

22.9 K V Y 배전선로의 인접통신선에 대한 유도전압 측정보고(其一)

보 고
20~1~2

육 래 승* 변 승 봉*

1. 개 요

현재 한국전력에서 시설하고 있는 22.9KVY 多重接地배전방식은 전력수송면에서는 가장 경제적방식으로서 각광을 받고 있으나 인접한 통신선에 미치는 유도장태는 他의 비접지방식보다 문제가 됨으로 이에 대한 해결방안이 수립해야 한다.

본 보고는 이러한 유도장태 감소 대책선구의 일부로서 전력측(발전)과 통신부서(체신부, 철도청, 내무부 국방부)의 합동으로 건설한 경기 오산지구의 22.9KVY 모의배전계통에서 지난 5월에 실시한 1線地絡故障時的 電磁誘導電壓 합동측정치의 분석보고이다.

일반적으로 電磁誘導電壓은

- 1) 전력선과 통신선의 相互이격관계
- 2) 고장전류의 大小
- 3) 歸路하는 大地의 固有抵抗에 따라서 誘起되며
- 4) 中性線을 통하여 歸路電流에 의한 차액효과로 유도전압장치가 저감되는 바 상기의 요소들은 一樣한 관계를 갖지않고 선로에 따라 또 구간이 따라 상이하다.
- 5) 他通信線等 인접한 구조물

에 의한 차액효과로 유도전압장치가 저감되는 바 상기의 요소들은 一樣한 관계를 갖지않고 선로에 따라 또 구간이 따라 상이하다.

이러한 요소들의 관계를 비교적 체계적으로 실험적으로 연구하기 위하여 상기와 같은 모의 시험선로를 건설하였으며 본 분석치를 기초로 實線路에서의 電磁誘導電壓의 예상치를 산출할수 있다.

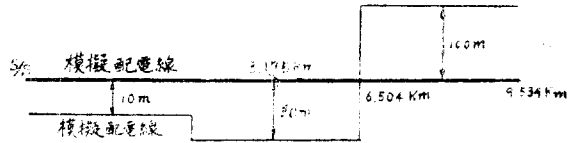
2. 시험계통의 구성

가. 시험계통

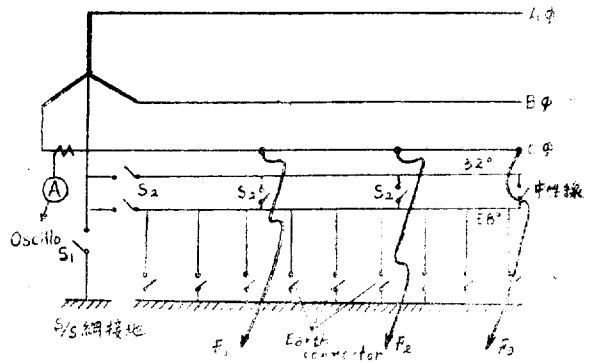
모의시험계통은 모의배전선로와 모의통신선로로 구성되었다. 배전선로는 한국전력 22.9KVY 표준설계에 따라 154KV 烏山變電所에서 부터 發安方向으로 9.5km 를 直線狀으로 건설하였으며 통신선은 체신부 표준설계에 따라 s/s~약 3km간은 10m 이격, 3km~6km간은 30m 이격, 6km~9km간은 100m식 전력선과 이격시켜서 건설되었다.

* 경희원 : 한전 전기시험소 제1연구실장
 ** " " " 연구주무

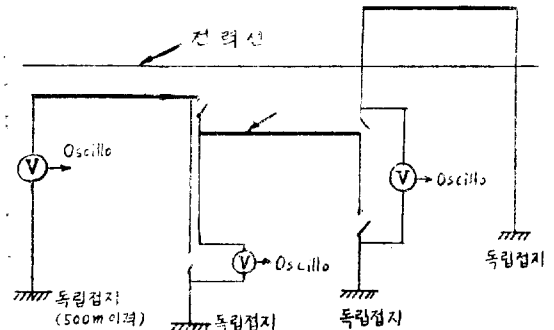
1. 模擬試驗系統圖



2. 測定結線圖



- ※ 1) S1을 닫고 Earth Connector를 전부 열어서 s/s 단일접지방식
- 2) S1을 열고 Earth Connector 전부닫고, S2를 조절하여 中性線의 굵기를 조정
- 3) 人工故障은 3k, 6k, 9k 지점에서 발생



