

Meranie, signalizácia a regulácia v pokusnej poloprevádzke na výrobu biologicky aktívneho droždia v závode Trenčín

FRANTIŠEK VAŇO, JÁN TÓTH, JÁN KARABELLI, Ústredný výskumný ústav potravinárskeho priemyslu, pobočka Bratislava

663.12/.14

Meracie, signalizačné a regulačné prístroje boli v pokusnej poloprevádzke na výrobu biologicky aktívneho droždia zavádzané v zmysle dohody o realizácii výskumnej úlohy 01 23: „Výskum výroby biologicky aktívneho droždia“. Biologicky aktívne droždie, vyrábané v laboratórnej štvrťprevádzke s automatickou reguláciou najdôležitejších technologických parametrov, malo veľmi dobré pekárské vlastnosti, ktoré len málo kolísali okolo požadovaného štandardu. V snahe zabezpečiť optimálne technologické podmienky i pri poloprevádzkovej výrobe biologicky aktívneho droždia prišlo sa ku realizácii v rámci výskumu vyvinutých meracích, signalizačných a regulačných prístrojov. Ich realizácia bola zvlášť potrebná preto, že pokusná poloprevádzka je v záverečnej fáze technologického procesu (lisovanie, balenie) závislá na normálnom technologickom zariadení, v dôsledku čoho dochádza niekedy ku prestojom, počas ktorých je vyfermentovaná zápara v nepriaznivých — najmä teplotných — podmienkach. Automatická regulácia počas kvasenia dáva technologovi istotu, že sú splnené základné požiadavky fermentácie. Prípadné výkyvy v kvalite hotového výrobku môžu byť spôsobené nesprávnymi podmienkami v záverečnej fáze technologického procesu alebo zmenami v kvalite

nasadného droždia. Tieto predpoklady potvrdila i dôsledná analytická kontrola kvality vzoriek, odobraných v jednotlivých štádiách výroby.

Pri postupnom zavádzaní horeuvedených prvkov o poradí dôležitosti rozhodovali predovšetkým technologické požiadavky, miestne pomery a najmä po technickej a technologickej stránke nepriaznivé rozmiestnenie jednotlivých častí výrobného zariadenia na všetkých štyroch podlažiach závodu.

Doteraz boli zavedené nasledujúce meracie, signalizačné a regulačné zariadenia:

I. Automatický dávkovač regulujúci prítok sladiny a čpavkovej vody podľa vopred zvoleného programu (riešenie podľa čs. patentu 101 321).

II. Tranzistorový regulátor odpeňovania.

III. Regulátor teploty.

IV. Signalizácia objemov pri nasádzaní kvasnej kaše.

V. Signalizácia maximálnej hladiny vykvasenej záparý a kvasničného mlieka v zberných nádržiach pri separácii.

VI. Svetelný panel so signalizáciou činnosti a prípadných porúch jednotlivých prístrojov.

Všetky regulačné zariadenia majú optickú signalizáciu činnosti a optickú i akustickú signalizáciu prípadných porúch. Okrem toho je každá signalizácia a regulácia zdvojená jednoduchšou automatickou, prípadne ručnou reguláciou.

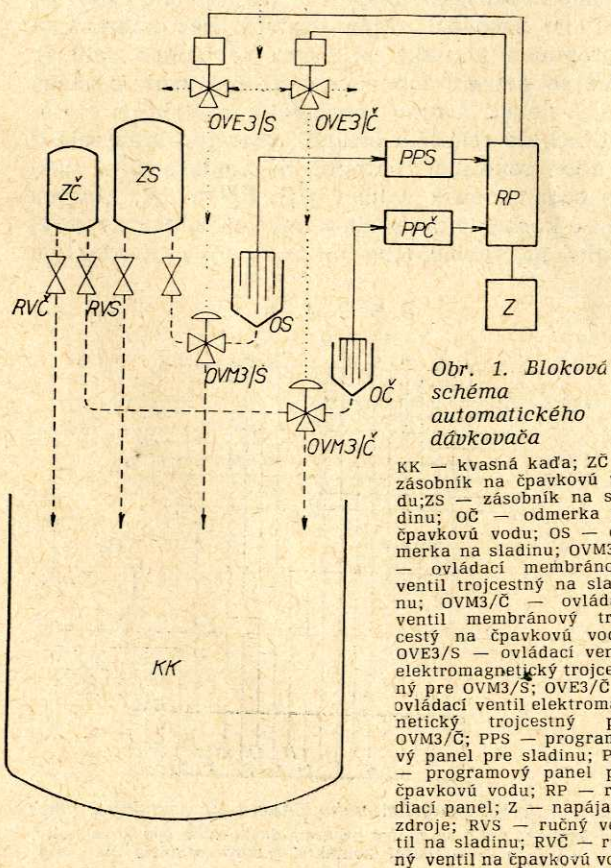
I. Automatický dávkovač sladiny a čpavkovej vody podľa vopred zvoleného programu

Automatické dávkovanie sladiny a čpavkovej vody bolo potrebné najmä preto, že zásobné nádrže na sladinu a čpavkovú vodu sú umiestnené o jedno podlažie vyššie ako kvasná kaša. Pri dávkovaní by totiž musel pracovník, obsluhujúci pokusnú poloprevádzkovú stanicu, vybehnúť hore k zásobným nádržiam a podľa údajov stavoznakov previesť každú štvrťhodinu dávkovanie.

