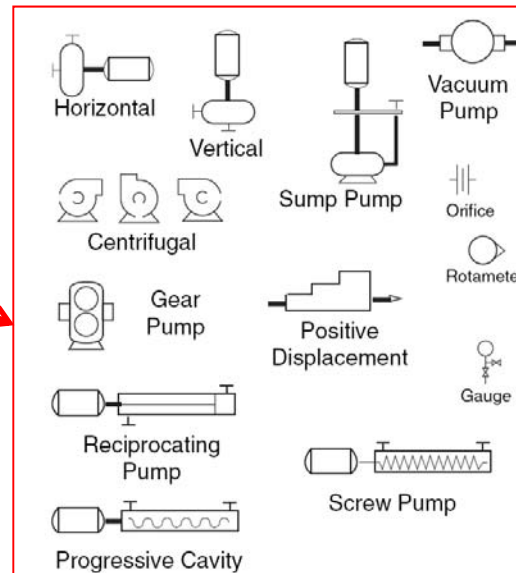


# P&ID

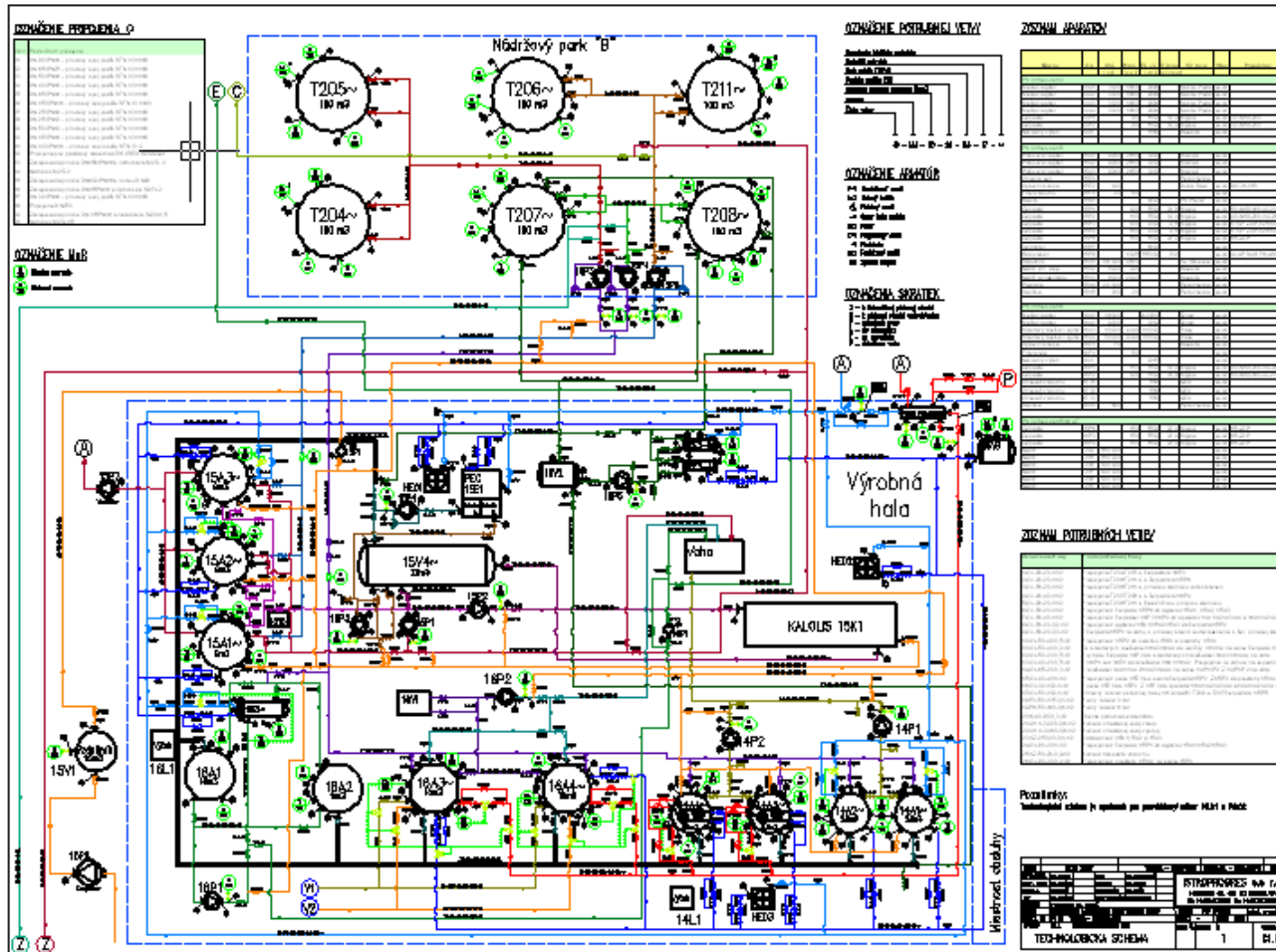
VALVE SYMBOLS	EQUIPMENT CONT.	LINE SYMBOLS
		<p>Future Equipment -----</p> <p>Major Process -----</p> <p>Minor Process -----</p> <p>Pneumatic -----</p> <p>Hydraulic -----</p> <p>Capillary Tubing -----</p> <p>Mechanical Link -----</p> <p>Electromagnetic, Sonic Optical, Nuclear -----</p> <p>Electric -----</p> <p>Connecting Line -----</p> <p>Non-Connecting Line -----</p> <p>Non-Connecting Line -----</p> <p>Jacketed or Double Containment -----</p> <p>Software or Data Link -----</p>
EQUIPMENT SYMBOLS	INSTRUMENT SYMBOLS	
	<p>TI Temp. Indicator</p> <p>TT Temp. Transmitter</p> <p>TR Temp. Recorder</p> <p>TC Temp. Controller</p> <p>LI Level Indicator</p> <p>LT Level Transmitter</p> <p>LR Level Recorder</p> <p>LC Level Controller</p> <p>FE Flow Element</p> <p>TE Temperature Element</p> <p>LG Level Gauge</p> <p>AT Analyzer Transmitter</p> <p>FI Flow Indicator</p> <p>FT Flow Transmitter</p> <p>FR Flow Recorder</p> <p>FC Flow Controller</p> <p>PI Pressure Indicator</p> <p>PT Pressure Transmitter</p> <p>PR Pressure Recorder</p> <p>PC Pressure Controller</p> <p>Tr Transducer</p> <p>PIC Pressure Indicating Controller</p> <p>PLC Pressure Recording Controller</p> <p>LA Level Alarm</p>	
	<p>APPROVED <i>C. Thomas</i></p> <p>DATE 10-6-99</p> <p>GENERAL LEGEND</p> <p>DISTILLATION UNIT</p> <p>DRAWING NUMBER OO6543</p> <p>REVISION 1 PAGE 1 OF 30</p>	
PREFIXES	ABBREVIATIONS	
<p>CW- cooling water</p> <p>MU- makeup</p> <p>FW- feed water</p> <p>SE- sewer</p> <p>RX- reactor</p> <p>UT- utilities</p> <p>CA- chemical addition</p> <p>IA- instrument air</p>	<p>D- drum</p> <p>C- column</p> <p>CT- cooling tower</p> <p>TK- tank</p> <p>F- furnace</p> <p>EX- exchanger</p> <p>P- pump</p> <p>V- valve</p>	