나. 經過地의 大地固有抵抗 (1969. 7월 측정치)

s/s~약 3km 지역 평균 1,000Ωm
 3km~6km 지역 평균 500Ωm
 6km~9.5km 지역 평균 1,200Ωm

다. 시험방법

1) 먼저 배전선로를 아래 그림과 같이 변전소 단일 접지방식으로 구성하고 통신선의 3變曲點(즉 3.175kw 지점, 6.504km지점, 9.534km지점)에서 각각 1線地絡故障를 발생시켜 相互이격거리와 유도전압, 大地固有抵抗과 유도전압의 관계를 분석하고

2) 다음에 中性線의 다중접지저항을 km당 5Ω로 고정하고 그 굵기를 58°와 58°+32°로 변화시켜 中性線의 굵기에 의한 유도전압의 저감효과를 분석하였다.

3) 中性線저감 효과의 하나로서 中性線을 58°와 32° 2條架設하고, 58°는 다중접지저항 km당 5Ω에 접지시키고 32°는 변전소와 配電線末端에서만 58°와 연결하여, 소위 低壓用 中性線과 高壓用 中性線을 분리시켰을 때의 저감효과에 대하여도 분석하였다.

라. 測定計器

1) 변전소

- ① Electro magnetic oscillograph [Y. E. W] 12 channel용×1대
- ② Vacume tube volt meter [Y. E. W] VM-51 ×1대
- ③ A. C Ammeter [Y. E. W]×2대

2) 중간측정장소

- ① Electro magnetic oscillograph [Y. E. W] 6 channel용×각 1대
- ② Transistor volt meter [Hywlett packard] ×각 1대

마. 합동시험자

한국전력측:전기시험소 제1연구실장 유재승외 11명
 통신부서측:체신부공무국 소통담당관 김옥수의5명
 철도청통신과 선로계장 최성봉외 5명
 내무부차단국 총경 김병기의 2명
 국방부통신감실 중령 이후석외 1명

바. 시험일시:自 1970.年 5月 18日~5月 27日

3. 一線地絡고장시험 측정치 및 분석표

일련번호

오산지구 모의선로 一線地絡故障試驗 측정표

구분			시험전원		통신선 유도전압						
					9k 접지하고			6k " 접지하고			" 3k 접지하고
시험구분	시험번호	고장점	시험전압	전류	s/s-9km	3km-9km	6km-9km	s/s-6km	3km-6km	s/s-3km	
					s/s 측정	3k 측정	6k 측정	s/s 측정	3k 측정	s/s 측정	
변전소단일접지시	46	9	394	14, 375	45.3	26.3	11.5	33.9	15.0	18.1	
	47	6	387.5	16, 875	39.4	17.1	4.1	40.2	17.5	21.7	
	48	3	388	5.25-5.55	7.9	1.75	0.76	8.0	1.78	8.0	
전위경도고려 (측정치)	58°	36	9	22.9kvy	518	—	—	379	—	328	337
		37	6	"	630	—	—	109	—	425	408
		39	3	"	227	—	—	미소	—	75.7	187.5
	58°+32°	42	9	"	530	—	—	405	—	289	283
		41	6	"	638	—	—	110.5	—	391	345
		40	3	"	231	—	—	미소	—	75	170
		43	9	"	530	—	—	371	—	290	292
		44	6	"	634	—	—	112	—	398	366
3φ 5w	46	3	"	259	—	—	미소	—	84.1	206	
					귀로전류	※전위경도고려수치 (s/s 측정치에 한함)					
전위경도고려한 (수정치)	58°	36	9	"	(14.35)	—	—	—	—	(-8, 366)	328, 634
		37	6	"	(17.75)	—	—	—	—	(-10.35)	397.65
		39	3	"	(7.14)	—	—	—	—	(-4, 163)	183, 337
	58°+32°	42	9	"	(11.4)	—	—	—	—	(-6.646)	276, 354
		41	6	"	(14.05)	—	—	—	—	(-8.191)	336, 809
		40	3	"	(6.21)	—	—	—	—	(-3.62)	166.38
		43	9	"	(12.4)	—	—	—	—	(-7, 229)	284, 772
		44	6	"	(15.22)	—	—	—	—	(-8, 873)	357, 127
3φ 5w	45	3	"	(7.45)	—	—	—	—	(-4, 343)	201, 657	

