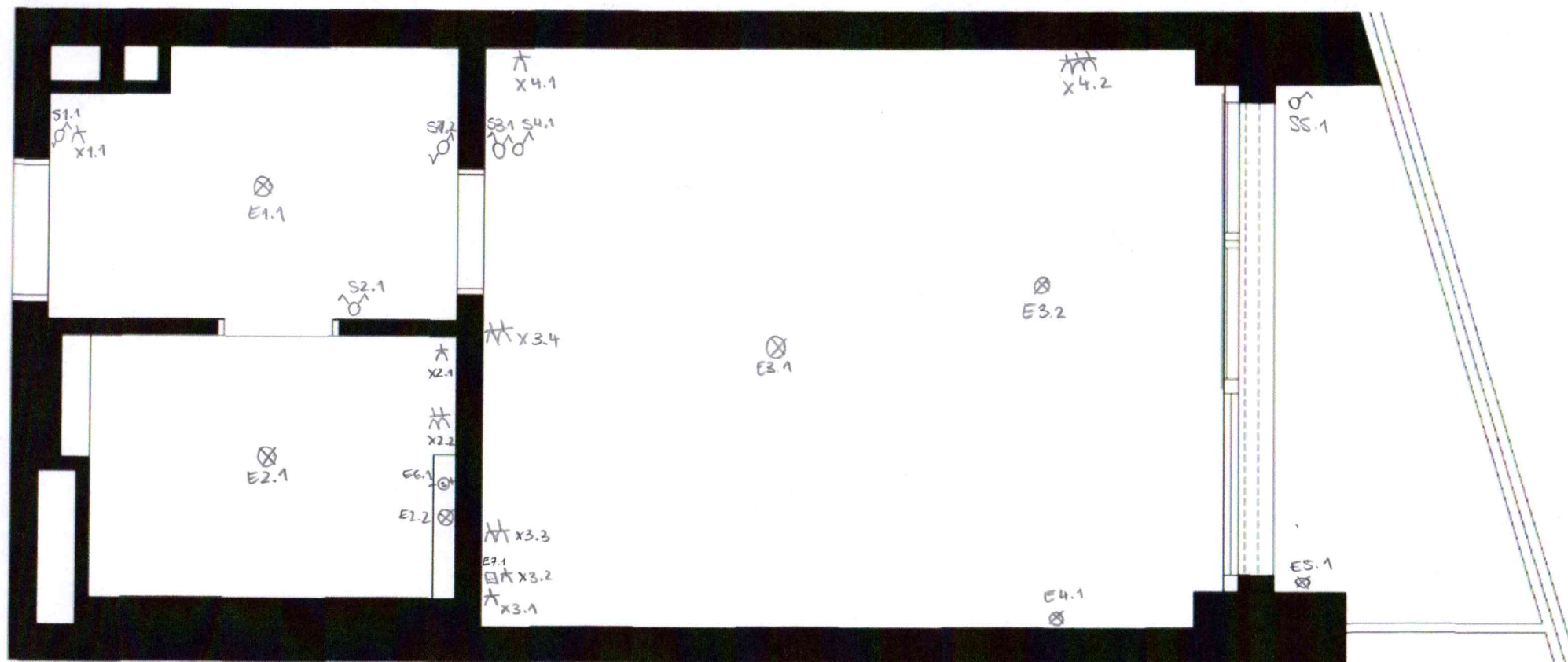
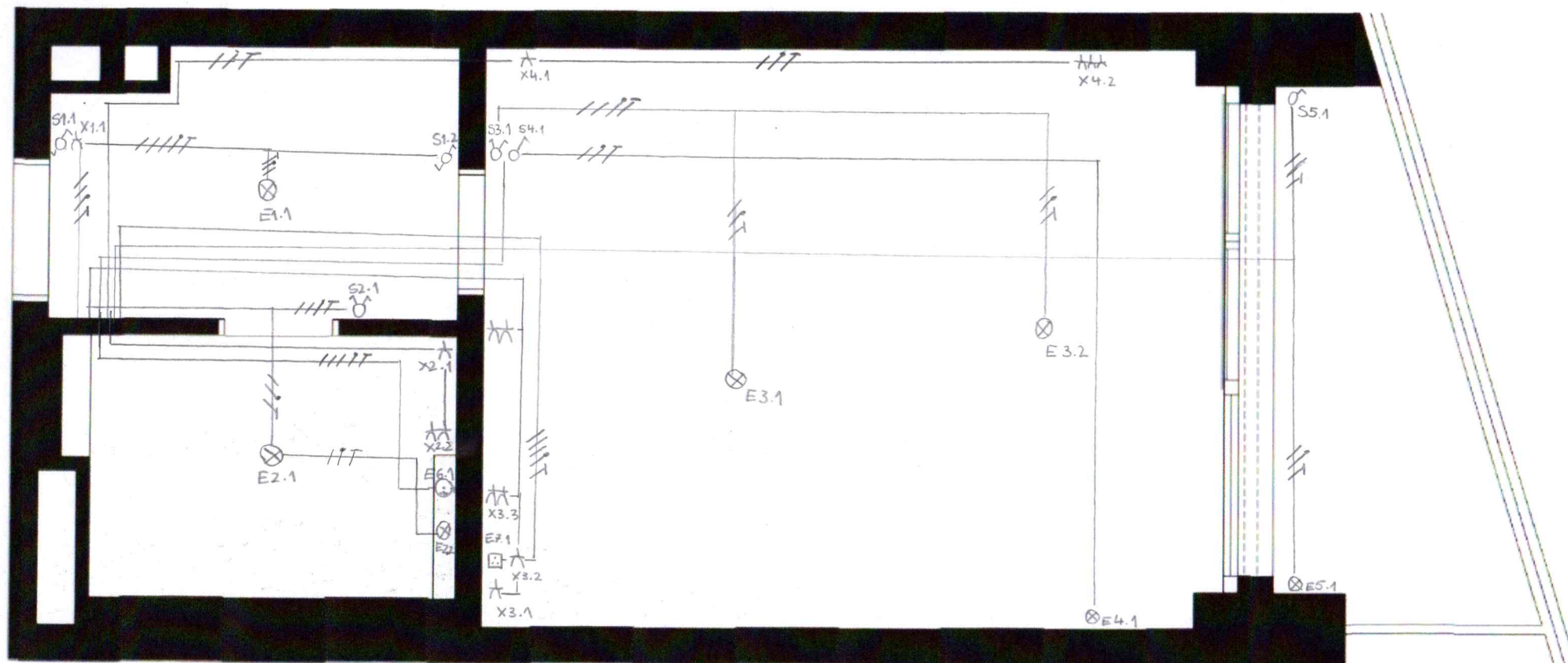
