

MLEKARA



Radili:

- Tamara Kojić
- Dara Smiljković
- Dejana Miladinov
- Aleksa Filipović
- Strahinja Kurešević

SASTAV MLEKA

| Komponenta | Srednja vrednost | Opseg variranja |
|-----------------|------------------|-----------------|
| Voda | 87.5 | 87-88 |
| Proteini | 3.13 | 3-3.2 |
| Mast | 3.76 | 3.6-3.8 |
| Ugljeni hidrati | 4.84 | 4.8-4.9 |
| Minerali | 0.8 | 0.7-0.97 |

- Voda
- Proteini (kazein, proteini surutke)
- Ugljeni hidrati (laktoza)
- Mineralne materije (Mikro i makro elementi)
- Gasovi (CO_2 , O_2 , N_2)
- Ostali sastojci (vitamini, enzimi, ostale azotne materije)

BIOLOŠKA VREDNOST I NUTRITIVNI ZNAČAJ

- Proteini
 - sve esencijalne aminokiseline
 - povećavaju biološku vrednost drugih proteina
- Mast
 - najveći broj masnih kiselina
 - linolna, linoleinska, arahidonska

- Laktoza
 - galaktoza – centralni nervni sistem
 - mlečna kiselina – snižava pH u crevima
 - poboljšava iskorišćenje Ca
 - resorpcija Mg, Ba, Ra, Sr, P
- Mineralne materije
 - Ca i P
- Vitamini
 - B₂, B₁₂

MLEKARA BELKINO

- Ečka, nadomak Zrenjanina
- Od 2008. godine
- Kapacitet 10 000 mleka dnevno



PROCES OBRADE MLEKA

- Dovoz mleka
- Prijemno kontrolisanje sirovog mleka
- Skladištenje
- Homogenizacija
- Pasterizacija
- Separacija
- Pakovanje



PROIZVODI



PRIJEMNO KONTROLISANJE SIROVOG MLEKA

- Test na antibiotike
- pH test
- Sadržaj masti u mleku
- Dokazivanje Na karbonata



BAZEN PRIJEMNOG MLEKA



PASTERIZACIJA

- Uništavanje patogenih mikroorganizama
- Inaktivacija njihovih enzima
- Postoje dve metode pasterizacije:
 - niska pasterizacija ($63^{\circ}\text{C}/30\text{ min}$)
 - visoka pasterizacija ($72^{\circ}\text{C}/15\text{s}$)

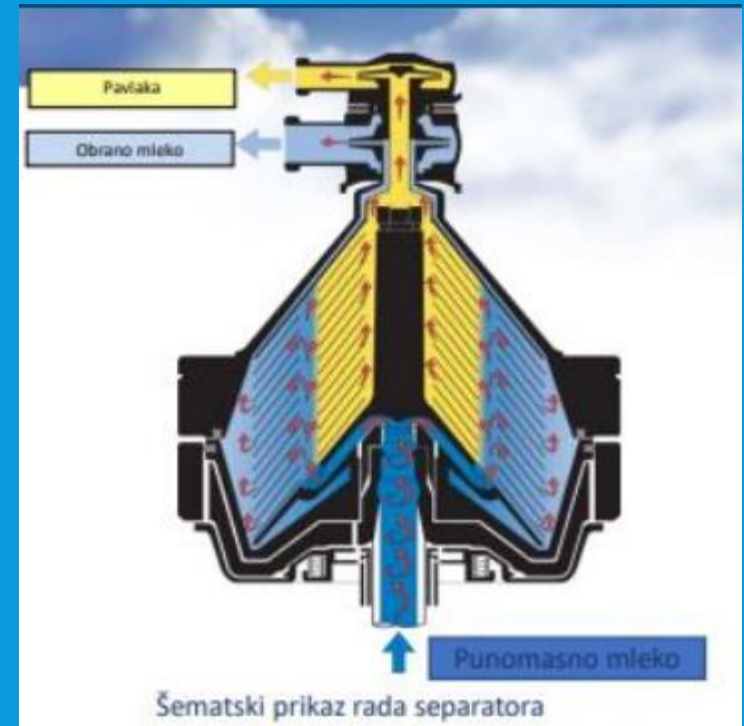


SEPARACIJA

- Izdvajanje mlečnih masti
- Mleko ulazi u separator tek posle propisanog broja obrtaja (6000-7000 o/min).
- Buban (120 diskova pod uglom od 45°) popunjen mlekom koji se zatim njegovim okretanjem raspoređuje kroz otvore i slojeve diskova.



