evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DUM 05 téma: Regulace vačkou – výklad

ze sady: 03 Regulátor

ze šablony: 01 Automatizační technika I

Určeno pro 4. ročník

vzdělávací obor: 26-41-M/01 Elektrotechnika ŠVP automatizační technika
Vzdělávací oblast: odborné vzdělávání

Metodický list/anotace: viz. VY_32_INOVACE_01305ml.pdf

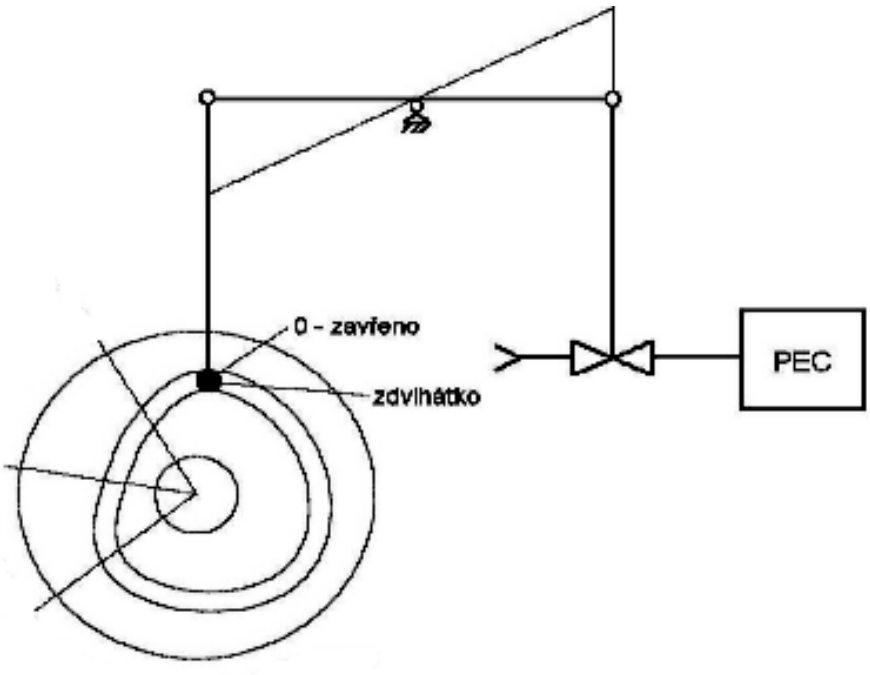
Regulace vačkou – výklad

Výklad bude realizován pomocí řešení vzorové úlohy

Zadání vzorové úlohy:

Navrhněte tvar kotouče vnitřní vačky. Vačkový mechanismus ma za úkol ovládat průběh pracovní teploty v peci. Jená se o plynovou pec, jejíž teplota je ovládána průtokem směsi plynu a kyslíku. V peci musí být dodržen zadaný pracovní cyklus.

schéma vačkového mechanismu



Zadané hodnoty:

1. Pracovní cyklus:

Pracovní cyklus má délku 100 minut. Nejprve je nutné, aby se během 12-ti minut předehřála pec z teploty okolí (T0) na teplotu T1. Na této teplotě má vydržet 7 minut, po této prodlevě má teplota stoupnout během 11 minut na teplotu T2. Na této teplotě má vydržet 15 minut. Po této prodlevě se má teplota v peci zvýšit během 10-ti minut na teplotu T3. Na této teplotě má vydržet 8 minut. Po této prodlevě se teplota v peci zmenšuje a během 10 minut se má pec ochladit na teplotu T4, na této teplotě má vydržet 20 minut. Po této prodlevě pec rovnoměrně dochlazujeme a během 7 minut má teplota v peci klesnout na teplotu okolí T0.