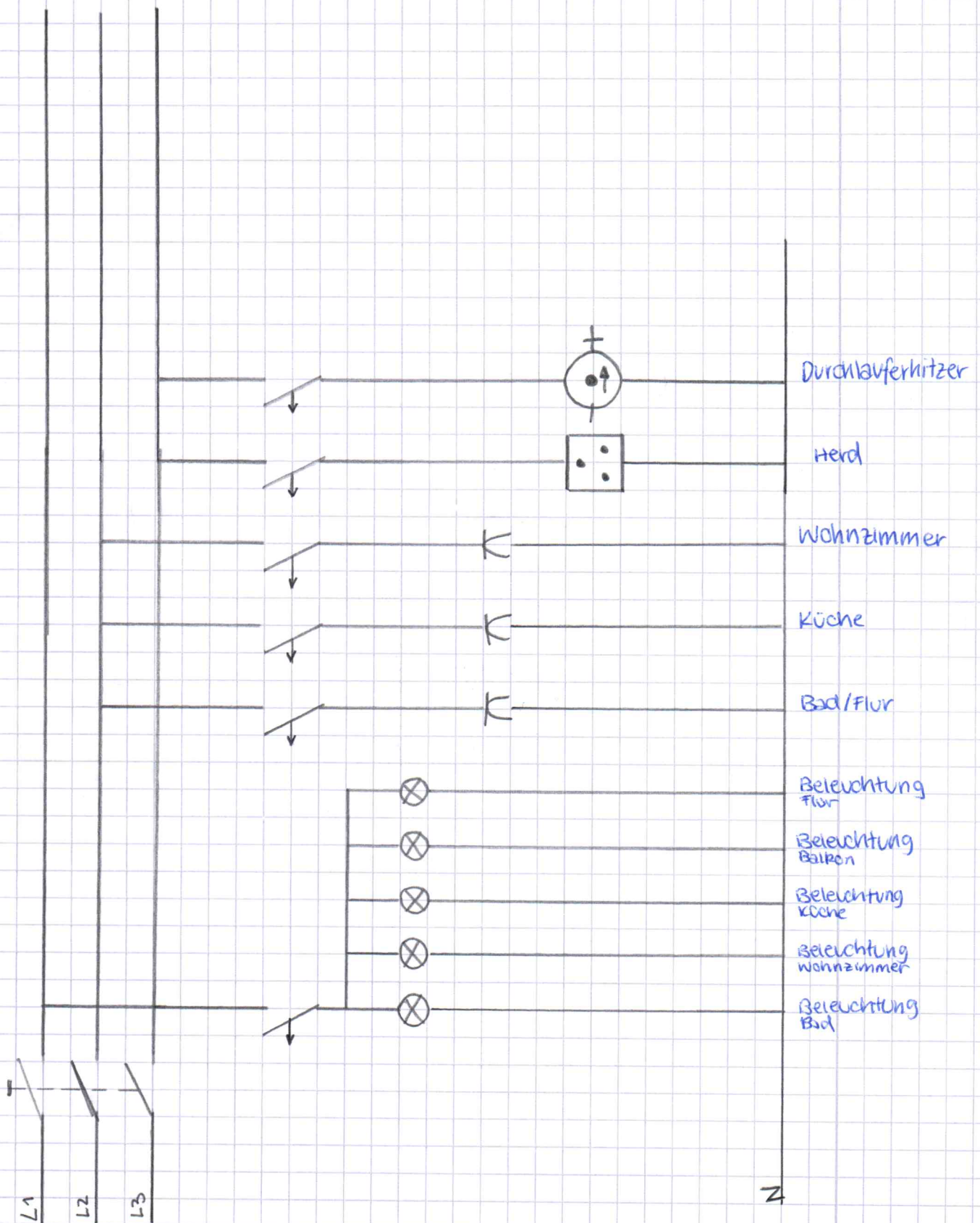