- Mlečna mast se u vidu pavlake odvodi kroz otvor za pavlaku, a obrano mleko kroz otvor za obrano mleko.
- Može doći do taloženja nečistoće u bubnju.

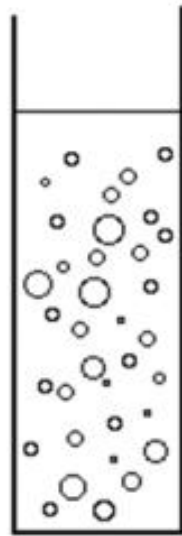


HOMOGENIZACIJA

- Industrijski proces
- Smanjivanje ili ujednačavanje masnih kuglica
- Pritisak: 150-200 bar
- Temperatura: 50 °C, 60 °C

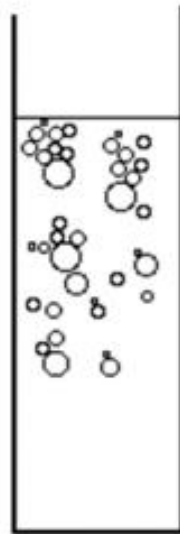


Homogenizator



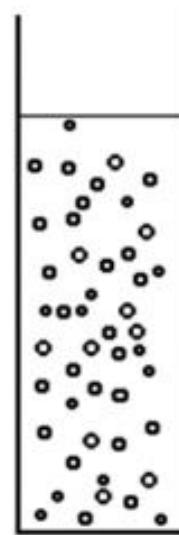
Raw milk

Sirovo
mleko



**Cold, raw milk
after 1 hour**

Ohlađeno sirovo
mleko, posle 1 h

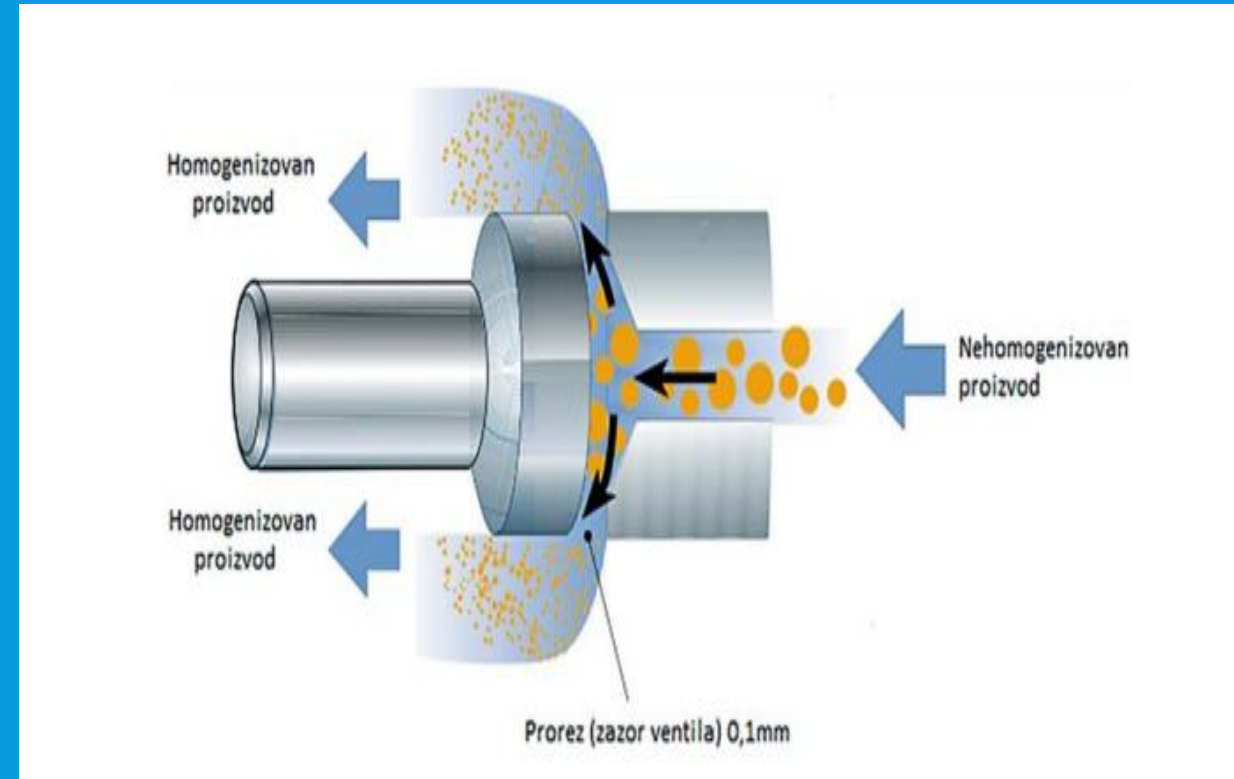


**Homogenized milk
during storage**

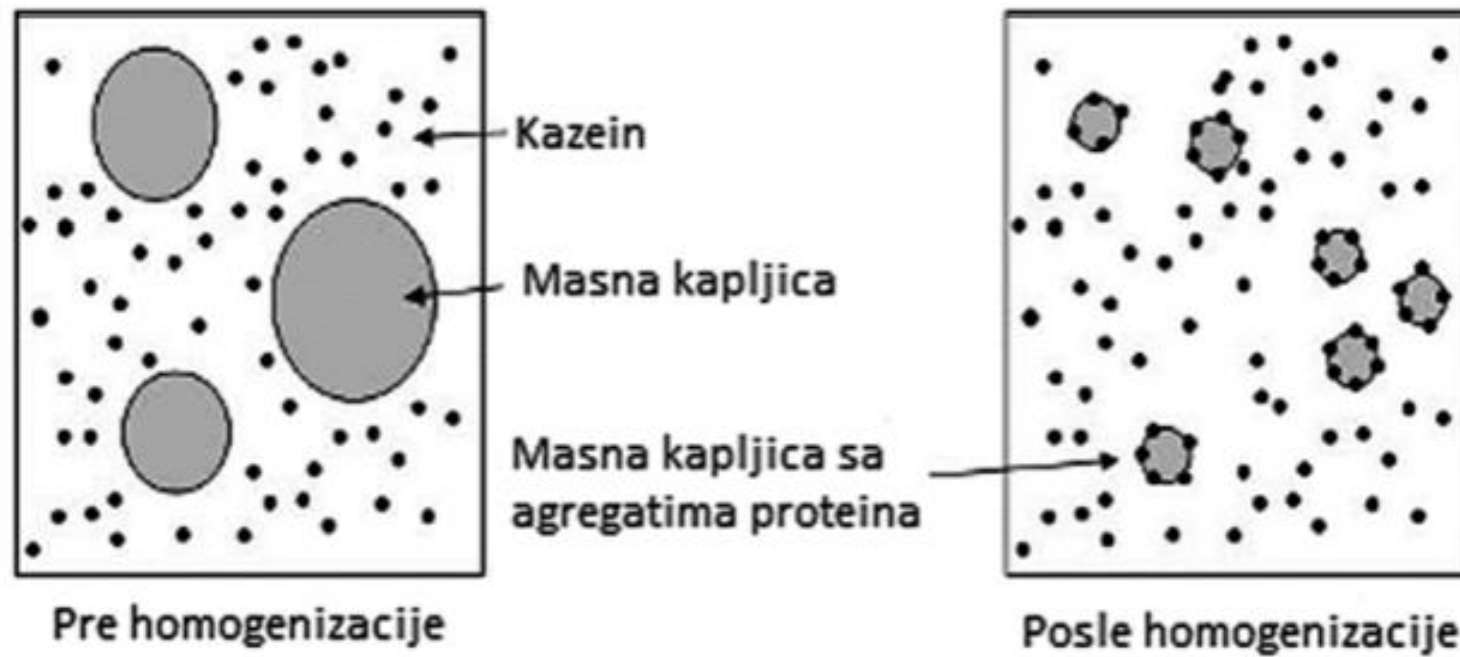
Homogenizovano mleko
tokom skladištenja

Izgled masnih kapljica u sirovom, ohlađenom i homogenizovanom mleku

- Glavni deo: homogenizatorska glava sa ventilima
- Pretvaranje energije
- Pojave na ulazu:
 - deformacija