Automatický dávkovač reguluje prítok sladiny a čpavkovej vody podľa vopred zvoleného programu. Dávkovanie prebieha v štvrťhodinových intervaloch. Programový panel umožňuje ľubovoľnú voľbu prítoku počas desathodinovej fermentácie. V prístroji sa využíva elektrická vodivosť dávkovaných roztokov na ich odmeriavanie v odmerkách s elektródami. Počet elektród určujú objemy, na ktoré chceme dávkované roztoky odmeriavať. Maximálna štvrťhodinová dávka sladiny je 390 l, minimálna 10 l. Najväčšia štvrťhodinová dávka čpavkovej vody je 39 l, najmenšia 1 l. Presnosť dávkovania je $\pm 0,5 \%$.

Automatický dávkovač pozostáva z týchto hlavných častí:

1. Odmerky s elektródami a trojcestnými membránovými ovládacími ventilmi,

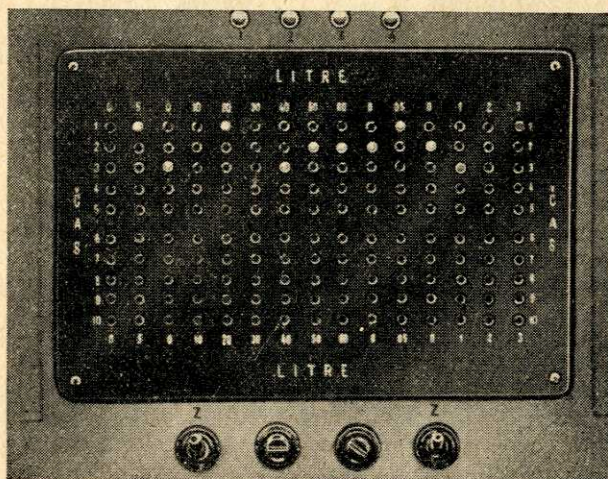


2. programové panely,
3. riadiaci panel so svetelnou signalizáciou,
4. napájací zdroj.

Bloková schéma automatického dávkovača je na obr. 1.

Opis jednotlivých častí automatického dávkovača

1. Odmerky sú valcovité nádoby s kužeľovým dnom, ku ktorému je pripojený trojcestný membránový ovládací ventil OVM 3. V odmerke sú pomocou izolačnej dosky upevnené elektródy z nehrdzavejúcej ocele, ktoré sú káblom pripojené ku programovému panelu. Odmerka na sladinu je vysoká 600 mm, jej priemer je 800 mm a má kónické dno vysoké 150 mm. Ku odmerke je pripojený membránový ovládací ventil OVM 3 Js 50 mm a elektródy pre objemy 10, 20, 30 až 90, 100, 200 a 300 l. Dávkovať možno ktorýkoľvek objem alebo ľubovoľnú kombináciu desiatkového a stovkevého objemu. Odmerka

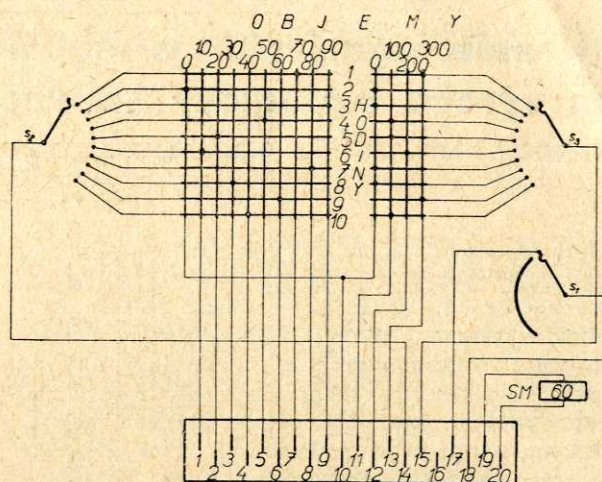


Obr. 2. Čelný pohľad na programový panel

na čpavok je vysoká 600 mm, jej priemer je 250 mm a má kónické dno vysoké 150 mm. Ku odmerke je pripojený ventil OVM 3 Js 25 a elektródy pre objemy 1, 2 až 9, 10, 20 a 30 l. Možnosti dávkovania sú také isté ako u sladiny. Okrem toho je v každej odmerke elektróda pre signalizáciu prekročenia maximálneho objemu.

