

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych**  
Oznaczenie kwalifikacji: **E.24**  
Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**E.24-01-19.06**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2019**  
**CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na **KARCIE OCENY** w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
  - swój numer PESEL\*,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz **KARTĘ OCENY** na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. 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

## Zadanie egzaminacyjne

Podczas remontu mieszkania w budynku wielorodzinnym zmieniono liczbę i miejsca zainstalowania odbiorników elektrycznych podłączonych na stałe do instalacji oraz wymieniono wszystkie łączniki i gniazda wtyczkowe na nowe. Schemat instalacji elektrycznej po remoncie przedstawiono na rysunku 1.

Od czasu modyfikacji instalacja nie działa prawidłowo. Jednoczesna praca kuchenki indukcyjnej i zmywarki powoduje po kilku minutach zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego F0 w tablicy administracyjnej TA. Dołączenie sprawnego odbiornika do gniazda wtyczkowego oznaczonego F7/5 powoduje zadziałanie zabezpieczenia przeciwporażeniowego RCD. Właściciel mieszkania oczekuje usunięcia usterek, dodatkowo życzy sobie wprowadzenia zmian w instalacji tak, aby zadziałanie zabezpieczenia przeciwpożarowego RCD w którymkolwiek obwodzie gniazd wtyczkowych nie powodowało wyłączenia obwodów oświetleniowych jednocześnie nie pozbawiając opraw oświetleniowych takiego zabezpieczenia.

Zmiany w instalacji oraz jej naprawa muszą być wykonane bez ingerencji w układ ułożonych przewodów i mogą być wykonane tylko w tablicy rozdzielczej, łącznikach oraz gniazdach wtyczkowych. Nie jest możliwe zwiększenie przydziału mocy do mieszkania oraz wymiana zabezpieczenia przedlicznikowego na nowe o większym prądzie znamionowym.

Rozwiązując zadanie egzaminacyjne:

- Oblicz maksymalną moc obciążenia dla jednej fazy i dobierz odbiorniki podłączone na stałe do instalacji do poszczególnych faz tak, aby w przypadku jednoczesnego włączenia nie była ona przekroczona.
- Uzupełnij schemat ideowy instalacji elektrycznej mieszkania – połączenia w tablicy mieszkaniowej – tak, aby wyeliminować nieprawidłowości w działaniu instalacji i spełnić oczekiwania właściciela.
- Zinterpretuj wyniki pomiarów, prób i oględzin – uzupełnij ostatnią kolumnę tabeli *Protokół oględzin, prób i pomiarów wykonanych przed naprawą*.
- Opisz rodzaj usterki w gnieździe F7/5.
- Sporządź wykaz czynności do wykonania podczas usunięcia usterki w gnieździe F7/5 ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpiecznej pracy.
- Sporządź wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów niezbędnych do wykonania pomiarów oraz naprawy i modyfikacji instalacji elektrycznej.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

- parametry odbiorników włączanych do instalacji elektrycznej mieszkania – tabela 1.
- wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów dostępnych w magazynie – tabela 2.
- schemat ideowy istniejącej instalacji elektrycznej mieszkania – rysunek 1.
- protokół oględzin, prób i pomiarów wykonanych przed naprawą.