P&ID - Piping and instrumentation diagram

- rôzna interpretácia,
- iná štandardy, norma, zvyklosti ..
- existujú vypracované komplexné odporúčenie, firemné štandardy ( mix noriem, doporučení, zaužívaného označenia ... atď. )



# P&ID

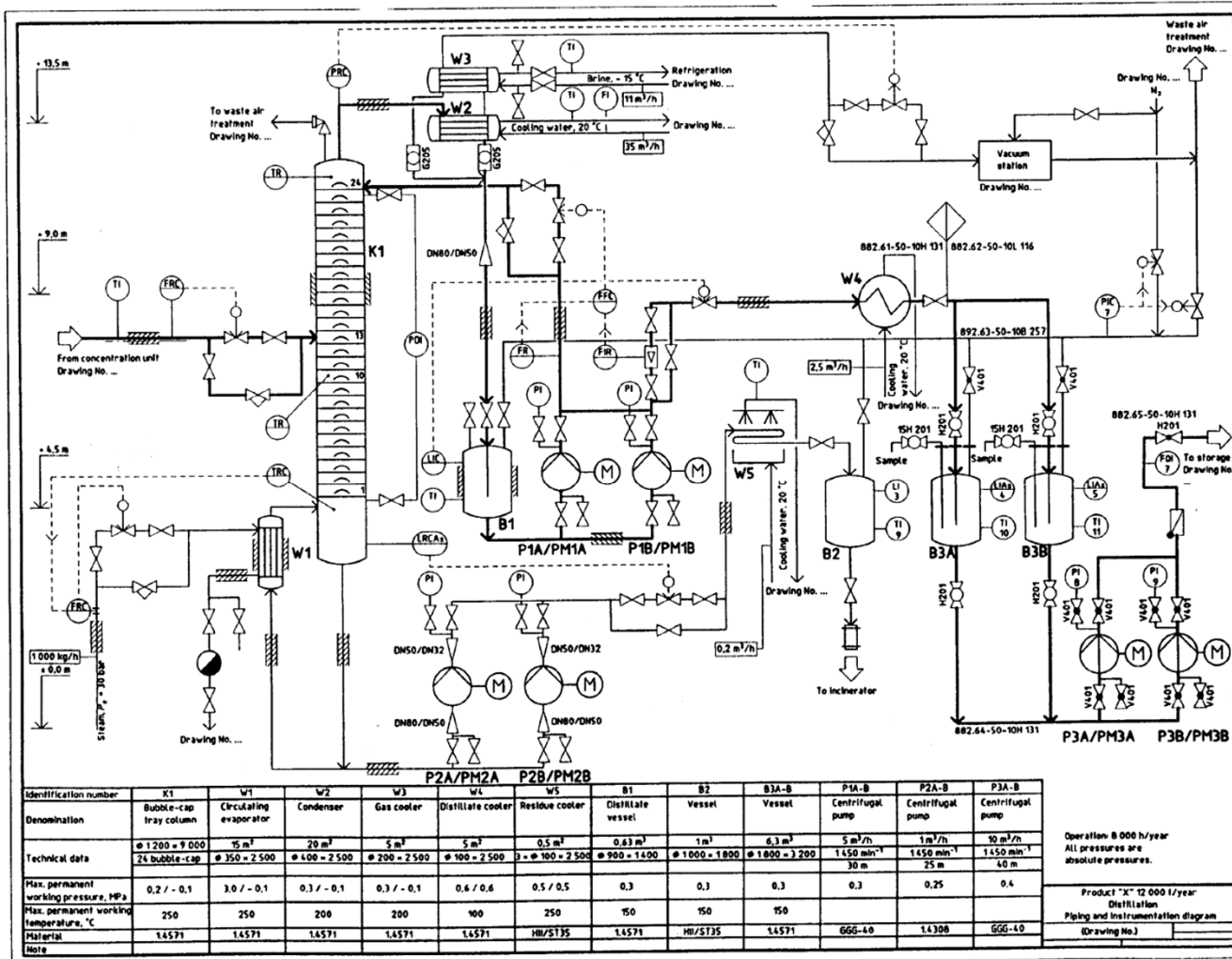


P&ID - Piping and instrumentation diagram

-znázorňuje vzájomné potrubné prepojenie medzi procesnými aparátmi a zariadeniami spolu s riadiacim systémom.

Čo musí obsahovať ?

# DPZ – P&ID



P&ID - Piping and instrumentation diagram

-rôzna interpretácia,  
 -iná štandardy,  
 norma, zvyklosti ..



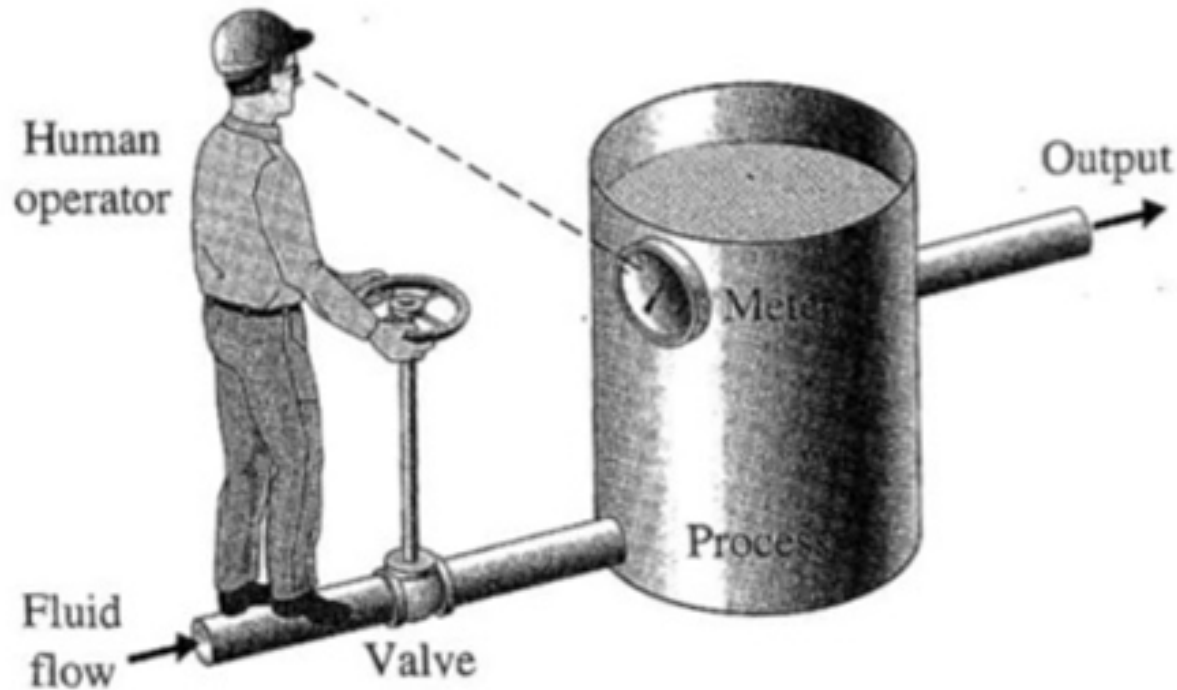


## MaR – Meranie a regulácia

### Povinnosťou strojného inžiniera

- je rozumieť označeniam na technologickej schéme.
- poznať podmienky pri akých bude pracovať jednotlivé meracie prístroje. Po konzultácii s ostatnými špecialistami vyšpecifikovať max. prevádzkové parametre, okrajové podmienky prípadne možné nebezpečné stavy
- dôrazne žiadať o správny návrh meracieho prvku v prípade že v systéme je prítomná agresívna látka, prípadne častice ktoré môžu spôsobovať mechanické poškodenie
- Spolupracovať pri výbere vhodného pripojenie ( Príruba, závit ... Atd' )
- Dôsledne dodržať požiadavky výrobcu meracieho zariadenia na správny návrh potrubia. ( napr. rovný úsek potrubia 10D pri meraní prietoku, správna poloha termojímky atď.
- Skontrolovať materiálové prevedenie meracieho zariadenia, vrátane dodaných tesnení.