Katharina
Grützbausch
3313



Nr.	Gerätetyp	Gerätennennstrom	Bereich	Bezeichnung
1	Beleuchtung Flur	B 10	Flur	E 1.1
2	Beleuchtung Bad	B 10	Bad	E 2.1; E 2.2
3	Beleuchtung Küche	B 10	Küche	E 3.1
4	Beleuchtung Wohnzimmer	B 10	Wohnzimmer	E 3.2, E 4.1
5	Beleuchtung Balkon	B 10	Balkon	E 5.1
6	Steckdosen Flur	B 16	Flur	X 1.1
7	Steckdosen Bad	B 16	Bad	X 2.1; X 2.2
8	Steckdosen Küche	B 16	Küche	X 3.1; X 3.2; X 3.3; X 3.4
9	Steckdosen Wohnzimmer	B 16	Wohnzimmer	X 4.1; X 4.2
10	Herd	B 16	Küche	E 7.1
11	Durchlauferhitzer	B 25	Bad	E 6.1

Querschnitte - Durchlauferhitzer & Herd

DE

$$\begin{aligned} \rightarrow P_N &= 13,8 \text{ kW} \\ l &= 8 \text{ m} \\ U &= 400 \text{ V} \end{aligned}$$

$$I = \frac{13800 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 19,92 \text{ A}$$