**Tabela 1. Parametry odbiorników włączanych do instalacji elektrycznej mieszkania**

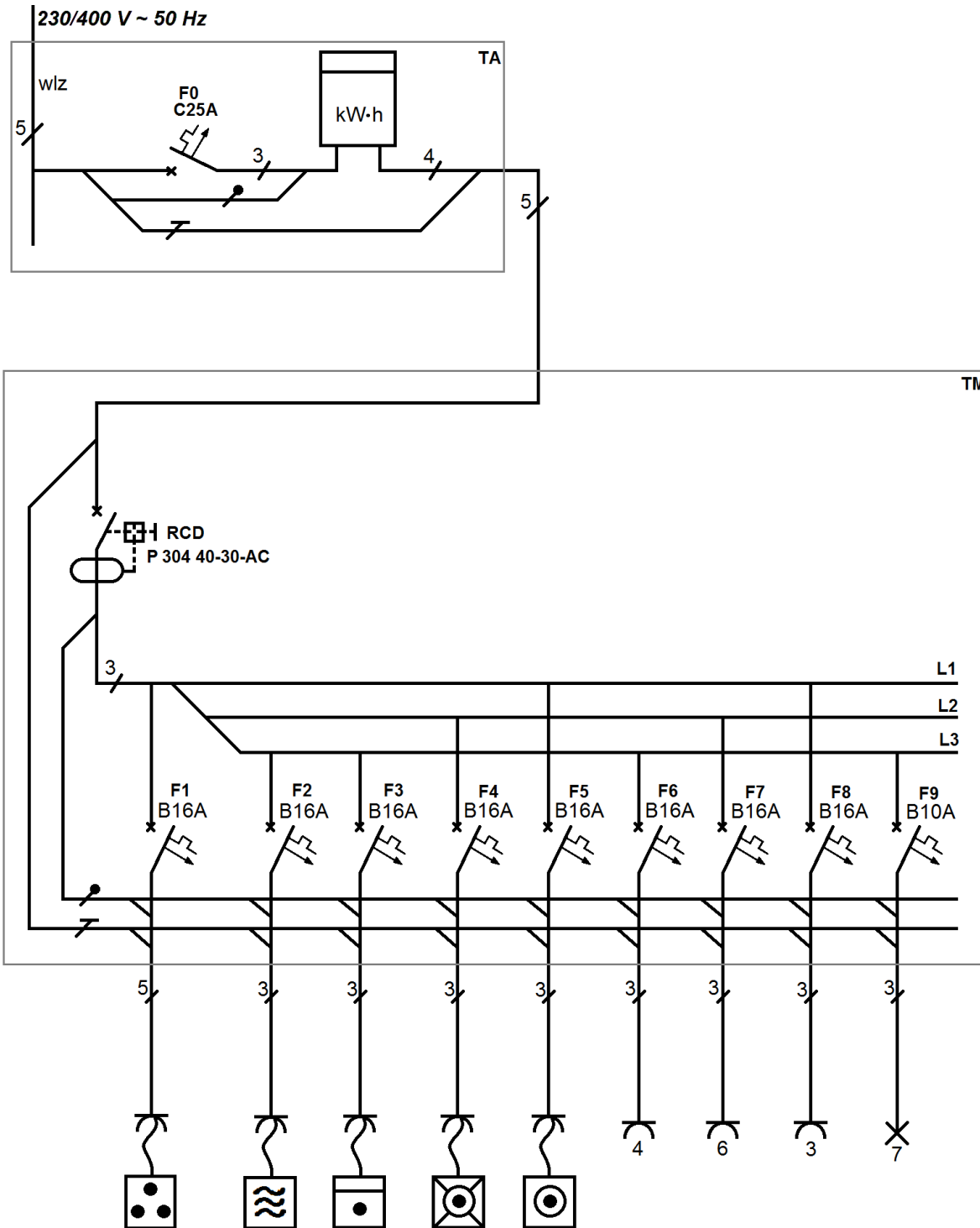
Lp.	Nazwa odbiornika	Parametry przyłączeniowe odbiornika	Uwagi
1.	Kuchenka indukcyjna	220÷240 V/380÷415 V 2N~ max. 6,8 kW/2×3,4 kW	Podłączona na stałe do instalacji. Zastosowano podłączenie dwufazowe do fazy L2 oraz L3
2.	Piekarnik	230 V, 50 Hz, 2 400 W	Podłączony na stałe do instalacji
3.	Zmywarka	230 V, 50 Hz, 3 200 W	Podłączona na stałe do instalacji
4.	Pralka	220÷240 V, 50 Hz, 2,0 kW	Podłączona na stałe do instalacji
5.	Kuchenka mikrofalowa	230 V, 50 Hz, 1,8 kW	Podłączona na stałe do instalacji
6.	Pozostałe odbiorniki w mieszkaniu	230 V, 50 Hz Moc max. 1 200 W	<b>Włączane sporadycznie lub na stałe do gniazd z różnych obwodów</b>

