

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja układów automatyki przemysłowej**
Symbol kwalifikacji: **ELM.04**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut

ELM.04-01-26.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL*, numer stanowiska i naklej naklejkę** z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami wykonania zadania na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

W pewnym zakładzie uszkodzeniu uległa część linii produkcyjnej przeznaczonej do gromadzenia, podgrzewania i rozdzielania cieczy procesowej. W celu naprawy wykonano demontaż elementów automatyki, a następnie w dziale utrzymania ruchu przeprowadzono pomiary sprawdzające ich stan techniczny.

Przeanalizuj dostępną dokumentację techniczną i na jej podstawie:

- sformułuj powiązania pomiędzy elementami automatyki i urządzeniami zastosowanymi w części linii produkcyjnej,
- uzupełnij wszystkie niezapisane komórki w tabelach 5., 6. oraz 7.,
- uzupełnij raport o stanie technicznym sprawdzonych elementów i połączeń – tabela 8.,
- opracuj listę elementów, których zakup umożliwi naprawę uszkodzonej części linii produkcyjnej, uwzględnij parametry techniczno-ruchowe – tabela 9.

Dokumentacja techniczna części linii produkcyjnej przeznaczonej do gromadzenia, podgrzewania i rozdzielania cieczy procesowej

1. Opis części linii produkcyjnej

W części linii produkcyjnej przeznaczonej do gromadzenia, podgrzewania i rozdzielania cieczy procesowej głównym obiektem jest zbiornik ciśnieniowy ZC 02, w którym gromadzona jest ciecz procesowa. Ciecz do zbiornika pompowana jest pod ciśnieniem przez pompę odśrodkową PO 01.

Poziom cieczy, według założeń technologicznych, powinien mieścić się w granicach od 7 do 8 metrów. Wartość tego poziomu określana jest na podstawie mierzonych w sposób ciągły ciśnień w zbiorniku.

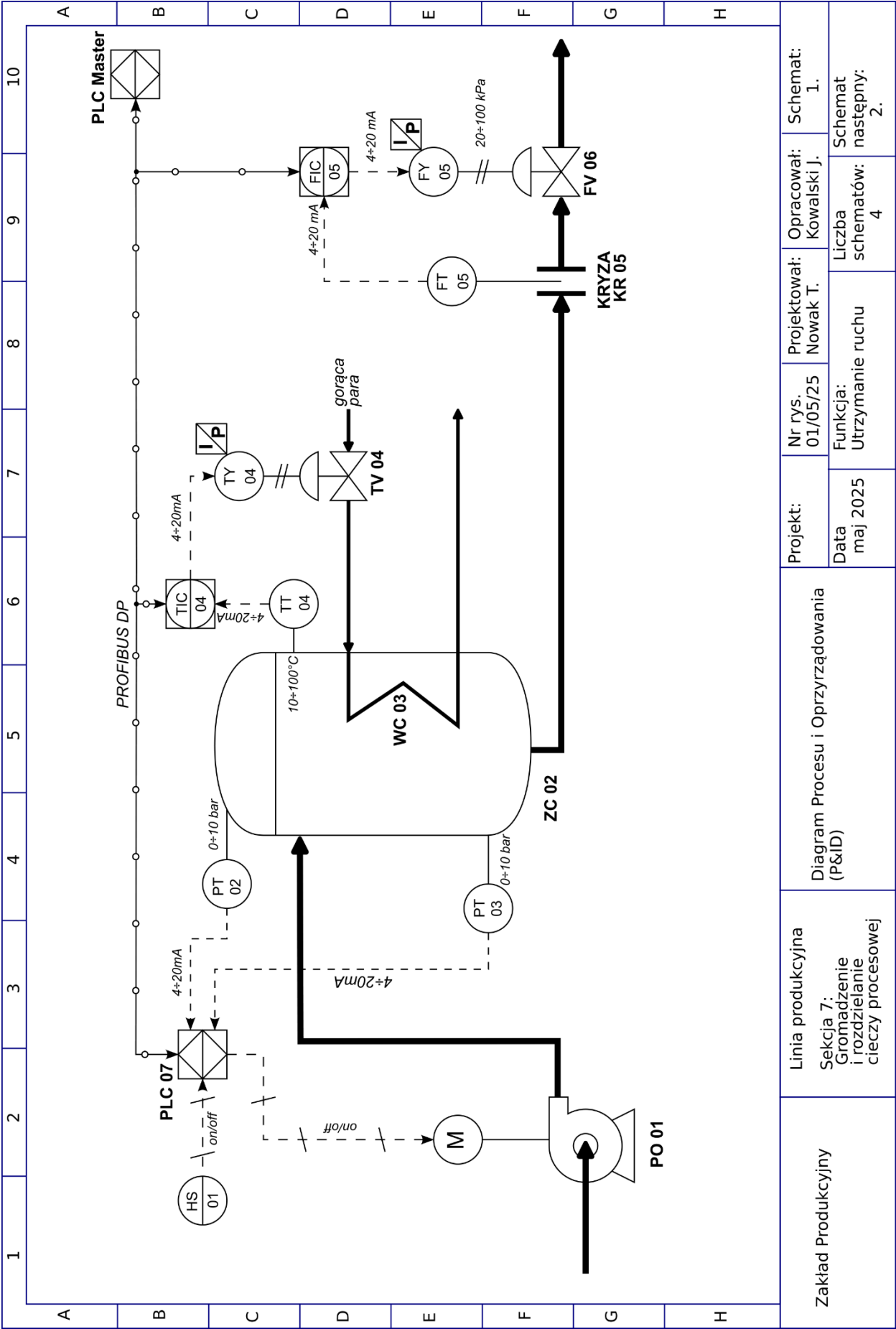
W zbiorniku ciecz procesowa utrzymywana jest w kontrolowanej temperaturze, której wartość musi mieścić się w przedziale od 65 do 85°C. Podgrzewanie i utrzymywanie temperatury odbywa się za pośrednictwem zamontowanego w zbiorniku wymiennika ciepła WC 03.

Aby parametry techniczne cieczy procesowej nie wykraczały poza zdefiniowane zakresy i poziomy temperatury, w tej części linii produkcyjnej funkcjonują trzy systemy kontroli procesowej:

- system regulacji poziomu cieczy,
- system regulacji temperatury,
- system regulacji przepływu cieczy na odpływie.