2. Počet programových panelov závisí na počte roztokov, ktoré chceme dávkovať. Čelný pohľad na programový panel je na obr. 2. Podstatou programového panelu je tzv. krížový prepínač. Program sa volí kolíčkami, ktoré skratujú (spojujú) príslušné kontaktné dvojice. Jeden kontakt z dvojice je pripojený ku elektródam v odmerke, druhý ku kontaktom krokového voliča, ktorého ramená snímajú nastavený program dávkovania. Schéma programového panelu pre sladinu je na obr. 3, a schéma programového panelu pre čpavkovú vodu je na obr. 4. Panel je pomocou 20 pólovej zástrčky pripojený na kábeláž spájajúcu jednotlivé dielce automatického dávkovača. Schéma spojenia zásuviek jednotlivých panelov a svorkovnice automatického dávkovača je na obr. 5.

3. Schému riadiaceho panelu vidieť na obr. 6. Tento panel riadi priebeh dávkovania podľa zvole-



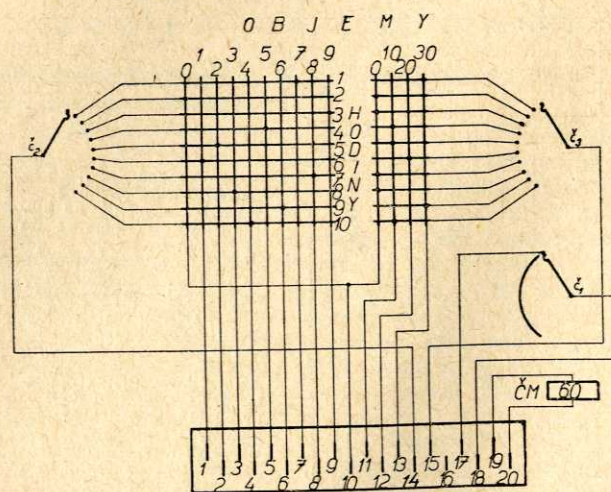
Obr. 3. Schéma programového panelu na sladinu
SM — krokový volič snímajúci program dávkovania sladiny;
s₁, s₂ a s₃ — zberné kontakty krokového voliča SM

ného programu a opticky indikuje, ktorý roztok, v ktorej hodine a štvrthodine sa práve dávkuje. Okrem toho je tento panel vybavený optickou a akustickou signalizáciou prípadných porúch (prekročenie objemu, vypnutie siete a pod.).

4. Napájací zdroj pozostáva z prevodového transformátora 220/45, 24 V a germániových usmerňovačov 34 NP70 a 3 NP70. Zapojenie zdroja vidieť na obr. 5.

Opis činnosti automatického dávkovača

Po pripojení prístroja na sieť sa uvedie do činnosti časovací orgán a relé E pritiahne, lebo jeho okruh je uzatvorený cez rozpínací kontakt rm_1 riadiaceho krokového voliča RM. Po určenom časovom intervale časovací orgán uzatvorí cez kontakt m a prepínací kontakt c_1 , okruh tepelného relé D, ktoré po zohriatí zopne kontakt d_1 a uzavrie okruh relé C. Relé C svojím prepínacím kontaktom c_1 odpojí tepelné relé D a pridrží uzavretý okruh relé C po dobu zopnutia kontaktu m . Kontaktom c_2 uzavrie okruh cievok voličov HM, ČM a SM, ktorých zberné kontakty pokročia z nulovej polohy do prvej polohy na segmentoch h_1 , s_{1-3} , \bar{c}_{1-3} . Kontaktom



Obr. 4. Schéma programového panelu na čpavkovú vodu
ČM — krokový volič snímajúci program dávkovania čpavkovej vody,
č₁, č₂ a č₃ — zberné kontakty krokového voliča ČM

Obr. 5. Schéma zapojenia zásuviek jednotlivých panelov, svorkovnice automatického dávkovača, regulátora odpeňovania, kompenzačného regulátora teploty a napájacieho zdroja

S — zásuvka pre programový panel na sladinu; Č — zásuvka pre programový panel na čpavku vodu; R — zásuvka pre riadiaci panel; RO — regulátor odpeňovania; KRioZv — kompenzačný regulátor teploty; 3NP70 a 34NP70 — germániové plošné usmerňovače