**Tabela 2. Wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów dostępnych w magazynie**

Lp.	Nazwa	Ilość	Uwagi/parametry
1.	Wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy	po 10 szt.	B10, B16, B20, B25, C10, C16, C20, C25
2.	Wyłącznik nadprądowy trójbiegunowy	po 5 szt.	B16, B20, B25, B32, C16, C20, C25, C32
3.	Wyłącznik RCD dwubiegunowy	po 2 szt.	P 302 25-30-AC, P 302 25-100-AC, P 302 25-300-AC
4.	Wyłącznik RCD czterobiegunowy	po 2 szt.	P 304 25-30-AC, P 304 25-100-AC, P 304 25-300-AC, P 304 40-30-AC, P 304 40-100-AC, P 304 40-300-AC
5.	Złączka szynowa	po 5 szt.	10 mm <sup>2</sup> , 16 mm <sup>2</sup> , 25 mm <sup>2</sup> czarna, niebieska, żółtozielona
6.	Gniazdo wtyczkowe jednofazowe	po 20 szt.	16A 250V~ IP44, montaż podtynkowy pojedyncze, podwójne
7.	Puszka podtynkowa	po 300 szt.	Ø 60, Ø 80
8.	Puszka łączeniowa natynkowa	po 100 szt.	60×60×30, 85×85×40, 135×135×65
9.	Przewód LgY	po 100 m	1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm <sup>2</sup> czarny 1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm <sup>2</sup> brązowy 1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm <sup>2</sup> niebieski 1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm <sup>2</sup> żółto-zielony
10.	Przewód DY	po 100 m	1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm <sup>2</sup> czarny 1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm <sup>2</sup> brązowy 1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm <sup>2</sup> niebieski 1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm <sup>2</sup> żółto-zielony
11.	Przewód YDYp	po 100 m	2×1,5; 3×1,5; 4×1,5; 5×1,5; 3×2,5; 4×2,5; 5×2,5 mm <sup>2</sup>
12.	Przewód YDY	po 100 m	5×2,5; 5×4; 5×6; 5×10 mm <sup>2</sup>
13.	Końcówki tulejkowe	po 1000 szt.	1,5/10; 2,5/10; 4/12; 6/12; 10/12
14.	Szybkozłączka	po 200 szt.	2×0,5÷2,5 mm <sup>2</sup> , 3×0,5÷2,5 mm <sup>2</sup> , 4×0,5÷2,5 mm <sup>2</sup> , 5×0,5÷2,5 mm <sup>2</sup> , 6×0,5÷2,5 mm <sup>2</sup> , 8×0,5÷2,5 mm <sup>2</sup>
15.	Miernik uniwersalny	2 szt.	Pomiar R, U, I
16.	Miernik parametrów instalacji	1 szt.	Pomiar impedancji pętli zwarcia, rezystancji izolacji, parametrów wyłączników RCD
17.	Neonowy wskaźnik napięcia	3 szt.	
18.	Szczypce	po 3 szt.	Uniwersalne, boczne do cięcia przewodów, wydłużone proste
19.	Przyrząd do ściągania izolacji	3 szt.	
20.	Szczypce do zaprasowywania końcówek tulejkowych	2 szt.	

21.	Przyrząd do zdejmowania powłoki z przewodów wielożyłowych	po 2 szt.	Do przewodów okrągłych, do przewodów płaskich
22.	Wkrętaki elektrotechniczne	3 komplety	Płaskie, krzyżowe
23.	Nóż monterski	3 szt.	
24.	Przymiar taśmowy	3 szt.	5 m
25.	Poziomnica	3 szt.	80 cm, 1 m, 2 m
26.	Ołówek stolarski	10 szt.	
27.	Komplet kluczy płaskich, oczkowych i nasadowych	3 szt.	6 ÷ 19 mm
28.	Młotek metalowy	5 szt.	Waga 400, 800, 1500, 2500, 5000 g
29.	Piła ręczna do metalu	3 szt.	
30.	Przecinak	5 szt.	Różne grubości i długości
31.	Wkrętarka z kompletem bitów	1 szt.	
32.	Wiertarka z kompletem wiertel	1 szt.	Wiertła do metalu Ø1 ÷ Ø12
33.	Drabina składana z podestem	2 szt.	Nośność 150 kg, wysokość podestu 1 m
34.	Narzędzia do zaprawy gipsowej	2 komplety	Szpachelka 40 mm, szpachelka 80 mm, kielnia do gipsu, pojemnik do mieszania

Rysunek 1. Schemat ideowy istniejącej instalacji elektrycznej mieszkania



TA – tablica administracyjna umiejscowiona na klatce schodowej

TM – tablica mieszkaniowa umiejscowiona w przedpokoju – rozdzielnica 18-to modułowa

