



공 급 시 설

주관부서

안전기술팀

제정일자

2020.11.18.

전기방식 업무절차서

개정번호


0

페이지

1/22


전기방식 업무절차서

[illegible]

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	2/22

목 차

<u>항 목</u>	<u>페이지</u>
1. 목적	3
2. 적용범위	3
3. 용어정의	3
4. 책임과 권한	5
5. 업무절차	
5.1 전기방식 기준	6
5.2 인수인계	6
5.3 인수인계 시 점검사항	7
5.4 전기방식 측정방법	8
5.5 전기방식 점검주기	10
5.6 검사 및 진단	12
5.7 전위 이상구간 원인조사	13
5.8 정비보수	14
5.9 Process 모니터링 및 측정	17
6. 관련문서	18
7. 첨 부	19

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	3/22

1. 목적

도시가스 공급배관에 적절한 전기방식 전위를 공급하고 전기방식시설물의 유지 및 보수를 통한 배관의 부식을 방지함으로써 도시가스의 안정적 공급을 목적으로 한다.

2. 적용범위

도시가스 공급시설의 전기방식 시설물에 대한 유지관리 및 보수에 적용한다.

3. 용어 정의

3.1 전기방식

배관의 외면에 방식전류를 유입시켜 양극반응을 저지함으로써 배관의 전기적 부식을 방지하는 것을 말한다.

3.2 외부전원법

외부직류전원 시스템(정류기)의 양극(+)은 지하매설배관이 설치되어 있는 토양이나 수중에 설치하고 설치한 외부전원용 전극에 접속하고, 음극(-)은 지하 매설배관에 접속시켜 전기적 부식을 방지하는 방법을 말한다.

3.3 희생양극법

지중 또는 수중에 설치된 양극금속과 지하매설배관을 전선으로 연결하여 양극금속과 지하매설배관 사이의 전지작용에 의하여 전기적 부식을 방지하는 방법을 말한다.

3.4 전기방식 시설

배관의 방식에 필요한 시설로 정류기, 역류방지장치, 전위측정용 터미널, 절연조인트 등 관련된 시설을 말한다.

3.5 전위측정용 터미널(Test Box) : 이하 T/B


배관의 전기방식 상태를 측정, 분석하기 위하여 설치 한 측정함을 말한다.

3.6 저항측정용 터미널

타전기방식 시설물과의 간섭을 최소화하기 위하여 저항(가변저항) 및 역류 방지장치 등이 설치된 함을 말한다.

3.7 역류방지장치(다이오드)

전위흐름이 단방향으로 흐르게 하여 전기간섭을 최소화시켜 적절한 전위 측정결과값을 확보할 수 있도록 하는 장치를 말한다.

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	4/22

3.8 본딩 연결선

타전기방식 시설물과의 저항(가변저항, 다이오드)등을 연결하기 위하여 사용하는 최소 10mm² 이상의 리드선을 말한다.

3.9 외부직류전원 시스템(이하 ‘정류기’)

외부에서 유입되는 AC전원을 DC전류로 전환시켜 배관에 공급함으로써, 배관의 전기적 부식을 방지하는 시스템을 말한다.

3.10 원격형 외부직류전원 시스템(이하 ‘원격정류기’)

전용회선을 통해 출력전류, 출력전압 등 정류기 운영현황을 24시간 감시 및 조작할 수 있는 시스템을 말한다.

3.11 관대지전위측정값(이하 ‘전위측정값’)

측정지점에서의 배관과 토양간의 기준전극을 사용하여 측정한 방식전위값을 말한다.

3.12 직류전압구배법(Direct Current Voltage Gradient : DCVG)

정류기 출력을 일정한 주기로 단속하여 배관 직상부를 따라 기준전극을 약 2~3m 간격으로 토양의 전위를 측정하여 피복손상부위를 찾는 방법을 말한다.

3.13 교류전압구배법(Alternating Current Voltage Gradient : ACVG)

배관에 외부기기를 연결하여 전류를 흐르게 하고 배관 직상부를 따라 일정 간격으로 PCM 장비로 피복손상부분에서 나오는 전류를 측정하여 피복손상부위를 찾는 방법을 말한다.

3.14 근접간격전위 측정법(Close Interval Potential Survey : CIPS)

T/B 리드선에 추가 리드선을 연장하여 기준전극을 이용 관대지전위를 측정하는 방법을 말한다. (배관직상부 측정을 원칙으로 한다.)