Podłączenie sterownika programowalnego PLC 07 oraz sterowników TIC 04 i FIC 05 do jednej sieci PROFIBUS DP umożliwia współdziałanie poszczególnych pętli sterowania.

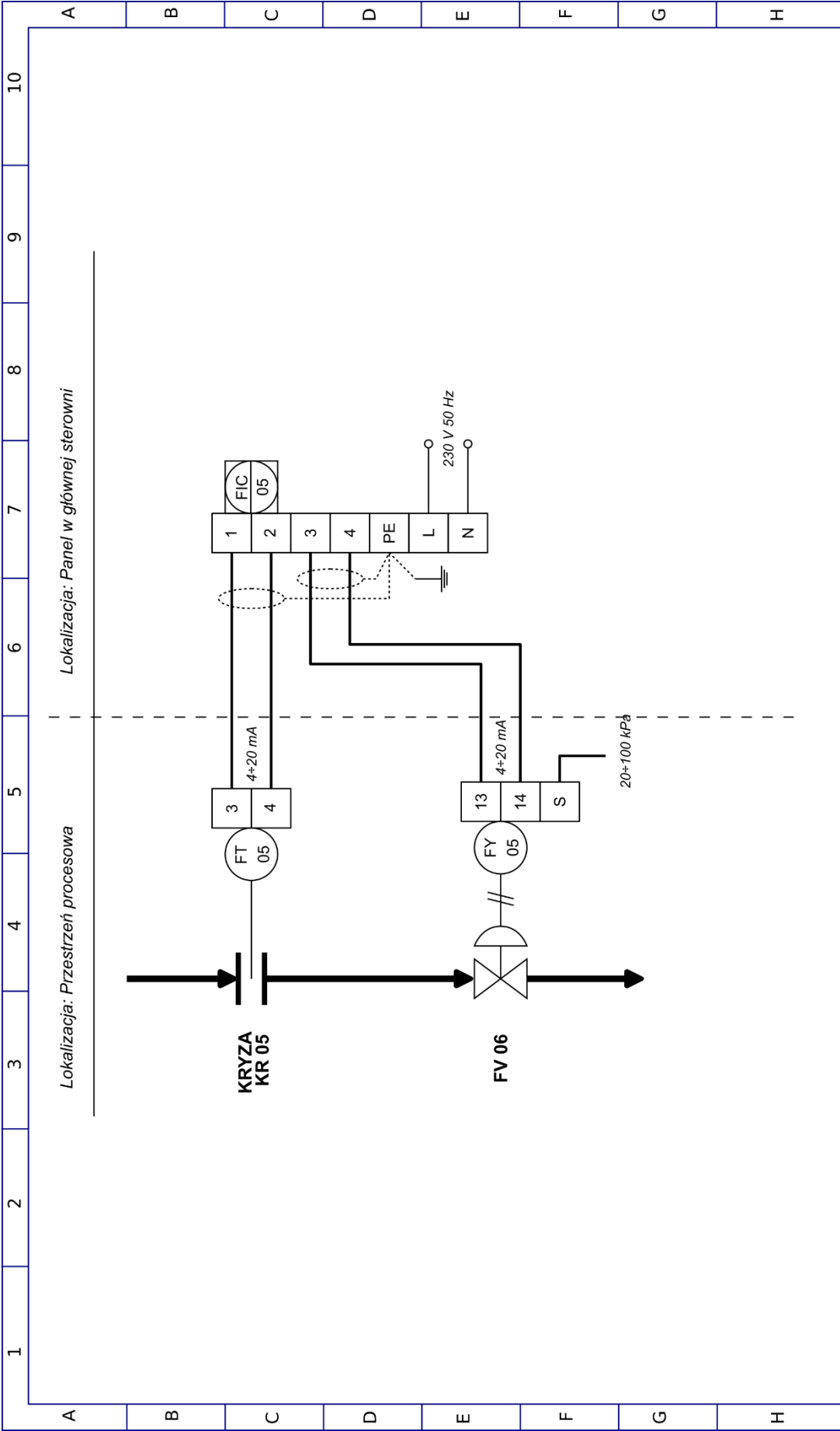
Uzupełnieniem informacji dotyczących funkcjonowania części linii produkcyjnej przeznaczonej do gromadzenia, podgrzewania i rozdzielania cieczy procesowej jest dokumentacja graficzna przedstawiona na rysunkach 1., 2. oraz 3.



Rysunek 1. P&ID części linii produkcyjnej przeznaczonej do gromadzenia, podgrzewania i rozdzielania cieczy procesowej

