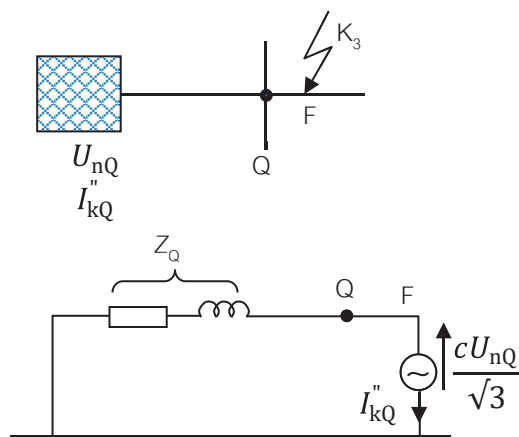


ภาคผนวก H กระแสลัดวงจร

กระแสลัดวงจร 3 เฟส สมดุล

วงจรของกระแสลัดวงจรในระบบไฟฟ้า 3 เฟส เป็นดังนี้



เขียนเป็นสมการคำนวณกระแสลัดวงจร 3 เฟส ได้ดังนี้

$$I_k'' = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \times Z_k} \text{ A}$$

กำหนดให้

- I_k'' = กระแสลัดวงจรสมมาตร 3-เฟส (A)
- U_n = no load voltage, secondary ของหม้อแปลง (V)
- Z_k = อิมพีแดนซ์รวมของวงจรที่ลัดวงจร (mΩ)
- c = ค่าคงที่ กำหนดให้เท่ากับ 1.0

อิมพีแดนซ์แต่ละส่วนของวงจรไฟฟ้า หาได้ดังนี้

1. ระบบจ่ายไฟฟ้า ค่าอิมพีแดนซ์ซึ่งแปลงให้อยู่ทางด้านแรงต่ำของหม้อแปลง เป็นดังนี้

ระบบแรงดัน 230/400V

$$Z_{Qt} = 0.352, X_Q = 0.35, R_Q = 0.035 \text{ m}\Omega$$

ระบบแรงดัน 240/416V

$$Z_{Qt} = 0.381, X_Q = 0.379, R_Q = 0.038 \text{ m}\Omega$$

2. หม้อแปลงไฟฟ้า อิมพีแดนซ์ของหม้อแปลงไฟฟ้าหาได้จากบริษัทผู้ผลิต กรณีไม่มีข้อมูลจะหาได้จากตารางที่ H1 จะได้ค่าความต้านทานเป็น R_T และค่ารีแอ็กแตนซ์เป็น X_T

3. สายไฟฟ้าและบัสเวย์

(1) สายไฟฟ้าใช้ค่าความต้านทานที่ 20°C และรีแอ็กแตนซ์จะเปลี่ยนไปตามวิธีการวางสายไฟฟ้า สำหรับการวางแบบสามเหลี่ยมจะมีค่าอิมพีแดนซ์ต่ำสุดซึ่งเมื่อคำนวณกระแสลัดวงจรจะได้ค่าสูงสุดกรณีไม่มีข้อมูลอาจใช้ค่าตามตารางที่ H2

(2) บัสเวย์หรือบัสดัก ใช้ค่าจากบริษัทผู้ผลิต

หาอิมพีแดนซ์รวมได้ดังนี้

$$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2}$$

ตารางที่ H1 ค่าอิมพีแดนซ์ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC
(แรงดันไฟฟ้าด้านแรงต่ำ 230/400 V. และ 240/416 V.)

ขนาด (kVA)	%U _k	R(mΩ)		X _L (mΩ)		Z(mΩ)	
		230/400 V	240/416 V	230/400 V	240/416 V	230/400 V	240/416 V
315	4	7.11	7.69	19.03	20.88	20.32	21.98
400	4	4.60	4.98	15.32	16.57	16.00	17.30
500	4	3.26	3.53	12.38	13.32	12.80	13.84
630	4	2.62	2.83	9.82	10.60	10.16	10.99
800	6	2.76	2.99	11.68	12.63	12.00	12.98
1,000	6	2.16	2.34	9.35	10.11	9.60	10.38
1,250	6	1.67	1.81	7.50	8.10	7.68	8.31
1,600	6	1.24	1.34	5.87	6.35	6.00	6.49
2,000	6	0.96	1.04	4.70	5.09	4.80	5.19
2,500	6	0.68	0.74	3.78	4.08	3.84	4.15

หมายเหตุ ค่าอิมพีแดนซ์ของหม้อแปลงอาจแตกต่างกันไปบ้างตามค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียที่แตกต่างกันของแต่ละผู้ผลิต

ตารางที่ H2 อิมพีแดนซ์ของสายไฟฟ้า มอก.11-2553 ($m\Omega/m$)