## MaR – Meranie a regulácia

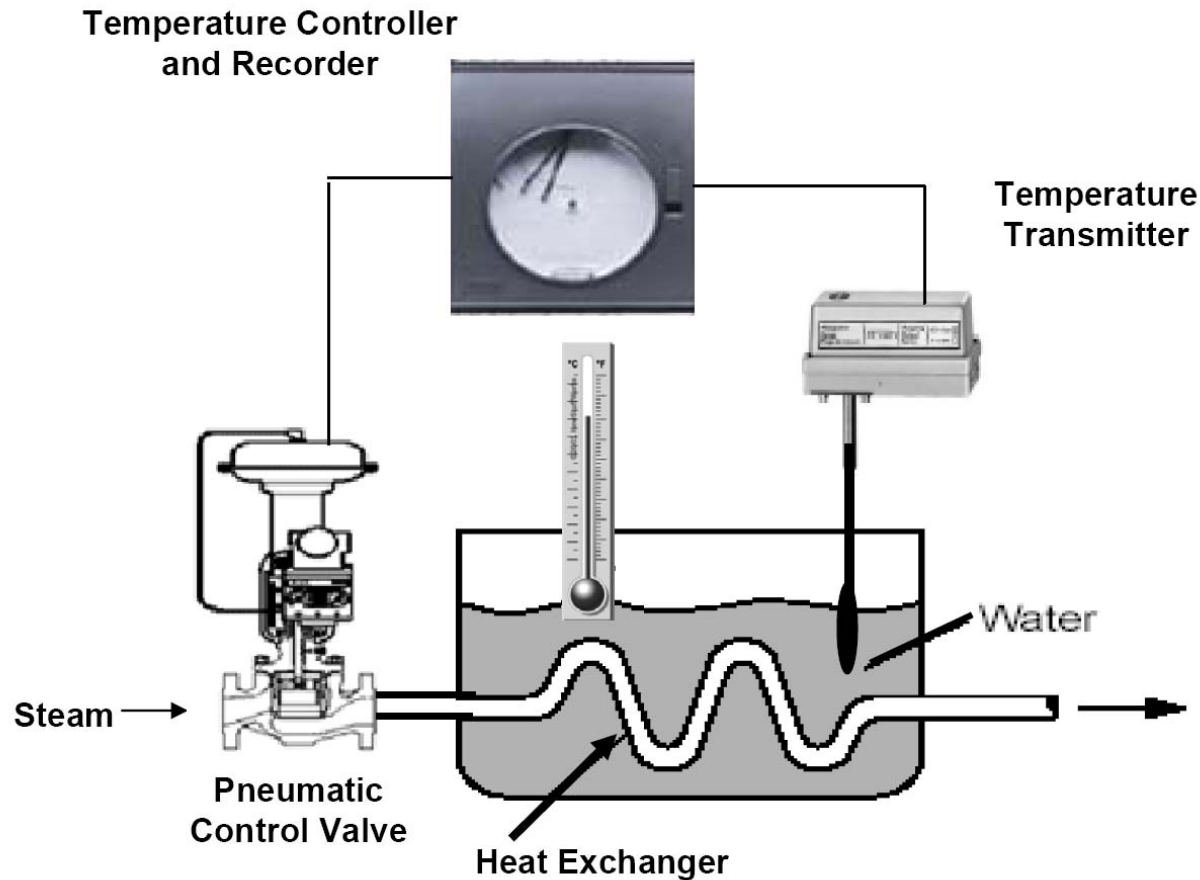


Control / Riadenie/

Slúži na udržanie požadovaných podmienok v určitom systéme úpravou (riadením) vybraných premenných.

Meranie  
Riadenie  
Regulácia

# MaR – Meranie a regulácia



Control loop / Merací obvod /

-Symbolicky znázorniť merací okruh v podobe symbolov a označení.

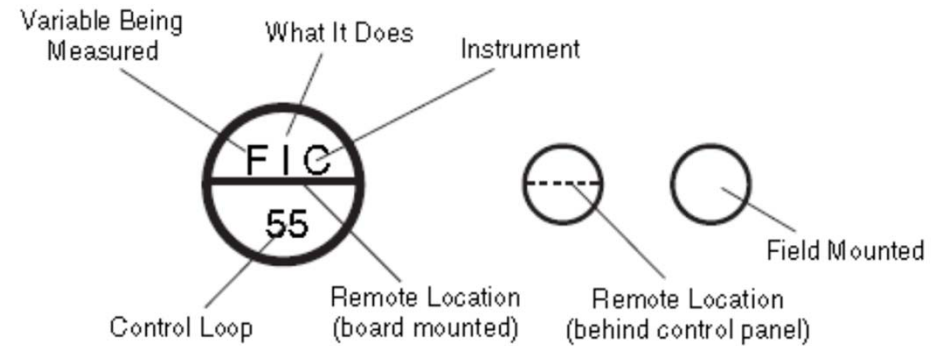
Čo musí obsahovať ?

Čomu musíme rozumieť, čomu nie ..