3.15 PCM (Pipeline Current Mapper) 장비


T/B 인출선에 PCM 송신기를 연결하여 전류를 흘려보내 타시설물과 배관의 전류 집중을 파악하여 접촉부위를 발견하는 장비를 말한다.

3.16 연속전위기록장치(Electric Poly Recorder : EPR)

전위측정값의 변화를 연속적으로 기록할 수 있는 장비를 말한다.

3.17 포화황산동 기준전극

금속전위를 측정하기 위해 비교전극으로 사용하는 전극으로 동(Cu)을 황산 용액에 침지시킨 구조의 전극을 말한다.

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	5/22

3.18 고체기준전극

원격전위 측정을 위하여 도시가스 배관주위 50cm 이내에 매몰하는 고체의 포화황산동 기준전극을 말한다.

3.19 원격 전위측정용 터미널

고체기준전극을 이용하여 원격전위 측정 또는 모니터링 할 수 있는 데이터 로거 등을 말한다

3.20 원격형 절연조인트

절연조인트 양쪽으로 설치된 전위측정용리드선을 원격으로 연결 및 분리하여 전기방식범위를 조절할 수 있는 장치를 말한다.

4. 책임과 권한

4.1 안전관리1,2,3팀장(세종안전관리팀장, 이하 안전관리팀)

- 1) 신규 전기방식시설(T/B, 정류기 등) 인수 승인
- 2) 인수 시 발생한 미비사항 조치결과 검토
- 3) 전기방식 점검 계획 및 측정결과 승인
- 4) 전위측정값 이상구간 및 전기간섭 지역 관리

4.2 안전기술팀장(세종안전관리팀장)

- 1) 전기방식담당자 지정 관리 감독
- 2) 전기방식 개선 검토 및 승인
- 3) 정밀안전진단 담당자를 지정 관리 감독
- 4) 정밀안전진단 수검관련 검토 및 승인

4.3 안전관리1팀장(세종안전관리팀장)


- 1) 보수담당자 지정 및 감독
- 2) 보수작업의 준공결과 검토

4.4 안전공급팀장(세종안전서비스팀장, 이하 안전공급팀)

- 1) 신규 가스공급시설의 인계 승인
- 2) 가스공급시설 인계 시 발생한 미비사항 조치 검토
- 3) 하자/부실공사 보수에 대한 감독

4.5 안전관리1,2,3팀(세종안전관리팀) 담당자

- 1) 신규 전기방식시설(T/B, 정류기 등)의 인수

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	6/22

- 2) 인수 시설물의 미비사항 조치 요청/결과확인
- 3) 피복손상탐측, T/B 점검/관리 (필요 시 정류기, 역류방지장치 점검)
- 4) 전위이상구간 발생 시 안전기술팀에 통보하고 전기방식담당자와 원인을 조사하고 해결한다.

4.6 전기방식담당자(안전기술팀, 안전관리1,2,3팀, 세종안전관리팀)

- 1) T/B 점검결과값 입력 및 분석관리
- 2) 전위이상구간 현장조사 및 원인제거
- 3) 정밀안전진단 주관(신청 및 결과보고)
- 4) 피복손상탐측 주관 및 실시
- 5) 원격형정류기, 원격T/B 및 역류방지장치 점검 및 관리(보수 포함)
- 6) 정류기 및 역류방지장치 인수인계 동행

4.7 보수담당자(안전관리1팀, 세종안전관리팀)

- 1) 정비/보수 대상의 취합 및 보고
- 2) 정비/보수 작업지시 및 준공보고

5. 업무절차


5.1 전기방식 기준

- 1) 전기방식 전류가 흐르는 상태에서 토양 중에 있는 배관 등의 방식전위 측정값은 포화황산동 기준전극으로 $-0.85V$ 이하(황산염환원박테리아가 번식하는 토양에서는 $-0.95V$ 이하)가 되도록 하고, 방식전위하한값은 전기철도 등의 간섭영향을 받는 곳을 제외하고는 포화황산동 기준전극으로 $-2.5V$ 이상이 되도록 노력한다.
- 2) 전기방식전류가 흐르는 상태에서 자연전위와 전위변화가 최소한 $-300mV$ 이하로 한다. 다만, 다른 금속과 접촉하는 배관은 제외한다.
- 3) 토양 중에 있는 배관의 방식전위 상한값은 방식전류가 일순간 동안 흐르지 않는 상태(Instant-Off)에서 포화황산동 기준전극으로 $-0.85V$ (황산염환원 박테리아가 번식하는 토양에서는 $-0.95V$) 이하로 한다.

