



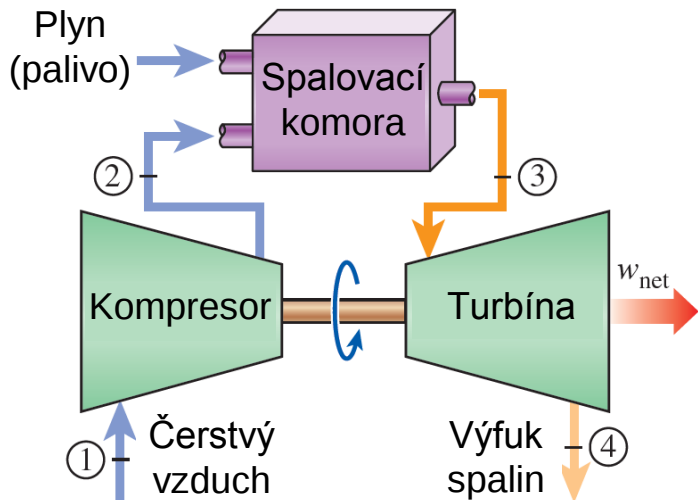
Plynová turbína (experimentální zařízení)

Obsah přednášky

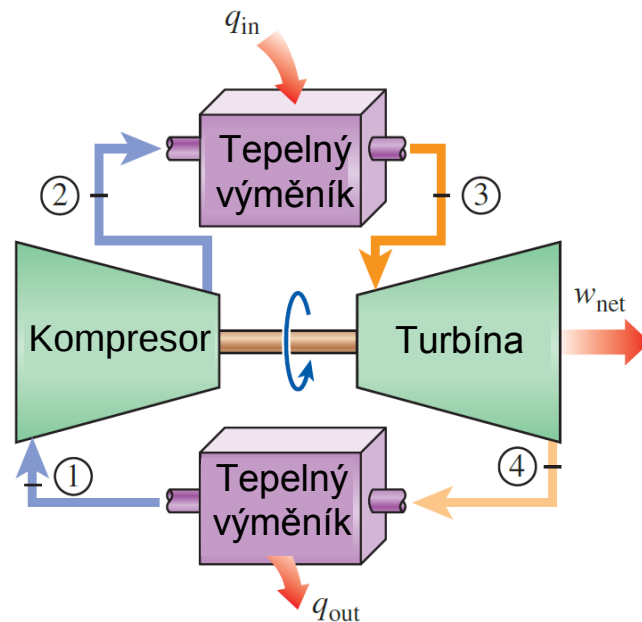
- **Úvod do plynových turbín**
- **Základní schéma výukového experimentálního zařízení**
- **Schéma zapojení jednotlivých funkčních celků**