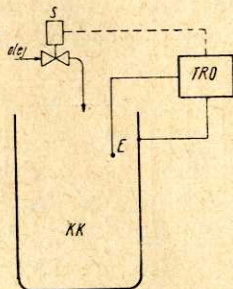
c_3 sa uzavrie okruh tepelného relé A a relé B, ktoré svojím spínacím kontaktom b_1 uzavrie okruh cievky voliča RM a posunie zberné kontakty r_1-4 do prvej polohy. Rozpínacím kontaktom b_2 odpojí zberný kontakt r_3 od kostry a tak zamedzí uzavretiu okruhu relé S. Tepelné relé A po zahriatí rozpojí okruh relé B, jeho kotva odpadne a kontaktom b_2 uzavrie okruh relé S. Relé S zopne svojím kontaktom s_1 elektromagnetický trojcestný ventil, ktorý ovláda prívod vzduchu do membránového trojcestného ventilu. Tento ventil sa otvorí vo smere zásobná nádrž—odmerka a sladina priteká do odmerky. Hladina pritekajúceho roztoku v odmerke stúpa až kým sa nedotkne elektródy, ktorá je cez dvojicu kontaktov skratovaná kóličkou, zberný kontakt s_2 voliča SM a zberný kontakt r_2 voliča RM spojená s cievkou relé F. V tom okamihu cez zapnutý kontakt e_1 vysokohomového relé E uzatvorí okruh vysokohomového relé F, ktoré pritiahne a svojím kontaktom f_1 sa pridrží.

Kontaktom f_2 uzatvorí okruh druhého vinutia relé B, ktoré znova pritiahne a zapne cez kontakt b_1 okruh cievky voliča RM. Kontaktom b_2 rozpojí okruh relé S a pomocou elektromagnetického ventilu vypustí vzduch z trojcestného membránového

ventilu, ktorý uzatvorí smer zásobník—odmerka a otvorí smer odmerka—kvasná kaša. Keďže volič RM pokročil do polohy 2, tak zberným kontaktom r_2 pripravil okruh pre elektródu ďalšieho vyššieho objemu (stovkového). Súčasne s uzavretím okruhu voliča RM sa rozpojí kontakt rm_1 , ale relé E zostane pod prúdom cez elektródu E_0 dotiaľ, kým hladina neklesne v odmerke pod túto elektródu. Vtedy sa preruší okruh relé E, ktoré svojím kontaktom e_1 preruší okruh relé F. Toto relé svojím kontaktom f_2 preruší okruh relé B, ktoré svojím kontaktom b_1 preruší okruh cievky voliča RM a kontaktom b_2 okruh relé S. Relé S svojím kontaktom s_1 zopne okruh elektromagnetického ventilu, ktorý pomocou stlačeného vzduchu uzatvorí membránový ventil vo smere odmerka—kvasná kaša a znovu otvorí prítok sladiny do odmerky. Odpadnutá kotva voliča RM spojí kontakt rm_1 a relé E pritiahne. Celý cyklus sa opakuje až kým sa zberací kontakt r_2 nedostane do