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A Sygnały / Symbole połączeń			B Sygnały procesowe i mierzony			C Sygnały hydrauliczne i pneumatyczne			D Sygnały elektryczne	
1. linia procesowa 2. główny przepływ wielkości procesowej			3. zawór dwudrogowy sterowany ręcznie			4. zawór dwudrogowy sterowany pneumatycznie			5. zawór dwudrogowy sterowany silnikiem (napędem rotacyjnym)	
6. połączenie procesowe 7. sygnał mierzony			8. zawór dwudrogowy sterowany pneumatycznie			9. zawór dwudrogowy sterowany silnikiem (napędem rotacyjnym)			10. zawór dwudrogowy sterowany hydraulicznie	
11. sygnał hydrauliczny ciągły/dyskretny 12. zasilanie hydrauliczne			13. zawór dwudrogowy sterowany pneumatycznie			14. zawór dwudrogowy sterowany silnikiem (napędem rotacyjnym)			15. zawór dwudrogowy sterowany hydraulicznie	
16. sygnał pneumatyczny ciągły/dyskretny 17. zasilanie pneumatyczne			18. zawór dwudrogowy sterowany pneumatycznie			19. zawór dwudrogowy sterowany silnikiem (napędem rotacyjnym)			20. zawór dwudrogowy sterowany hydraulicznie	
18. sygnał elektryczny dyskretny			19. zawór dwudrogowy sterowany pneumatycznie			20. zawór dwudrogowy sterowany silnikiem (napędem rotacyjnym)			21. zawór dwudrogowy sterowany hydraulicznie	
22. sygnał elektryczny ciągły			23. zawór dwudrogowy sterowany pneumatycznie			24. zawór dwudrogowy sterowany silnikiem (napędem rotacyjnym)			25. zawór dwudrogowy sterowany hydraulicznie	
26. łącze komunikacyjne 27. magistrala systemowa			28. zawór dwudrogowy sterowany pneumatycznie			29. zawór dwudrogowy sterowany silnikiem (napędem rotacyjnym)			30. zawór dwudrogowy sterowany hydraulicznie	
F Symbole zaworów			31. zawór - symbol ogólny			32. zawór dwudrogowy kulowy			33. zawór trójdrogowy gniazdowy	
34. zawór - symbol ogólny			35. zawór dwudrogowy kulowy			36. zawór trójdrogowy gniazdowy			37. zawór trójdrogowy gniazdowy	
38. zawór trójdrogowy gniazdowy			39. zawór trójdrogowy gniazdowy			40. zawór trójdrogowy gniazdowy			41. zawór trójdrogowy gniazdowy	
42. zawór trójdrogowy gniazdowy			43. zawór trójdrogowy gniazdowy			44. zawór trójdrogowy gniazdowy			45. zawór trójdrogowy gniazdowy	
46. zawór trójdrogowy gniazdowy			47. zawór trójdrogowy gniazdowy			48. zawór trójdrogowy gniazdowy			49. zawór trójdrogowy gniazdowy	
50. zawór trójdrogowy gniazdowy			51. zawór trójdrogowy gniazdowy			52. zawór trójdrogowy gniazdowy			53. zawór trójdrogowy gniazdowy	
54. zawór trójdrogowy gniazdowy			55. zawór trójdrogowy gniazdowy			56. zawór trójdrogowy gniazdowy			57. zawór trójdrogowy gniazdowy	
58. zawór trójdrogowy gniazdowy			59. zawór trójdrogowy gniazdowy			60. zawór trójdrogowy gniazdowy			61. zawór trójdrogowy gniazdowy	
62. zawór trójdrogowy gniazdowy			63. zawór trójdrogowy gniazdowy			64. zawór trójdrogowy gniazdowy			65. zawór trójdrogowy gniazdowy	
66. zawór trójdrogowy gniazdowy			67. zawór trójdrogowy gniazdowy			68. zawór trójdrogowy gniazdowy			69. zawór trójdrogowy gniazdowy	
70. zawór trójdrogowy gniazdowy			71. zawór trójdrogowy gniazdowy			72. zawór trójdrogowy gniazdowy			73. zawór trójdrogowy gniazdowy	
74. zawór trójdrogowy gniazdowy			75. zawór trójdrogowy gniazdowy			76. zawór trójdrogowy gniazdowy			77. zawór trójdrogowy gniazdowy	
78. zawór trójdrogowy gniazdowy			79. zawór trójdrogowy gniazdowy			80. zawór trójdrogowy gniazdowy			81. zawór trójdrogowy gniazdowy	
82. zawór trójdrogowy gniazdowy			83. zawór trójdrogowy gniazdowy			84. zawór trójdrogowy gniazdowy			85. zawór trójdrogowy gniazdowy	
86. zawór trójdrogowy gniazdowy			87. zawór trójdrogowy gniazdowy			88. zawór trójdrogowy gniazdowy			89. zawór trójdrogowy gniazdowy	
90. zawór trójdrogowy gniazdowy			91. zawór trójdrogowy gniazdowy			92. zawór trójdrogowy gniazdowy			93. zawór trójdrogowy gniazdowy	
94. zawór trójdrogowy gniazdowy			95. zawór trójdrogowy gniazdowy			96. zawór trójdrogowy gniazdowy			97. zawór trójdrogowy gniazdowy	
98. zawór trójdrogowy gniazdowy			99. zawór trójdrogowy gniazdowy			100. zawór trójdrogowy gniazdowy			101. zawór trójdrogowy gniazdowy	
102. zawór trójdrogowy gniazdowy			103. zawór trójdrogowy gniazdowy			104. zawór trójdrogowy gniazdowy			105. zawór trójdrogowy gniazdowy	
106. zawór trójdrogowy gniazdowy			107. zawór trójdrogowy gniazdowy			108. zawór trójdrogowy gniazdowy			109. zawór trójdrogowy gniazdowy	
110. zawór trójdrogowy gniazdowy			111. zawór trójdrogowy gniazdowy			112. zawór trójdrogowy gniazdowy			113. zawór trójdrogowy gniazdowy	
114. zawór trójdrogowy gniazdowy			115. zawór trójdrogowy gniazdowy			116. zawór trójdrogowy gniazdowy			117. zawór trójdrogowy gniazdowy	
118. zawór trójdrogowy gniazdowy			119. zawór trójdrogowy gniazdowy			120. zawór trójdrogowy gniazdowy			121. zawór trójdrogowy gniazdowy	
122. zawór trójdrogowy gniazdowy			123. zawór trójdrogowy gniazdowy			124. zawór trójdrogowy gniazdowy			125. zawór trójdrogowy gniazdowy	
126. zawór trójdrogowy gniazdowy			127. zawór trójdrogowy gniazdowy			128. zawór trójdrogowy gniazdowy			129. zawór trójdrogowy gniazdowy	
130. zawór trójdrogowy gniazdowy			131. zawór trójdrogowy gniazdowy			132. zawór trójdrogowy gniazdowy			133. zawór trójdrogowy gniazdowy	
134. zawór trójdrogowy gniazdowy			135. zawór trójdrogowy gniazdowy			136. zawór trójdrogowy gniazdowy			137. zawór trójdrogowy gniazdowy	
138. zawór trójdrogowy gniazdowy			139. zawór trójdrogowy gniazdowy			140. zawór trójdrogowy gniazdowy			141. zawór trójdrogowy gniazdowy	
142. zawór trójdrogowy gniazdowy			143. zawór trójdrogowy gniazdowy			144. zawór trójdrogowy gniazdowy			145. zawór trójdrogowy gniazdowy	
146. zawór trójdrogowy gniazdowy			147. zawór trójdrogowy gniazdowy			148. zawór trójdrogowy gniazdowy			149. zawór trójdrogowy gniazdowy	
150. zawór trójdrogowy gniazdowy			151. zawór trójdrogowy gniazdowy			152. zawór trójdrogowy gniazdowy			153. zawór trójdrogowy gniazdowy	
154. zawór trójdrogowy gniazdowy			155. zawór trójdrogowy gniazdowy			156. zawór trójdrogowy gniazdowy			157. zawór trójdrogowy gniazdowy	
158. zawór trójdrogowy gniazdowy			159. zawór trójdrogowy gniazdowy			160. zawór trójdrogowy gniazdowy			161. zawór trójdrogowy gniazdowy	