Úvod do plynových turbín

Základní uspořádání plynových turbín



Otevřený oběh

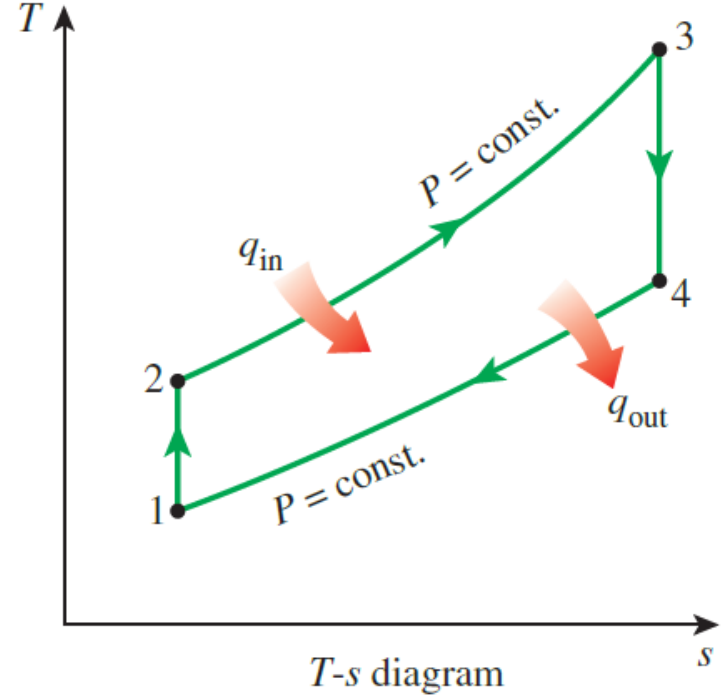
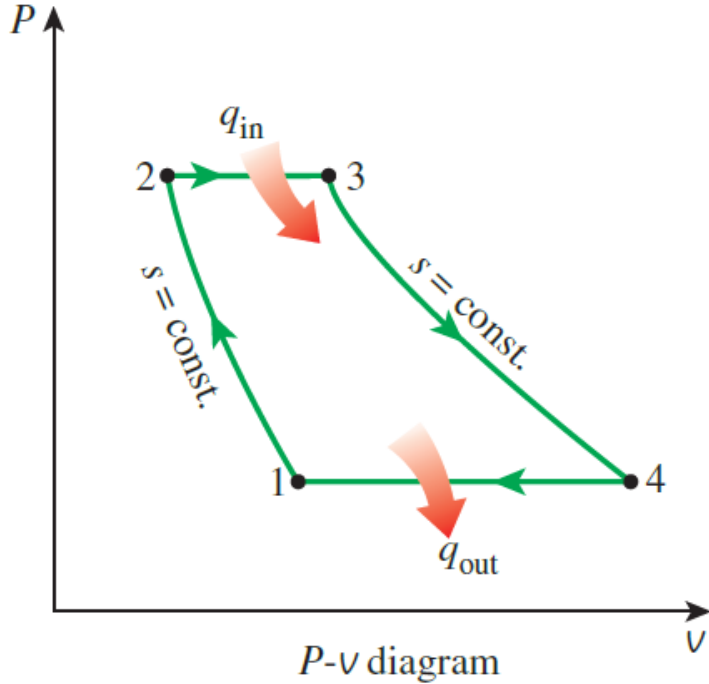