# MaR – Meranie a regulácia

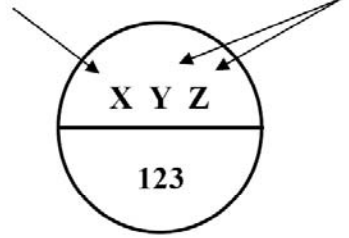
Čo potrebujeme poznať

Písmenné označenie:



The first letter is used to designate the **measured variable**

The succeeding letter(s) are used to designate the **function** of the component, or to **modify** the meaning of the first letter.



**P**ressure

**L**evel

**F**low

**T**emperature

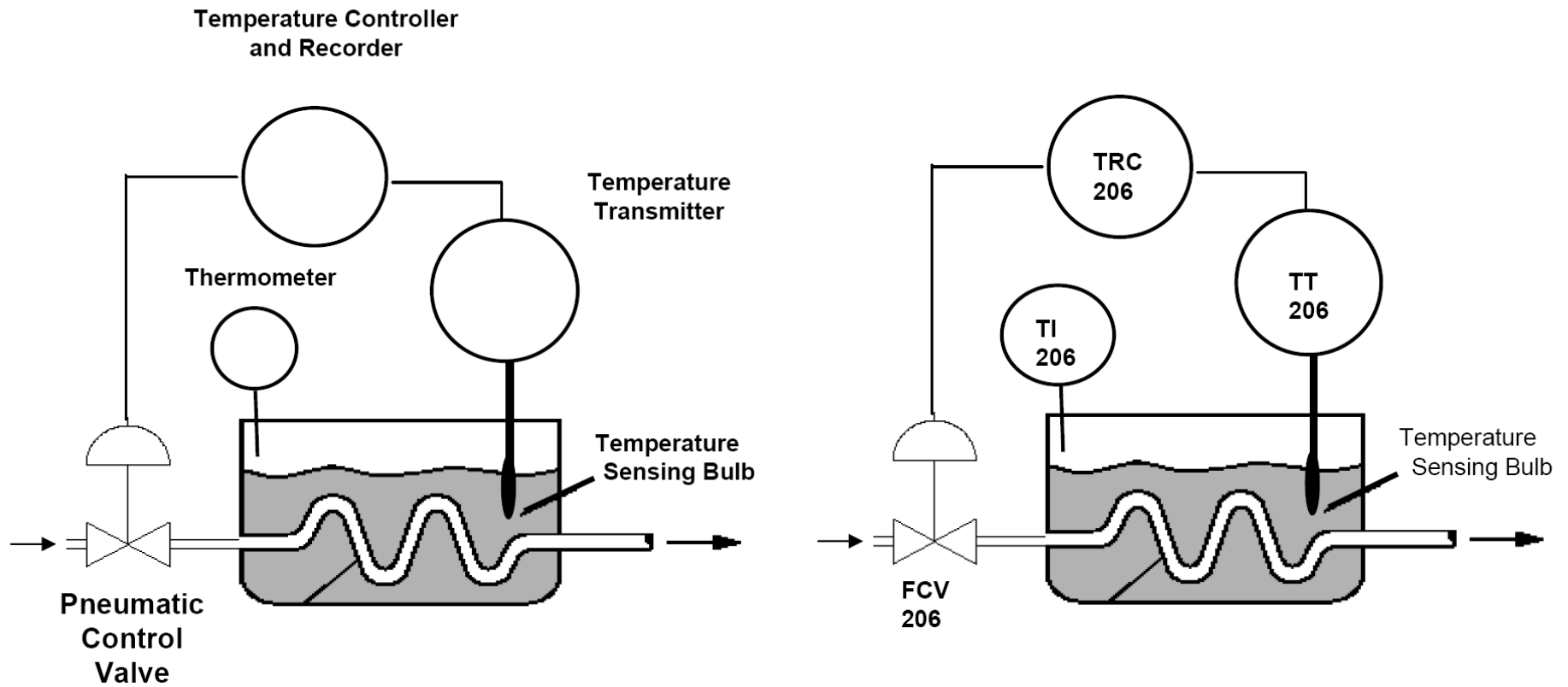
**I**ndicator

**R**ecorder

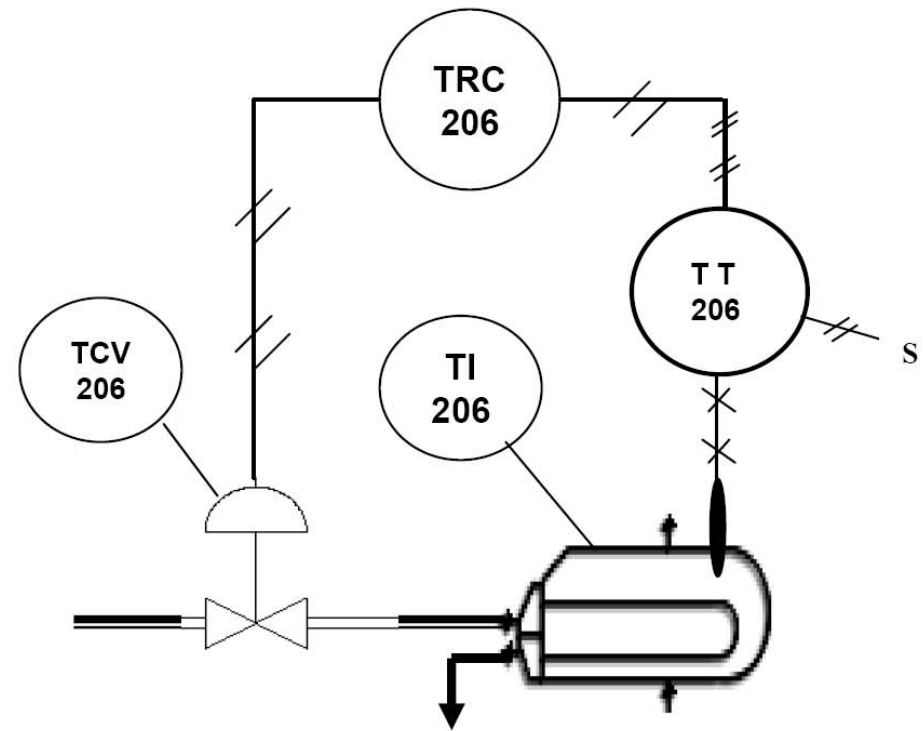
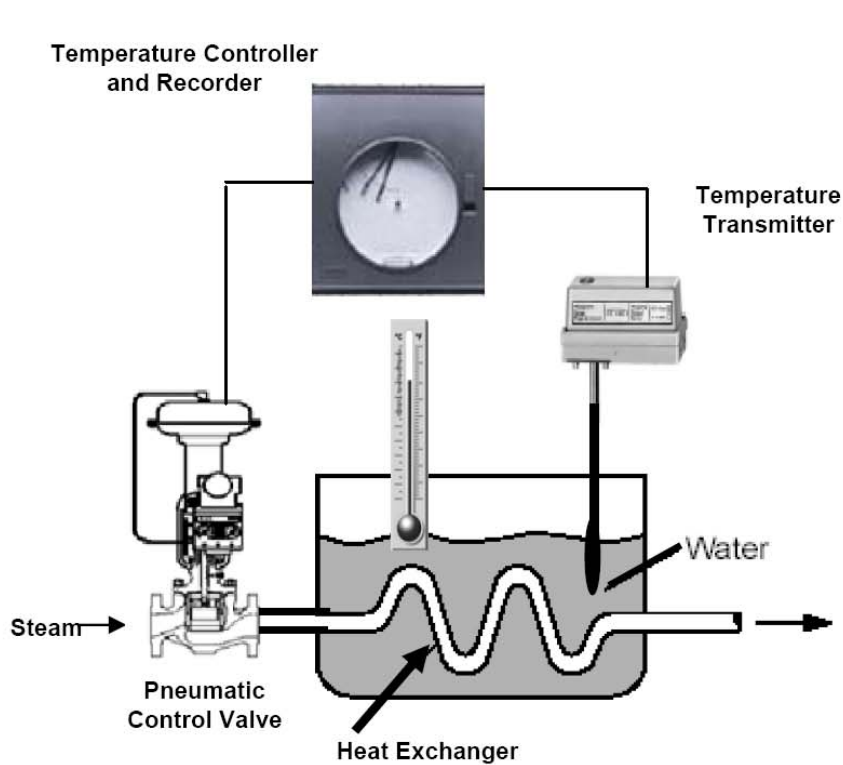
**C**ontroller