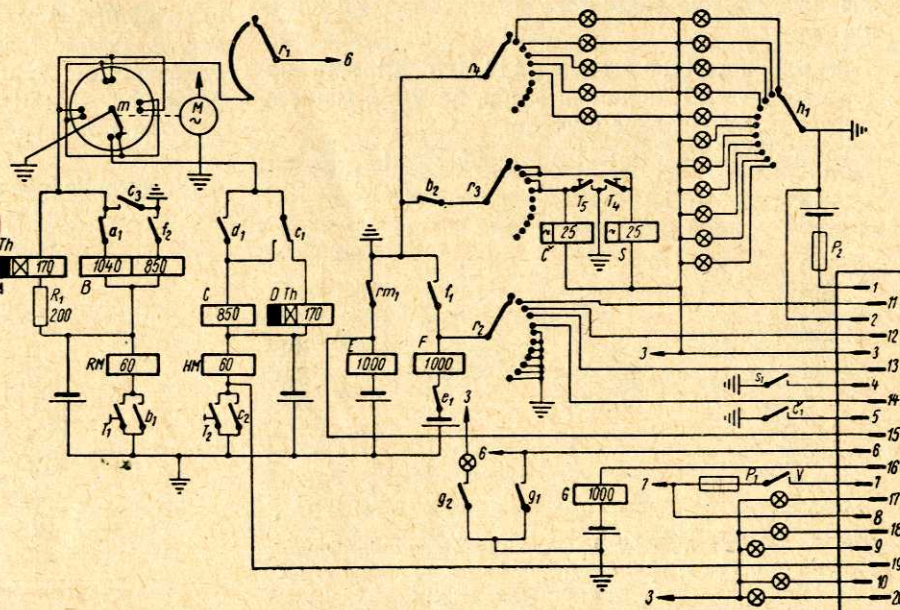
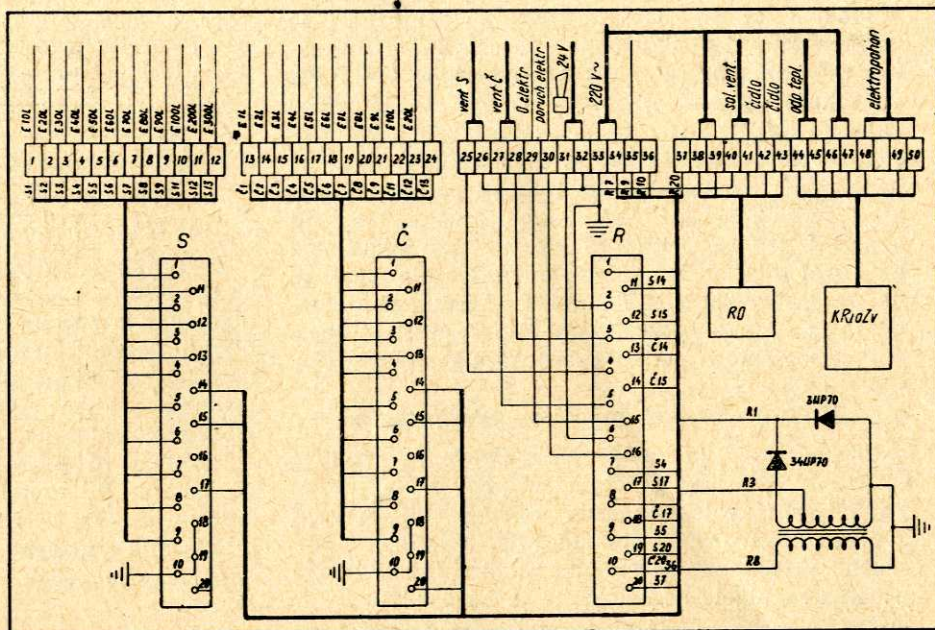
Obr. 6. Schéma riadiaceho panelu →

M — synchronný motor SM 375; A, D — tepelné bimetalové relé; B, C, E, F, G — ploché telefonné relé; Č, S — relé RP 90; RM, HM — jedenástopolohové krokové voliče; T_1, T_2, T_3, T_4 — spínacie tlačítka



Obr. 7. Blokové schéma regulácie odpeňovania

KK — kvasná kaša; E — elektrodový snímač; TRO — tranzistorový regulátor odpeňovania; S — solenoidový ventil



polohy, v ktorej (i v ďalších nasledujúcich) je uzemnený, v dôsledku čoho prerušovaním kontaktov rm_1 , e_1 a b_1 (ako pri odmeriavaní) volič RM dokrokuje do nulovej polohy a celý mechanizmus čaká na ďalší impulz od časového orgánu. Pri ďalších troch nasledujúcich štvrt hodinových časových impulzoch sa neuvádza do činnosti relé D , relé C a voliče HM , SM a $ČM$, takže sa po celú túto dobu nezmení program. Keď niektorý objem nechceme dávkovať v príslušnom časovom intervale, zvolíme na programovom paneli nulu. Po skončení dávkovania sa zariadenie tlačítkami T_1 a T_2 vráti do nulovej polohy, ktorú indikuje optická signalizácia.

II. Tranzistorový regulátor odpeňovania

Úroveň peny je sledovaná snímačom v podobe elektródy. Pri dotyku stúpajúcej peny s elektródou po uplynutí zvoleného času regulátor uzatvorí na zvolenú dobu okruh solenoidového ventilu, regulujúceho prívod odpeňovacieho prostriedku. Bloková schéma regulácie odpeňovania je na obr. 7.

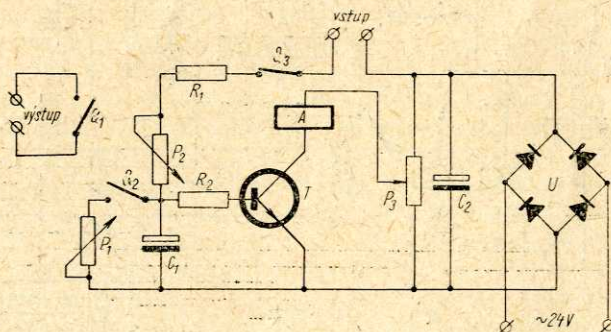
Opis jednotlivých častí regulátora odpeňovania

1. Snímač. Základom snímača je elektróda z nehrdzavejúcej ocele (tyč o priemere 6 mm). Jej výška určuje maximálnu hranicu úrovne peny. Elektróda je upevnená izolovane od kvasnej peny, ktorá je spojená s druhou vstupnou svorkou prístroja.