Połączenie między TA i TM wykonane przewodem YDY 5×10 mm<sup>2</sup>

Obwody gniazd wykonane przewodami YDYp 3×2,5 mm<sup>2</sup>, YDYp 5×2,5 mm<sup>2</sup>

Obwód oświetleniowy wykonany przewodami YDYp 3×1,5 mm<sup>2</sup>, YDYp 4×1,5 mm<sup>2</sup>, YDYp 5×1,5 mm<sup>2</sup>

Połączenia wewnątrz TM wykonane przewodem LgY 1×2,5 mm<sup>2</sup>

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenie będzie podlegać 5 rezultatów:**

- zapisy dotyczące obliczeń maksymalnej mocy odbiorników dla jednej fazy oraz doboru odbiorników do poszczególnych faz,
- uzupełniony schemat ideowy instalacji elektrycznej mieszkania,
- protokół oględzin, prób i pomiarów wykonanych przed naprawą oraz opis rodzaju usterki w gnieździe wtyczkowym,
- wykaz czynności do wykonania podczas usunięcia usterki w gnieździe wtyczkowym F7/5,
- wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów niezbędnych do wykonania pomiarów oraz naprawy i modyfikacji instalacji.

**Maksymalna moc odbiorników dla jednej fazy – zapisz wzór, podstawienie wartości i wartość wyniku z jednostką miary**

.....
.....

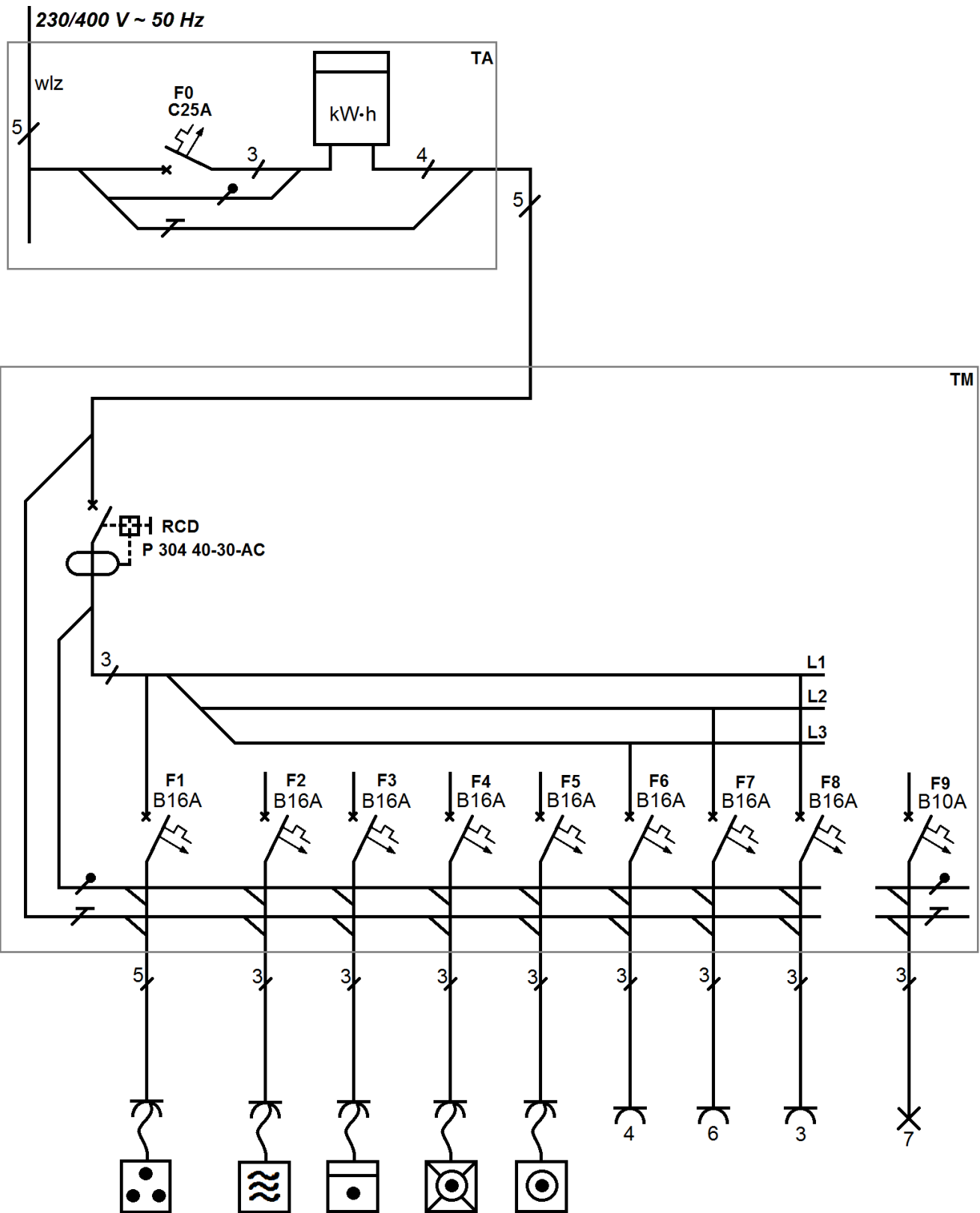
**Dobór odbiorników do poszczególnych faz – podaj nazwę i moc odbiornika oraz oblicz sumę mocy odbiorników w każdej fazie na podstawie parametrów z tabeli 1.**