**T**ransmitter

# MaR – Meranie a regulácia

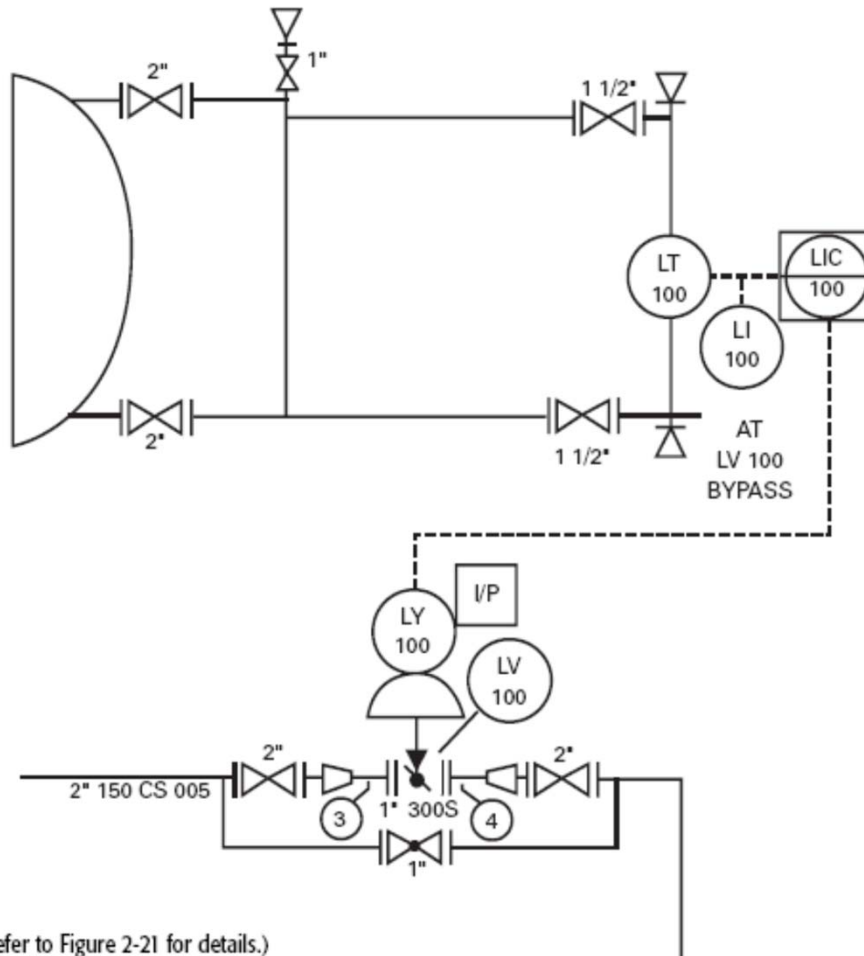


# MaR – Meranie a regulácia



# MaR – Meranie a regulácia

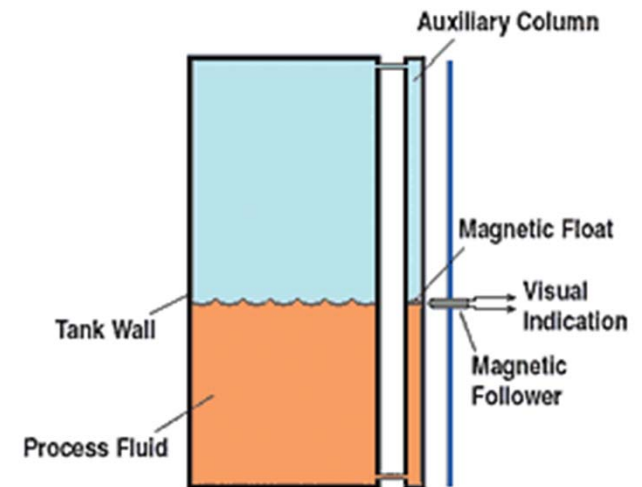
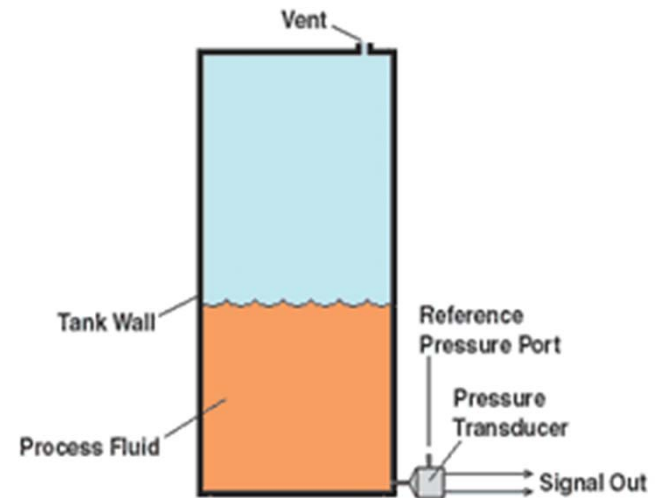
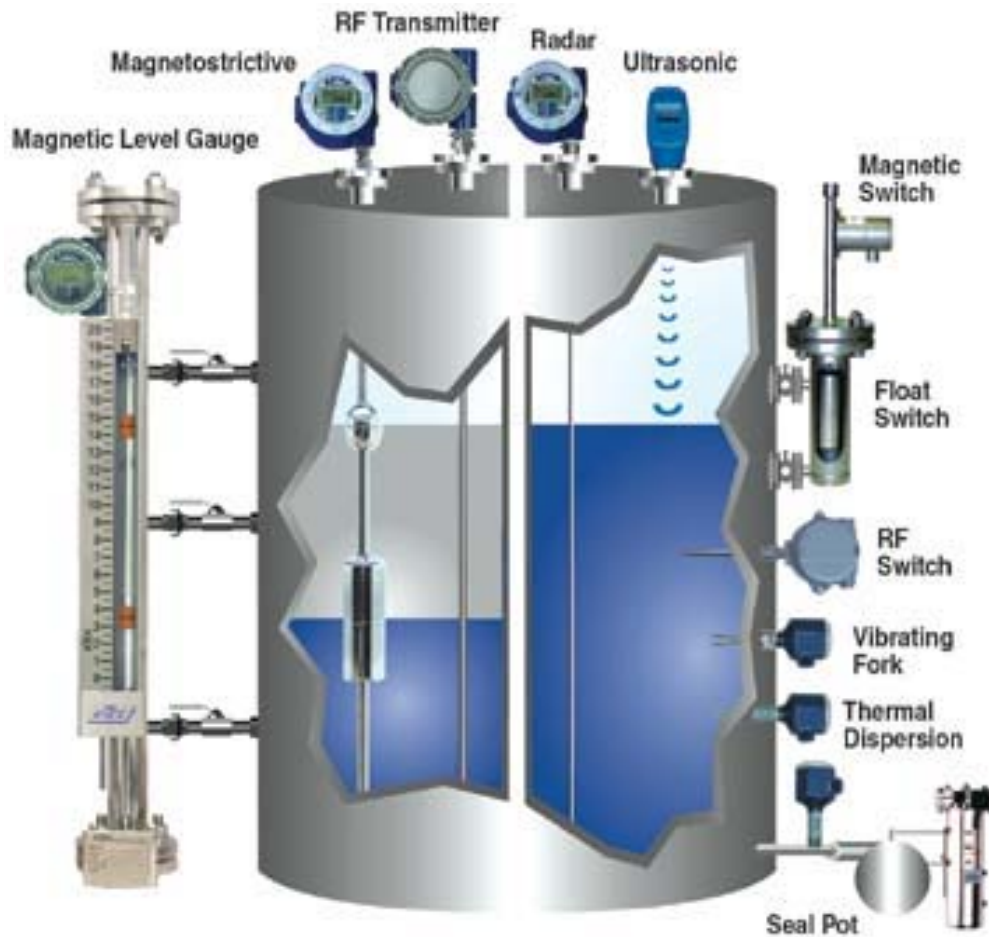
Príklady meracích obvodov: Hladina /L/