2. Tranzistorový regulátor odpeňovania. Základom tranzistorového regulátora odpeňovania je tranzistorové časové relé s plynule regulovateľnou dobou zopnutia a vypnutia. Čas zopnutia — doba dávkovania — závisí na hodnote vybíjacieho odporu a možno ju plynule meniť potenciometrom P_1 od 2 do 90 sekúnd. Čas vypnutia je závislý na hodnote nabíjacieho odporu, ktorý tvorí odpor peny a potenciometer P_2 . Čas vypnutia — čas, po ktorom pri trvalom styku peny so snímačom môže dôjsť ku oddávkovaniu odpeňovacieho prostriedku — sa reguluje potenciometrom P_2 v rozsahu od 15 do 90 sekúnd. Toto zapojenie vylučuje možnosť reakcie regulátora na náhodné šplechnutie peny.

3. Solenoidový ventil. Použili sme solenoidový ventil Regula Js 6 mm, 24 V st., funkčne upravený pre viskózne tekutiny.

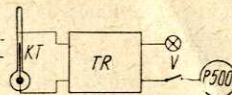
Okrem toho je prístroj doplnený bližšie neopísan-



Obr. 8. Schéma tranzistorového regulátora odpeňovania
 R_1 — 3 k; R_2 — 50 k; P_1 — 200 k; A — RP 100 700 ohm; T — tranzistor 102NU71; P_3 — 1 k 8 W; C_1 — 1500 M 6/8 V; C_2 — 20 M 100 V, U — selénový usmernenovač 24 V st., 100 mA

Obr. 9. Bloková schéma dvojpolohovej regulácie teploty

KT — kontaktný teplomer; TR — tranzistorové relé; V — vypínač; P 500 — servomotor s priamočiarým pohybom



nou optickou a akustickou signalizáciou činnosti a prípadných porúch.

Opis činnosti regulátora odpeňovania

Pri dotyku stúpajúcej peny s elektródou uzatvorí sa cez kvasiacu záparu a penu nabíjací obvod. Doba nabíjania je závislá na odpore peny a na hodnote odporu potenciometra P_2 — obr. 8. Napätie na kondenzátore C stúpa dotiaľ, kým predpätie na báze tranzistora T nenadobudne hodnotu, pri ktorej je tranzistor otvorený. Vtedy relé A pritiahne, kontaktom a_3 preruší nabíjanie kondenzátora a kontaktom a_2 zapojí vybíjací okruh s potenciometrom P_1 . Na jeho hodnote závisí vybíjacia doba a teda aj doba dávky. Okruh solenoidu pripojeného na výstup je počas tejto doby uzatvorený kontaktom a_1 .

Odpeňovací olej používaný v droždiarni závodu Trenčín má nízku odpeňovaciu schopnosť a preto pridávajú k nemu kyselinu sírovú, čím sa podstatne zvýši jeho odpeňovací účinok. Súčasne sa však zvýši jeho agresívny účinok na armatúru regulátora odpeňovania a okrem toho sa časom tvorí hustá kašovitá usadenina, ktorá znižuje prietok armatúry. Vzhľadom na túto skutočnosť je odpeňovací olej v zásobníku pod tlakom vzduchu, čo i pri vyššej viskozite zaručuje spoľahlivé oddávkovanie odpeňovacieho oleja.

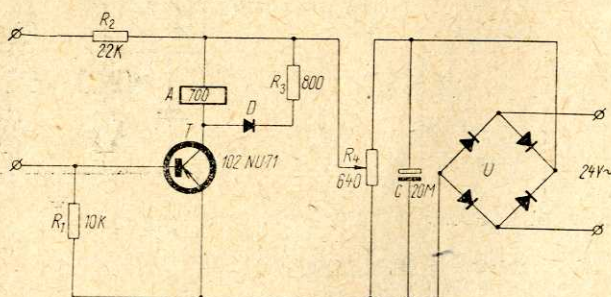
III. Regulátor teploty

Na reguláciu teploty sme použili kompenzačný regulátor teploty KRioZv s impulznými kontaktami — výrobok ZPA — v spojení s odporovým teplomerom. Na jeho výstupe je pripojený servomotor s priamočiarým pohybom P 500, ovládajúci šupátko Js 100 mm.

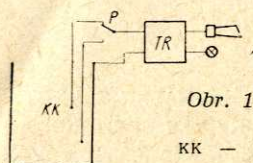
Pre prípad poruchy kompenzačného regulátora je regulácia teploty zdvojená dvojpolohovou reguláciou teploty, ktorej bloková schéma je uvedená na obr. 9. Presnosť regulácie je lepšia ako $\pm 0,2^\circ\text{C}$. Pri vypnutom vypínači V je regulátor využitý ako poruchová signalizácia, indikujúca prekročenie regulovanej teploty.