2. Průměr kotouče: 160 mm

3. Průměr hřídele: 60 mm

4. Šířka kotouče vačky: 30 mm

5. Hloubka a šířka drážky: 15 mm

6. Směr otáčení vačky: pravotočivý

7. Teploty: T0 = 17 stupňů Celsia

T1 = 200 stupňů Celsia

T2 = 220 stupňů Celsia

T3 = 250 stupňů Celsia

T4 = 150 stupňů Celsia

Úkoly:

1. Vypočítejte činný zdvih vačky

2. Vypočítejte pracovní body vačky (úhel pootočení, zdvihy)

3. Navrhněte graf zdvihů a posuvů

4. Nakreslete kotouč vačky

Vypracování:

1. Vypočítejte činný zdvih vačky

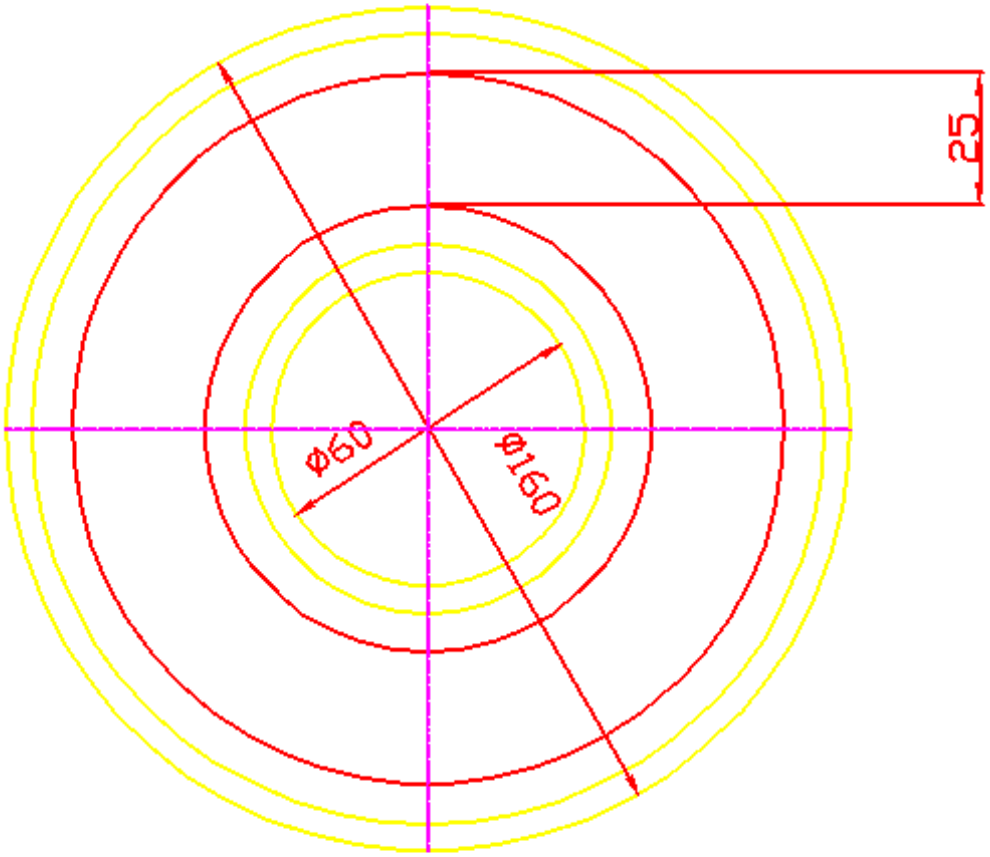
$$Hmax = R - r - (2 \cdot okraj) - š.dr. = 80 - 30 - 10 - 15 = \mathbf{25\ mm}$$

R = poloměr kotouče = 80 mm

r = poloměr hřídele = 30 mm

okraj = nebezpečí prořezu = 5 mm

š.dr. = šířka drážky = 15 mm


25
Ø60
Ø160

2. Vypočítejte pracovní body vačky (úhel pootočení, zdvihy)

úhel pootočení:

100 minut = 360 stupňů

1 minuta = 3,6 stupňů

100 min	->	360°
12		43,2°
7		25,2°
11		39,6°
15		54°
10		36°
8		28,8°
10		36°
20		72°
7		25,2°