Uzavřený oběh

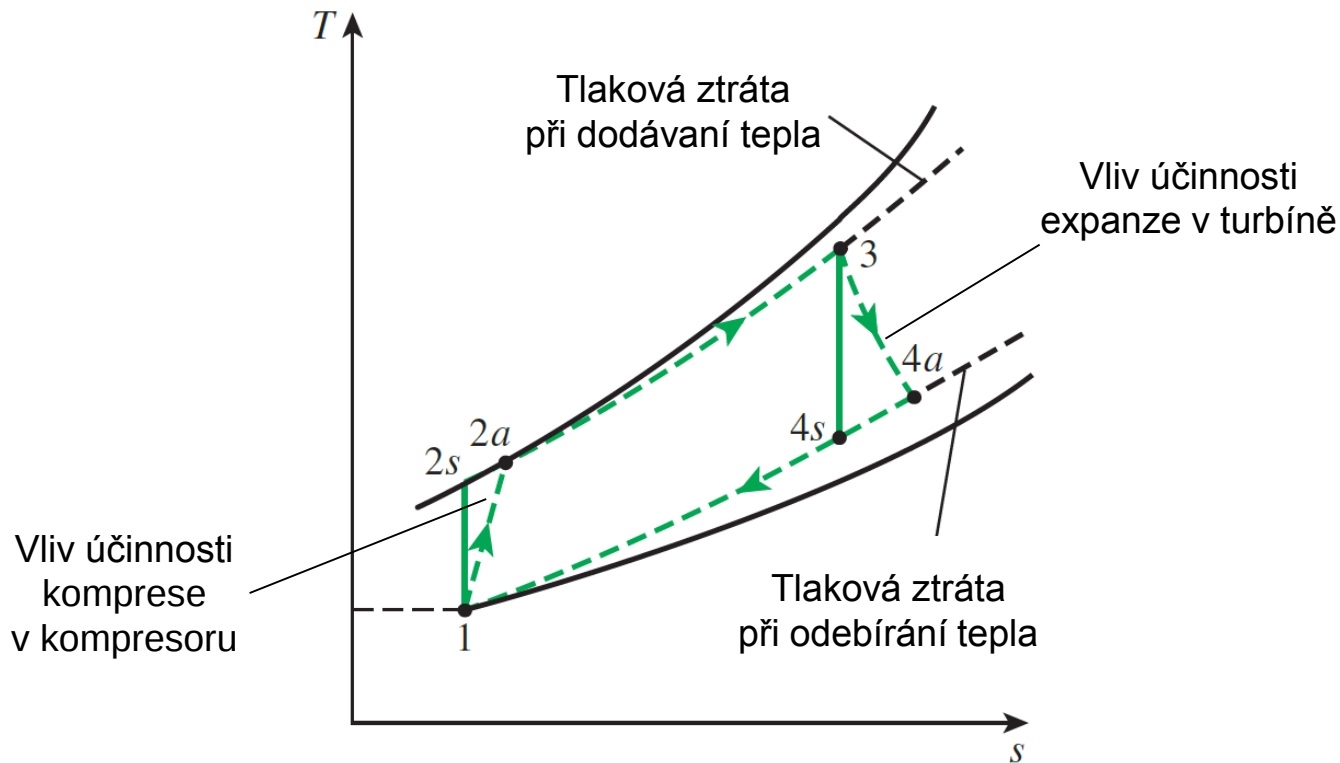
Termodynamika plynových turbín

- Pracovní cyklus plynové turbíny lze zjednodušeně popsat tzv. **Braytonovým cyklem**
- Cyklus může být **ideální** nebo může