ขนาดสาย (ตร.มม.)	R (ที่ 20°C)	X_L ในท่อหรือเป็น เคเบิล	X_L บนลู่ถ้วยในอากาศ (วางห่าง 20 ซม.)
2.5	7.4074	0.1377	0.355921
4	4.6296	0.1336	0.341201
6	3.0864	0.1284	0.325133
10	1.8519	0.1249	0.308743
16	1.1574	0.1189	0.294258
25	0.7407	0.1183	0.279795
35	0.5291	0.1083	0.266095
50	0.3704	0.1090	0.256586
70	0.2646	0.1054	0.245012
95	0.1949	0.1043	0.234743
120	0.1543	0.1000	0.226281
150	0.1235	0.0996	0.219816
185	0.1001	0.0993	0.212696
240	0.0772	0.0973	0.203700
300	0.0617	0.0967	0.196579
400	0.0463	0.0957	0.188848

ตารางที่ H3 ค่ากระแสลัดวงจร 3 เฟส สำหรับสายไฟฟ้าแต่ละขนาด ที่ความยาวสายต่าง ๆ
(แรงดันด้านแรงต่ำของหม้อแปลง 400 V)

หม้อแปลง (kVA)	สายไฟฟ้า		กระแสลัดวงจร (kA)							
	ตร.มม.	เส้นต่อ เฟส	ความยาวสาย (เมตร)							
			0	5	10	15	20	30	40	50
315	150	2	11.18	11.00	10.82	10.65	10.48	10.16	9.85	9.56
	185	2	11.18	11.01	10.84	10.68	10.53	10.22	9.94	9.66
	240	1	11.18	10.87	10.57	10.29	10.03	9.53	9.08	8.67
	240	2	11.18	11.02	10.87	10.72	10.57	10.29	10.03	9.78
400	150	3	14.13	13.95	13.76	13.59	13.41	13.07	12.74	12.43
	185	3	14.13	13.96	13.79	13.62	13.46	13.14	12.84	12.55
	240	2	14.13	13.89	13.65	13.42	13.20	12.77	12.37	11.99
	300	2	14.13	13.90	13.67	13.45	13.24	12.83	12.45	12.08
500	185	3	17.56	17.30	17.04	16.78	16.54	16.06	15.61	15.18
	240	3	17.56	17.31	17.07	16.83	16.60	16.16	15.73	15.33
	300	2	17.56	17.21	16.86	16.53	16.21	15.61	15.05	14.52
	300	3	17.56	17.32	17.09	16.86	16.64	16.21	15.81	15.42
630	185	3	21.97	21.56	21.15	20.76	20.38	19.66	18.98	18.34
	240	3	21.97	21.58	21.21	20.84	20.49	19.81	19.17	18.57
	300	3	21.97	21.60	21.24	20.88	20.54	19.90	19.28	18.71
	400	3	21.97	21.61	21.27	20.93	20.61	19.99	19.40	18.85
800	240	4	18.70	18.49	18.28	18.08	17.88	17.50	17.13	16.77
	300	3	18.70	18.43	18.17	17.91	17.66	17.19	16.73	16.30
	300	4	18.70	18.50	18.30	18.10	17.91	17.54	17.19	16.84
	400	3	18.70	18.44	18.19	17.95	17.71	17.25	16.81	16.40
1000	240	5	23.22	22.96	22.71	22.46	22.22	21.74	21.29	20.85
	300	4	23.22	22.91	22.61	22.31	22.02	21.47	20.93	20.43
	300	5	23.22	22.97	22.73	22.49	22.25	21.80	21.36	20.93
	400	4	23.22	22.92	22.63	22.35	22.07	21.54	21.03	20.54

ตารางที่ H3 (ต่อ)

หม้อแปลง (kVA)	สายไฟฟ้า		กระแสลัดวงจร (kA)							
	ตร.มม.	เส้นต่อ เฟส	ความยาวสาย (เมตร)							
			0	5	10	15	20	30	40	50
1250	240	6	28.75	28.42	28.10	27.78	27.47	26.87	26.29	25.74
	300	5	28.75	28.37	28.00	27.64	27.28	26.60	25.95	25.33
	300	6	28.75	28.43	28.12	27.82	27.52	26.94	26.38	25.84
	400	5	28.75	28.38	28.03	27.68	27.34	26.68	26.06	25.46
	400	6	28.75	28.44	28.15	27.85	27.57	27.01	26.47	25.96
1600	300	6	36.37	35.87	35.38	34.90	34.43	33.53	32.67	31.85
	300	7	36.37	35.94	35.52	35.10	34.69	33.91	33.16	32.43
	400	5	36.37	35.79	35.23	34.68	34.15	33.14	32.18	31.27
	400	6	36.37	35.89	35.41	34.95	34.50	33.64	32.81	32.02
	400	7	36.37	35.96	35.55	35.15	34.76	34.00	33.28	32.58
2000	300	8	44.87	44.29	43.73	43.18	42.65	41.61	40.62	39.68
	300	9	44.87	44.36	43.86	43.37	42.88	41.95	41.06	40.20
	400	7	44.87	44.24	43.62	43.02	42.44	41.32	40.26	39.24
	400	8	44.87	44.32	43.77	43.25	42.73	41.73	40.78	39.87
	400	9	44.87	44.38	43.89	43.42	42.96	42.06	41.20	40.37