 - razvlačenje masne globule
- Pojava na izlazu:
 - konačno cepanje masnih kuglica
- Regeneracija membrane – apsorbcijom proteina



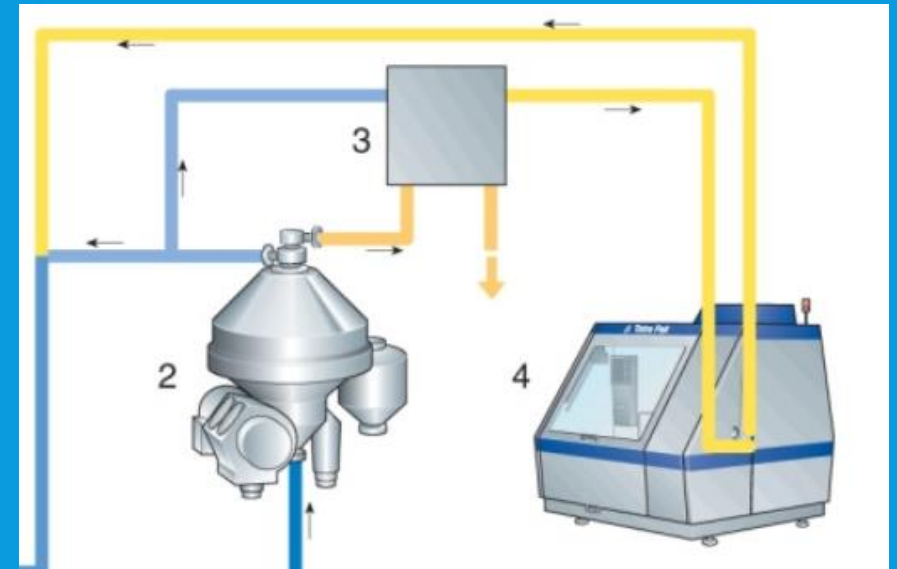
Ventil za homogenizaciju



Izgled masnih kapljica pre i posle homogenizacije

STANDARDIZACIJA

- Vrší se mešanje pavlake koja se dobija iz separatora i obranog mleka u homogenizatoru.
- Produkt homogenizacije(18% masti) se ponovo meša sa obranim mlekom(0.05% masti).
- Pre ulaza u pasterizator.



SKLADIŠTENJE STANDARDIZOVANOG MLEKA I PAVLAKE



JOGURT

- Mlečni proizvod.
- Dodavanjem određenih bakterija(*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* , *Streptococcus thermophilus*) i njihovim mešanje sa pasterizovanim mlekom se laktoza pretvara u mlečne kiseline.
- Temperatura se mora održavati na oko 42 C°.
- Vrste jogurta:
 - 1.Jogurt (3.25%) masti
 - 2.Delimično obran jogurt (0.5% - 3% masti)
 - 3.Obran jogurt (<0.5% masti)

- [illegible]

SKLADIŠTENJE FINALNOG PROIZVODA



Duplikatori i cisterne za skladištenje



PAKOVANJE JOGURTA U ČAŠE



- "magacin za čaše"
- "magacin za pokloce"
- pegla
- frekvencijski regulator





Konduktivni detector
nivoa za merenje nivoa
jogurta u prihvatnom
sudu



Vazdušni ventil za dovod jogurta



Dugme za upozorenje
da je pritisak vazduha
pao ispod 4 bara



PUNJENJE KESA MLEKOM



Podešavanje dužine kese



PROCES PAKOVANJA U TERMOSKUPLJAJUĆU FOLIJU

Kontrola zatezanja folije

- Da bi se sprečilo prekomerno zatezanje folije dok klip gura flaše koristi se motor za odvijanje folije.
- Kada se folija povlači valjak se podiže do gornjeg senzora i gornji senzor aktivira motor koji odvija foliju sve dok valjak ne padne do donjeg senzora.
- Donji senzor daje signal motoru da prestane sa radom.