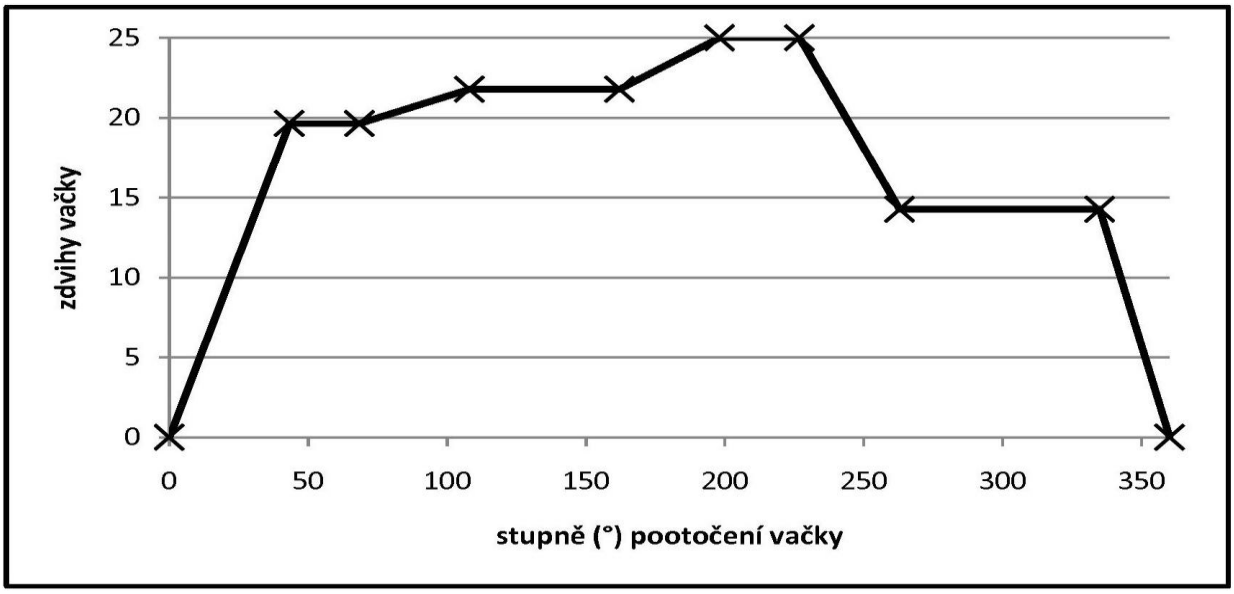
zdvihy:

T4 = 250 stupňů Celsia = maximální zdvih = 25 mm

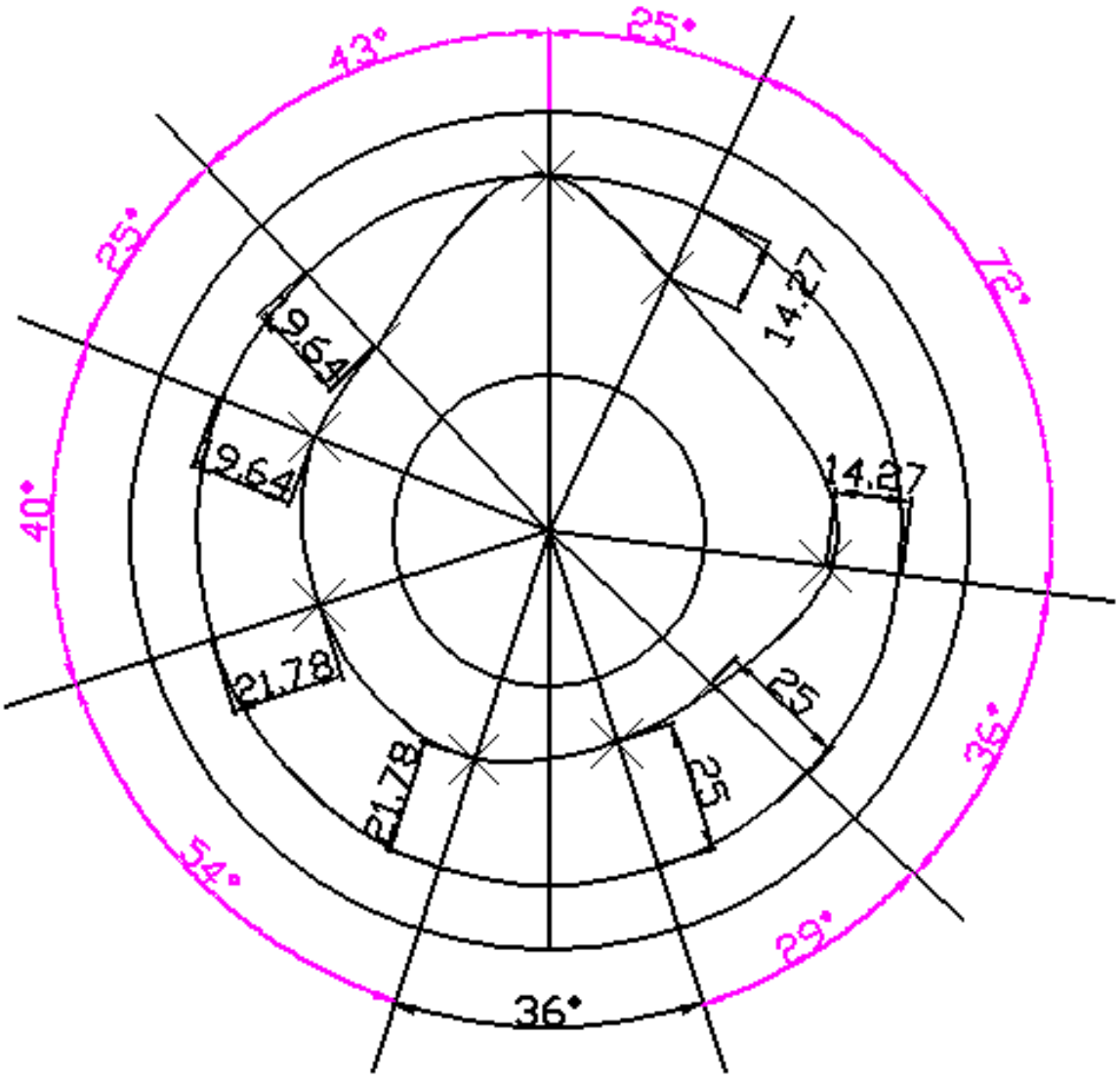
1 stupeň Celsia = 0,1 mm

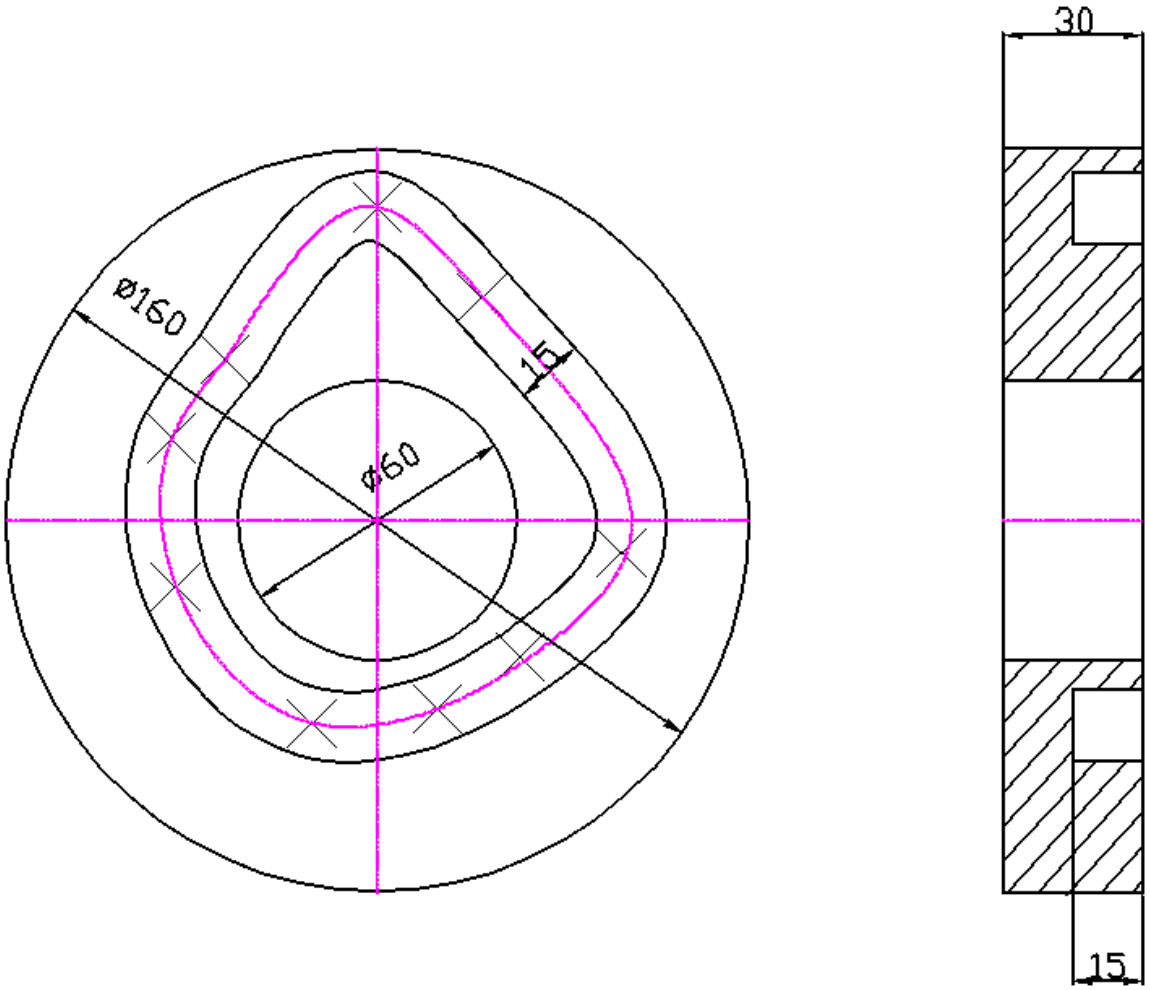
t0 = 17°C	h0 = 0 mm
t1 = 200°C	h1 = 19,64 mm
t2 = 220°C	h2 = 21,78 mm
t3 = 250°C	h3 = 25 mm (Hmax)
t4 = 150°C	h4 = 14,27 mm

3. Navrhněte graf zdvihů a posuvů



4. Nakreslete kotouč vačky




ø160
15
ø60
30
15

LITERATURA:

Branislav Lacko, Ladislav Maixner, Pavel Beneš, Ladislav Šmejkal: Automatizace a automatizační technika I.,Computer Press Praha , 2000

Zdeněk Brýdl, Rudolf Voráček, Luděk Kohout, Ladislav Šmejkal : Automatizace a automatizační technika II.,Computer Press Praha , 2005

Chlebný: Automatizace a automatizační technika III.,Computer Press Praha , 2009

Karel Svoboda, Miloš Lauer, František Oplatek, Ladislav Šmejkal: Automatizace a automatizační technika IV.,Computer Press Praha , 2000

A.Maršík, M.Kubičík: Automatizace, SNTL Praha, 1980

Ladislav Šmejkal: PLC a automatizace 1. a 2. díl, BEN Praha, 2008

Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku: Dietmar Schmid a kol. , Europa-Sobotáles Praha, 2005

Průmyslová elektronika a informační technologie: Heinz Haberle a kol., Europa-Sobotáles Praha, 2003