162. zawór trójdrogowy gniazdowy			163. zawór trójdrogowy gniazdowy			164. zawór trójdrogowy gniazdowy			165. zawór trójdrogowy gniazdowy	
166. zawór trójdrogowy gniazdowy			167. zawór trójdrogowy gniazdowy			168. zawór trójdrogowy gniazdowy			169. zawór trójdrogowy gniazdowy	
170. zawór trójdrogowy gniazdowy			171. zawór trójdrogowy gniazdowy			172. zawór trójdrogowy gniazdowy			173. zawór trójdrogowy gniazdowy	
174. zawór trójdrogowy gniazdowy			175. zawór trójdrogowy gniazdowy			176. zawór trójdrogowy gniazdowy			177. zawór trójdrogowy gniazdowy	
178. zawór trójdrogowy gniazdowy			179. zawór trójdrogowy gniazdowy			180. zawór trójdrogowy gniazdowy			181. zawór trójdrogowy gniazdowy	
182. zawór trójdrogowy gniazdowy			183. zawór trójdrogowy gniazdowy			184. zawór trójdrogowy gniazdowy			185. zawór trójdrogowy gniazdowy	
186. zawór trójdrogowy gniazdowy			187. zawór trójdrogowy gniazdowy			188. zawór trójdrogowy gniazdowy			189. zawór trójdrogowy gniazdowy	
190. zawór trójdrogowy gniazdowy			191. zawór trójdrogowy gniazdowy			192. zawór trójdrogowy gniazdowy			193. zawór trójdrogowy gniazdowy	
194. zawór trójdrogowy gniazdowy			195. zawór trójdrogowy gniazdowy			196. zawór trójdrogowy gniazdowy			197. zawór trójdrogowy gniazdowy	
198. zawór trójdrogowy gniazdowy			199. zawór trójdrogowy gniazdowy			200. zawór trójdrogowy gniazdowy			201. zawór trójdrogowy gniazdowy	
202. zawór trójdrogowy gniazdowy			203. zawór trójdrogowy gniazdowy			204. zawór trójdrogowy gniazdowy			205. zawór trójdrogowy gniazdowy	
206. zawór trójdrogowy gniazdowy			207. zawór trójdrogowy gniazdowy			208. zawór trójdrogowy gniazdowy			209. zawór trójdrogowy gniazdowy	
210. zawór trójdrogowy gniazdowy			211. zawór trójdrogowy gniazdowy			212. zawór trójdrogowy gniazdowy			213. zawór trójdrogowy gniazdowy	
214. zawór trójdrogowy gniazdowy			215. zawór trójdrogowy gniazdowy			216. zawór trójdrogowy gniazdowy			217. zawór trójdrogowy gniazdowy	
218. zawór trójdrogowy gniazdowy			219. zawór trójdrogowy gniazdowy			220. zawór trójdrogowy gniazdowy			221. zawór trójdrogowy gniazdowy	
222. zawór trójdrogowy gniazdowy			223. zawór trójdrogowy gniazdowy			224. zawór trójdrogowy gniazdowy			225. zawór trójdrogowy gniazdowy	
226. zawór trójdrogowy gniazdowy			227. zawór trójdrogowy gniazdowy			228. zawór trójdrogowy gniazdowy			229. zawór trójdrogowy gniazdowy	
230. zawór trójdrogowy gniazdowy			231. zawór trójdrogowy gniazdowy			232. zawór trójdrogowy gniazdowy			233. zawór trójdrogowy gniazdowy	
234. zawór trójdrogowy gniazdowy			235. zawór trójdrogowy gniazdowy			236. zawór trójdrogowy gniazdowy			237. zawór trójdrogowy gniazdowy	
238. zawór trójdrogowy gniazdowy			239. zawór trójdrogowy gniazdowy			240. zawór trójdrogowy gniazdowy			241. zawór trójdrogowy gniazdowy	
242. zawór trójdrogowy gniazdowy			243. zawór trójdrogowy gniazdowy			244. zawór trójdrogowy gniazdowy			245. zawór trójdrogowy gniazdowy	
246. zawór trójdrogowy gniazdowy			247. zawór trójdrogowy gniazdowy			248. zawór trójdrogowy gniazdowy			249. zawór trójdrogowy gniazdowy	
250. zawór trójdrogowy gniazdowy			251. zawór trójdrogowy gniazdowy			252. zawór trójdrogowy gniazdowy			253. zawór trójdrogowy gniazdowy	
254. zawór trójdrogowy gniazdowy			255. zawór trójdrogowy gniazdowy			256. zawór trójdrogowy gniazdowy			257. zawór trójdrogowy gniazdowy	
258. zawór trójdrogowy gniazdowy			259. zawór trójdrogowy gniazdowy			260. zawór trójdrogowy gniazdowy			261. zawór trójdrogowy gniazdowy	
262. zawór trójdrogowy gniazdowy			263. zawór trójdrogowy gniazdowy			264. zawór trójdrogowy gniazdowy			265. zawór trójdrogowy gniazdowy	
266. zawór trójdrogowy gniazdowy			267. zawór trójdrogowy gniazdowy			268. zawór trójdrogowy gniazdowy			269. zawór trójdrogowy gniazdowy	
270. zawór trójdrogowy gniazdowy			271. zawór trójdrogowy gniazdowy			272. zawór trójdrogowy gniazdowy			273. zawór trójdrogowy gniazdowy	
274. zawór trójdrogowy gniazdowy			275. zawór trójdrogowy gniazdowy			276. zawór trójdrogowy gniazdowy			277. zawór trójdrogowy gniazdowy	
278. zawór trójdrogowy gniazdowy			279. zawór trójdrogowy gniazdowy			280. zawór trójdrogowy gniazdowy			281. zawór trójdrogowy gniazdowy	
282. zawór trójdrogowy gniazdowy			283. zawór trójdrogowy gniazdowy			284. zawór trójdrogowy gniazdowy			285. zawór trójdrogowy gniazdowy	
286. zawór trójdrogowy gniazdowy			287. zawór trójdrogowy gniazdowy			288. zawór trójdrogowy gniazdowy			289. zawór trójdrogowy gniazdowy	
290. zawór trójdrogowy gniazdowy			291. zawór trójdrogowy gniazdowy			292. zawór trójdrogowy gniazdowy			293. zawór trójdrogowy gniazdowy	
294. zawór trójdrogowy gniazdowy			295. zawór trójdrogowy gniazdowy			296. zawór trójdrogowy gniazdowy			297. zawór trójdrogowy gniazdowy	
298. zawór trójdrogowy gniazdowy			299. zawór trójdrogowy gniazdowy			300. zawór trójdrogowy gniazdowy			301. zawór trójdrogowy gniazdowy	
302. zawór trójdrogowy gniazdowy			303. zawór trójdrogowy gniazdowy			304. zawór trójdrogowy gniazdowy			305. zawór trójdrogowy gniazdowy	
306. zawór trójdrogowy gniazdowy			307. zawór trójdrogowy gniazdowy			308. zawór trójdrogowy gniazdowy			309. zawór trójdrogowy gniazdowy	
310. zawór trójdrogowy gniazdowy			311. zawór trójdrogowy gniazdowy			312. zawór trójdrogowy gniazdowy			313. zawór trójdrogowy gniazdowy	
314. zawór trójdrogowy gniazdowy			315. zawór trójdrogowy gniazdowy			316. zawór trójdrogowy gniazdowy			317. zawór trójdrogowy gniazdowy	
318. zawór trójdrogowy gniazdowy			319. zawór trójdrogowy gniazdowy			320. zawór trójdrogowy gniazdowy			321. zawór trójdrogowy gniazdowy	
322. zawór trójdrogowy gniazdowy			323. zawór trójdrogowy gniazdowy			324. zawór trójdrogowy gniazdowy			325. zawór trójdrogowy gniazdowy	
326. zawór trójdrogowy gniazdowy			327. zawór trójdrogowy gniazdowy			328. zawór trójdrogowy gniazdowy			329. zawór trójdrogowy gniazdowy	
330. zawór trójdrogowy gniazdowy			331. zawór trójdrogowy gniazdowy			332. zawór trójdrogowy gniazdowy			333. zawór trójdrogowy gniazdowy	
334. zawór trójdrogowy gniazdowy			335. zawór trójdrogowy gniazdowy			336. zawór trójdrogowy gniazdowy			337. zawór trójdrogowy gniazdowy	