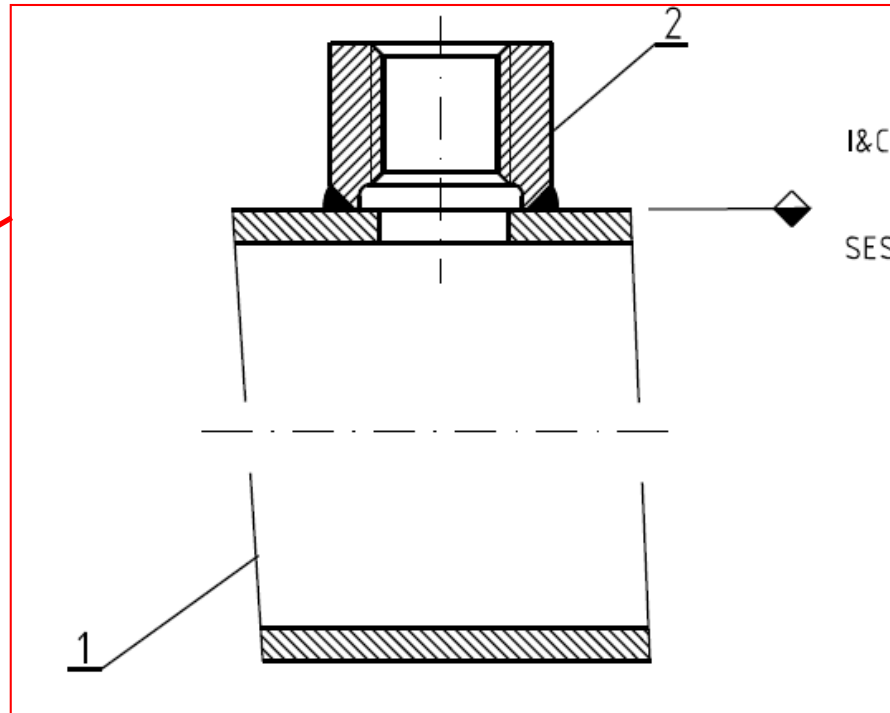
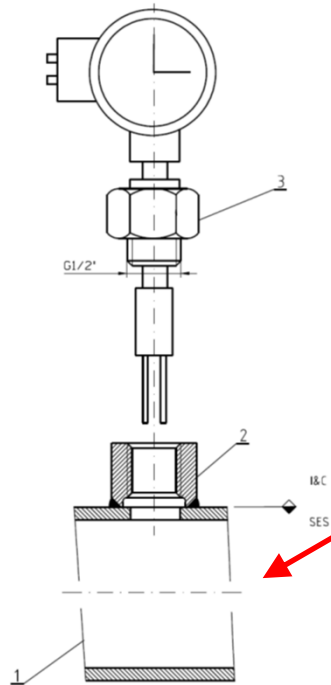


# MaR – Meranie a regulácia

Príklady meracích obvodov: Hladina /L/



# MaR – Meranie a regulácia



TECHNOLOGIA ZABEZPEČUJE NAVRTANIE OTVOROV DO POTRUBIA A NAVARENIE NAVARŔKOV, KTORÉ SU SUČASŤOU DODAVKY SNMÁČA

NOTE:  
 TECHNOLOGY PROVIDES DRILLING IN PIPE AND WELDING OF TAPPING SOCKETS WHICH ARE INCLUDED IN SUPPLY OF THE SENSOR

3	1	Viscosity sensor	Snímec viskozity	I&C		
2		Mounting connector	Prípojovací nástavec	ES/2"	I&C	
1	1	Pipeline	Potruba		SES	
Item	Qty	Description	Popis	EW	Supplier	Note

	Drawing No: a03.dwg	Project: Usáhnas	Name: Viscosity measurement	Order No: A03
	Date: 1/2020	Date: 1/2020	Name: Meranie viskozity	Order No: A03