zahrnovat např. vliv tlakových ztrát (**reálný**)

Diagramy Braytonova cyklu (p-v, T-s)



Diagramy Braytonova cyklu – skutečný oběh

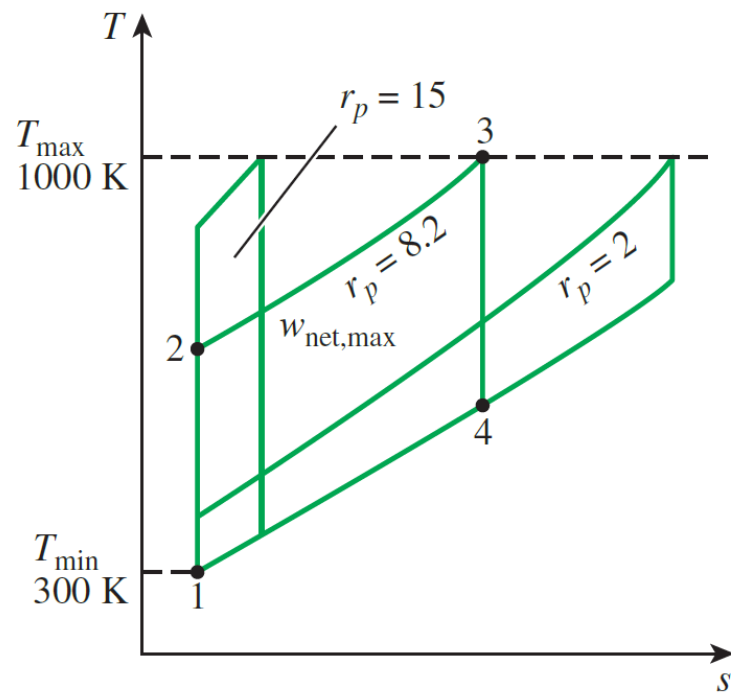
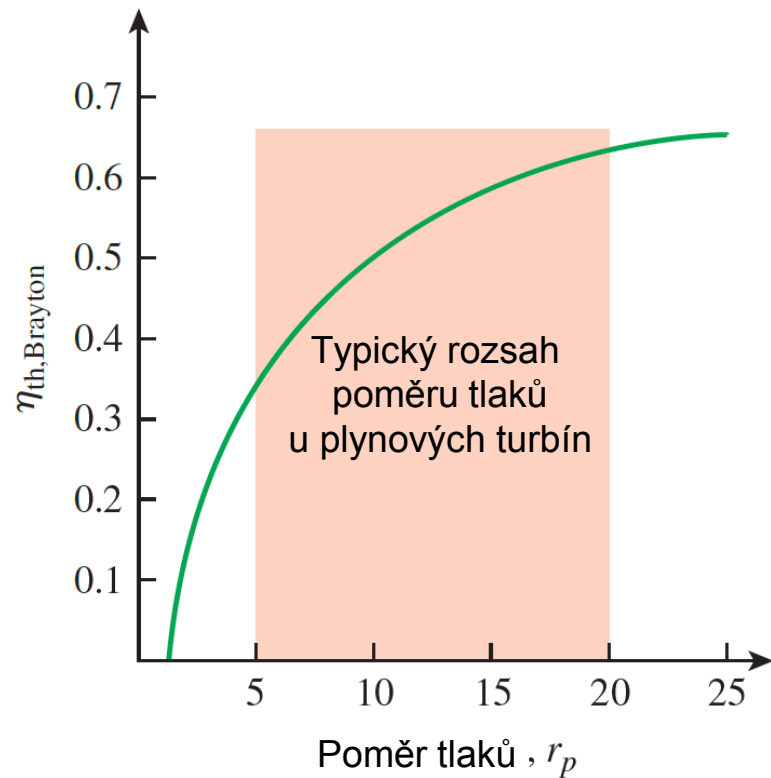