338. zawór trójdrogowy gniazdowy			339. zawór trójdrogowy gniazdowy			340. zawór trójdrogowy gniazdowy			341. zawór trójdrogowy gniazdowy	
342. zawór trójdrogowy gniazdowy			343. zawór trójdrogowy gniazdowy			344. zawór trójdrogowy gniazdowy			345. zawór trójdrogowy gniazdowy	
346. zawór trójdrogowy gniazdowy			347. zawór trójdrogowy gniazdowy			348. zawór trójdrogowy gniazdowy			349. zawór trójdrogowy gniazdowy	
350. zawór trójdrogowy gniazdowy			351. zawór trójdrogowy gniazdowy			352. zawór trójdrogowy gniazdowy			353. zawór trójdrogowy gniazdowy	
354. zawór trójdrogowy gniazdowy			355. zawór trójdrogowy gniazdowy			356. zawór trójdrogowy gniazdowy			357. zawór trójdrogowy gniazdowy	
358. zawór trójdrogowy gniazdowy			359. zawór trójdrogowy gniazdowy			360. zawór trójdrogowy gniazdowy			361. zawór trójdrogowy gniazdowy	
362. zawór trójdrogowy gniazdowy			363. zawór trójdrogowy gniazdowy			364. zawór trójdrogowy gniazdowy			365. zawór trójdrogowy gniazdowy	
366. zawór trójdrogowy gniazdowy			367. zawór trójdrogowy gniazdowy			368. zawór trójdrogowy gniazdowy			369. zawór trójdrogowy gniazdowy	
370. zawór trójdrogowy gniazdowy			371. zawór trójdrogowy gniazdowy			372. zawór trójdrogowy gniazdowy			373. zawór trójdrogowy gniazdowy	
374. zawór trójdrogowy gniazdowy			375. zawór trójdrogowy gniazdowy			376. zawór trójdrogowy gniazdowy			377. zawór trójdrogowy gniazdowy	
378. zawór trójdrogowy gniazdowy			379. zawór trójdrogowy gniazdowy			380. zawór trójdrogowy gniazdowy			381. zawór trójdrogowy gniazdowy	
382. zawór trójdrogowy gniazdowy			383. zawór trójdrogowy gniazdowy			384. zawór trójdrogowy gniazdowy			385. zawór trójdrogowy gniazdowy	
386. zawór trójdrogowy gniazdowy			387. zawór trójdrogowy gniazdowy			388. zawór trójdrogowy gniazdowy			389. zawór trójdrogowy gniazdowy	
390. zawór trójdrogowy gniazdowy			391. zawór trójdrogowy gniazdowy			392. zawór trójdrogowy gniazdowy			393. zawór trójdrogowy gniazdowy	
394. zawór trójdrogowy gniazdowy			395. zawór trójdrogowy gniazdowy			396. zawór trójdrogowy gniazdowy			397. zawór trójdrogowy gniazdowy	
398. zawór trójdrogowy gniazdowy			399. zawór trójdrogowy gniazdowy			400. zawór trójdrogowy gniazdowy			401. zawór trójdrogowy gniazdowy	
402. zawór trójdrogowy gniazdowy			403. zawór trójdrogowy gniazdowy			404. zawór trójdrogowy gniazdowy			405. zawór trójdrogowy gniazdowy	
406. zawór trójdrogowy gniazdowy			407. zawór trójdrogowy gniazdowy			408. zawór trójdrogowy gniazdowy			409. zawór trójdrogowy gniazdowy	
410. zawór trójdrogowy gniazdowy			411. zawór trójdrogowy gniazdowy			412. zawór trójdrogowy gniazdowy			413. zawór trójdrogowy gniazdowy	
414. zawór trójdrogowy gniazdowy			415. zawór trójdrogowy gniazdowy			416. zawór trójdrogowy gniazdowy			417. zawór trójdrogowy gniazdowy	
418. zawór trójdrogowy gniazdowy			419. zawór trójdrogowy gniazdowy			420. zawór trójdrogowy gniazdowy			421. zawór trójdrogowy gniazdowy	
422. zawór trójdrogowy gniazdowy			423. zawór trójdrogowy gniazdowy			424. zawór trójdrogowy gniazdowy			425. zawór trójdrogowy gniazdowy	
426. zawór trójdrogowy gniazdowy			427. zawór trójdrogowy gniazdowy			428. zawór trójdrogowy gniazdowy			429. zawór trójdrogowy gniazdowy	
430. zawór trójdrogowy gniazdowy			431. zawór trójdrogowy gniazdowy			432. zawór trójdrogowy gniazdowy			433. zawór trójdrogowy gniazdowy	
434. zawór trójdrogowy gniazdowy			435. zawór trójdrogowy gniazdowy			436. zawór trójdrogowy gniazdowy			437. zawór trójdrogowy gniazdowy	
438. zawór trójdrogowy gniazdowy			439. zawór trójdrogowy gniazdowy			440. zawór trójdrogowy gniazdowy			441. zawór trójdrogowy gniazdowy	
442. zawór trójdrogowy gniazdowy			443. zawór trójdrogowy gniazdowy			444. zawór trójdrogowy gniazdowy			445. zawór trójdrogowy gniazdowy	
446. zawór trójdrogowy gniazdowy			447. zawór trójdrogowy gniazdowy			448. zawór trójdrogowy gniazdowy			449. zawór trójdrogowy gniazdowy	
450. zawór trójdrogowy gniazdowy			451. zawór trójdrogowy gniazdowy			452. zawór trójdrogowy gniazdowy			453. zawór trójdrogowy gniazdowy	
454. zawór trójdrogowy gniazdowy			455. zawór trójdrogowy gniazdowy			456. zawór trójdrogowy gniazdowy			457. zawór trójdrogowy gniazdowy	
458. zawór trójdrogowy gniazdowy			459. zawór trójdrogowy gniazdowy			460. zawór trójdrogowy gniazdowy			461. zawór trójdrogowy gniazdowy	
462. zawór trójdrogowy gniazdowy			463. zawór trójdrogowy gniazdowy			464. zawór trójdrogowy gniazdowy			465. zawór trójdrogowy gniazdowy	
466. zawór trójdrogowy gniazdowy			467. zawór trójdrogowy gniazdowy			468. zawór trójdrogowy gniazdowy			469. zawór trójdrogowy gniazdowy	
470. zawór trójdrogowy gniazdowy			471. zawór trójdrogowy gniazdowy			472. zawór trójdrogowy gniazdowy			473. zawór trójdrogowy gniazdowy	
474. zawór trójdrogowy gniazdowy			475. zawór trójdrogowy gniazdowy			476. zawór trójdrogowy gniazdowy			477. zawór trójdrogowy gniazdowy	
478. zawór trójdrogowy gniazdowy			479. zawór trójdrogowy gniazdowy			480. zawór trójdrogowy gniazdowy			481. zawór trójdrogowy gniazdowy	
482. zawór trójdrogowy gniazdowy			483. zawór trójdrogowy gniazdowy			484. zawór trójdrogowy gniazdowy			485. zawór trójdrogowy gniazdowy	
486. zawór trójdrogowy gniazdowy			487. zawór trójdrogowy gniazdowy			488. zawór trójdrogowy gniazdowy			489. zawór trójdrogowy gniazdowy	
490. zawór trójdrogowy gniazdowy			491. zawór trójdrogowy gniazdowy			492. zawór trójdrogowy gniazdowy			493. zawór trójdrogowy gniazdowy	
494. zawór trójdrogowy gniazdowy			495. zawór trójdrogowy gniazdowy			496. zawór trójdrogowy gniazdowy			497. zawór trójdrogowy gniazdowy	
498. zawór trójdrogowy gniazdowy			499. zawór trójdrogowy gniazdowy			500. zawór trójdrogowy gniazdowy			501. zawór trójdrogowy gniazdowy	
502. zawór trójdrogowy gniazdowy			503. zawór trójdrogowy gniazdowy			504. zawór trójdrogowy gniazdowy			505. zawór trójdrogowy gniazdowy	
506. zawór trójdrogowy gniazdowy			507. zawór trójdrogowy gniazdowy			508. zawór trójdrogowy gniazdowy			509. zawór trójdrogowy gniazdowy	
510. zawór trójdrogowy gniazdowy			511. zawór trójdrogowy gniazdowy			512. zawór trójdrogowy gniazdowy			513. zawór trójdrogowy gniazdowy	