Spuštanje grejača i zatezanje folije

- Dva indukcijska senzora detektuju prisustvo metalnog dela i spuštaju grejač, koji odseca foliju
- Dok grejač odseca foliju, valjak se podiže do gornjeg senzora
- Grejač mora da dostigne temperaturu od 40 stepeni celzijusa kako bi uspešno odsekao foliju

TERMOTUNEL



- Flaše omotane termoskupljajućom folijom ulaze u termotunel .
- Termotunel zagreva foliju koja se skuplja i čvrsto obavija oko flaša, osiguravajući čvrsto pakovanje

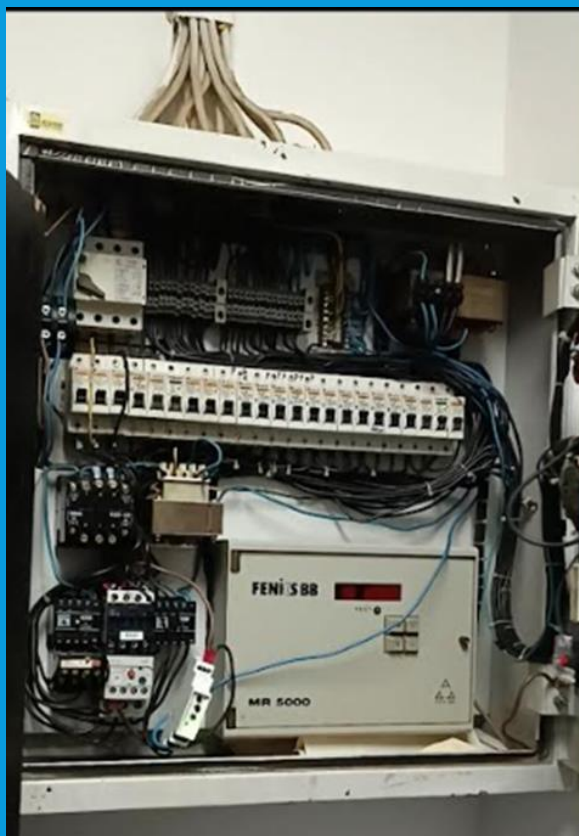


HLADNJAČA

- Kompresori i rashladni sistemi
- Isparivači i ventilatori
- Regulacija temperature i vlažnosti
- Dinamička regulacija
- Otapanje(defrost)