Účinnost Braytonova cyklu

$$\eta_{\text{th,Brayton}} = 1 - \frac{1}{r_p^{(k-1)/k}}$$

$$r_p = \frac{P_2}{P_1}$$

Účinnost Braytonova cyklu (2)



Základní schéma výukového experimentálního zařízení

Schéma výukové turbíny

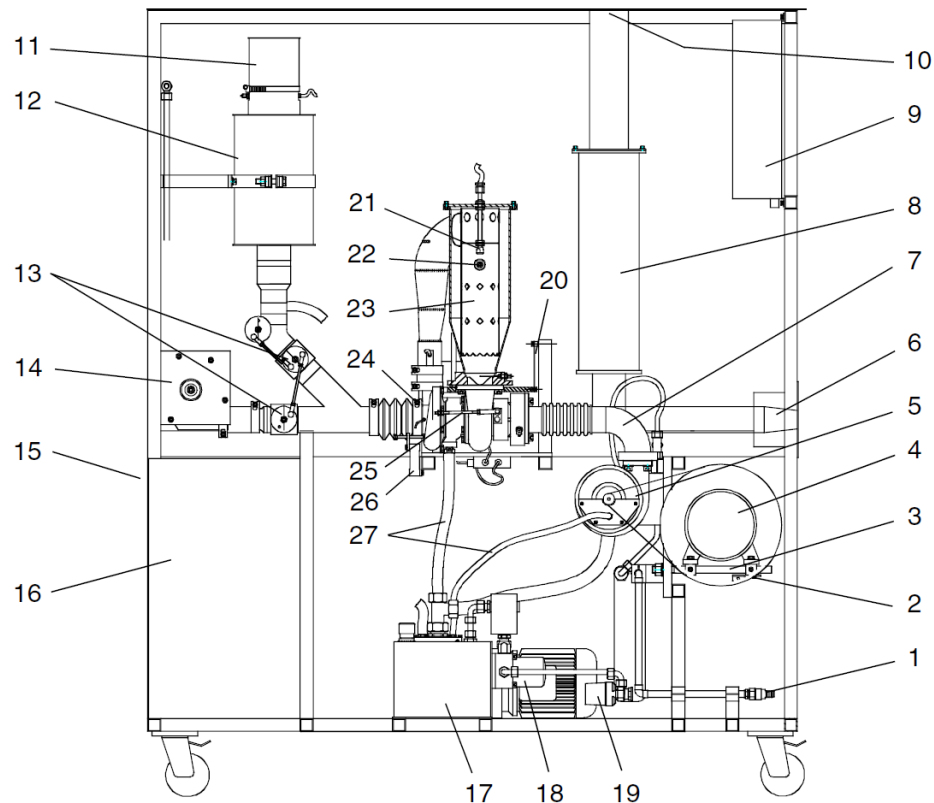
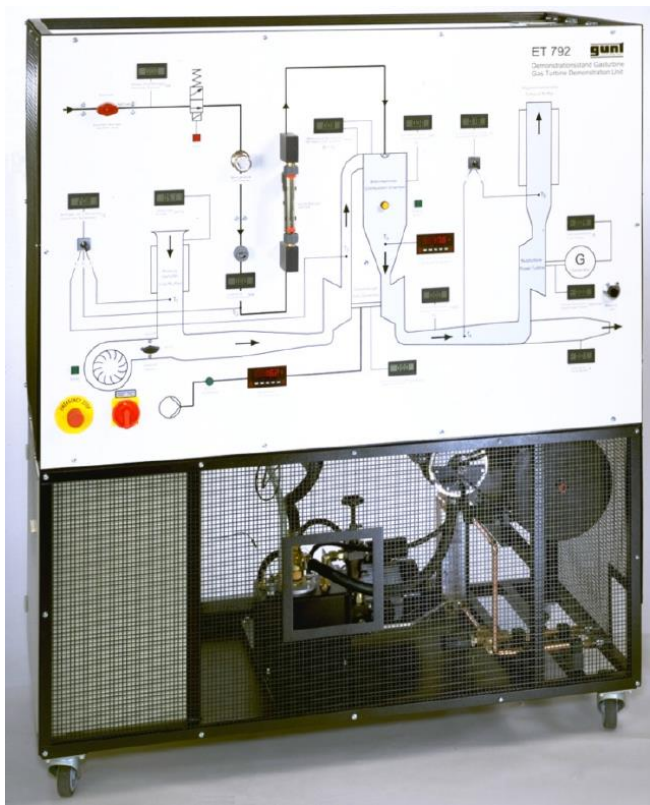


Schéma výukové turbíny (2)