Rysunek 2. Legenda do diagramu P&ID



Zakład Produkcyjny	Linia produkcyjna Sekcja 7: Gromadzenie i rozdzielanie cieczy procesowej	Obwód regulacji przepływu - 05	Projekt:	Nr rys. 03/05/25	Projektował: Nowak T.	Opracował: Kowalski J.	Schemat: 3.
			Data maj 2025	Funkcja: UTRZYMANIE RUCHU	Liczba schematów: 4	Schemat następny: 4	

Rysunek 3. Schemat połączeń elektrycznych w obwodzie regulacji przepływu

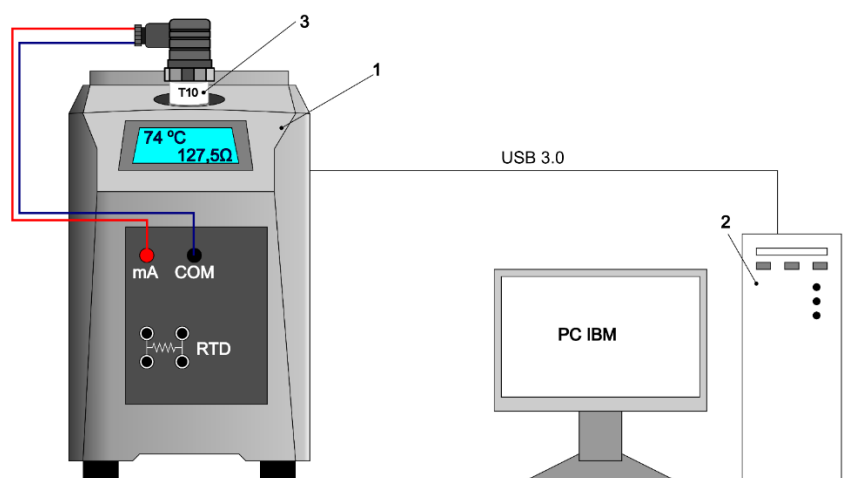
Tabela 1. Wykaz urządzeń zainstalowanych w części linii produkcyjnej przedstawionej na rysunku 1.