$\rightarrow 2,5 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{aus Tabelle}$

$$\Delta U = \frac{P \cdot l}{\gamma \cdot A \cdot U} = \frac{13800 \text{ W} \cdot 8 \text{ m}}{\frac{56 \text{ m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} = 2,46 \text{ V}$$

Herd

$$\begin{aligned} \rightarrow P &= 7,9 \text{ kW} \\ l &= 12 \text{ m} \\ U &= 400 \text{ V} \end{aligned}$$

$$I = \frac{7900 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 11,4 \text{ A} \quad \rightarrow 1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{aus Tabelle}$$

$$\Delta U = \frac{P \cdot l}{\gamma \cdot A \cdot U} = \frac{7900 \text{ W} \cdot 12 \text{ m}}{\frac{56 \text{ m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} = 2,82 \text{ V}$$

Position	Material	Menge	Einheit	Preis pro Einheit	Gesamtpreis
1	3-polig Hauptschalter 63A	1	Stück	57,40 €	57,40 €
2	FI LS B10	1	Stück	131,30 €	131,30 €
3	FI LS B16	3	Stück	123,50 €	370,50 €
4	3-polig LS B25	1	Stück	87,10 €	87,10 €
5	3-polig LS B16	1	Stück	71,40 €	71,40 €
6	Aus-/Wechselschalter	4	Stück	5,59 €	22,36 €
7	Serienschalter	2	Stück	8,60 €	17,20 €
8	Leuchtmittel	6	Stück	1,25 €	7,50 €
9	Lampenfassung	6	Stück	1,89 €	11,34 €
10	Deckenhaken	6	Stück	0,19 €	1,14 €
11	Herdanschlussdose	1	Stück	6,99 €	6,99 €
12	u.P. Dose	21	Stück	0,54 €	11,34 €
13	Steckdose	14	Stück	3,80 €	53,20 €
14	NYM-J 3x1,5	50	Meter	0,89 €	44,50 €
15	NYM-J 3x2,5	50	Meter	1,93 €	96,50 €
16	NYM-J 5x1,5	50	Meter	2,39 €	119,50 €
17	NYM-J 5x2,5	50	Meter	3,80 €	190,00 €
18	Unterverteilung	1	Stück	66,99 €	66,99 €
19	1-fach Rahmen	12	Stück	1,39 €	16,68 €
20	2-fach Rahmen	4	Stück	2,91 €	11,64 €
21	3-fach Rahmen	1	Stück	5,14 €	5,14 €
22	Aus-/Wechselwippe	4	Stück	2,30 €	9,20 €
23	Serienwippe	2	Stück	3,37 €	6,74 €
24	Haftputz	2	Sack	10,79 €	21,58 €
25	3-er Wago	100	Stück	0,16 €	16,00 €
26	5-er Wago	100	Stück	0,18 €	18,00 €
27	Leuchtenwago	100	Stück	0,19 €	19,00 €
					1.490,24 €

Wir würden zu dritt eine Zeit von
fünf Werktagen beanspruchen, wobei
wir jeden Tag acht Stunden arbeiten.

1. Durchgängigkeit der Leiter

- ↓
2. Isolationswiderstand der elektrischen Anlage
- ↓
3. Isolationswiderstand SELV, PELV oder Schutztrennung
- ↓
4. Isolationswiderstand
- ↓
5. Spannungspolarität
- ↓
6. Schutz durch automatische Abschaltung
- ↓
7. RCD-Prüfung
- ↓
8. Phasenfolge
- ↓
9. Funktionsprüfungen
- ↓
10. Prüfung des Spannungsfalls