IV. Signalizácia objemov pri nasádzaní kvasnej kade

Na signalizáciu objemov pri nasádzaní kvasnej



Obr. 10. Schéma tranzistorového relé



Obr. 11. Bloková schéma signalizácie objemov
KK — kvasná kaďa; P — prepínač;
TR — tranzistorové relé

kade sme použili tranzistorové relé, ktorého schéma je na obr. 10. Na jeho vstup je pomocou prepínača *P* pripojená elektróda, prislúchajúca objemu, ktorý chceme signalizovať. Na kontakty relé je zapojená optická a akustická signalizácia. Bloková schéma signalizácie je na obr. 11. Poruchovú signalizáciu zabezpečuje druhé tranzistorové relé v horeuvedenom prevedení, ktorého elektródy sú umiestnené o 1 cm vyššie ako je úroveň hladiny tekutiny pri sledovanom objeme.

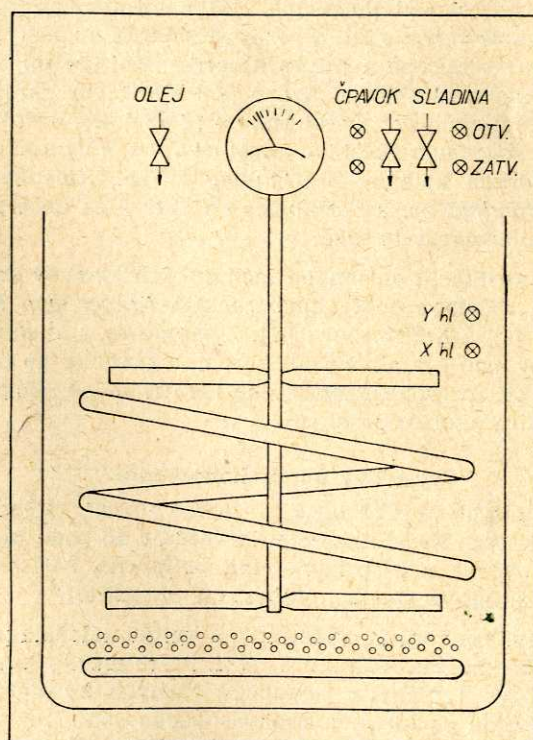
V. Signalizácia maximálnej hladiny vykvasenej zápary a kvasničného mlieka v zberných nádržiach pri separácii

Na túto signalizáciu bolo použité tranzistorové relé v tom istom zapojení ako na signalizáciu objemov v kvasnej kadi.

VI. Svetelný panel so signalizáciou činnosti a prípadných porúch jednotlivých prístrojov

Náčrtok čelnej steny svetelného panelu je na obr. 12. Na paneli možno sledovať činnosť ventilu, regulujúceho prítok odpeňovacieho oleja, činnosť ventilov, regulujúcich prítok sladiny a čpavkovej vody, chod miešadla a počet jeho obrátok, jednotlivé objemy pri nasádzaní, činnosť chladiaceho a vetracieho systému.

Pokusná poloprevádzka bude postupne vybavená



Obr. 12. Náčrtok čelnej steny svetelného panelu

ďalšími meracími, signalizačnými a regulačnými prvkami, ktoré sú t. č. v štádiu dlhodobých laboratórnych overovacích skúšok.

Zhodnotenie doterajších skúseností

Opísané meracie, signalizačné a regulačné prístroje boli v pokusnej poloprevádzke inštalované začiatkom roka 1962 a postupne boli doplňované, prípadne upravované na základe prevádzkových skúseností. Prístroje sú inštalované vo veľmi nevýhodných priestorových a klimatických podmienkach. Pre krátku dodaciu lehotu, nedostatočnú kapacitu a slabé technické vybavenie mechanickej dielne ústavu, nebolo možné zhotoviť prístrojové skrine, v prevedení potrebnom pre dané pracovné prostredie. I napriek tomu vlastná prístrojová časť pracuje spoľahlivo. Vyskytli sa závady na ovládacích orgánoch (napr. na ovládacích elektromagnetických ventiloch OVE3 a elektropohone) a prírodných kábeloch. Tieto poruchy však boli zväčša zapríčinené nedostatočnou ochranou proti znečisteniu a mechanickému poškodeniu pri obsluhu a údržbe prevádzkového zariadenia normálnej výroby. Po oboznámení sa s obsluhou a funkciou jednotlivých prvkov možno previesť údržbu v rámci elektroúdržbárskych dielní závodu. Panelová konštrukcia umožňuje v prípade poruchy rýchlu výmenu porušenej jednotky náhradnou a okrem toho je celá konštrukcia prehľadnejšia a umožňuje rýchle odstraňovanie prípadnej poruchy.