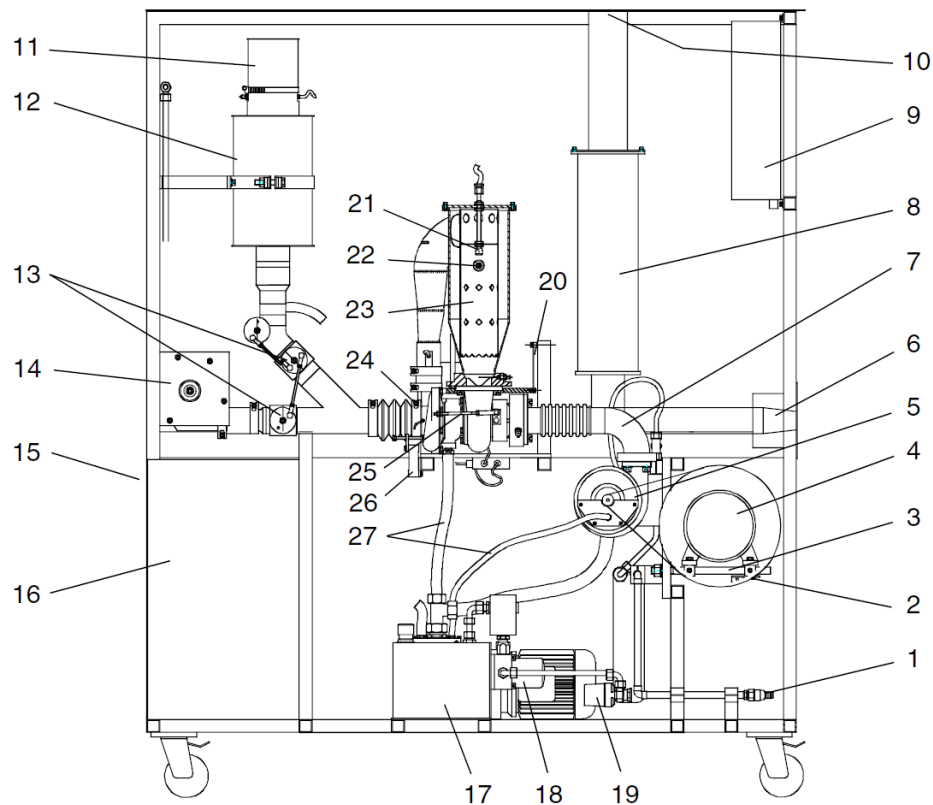


Schéma výukové turbíny (3)

1	Vstup a výstup chladicí vody	15	USB vstup
2	Snímač otáček výkonové turbíny	16	Rozvaděč
3	Napínač klínového řemenu	17	Olejová nádrž
4	Generátor elektrické energie	18	Olejový filtr
5	Výkonová turbína	19	Termostat chladiče oleje
6	Spojení spalovací turbíny s tryskou (motor)	20	Upevnění listové pružiny
7	Spojení spalovací a výkonové turbíny	21	Plynová tryska
8	Výstupní tlumič	22	Zapalovací svíčka
9	Brzdné odpory	23	Spalovací komora
10	Výfuk spalin	24	Snímač otáček plynové turbíny
11	Sací potrubí s měřicí clonou	25	Plynová turbína s kompresorem
12	Přívodní tlumič	26	Tenzometr
13	Přepínací klapka	27	Potrubí pro odvod oleje
14	Startovací ventilátor		

Schéma výukové turbíny (4)