※ 측정표설명

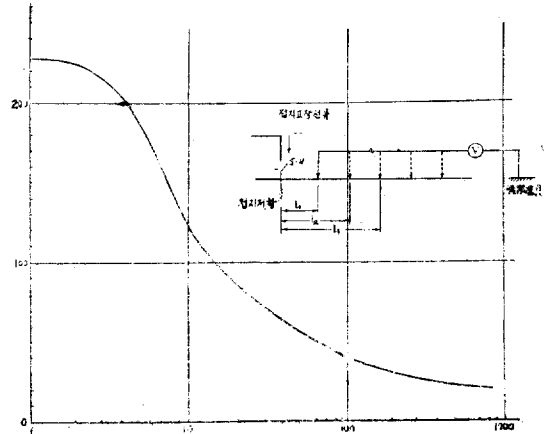
① 변전소 단일접지시의 시험전압은 400V를 사용하여 통신선을 구간마다 분리또는 연결하여 측정 하였다.

② 多重接地時의 시험은 154KV Δ /22.9KVY, 3 ϕ 30MVA Main Tr.를 직접 이용하여 實電壓으로 시험 하였으며 통신선은 구간마다 분리측정 하였다.

③ 고장전류에 의한 大地電位傾도가 아래 그림과 같이 400m~500m 떨어져 있어야 포화됨으로, 측정용 독립접지를 400m 이상의 遠點에 잡아서 측정오차를 극소화 시켰다. 또한 다중접지시험시의 측정치 중에서 변전소에서 측정 한 s/s~3km치는, 歸路電流에 의한 변전소 근처의 大地電位傾도를 고려하여 분석하였다.

고장전류에 의한 大地電位傾度曲線

[.....無限遠點에서 부터의 電位]



4. 끝 말

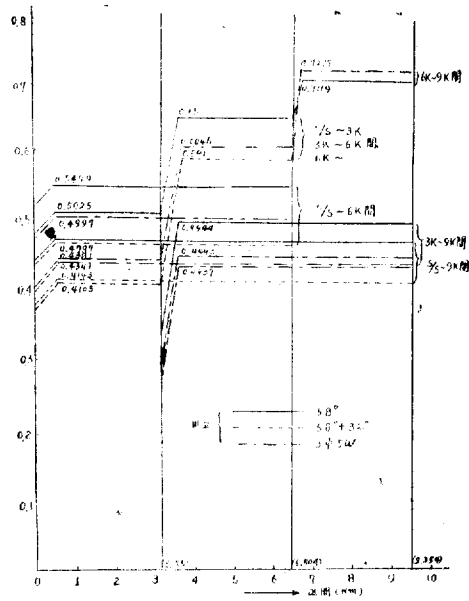
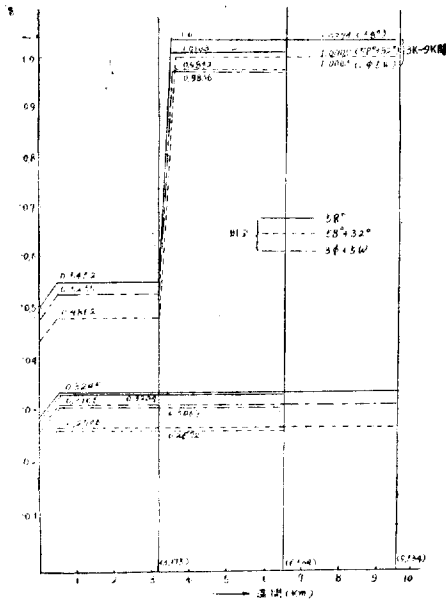
본 측정보고는 一線地絡故障時의 유도전압에 대하여만 측정분석 한 것으로서 앞으로 평상시 유도장애에 대하여도 측정 분석할 예정이다.