Durchgängigkeit des Schutzleiters R_{Lo}

- für unbekannte Anlagen gilt $< 10 \Omega$ als gut
- kein Grenzwert
- Kompensation des Messleitungswiderstands
- Die VDE gibt ~~zum~~ zur Abschätzung möglicher Leiterwiderstände für $30^\circ C$ folgendes vor:

bei $1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow 12,6 \text{ m}\Omega$

bei $2,5 \text{ mm}^2 \rightarrow 7,6 \text{ m}\Omega$

Isolationswiderstandsmessung R_{iso}

- Grenzwert $> 1 \text{ M}\Omega$
- Messspannung 500 V DC bei Anlagen bis 500 V
- Messspannung ist verbraucherabhängig
- Verfälschung der Messergebnisse durch Verbraucher
- 1 mA geringer Messstrom
- größtmöglicher Wert bei Neuanlagen
 - ↳ z. B. $\geq 500 \text{ M}\Omega$
- alle Leiter werden untereinander gemessen
 - ↳ wenn Verbraucher, dann alle aktiven Leiter gegen PE
- folgende Schritte beachten:
 - Betriebsmittel vom Netz nehmen (Stecker ziehen, Leuchtmittel entfernen)
 - Abdeckungen montieren
 - ↳ Personenschutz
 - Trenn- und Schaltgeräte einschalten
 - ↳ ohne Netzspannung

Fehlerschleifenmessung Z_s

$$I_k = \frac{U}{Z_s}$$

Schleifenimpedanz $Z_L - PE$
Netzimpedanz $Z_L - N$

RCD - Messungen

- Auslösezeit
 - ↳ TN - 0,4s
 - TT - 0,2s
- Auslösestrom
 - ↳ 0,5 bis 1-fache mal I_{AN}

↳ Erfahrungswerte

20 - 30 ms

20 - 30 mA

Übersicht Messen einer elektrischen Anlage

Messungen ohne Netzspannung:

1. Durchgängigkeit des Schutzleiters
 - ↳ keinen Grenzwert
 - ⇒ Leitungswiderstand + üblicher Übergangswiderstand
2. Isolationswiderstand
 - ↳ Grenzwert ohne Verbraucher 1 MΩ

Messungen mit Netzspannung:

3. Überprüfung der Abschaltbedingungen:

- | ohne RCD | mit RCD |
|--|---|
| 3.1 Messung der Fehlerschleifenimpedanz (Z_s)
$I_k \geq 1,5 \times I_A$ | 3.2 Messung der Auslösezeit (t_A)
↳ in Endstromkreise bis 32 A im TN-System bei $U_0 = 230 V$
ist die maximale Auslösezeit 0,4s |
| | 3.3 Messung des Auslösestroms (I_{AN})
↳ kann ab $0,5 \times I_{AN}$ und muss bei $1 \times I_{AN}$ auslösen |