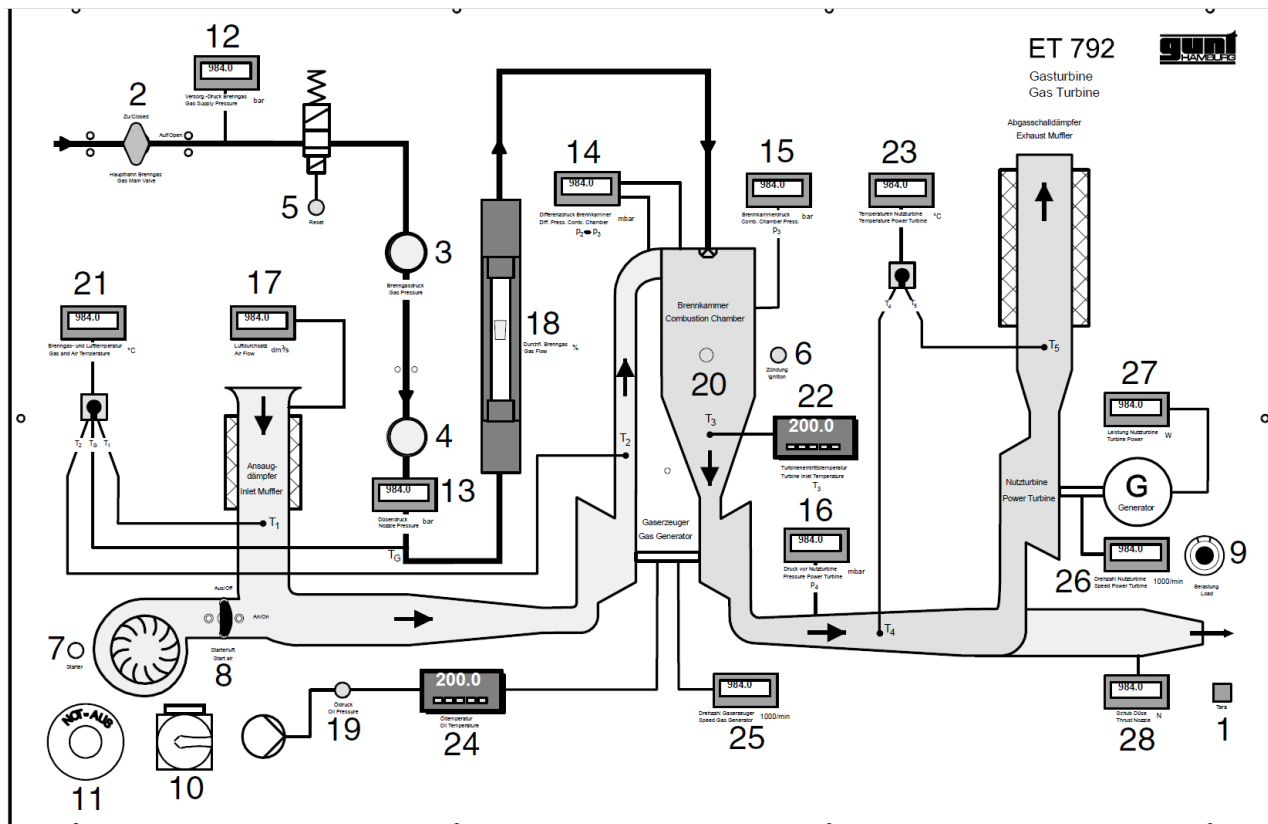


Schéma výukové turbíny (5)

1	Zobrazení tahu (režim motoru)	15	Tlak ve spalovací komoře, před spalovací turbínou (p_3)
2	Hlavní uzávěr plynu	16	Tlak za spalovací turbínou, před výkonovou turbínou (p_4)
3	Ventil pro regulaci tlaku plynu	17	Průtok nasávaného vzduchu
4	Ventil pro regulaci tlaku průtoku plynu	18	Průtokoměr pro měření spotřeby plynu
5	Tlačítko rychlého vypnutí	19	Kontrolka tlaku oleje
6	Tlačítko pro zapalování směsi	20	Kontrolka zapalování
7	Vypínač startovacího ventilátoru	21	Teplota vzduchu na vstupu (T_1), teplota plynu na vstupu (T_G), teplota vzduchu za kompresorem (T_2)
8	Ovladač přepínací klapky startovacího vzduchu	22	Teplota na vstupu do spalovací turbíny (T_3)
9	Potenciometr pro nastavení zátěže generátoru	23	Teplota na vstupu a výstupu výkonové turbíny (T_4, T_5)
10	Hlavní vypínač	24	Teplota oleje (T_{oil})
11	Nouzový vypínač (TOTAL STOP)	25	Otáčky spalovací turbíny (n_1)
12	Tlak přívodního plynu (tlak v láhvi)	26	Otáčky výkonové turbíny (n_2)
13	Tlak plynu před tryskou	27	Generovaný výkon turbínou (režim turbíny)
14	Pokles tlaku na vstupu do spalovací komory ($p_2 - p_3$)	28	Velikost tahu (režim motoru)