Lp.	Oznaczenie literowo-cyfrowe na rysunku 1.	Typ urządzenia
1.	PO 01	Pompa odśrodkowa
2.	ZC 02	Zbiornik ciśnieniowy
3.	WC 03	Wymiennik ciepła
4.	TV 04	Pneumatycznie sterowany zawór regulacyjny przepływu gorącej pary
5.	KR 05	Kryza pomiarowa natężenia przepływu cieczy procesowej
6.	FV 06	Pneumatycznie sterowany zawór regulacyjny przepływu cieczy procesowej
7.	PLC 07	Sterownik programowalny sterujący poziomem cieczy
8.	PLC Master	Nadrzędny sterownik programowalny sterujący całą linią procesową
9.	HS 01	Przycisk ręczny
10.	PT 02	Przetwornik pomiarowy ciśnienia gazu zamkniętego w przestrzeni zbiornika
11.	PT 03	Przetwornik pomiarowy ciśnienia słupa cieczy procesowej na dnie zbiornika
12.	TT 04	Przetwornik pomiarowy temperatury cieczy procesowej
13.	TIC 04	Regulator temperatury z funkcją wskaźnika
14.	TY 04	Przetwornik sygnału prądowego na ciśnieniowy w obwodzie regulacji temperatury
15.	FT 05	Przetwornik pomiarowy przepływu cieczy procesowej
16.	FIC 05	Regulator przepływu z funkcją wskaźnika
17.	FY 05	Przetwornik sygnału prądowego na ciśnieniowy w obwodzie regulacji przepływu

2. Schemat stanowiska do sprawdzenia przetwornika temperatury zainstalowanego w linii procesowej

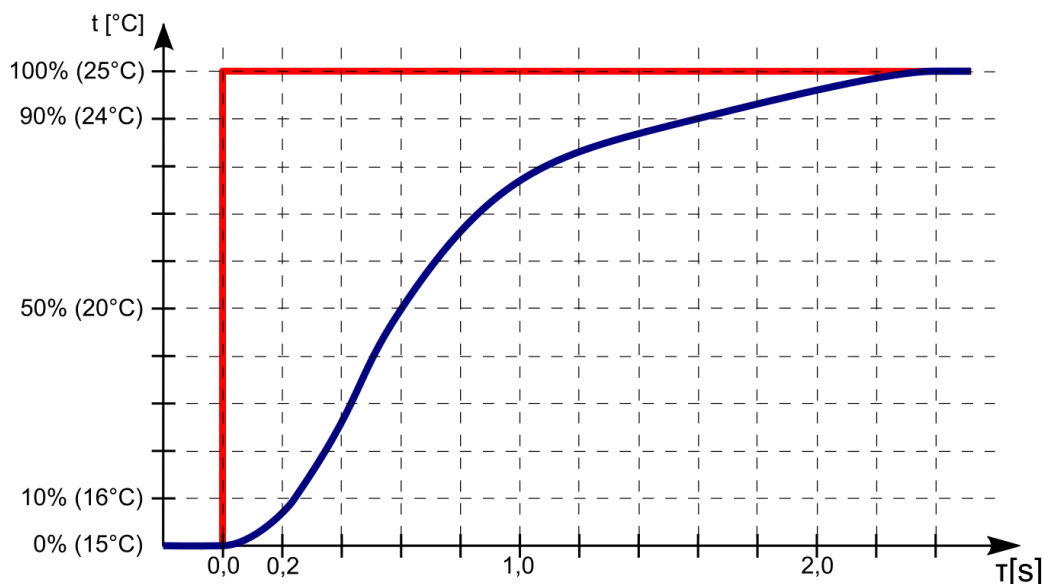
Do sprawdzenia czujników rezystancyjnych i przetworników temperatury wykorzystano stanowisko pomiarowe wyposażone w przenośny piecyk kalibracyjny z wbudowanym kalibratorem, sterowany za pośrednictwem komputera klasy PC IBM z zainstalowanym oprogramowaniem.

Stanowisko umożliwia pomiar zarówno rezystancji czujników RTD jak i przetworników R/I. Schemat stanowiska przedstawia rysunek 4.



Rysunek 4. Stanowisko pomiarowe do sprawdzania przetwornika temperatury

1 – przenośny piecyk kalibracyjny z kalibratorem, 2 – komputer przemysłowy klasy PC IBM, 3 – badany element pomiarowy



Rysunek 5. Zarejestrowany przebieg odpowiedzi skokowej (kolor granatowy) czujnika Pt100 na wymuszenie skokowe (kolor czerwony) temperatury

4. Wyniki pomiarów ciągłości połączeń w obwodzie regulacji przepływu

Tabela 4. Wyniki dwukrotnego pomiaru ciągłości połączeń elementów funkcjonujących w obwodzie regulacji przepływu wykonanych przewodem LIYY 300/300V 2x0,14

Lp.	Badany odcinek	Rezystancja odcinka	
		Ω	
		Pomiar nr 1	Pomiar nr 2
1.	FT05:3/FIC05:1	1,03	1,01
2.	FT05:4/FIC05:2	0,97	1,01
3.	FY05:13/FIC05:3	1,02	1,02
4.	FY05:14/FIC05:4	120	125

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie będzie podlegać 5 rezultatów:

- powiązania pomiędzy elementami automatyki i urządzeniami zastosowanymi w części linii produkcyjnej,
- wyniki pomiarów rezystancji czujnika Pt100 klasy A użytego w przetworniku TT04 – uzupełniona tabela 5.,
- analiza odczytanych wartości stałych czasowych czujnika Pt100 czujnika temperatury oraz ocena stanu połączeń w obwodzie regulacji przepływu wykonanych przewodem LIYY 300/300V 2x0,14 – uzupełnione tabele 6. i 7.,
- raport o stanie technicznym sprawdzonych elementów – wypełniona tabela 8.,
- lista elementów i materiałów, których zakup umożliwi naprawę uszkodzonej części linii produkcyjnej – wypełniona tabela 9.

5. Powiązania pomiędzy elementami automatyki i urządzeniami zastosowanymi w części linii produkcyjnej

Uwaga! W miejscach wykropkowanych należy wpisać nazwę i symbol elementu/elementów, do którego odnosi się podane sformułowanie lub inne dane wynikające z podanej treści. W sformułowaniu 5.5 pozostawić nieskresłonym właściwy wyraz.

5.1. Elementami pomiarowymi układu regulacji poziomu cieczy w zbiorniku są:

.....
.....