L1	L2	L3
.....	Kuchenka indukcyjna 3,4 kW	Kuchenka indukcyjna 3,4 kW
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
P = .....	P = .....	P = .....

**Uwaga:**

- podłączenie kuchenki indukcyjnej pozostaw bez zmian,
- w obliczeniach pominiń odbiorniki z pkt. 6 tabeli 1.

# Schemat ideowy instalacji elektrycznej mieszkania – do uzupełnienia



**Protokół oględzin, prób i pomiarów wykonanych przed naprawą**

<b>Lp.</b>	<b>Próbne sprawdzenie/pomiar</b>	<b>Wynik</b>	<b>Uwagi/warunki pomiaru</b>	<b>Ocena: wpisz + lub -</b>
1.	Jednoczesne włączenie kuchenki indukcyjnej na pełną moc oraz zmywarki powoduje zadziałanie zabezpieczeń	TAK	Zadziałanie zabezpieczenia F0 w tablicy TA	
2.	Jednoczesne włączenie kuchenki indukcyjnej na pełną moc oraz piekarnika, pralki i kuchenki mikrofalowej powoduje zadziałanie zabezpieczeń	NIE		
3.	Naciśnięcie przycisku TEST wyłącznika RCD powoduje jego zadziałanie	TAK		
4.	Prąd $I_A$ wyzwolenia wyłącznika RCD	23 mA		
5.	Czas $t_A$ zadziałania wyłącznika RCD	7 ms	Zadano prąd różnicowy o wartości $2 \cdot I_{\Delta n}$	
		12 ms	Zadano prąd różnicowy o wartości $1 \cdot I_{\Delta n}$	
		rcd	Zadano prąd różnicowy o wartości $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ Wyłącznik nie zadziałał w czasie pomiaru	
6.	Pomiar napięć w gnieździe F7/5	236 V	L – N	
		236 V	L – PE	
		0 V	N – PE	
7.	Sprawdzenie działania odbiornika w gnieździe F7/5 (suszarka do włosów II klasy ochronności)	NIE	Zadziałanie wyłącznika RCD Odbiornik nie działa	
8.	Pomiar napięć w gnieździe F7/4	236 V	L – N	
		236 V	L – PE	
		0 V	N – PE	
9.	Sprawdzenie działania odbiornika w gnieździe F7/4 (suszarka do włosów II klasy ochronności)	TAK	Odbiornik działa prawidłowo	

**Uwaga:**      oznaczenie gniazd w instalacji np. F7/1, gdzie:  
F7 – numer zabezpieczenia w tablicy TM,  
1 – kolejny numer gniazda z tego obwodu.

**Rodzaj usterki w gnieździe F7/5**

<p>.....</p> <p>.....</p>
---------------------------



**Wykaz czynności do wykonania podczas usunięcia usterki w gnieździe wtyczkowym F7/5**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

**Wykaz urządzeń, materiałów, narzędzi i przyrządów niezbędnych do wykonania pomiarów oraz naprawy i modyfikacji instalacji**

Urządzenia: .....
.....
.....

Materiały: .....
.....
.....

Narzędzia i przyrządy: .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

**Brudnopis**  
**(nie podlega ocenie)**