SISTEMI ZA ZAŠTITU U SLUČAJU HAVARIJE



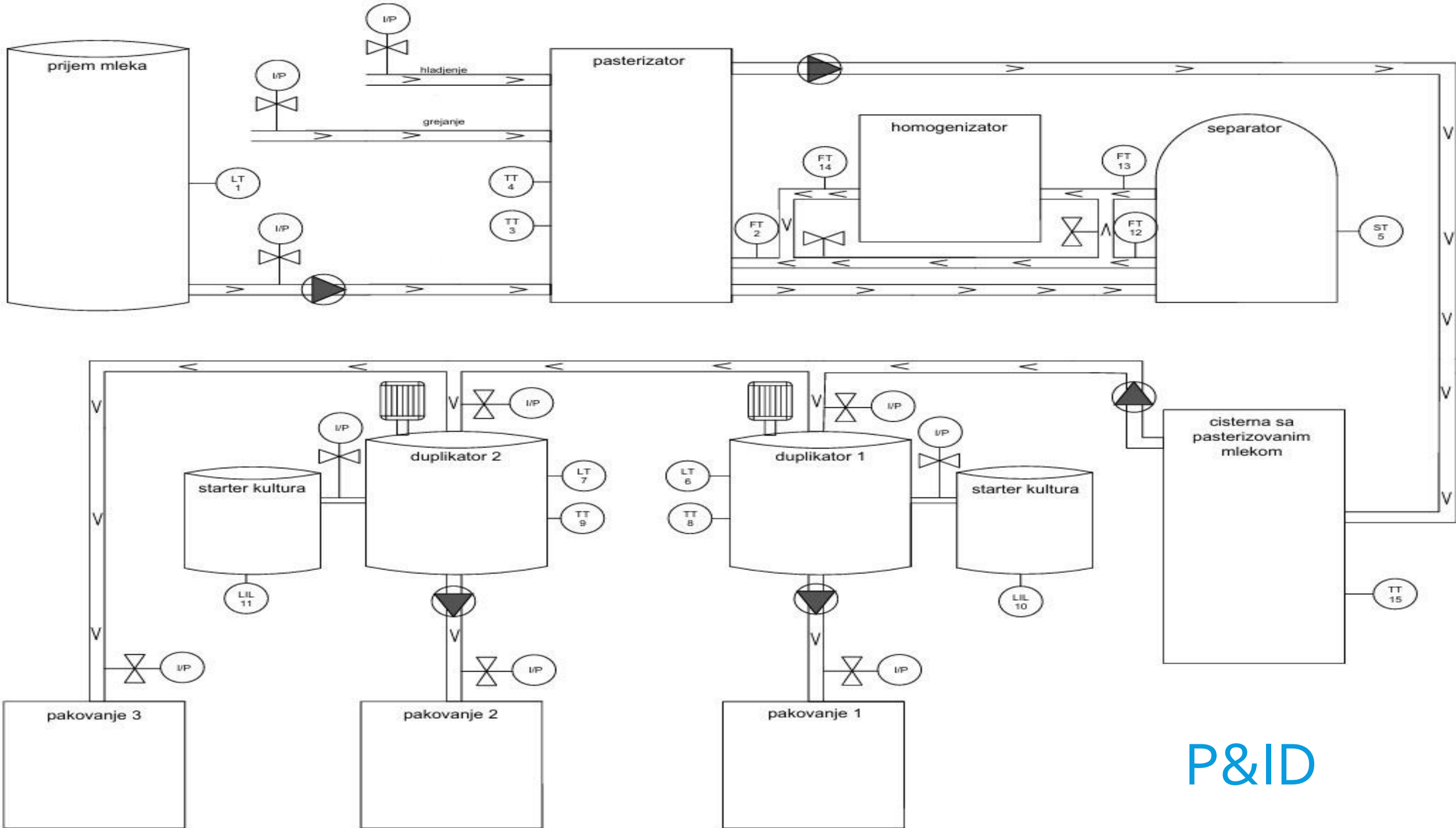
Bimetalni prekidač

- Zaštitni uređaj koji štiti električne sisteme i uređaje od prekomerne struje i pregrevanja.
- Ovaj bimetal toleriše količinu struje do 2 ampera

AEROSOLNE BOMBE



- Senzori dima detektuju požar
- Aerosolna bomba oslobađa čestice u obliku magle, koje se brzo iravnomerno šire po prostoru
- Gas iz aerosolne bombe prekida lančanu reakciju sagorevanja na molekulskom nivou i tako zaustavljaju požar



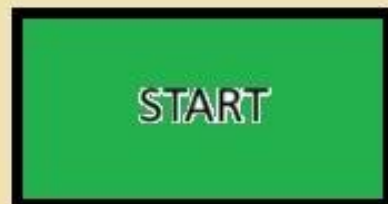
P&ID

AUTOMATIZACIJA

- Upravljanje ventilima.
- Paljenje/gašenje pumpi.
- Paljenje/gašenje motora.
- Hladjenje/grejanje izmenjivača u pasterizatoru.
- Doziranje duplikatora.
- Alarmi koji se pale u zavisnosti statusa mašina/ventila/nivoa.