5.2. Elementem wykonawczym (bezpośrednio oddziałującym na poziom cieczy w zbiorniku) w obwodzie regulacji poziomu jest:

.....
.....

5.3. Pracą elementu wykonawczego w układzie regulacji poziomu cieczy steruje

.....

5.4. Do aparatury kontrolno-pomiarowej tworzącej pętlę pomiarową przepływu cieczy procesowej należą

.....
.....

5.5. Pomiar wartości przepływu wykonywany jest metodą
elektromagnetyczną/turbinkową/ultradźwiękową/zwężkową. (niepotrzebne skreślić)

Tabela 5. Wyniki pomiarów rezystancji czujnika Pt100 klasy A użytego w przetworniku TT04

Uwaga! Wartość rezystancji R_{Nmax} należy wpisać z dokładnością do 3 miejsc po przecinku.

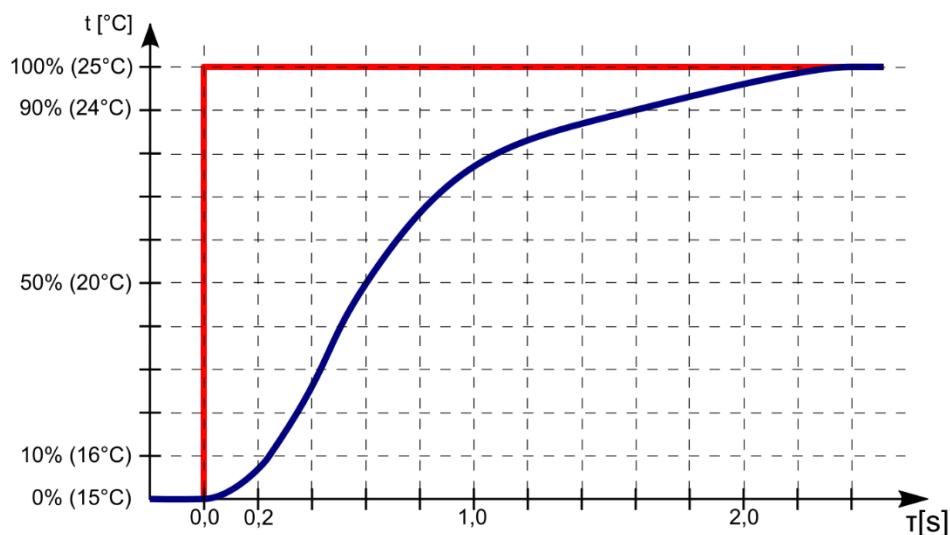
Lp.	Zadana temperatura	Zmierzona rezystancja czujnika	Rezystancja nominalna wg PN-EN 60751	Błąd graniczny	Wyliczone rezystancje graniczne ¹⁾		Ocena wyniku pomiaru (wpisz TAK, jeżeli zmierzona wartość rezystancji czujnika R_{OUT} mieści się w przedziale (R_{Nmin}, R_{Nmax}) . W przeciwnym wypadku wpisz NIE)
	t	R_{OUT}	R_N	δ	R_{Nmin}	R_{Nmax}	
	°C	Ω	Ω	%	Ω	Ω	
<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>
1.	0	100,08	100,00	0,15	99,850		
2.	20	107,87	107,79	0,19	107,585		
3.	40	115,39	115,54	0,23	115,274		
4.	60	122,89	123,24	0,27	122,907		
5.	80	131,41	130,90	0,31	130,494		
6.	100	138,62	138,51	0,35	138,025		

¹⁾Rezystancje graniczne wyliczone są na podstawie zależności podanych w normie PN-EN 60751, które przedstawiają równania:

$$R_{Nmin} = R_N \cdot (1 - \delta/100) \quad \text{zależność 1.}$$

$$R_{Nmax} = R_N \cdot (1 + \delta/100) \quad \text{zależność 2.}$$

Miejsce na obliczenia (nie podlega ocenie):



Rysunek 6. Zarejestrowany przebieg odpowiedzi skokowej (kolor granatowy) czujnika Pt100 na wymuszenie skokowe (kolor czerwony) temperatury (kopia rysunku 5. z dokumentacji technicznej)

Tabela 6. Wartości stałych czasowych czujnika Pt100 (T_{50} , T_{90})

Uwaga! Wszystkie wartości należy podać z jednostkami

Lp.	Nazwa parametru z oznaczeniem	Wartość nominalna	Wartość wyznaczona	Ocena wyniku pomiaru (wpisz TAK , jeżeli wartość stałej czasowej czujnika spełnia wymagania zapisane w dokumentacji technicznej – tabela 2., w przeciwnym wypadku wpisz NIE)
1.	Stała czasowa T_{50}			
2.	Stała czasowa T_{90}			

Tabela 7. Ocena stanu połączeń w obwodzie regulacji przepływu wykonanych przewodem LIYY 300/300V 2x0,14

Lp. 1 000/000V 2x0,14				
Lp.	Badane połączenie	Rezystancja odcinka		Ocena stanu połączeń (wpisz TAK , jeżeli zmierzone wartości rezystancji połączeń są prawidłowe i zgodne ze schematem na rysunku 3., w przeciwnym wypadku wpisz NIE)
		Ω		
		Pomiar nr 1	Pomiar nr 2	
1.	FT05:3/FIC05:1	1,03	1,01	
2.	FT05:4/FIC05:2	0,97	1,01	
3.	FY05:13/FIC05:3	1,02	1,02	
4.	FY05:14/FIC05:4	120	125	

Tabela 8. Raport o stanie technicznym sprawdzonych elementów aparatury kontrolno-pomiarowej
Wpisz tylko te informacje które dotyczą sprawdzanej aparatury kontrolno-pomiarowej.

Lp.	Symbol elementu	Nazwa elementu	Ocena stanu technicznego (wpisz sprawny lub niesprawny)	Powód negatywnej oceny stanu technicznego (Wpisz rodzaj uszkodzenia/usterki jaką posiada sprawdzana aparatura kontrolno-pomiarowa)

Tabela 9. Lista elementów i materiałów, których zakup umożliwi naprawę niedziałającej części linii produkcyjnej

Lp.	Nazwa elementu/ materiału	TYP / MODEL*	Parametry techniczno-ruchowe

*Jeżeli został podany w dokumentacji.

BRUDNOPIS
(miejsce nie podlega ocenie)