Prüfung elektrischer Anlagen Prüfprotokoll														
Nr. 101		Blatt 1 von		Kunden Nr.: 007										
Auftraggeber: Wohnungsbau- genossenschaft Hoppe; Hein-Moeller-Ring 1, 12105 Berlin			Auftrag Nr.: Auftragnehmer: Elektrobude; Werkstraße 4, 12204 Berlin											
Anlage:														
Prüfung nach: DIN VDE 0100-600 ☒ DIN VDE 0105-100 ☐ BVG A3 ☐ Betr.SichV ☐ E-CHECK ☐														
Neuanlage ☒ Erweiterung ☐ Änderung ☐ Instandsetzung ☐ Wiederholungsprüfung ☐														
Beginn der Prüfung:		Beauftragter des Auftraggebers:		Prüfer:										
Ende der Prüfung:		Herr Hoppe		Katharina Grützbach										
Netz: 230 / 400 V														
Netzform: TN-C ☐ TN-S ☐ TN-C-S ☒ TT ☐ IT ☐														
Netzbetreiber: Stromnetz Berlin														
Besichtigen														
Auswahl der Betriebsmittel ☒		Kennzeichnung der Betriebsmittel ☒		Zugänglichkeit ☒										
Trenn- und Schaltgeräte ☒		Kennzeichnung n- und PE-Leiter ☒		Schutzpotenzialausgleich ☐										
Brandabschottungen ☐		Leiterverbindungen ☒		Zus. örtl. Potentialausgleich ☐										
Gebäudesystemtechnik ☐		Schutz- und Überwachungseinrichtungen ☒		Dokumentation ☒										
Kabel, Leitungen, Stromschienen ☒		Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) ☒		siehe Ergänzungsblätter ☐										
Erproben														
Funktionsprüfung der Anlage ☐		Funktion der Schutz- Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen ☐		Rechtsdrehfeld ☐										
FI-Schutzschalter (RCD) ☐		Drehrichtung der Motoren ☐		Überprüfung Spannungsfall ☐										
				Gebäudesystemtechnik ☐										
Durchgängigkeit des Schutzleiters: Ω														
Durchgängigkeit Potenzialausgleich (< 1Ω nachgewiesen)														
Fundamenterder ☐		Hauptwasserzuleitung ☐		Heizungsanlage ☐										
Haupterdungsschiene ☐		Hauptschutzleiter ☐		EDV-Anlage ☐										
Wasserzweischwächer ☐		Gasinnenleitung ☐		Klimaanlage ☐										
		Aufzugsanlage ☐		Telefonanlage ☐										
		Blitzschutzanlage ☐		Antennenanlage/BK ☐										
				Gebäudekonstruktion ☐										
verwendete Messgeräte nach VDE		Fabrikat:		Fabrikat:										
Typ:		Typ:		Typ:										
Messen														
Stromkreisverteiler-Nr.: UV1														
Nr.	Stromkreis Zielbezeichnung	Leitung/Kabel		Überstrom-Schutzeinrichtung				R_{ISO} (M Ω)		Fehlerstrom-Schutzeinrichtung				
		Typ	Leiter Anzahl A (mm ²)	Art Char.	I_n (A)	$Z_s(\Omega)$ $I_k(A)$ L-PE	$Z_s(\Omega)$ $I_k(A)$ L-N	ohne	mit	I_n (A)	$I_{\Delta n}$ (mA)	I_{mess} I_{Δ} (mA)	Ausl.- zeit (ms)	$U_n =$ V U_{mess} (V)
1	Beleuchtung	NYM-J	3 x 2,5	FI LSB	10					25	30			
2	Steckdose Bad+Flur	-II-	3 x 1,5	FI LSB	16					16	30			
3	Steckdose Küche	-II-	3 x 1,5	FI LSB	16					16	30			
4	Steckdose WZ	-II-	3 x 2,5	FI LSB	16					16	30			
5	Herd	-II-	5 x 1,5	LSB	16					16	30			
6	Durchlauferhitzer	-II-	5 x 2,5	LSB	25					30				
			x											
			x											
Prüfresultat:		keine Mängel festgestellt ☐		Mängel festgestellt ☐		Prüf-Plakette angebracht		ja ☐		nein ☐		nächster Prüftermin:		
Auftraggeber:						Prüfer:								
Gemäß Übergabebericht elektrische Anlage vollständig übernommen. ☐						Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik. ☐								
Zustandsbericht erhalten. ☐						Die elektrische Anlage entspricht nicht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik. ☐								
Ort		Datum		Unterschrift		Ort		Datum		Unterschrift				

Bonus 1

Herd

$$P = 12 \text{ kW}$$

$$l = 12 \text{ m}$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$I = \frac{12000 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 17,32 \text{ A} \rightarrow 20 \text{ A}$$

$$\hookrightarrow 2,5 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{aus Tabelle}$$

Durchlauf

$$\Delta U = \frac{p \cdot l}{\gamma \cdot A \cdot U} = \frac{12000 \text{ W} \cdot 12 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} = 2,5 \text{ V}$$

Durchlauferhitzer

$$p = 21 \text{ kW}$$

$$l = 8 \text{ m}$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{21000 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 30,31 \text{ A} \rightarrow 35 \text{ A}$$

$$\hookrightarrow 4 \text{ mm}^2$$

$$\Delta U = \frac{p \cdot l}{\gamma \cdot A \cdot U} = \frac{21000 \text{ W} \cdot 8 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2} \cdot 4 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} = 1,87 \text{ V}$$

Wenn man Herd und Durchlauferhitzer austauschen würde, dann müssten sowohl die Leiterquerschnitte, als auch die Automaten verändert werden. Die Leiterquerschnitte müssen erhöht werden und die Automaten müssen mehr Strom aushalten.