ℓ거리[m].....고장점에서 부터

일련번호

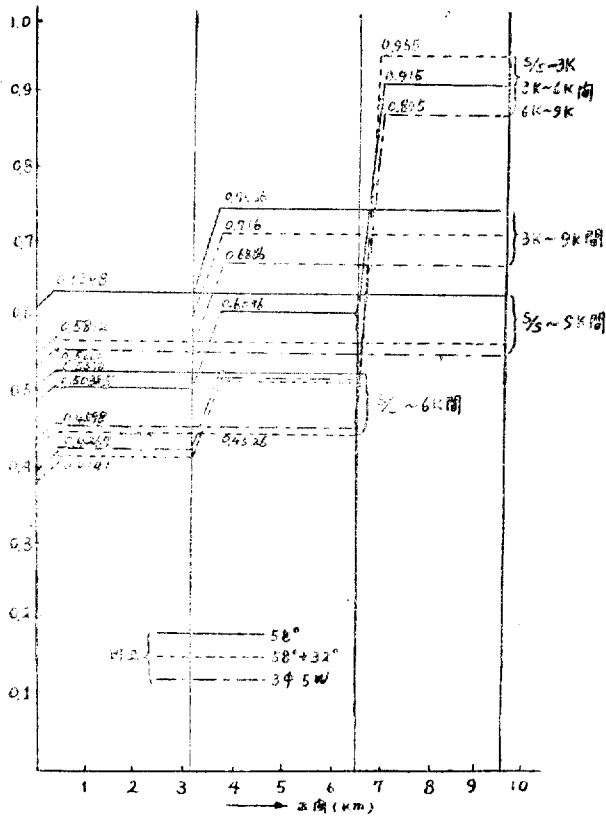
오산지구 22.9KVY 모의선로 一線地絡 시험결과분석표

고장지점	구분	C/L 접지점				유도전압분석치					
		시험상태		고장전류	분류	9km 접지하고			6km 접지하고		3km 접지하고
		관련시험	시험상태			s/s-9km s/s측정	3k-9k 3k측정	6k-9k 6k측정	s/s-6k s/s측정	s/s-3k s/s측정	s/s-3k s/s측정
9km		46	單	14.375	V/A	3.1513	1.8296	0.8	2.3583	1.0435	1.2591
		36	58°	518	V/A	2.0004	1.366	0.782	1.2684	0.634	0.6344
					K	0.6348	0.7466	0.915	0.5378	0.6076	0.50385
		42	58+32°	530	V/A	1.8314	1.310	0.764	1.0674	0.546	0.5214
					K	0.5812	0.716	0.955	0.4526	0.5232	0.1141
6km		43	3 ϕ 5w	530	V/A	1.7843	1.247	0.7	1.0843	0.547	0.5373
					K	0.5662	0.6816	0.875	0.4598	0.5242	0.4267
		47	單	16.875	V/A	2.3348	1.0133 (0.2430)		2.3822	1.037	1.2859
		37	58°	630	V/A	1.1322	0.501 (0.173)		1.3052	0.674	0.6312
					K	0.4849	0.4944 (0.7119)		0.5479	0.65	0.5025
3km		41	58+32°	638	V/A	0.9674	0.4395 (0.173)		1.1404	0.6125	0.5279
					K	0.4143	0.4337 (0.7119)		0.4787	0.591	0.4105
		44	3 ϕ 5w	634	V/A	1.0135	0.4502 (0.1768)		1.1903	0.627	0.5633
					K	0.4341	0.4443 (0.7275)		0.4997	0.6046	0.4381
		48	單	5.4	V/A	1.463	0.3241	0.1407	1.4815	0.3296	1.4815
3km		39	58°	227	V/A	0.4747	0.333	미소	0.4747	0.333	0.8077
					K	0.3245 (1.0274)			0.3204 (1.0103)		0.5452
		40	58+32	231	V/A	0.3959	0.3244	미소	0.3959	0.3244	0.7203
					K	0.2706 (1.0009)			0.2672 (0.9842)		0.4862
		45	3 ϕ 5w	259	V/A	0.4544	0.3242	미소	0.4544	0.3242	0.7786
			K	0.3106 (1.0003)			0.3067 (0.9836)		0.5265		



3Km 지락시의 중성선 유도저감계수 (k)

6Km 지락시의 중성선 유도저감계수 (k)



9Km 지락시의 중성선 유도저감계수 (k)