Súhrn

Opísali sme signalizačné, meracie a regulačné prístroje, inštalované v pokusnej poloprevádzke na výrobu biologicky aktívneho droždia. Z nich najmä regulácia teploty a regulácia dávkovania sladiny a živín veľmi priaznivo vplyvajú na rovnomerný priebeh technologického procesu. Regulácia odpeňovania zabezpečuje udržanie peny na optimálnej, vopred zvolenej úrovni a tiež asi 30% úsporu odpeňovacieho oleja, čo sa priaznivo prejaví v nákladoch na výrobu droždia. Obmedzenie spotreby odpeňovacieho oleja sa odzrkadlí na organoleptických vlastnostiach droždia a na zvýšenej účinnosti prevzdušňovacieho systému.

Meranie, signalizácia a regulácia počas kvasenia dáva technologovi istotu, že sú splnené základné požiadavky fermentácie a umožňuje rýchlejšie odhalovanie faktorov, spôsobujúcich výkyvy v kvalite hotového výrobku.

Opísané prístroje podstatne zmenšili pracovnosť obsluhy pokusnej poloprevádzkovej fermentačnej stanice, ktorá vzhľadom na nepriaznivé rozmiestnenie technologického zariadenia poloprevádzky je veľká.

Doterajšie skúsenosti s týmito prístrojmi svedčia o tom, že po ich úprave vzhľadom na pracovné prostredie a tiež na základe ich jednoročnej skúšobnej prevádzky, sú tieto prístroje vhodné pre prevádzkové účely.

Literatúra

- [1] Záverečná zpráva výskumnej úlohy „Výskum výroby biologicky aktívneho droždia“, pobočka ÚVÚPP, Bratislava 1960.

[2] Vaňo F.: Čs. patent 101 321 zo dňa 29. marca 1960.

[3] Vaňo, Tóth, Karabelli: Informatívna zpráva o zavádzaní meracích, regulačných a automatizačných prvkov v pokusnej

poloprevádzke na výrobu biologicky aktívneho droždía v zá-
vode Trenčín. Nepublikované.

Došlo do redakcie 14. 3. 1963.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, СИГНАЛИ-
ЗАЦИОННЫЕ И РЕГУЛИРУЮЩИЕ
УСТРОЙСТВА ОПЫТНОЙ, ПОЛУ-
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ УСТА-
НОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
ДРОЖЖЕЙ НА ЗАВОДЕ
В Г. ТРЕНЧИН

В статье описываются измеритель-
ные, сигнализирующие и регулирую-
щие устройства применяемые при
автоматизированном производстве био-
логически активных дрожжей. Уста-
новка работает в полук эксплуатацион-
ном масштабе на заводе в г. Трен-
чин. Она состоит из автоматического
дозировочного устройства, работаю-
щего по заданной программе, тран-
зисторного регулятора пеноудаления,
регулятора температуры, устройства
сигнализирующего объем и уровень
дрожжевого молока и устройства
сигнализирующего аварийное состо-
яние системы. Приводятся опытные
данные по эксплуатации оборудова-
ния работающего уже свыше года.

MESSUNG, SIGNALISATION UND
REGULATION IN DEM
VERSUCHSBETRIEB FÜR DIE
HERSTELLUNG BIOLOGISCH AKTIVER
HEFE IM BETRIEB TRENCÍN

Es wird das Automatisations-, Re-
gulations- und Signalisationssystem
beschrieben, das bei der kleintechni-
schen Versuchsproduktion biologisch
hochaktiver Hefe appliziert wurde. Zu
diesem System gehören folgende Ele-
mente: automatisches Dosiergerät für
Maische und Ammoniak mit Pro-
grammsteuerung, ein Transistor-Ab-
schäumregulator, ein Temperaturre-
gulator, Signalisation des Volumens
und der Füllhöhe der Hefemilch und
Signalisation der Störungen. Es wer-
den Erfahrungen angeführt, die im
Laufe des einjährigen Betriebes ge-
sammelt wurden.

MEASURING, SIGNALLING AND
REGULATING DEVICES USED FOR AN
EXPERIMENTAL INSTALLATION FOR
PRODUCING BIOLOGICALLY ACTIVE
YEAST, OPERATING ON A
SEMI-INDUSTRIAL SCALE
AT TRENCÍN

The article deals with various re-
gulating, measuring and signalling
devices employed in an automated
installation for producing yeast of
high biological activity, which has
been operating for a year at Trenčín
yeast plant. The installation consists
of the following units: programme
controlled automatic dosing apparatus,
transistorized froth skimming re-
gulator, devices signalling the level
and volume of solution and devices
signalling failures. Experience gained
with the plant are described in detail.