ตารางที่ H4 ค่ากระแสลัดวงจร 3 เฟส สำหรับสายไฟฟ้าแต่ละขนาด ที่ความยาวสายต่าง ๆ
(แรงดันดันแรงต่ำของหม้อแปลง 416 V)

หม้อแปลง (kVA)	สายไฟฟ้า		กระแสลัดวงจร (kA)							
	ตร.มม.	เส้นต่อ เฟส	ความยาวสาย (เมตร)							
			0	5	10	15	20	30	40	50
315	150	2	10.62	10.46	10.31	10.16	10.01	9.73	9.46	9.20
	185	2	10.62	10.47	10.33	10.19	10.05	9.78	9.53	9.29
	240	1	10.62	10.35	10.09	9.85	9.61	9.17	8.77	8.40
	240	2	10.62	10.48	10.35	10.22	10.09	9.85	9.61	9.39
400	150	3	13.59	13.42	13.26	13.10	12.94	12.64	12.35	12.06
	185	3	13.59	13.43	13.28	13.13	12.99	12.70	12.43	12.17
	240	2	13.59	13.37	13.16	12.95	12.75	12.37	12.01	11.66
	300	2	13.59	13.38	13.18	12.98	12.79	12.42	12.07	11.75
500	185	3	16.97	16.73	16.49	16.26	16.04	15.61	15.20	14.81
	240	3	16.97	16.74	16.52	16.31	16.10	15.70	15.31	14.94
	300	2	16.97	16.65	16.34	16.04	15.75	15.20	14.69	14.21
	300	3	16.97	16.75	16.54	16.34	16.14	15.75	15.38	15.02
630	185	3	21.17	20.79	20.43	20.08	19.74	19.09	18.47	17.89
	240	3	21.17	20.82	20.48	20.15	19.83	19.22	18.65	18.10
	300	3	21.17	20.83	20.51	20.19	19.89	19.30	18.75	18.22
	400	3	21.17	20.85	20.54	20.24	19.94	19.38	18.85	18.35
800	240	4	17.98	17.80	17.61	17.43	17.25	16.91	16.58	16.26
	300	3	17.98	17.74	17.51	17.28	17.06	16.63	16.22	15.83
	300	4	17.98	17.80	17.62	17.45	17.28	16.95	16.63	16.32
	400	3	17.98	17.75	17.53	17.31	17.10	16.68	16.29	15.92
1000	240	5	22.31	22.08	21.86	21.63	21.42	20.99	20.58	20.19
	300	4	22.31	22.04	21.77	21.50	21.24	20.74	20.27	19.81
	300	5	22.31	22.09	21.87	21.66	21.45	21.04	20.65	20.27
	400	4	22.31	22.05	21.79	21.53	21.29	20.81	20.35	19.91

ตารางที่ H4 (ต่อ)

หม้อแปลง (kVA)	สายไฟฟ้า		กระแสลัดวงจร (kA)							
	ตร.มม.	เส้นต่อ เฟส	ความยาวสาย (เมตร)							
			0	5	10	15	20	30	40	50
1250	240	6	27.68	27.38	27.10	26.81	26.53	25.99	25.47	24.97
	300	5	27.68	27.34	27.01	26.68	26.36	25.75	25.16	24.60
	300	6	27.68	27.39	27.12	26.84	26.58	26.05	25.55	25.07
	400	5	27.68	27.35	27.03	26.72	26.42	25.83	25.26	24.72
	400	6	27.68	27.41	27.14	26.88	26.62	26.12	25.64	25.17
1600	300	6	34.97	34.52	34.08	33.65	33.23	32.43	31.65	30.92
	300	7	34.97	34.58	34.20	33.83	33.47	32.77	32.09	31.44
	400	5	34.97	34.45	33.95	33.46	32.98	32.07	31.21	30.39
	400	6	34.97	34.54	34.11	33.70	33.30	32.52	31.78	31.07
	400	7	34.97	34.60	34.23	33.88	33.53	32.85	32.20	31.57
2000	300	8	43.09	42.58	42.08	41.59	41.11	40.19	39.30	38.45
	300	9	43.09	42.63	42.19	41.75	41.32	40.49	39.69	38.91
	400	7	43.09	42.53	41.98	41.45	40.93	39.92	38.97	38.05
	400	8	43.09	42.60	42.12	41.65	41.19	40.29	39.44	38.62
	400	9	43.09	42.65	42.22	41.80	41.39	40.59	39.81	39.07