Schéma zapojení jednotlivých funkčních celků

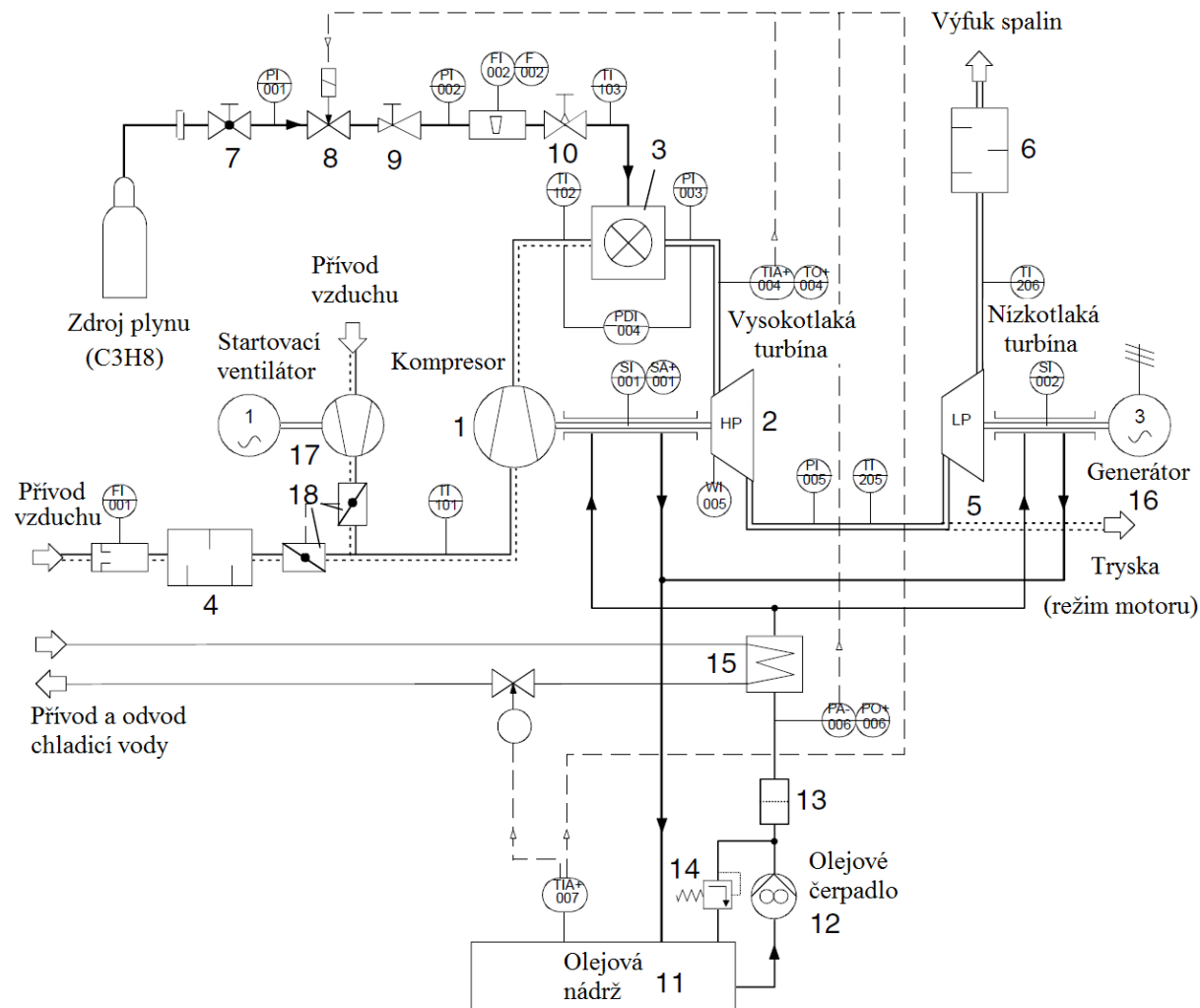


Schéma zapojení - legenda

1	Kompresor	10	Ventil pro regulaci průtoku plynu
2	Spalovací turbína	11	Olejová nádrž
3	Spalovací komora	12	Olejové čerpadlo
4	Přívodní tlumič	13	Olejový filtr
5	Výkonová turbína	14	Regulační ventil tlaku oleje
6	Výstupní tlumič	15	Chladič oleje
7	Hlavní uzávěr plynu	16	Generátor elektrické energie
8	Bezpečnostní uzavírací ventil	17	Startující ventilátor
9	Ventil pro regulaci tlaku plynu	18	Přepínací klapka

Shrnutí přednášky

- **Teorie plynových turbín**
- **Braytonův cyklus (otevřený vs uzavřený)**
- **Základní schéma a zapojení výukového experimentálního zařízení**



Děkuji za pozornost