ULAZI/IZLAZI

| DI | DO | AI | AO |
|------------------------------|-----------------------|--|-------------------------------|
| Ventil_Prijem_Status | Ventil_Prijem_CMD | Prijem_Cisterna_Nivo | Ventil_Pasterizator_Hladjenje |
| Pumpa_Prijem_Status | Pumpa_Prijem_CMD | Protok_Pasterizator | Ventil_Pasterizator_Grejanje |
| Homogenizator_Status | Homogenizator_CMD | Ventil_Pasterizator_Hladjenje_Otvorenost | Ventil_D1_Otvorenost |
| Pasterizator_Status | Pasterizator_CMD | Ventil_Pasterizator_Grejanje_Otvorenost | Ventil_D2_Otvorenost |
| Pumpa_Obradjeno_Status | Pumpa_Obradjeno_CMD | Pasterizator_Hladjenje_Temp | Ventil_Starter1 |
| Separator_Status | Motor_D1_CMD | Pasterizator_Grejanje_Temp | Ventil_Starter2 |
| Motor_D1_Status | Motor_D2_CMD | Ventil_Separator_Pavlaka_Otvorenost | Ventil_Separator_Pavlaka |
| Motor_D2_Status | Pumpa_Pakovanje1_CMD | Ventil_Homogenizator_Otvorenost | Ventil_Homogenizator |
| Starter_Kultura_1_Nizak_Nivo | Pumpa_Pakovanje2_CMD | Separator_Obrtaji_Brzina | |
| Starter_Kultura_2_Nizak_Nivo | Ventil_Pakovanje1_CMD | Protok_Separator_Obrano | |
| Pumpa_Pakovanje1_Status | Ventil_Pakovanje2_CMD | Protok_Separator_Pavlaka | |
| Pumpa_Pakovanje2_Status | Ventil_Pakovanje3_CMD | Protok_Homogenizator | |
| Ventil_Pakovanje1_Status | Pumpa_Cisterna_CMD | Cisterna_Nivo | |
| Ventil_Pakovanje2_Status | Grejac_D1 | Cisterna_Temp | |
| Ventil_Pakovanje3_Status | Grejac_D2 | D1_Nivo | |
| Pumpa_Cisterna_Status | Hladnjak_Cisterna | D2_Nivo | |
| | G_Stop | D1_Temp | |
| | G_Start | D2_Temp | |
| | Start | Ventil_Starter1_Otvorenost | |
| | Stop | Ventil_Starter2_Otvorenost | |



STATUSI:

STABILIZATOR
HOMOGENIZATOR
PASTERIZATOR
DUPLIKATOR 1
DUPLIKATOR 2
PAKOVANJE 1
PAKOVANJE 2
PAKOVANJE 3
VENTIL PRIJEM
VENTIL PAKOVANJE 1
VENTIL PAKOVANJE 2
VENTIL PAKOVANJE 3



PUMPA PRIJEM
PUMPA OBRADJENO
PUMPA CISTERNA
PUMPA PAKOVANJE 1
PUMPA PAKOVANJE 2
STARTER KULTURA 1
STARTER KULTURA 2



ZELJENE VREDNOSTI:

PAVLAKA
KISELO ML
MLEKO

| |
|--|
| |
| |
| |

ANALOGNI ULAZI:

PRIJEM CISTER A IVO
PROTOK PASTERIZATOR
VENTIL PAST HLADJENJE
VENTIL PAST GREJANJE
VENTIL SEP PAVLAKA OTV
VENTIL HOMOG OTV
SEP OBRTAJI BRZINA
PROTOK SEP OBRANO
PROTOK SEP PAVLAKA
PROTOK HOMOG
CISTERNA NIVO
CISTERNA TEMP
D1 NIO
D2 NIVO
D1 TEMP
D2 TEMP
VENTIL STARTER 1 OTV
VENTIL STARTER 2 OTV

| | |
|--|-------|
| | % |
| | L/min |
| | % |
| | % |
| | % |
| | % |
| | o/min |
| | L/min |
| | L/min |
| | L/min |
| | % |
| | C |
| | % |
| | % |
| | C |
| | C |
| | % |
| | % |

HVALA NA PAŽNJI