5.2 인수인계

5.2.1 관리주체 이관 및 인계승인

- 1) 신규 전기방식시설물의 관리는 배관의 시공감리증명서(자체 검사일)발급일 기준으로 안전공급팀에서 안전관리팀으로 이관된다.
- 2) 안전공급팀은 시공감리증명서(자체검사일) 발급일 기준 인수인계도면”을

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	7/22

안전관리팀에 전달하여 신규 전기방식시설물의 안전관리업무 수행이 가능토록 한다.

- 3) 안전공급팀은 시공감리증명서(자체검사일) 발급일 기준 5일 이내(공휴일 제외) 준공내역을 통합안전관리시스템에 입력하여 안전공급팀장의 인계승인을 득한다.

5.2.2 현장 인수인계 및 인수승인

안전관리팀은 인계승인 후 10일 이내(공휴일 제외) 통합안전관리 시스템에서 준공내역 확인하며, 안전공급팀에서 현장인수인계 일정을 조정하여 현장인수 인계를 실시한다. 단, 안전공급팀과 안전관리팀이 인수인계 사전 협의가 된 경우 안전관리팀과 시공사 담당자가 현장인수인계를 할 수 있다. (단, 정류기 및 역류방지장치 인수인계 시 전기방식 담당자 동행한다.)

- 1) 현장 인수인계는 시공사로부터 제출 받은 도면을 가지고 실시하며, 실시 결과 미비사항 발생 시 통합안전관리시스템의 미비사항에 그 결과를 입력 후 인수승인을 안전관리팀장에게 득한다. 안전공급팀장 및 안전관리팀장은 인수인계 기준일을 준수하여야 한다. 단, 출장 및 휴가로 승인이 지연될 경우 그 사유가 끝나는 날을 기준으로 2일 이내 승인한다.

2) 인수인계 미비사항 조치

가) 안전공급팀은 인수승인일 기준 10일 이내에 미비사항을 조치한다.

나) 안전공급팀은 미비사항 조치가 완료되면 통합안전관리시스템에 그 결과를 입력하고 완료 처리하며, 안전관리팀은 안전공급팀의 완료 처리일 기준 5일 이내 현장확인 후 통합안전관리시스템에 완료처리 한다.

다) 방식전위값의 불량과 같이 안정적인 방식전위값 확보에 영향을 미치는 미비사항이 발생한 경우 안전관리팀은 인수인계를 보류하고 안전공급팀의 완료조치 후 재 인수인계를 실시한다.


5.2.3 인수 결과보고

담당자는 인수인계 결과를 통합안전관리시스템을 통하여 발생 건 별로 안전 관리팀장에게 보고하고, 미비사항 조치결과를 안전공급팀장에게 월1회 보고 한다.

5.3 인수인계 시 점검사항

5.3.1 전위측정용 터미널(T/B)

- 1) 설치상태 및 유형(바닥형, 입상형)을 확인
- 2) T/B내 전위측정용 리드선의 전위를 측정하여 값이 $-0.85V$ 이하 $\sim -2.5V$ 이상인지 확인한다.

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	8/22

3) T/B내 전위측정용 리드선의 AC전압값을 측정한다.

4) 리드선의 색상 및 리드선의 마감상태 확인

5) 설치거리 확보여부 확인(외부전원법 500m이내, 희생양극법 300m이내)

5.3.2 정류기(원격정류기 포함)

1) 정류기의 아래와 같은 상태를 점검한다.

가) 외함의 파손, 각종 게이지 작동 상태 및 테스터기 측정값과 일치여부

나) 내부변색, 이상음 및 냄새 발생여부

다) 교류측 인입단자 배선상태 및 입력전압

라) 직류측 출력단자 배선상태, 출력전압 및 전류

마) 원격정류기는 현장 계기값과 서버와의 일치여부, 통신상태 및 작동여부를 확인한다.

2) 한국전기연구원의 정류기 시험성적서를 확인한다.

3) 설치 후 최대전압(DC 60V)일때의 출력전류값(A)을 확인하여 통합안전관리 시스템에 기록한다.

4) 전기방식 미달 및 과방식구간이 존재하지 않도록 정류기 출력을 조절한다.

5) 원격정류기는 원격으로 작동되는지 확인한다.

5.4 전기방식 측정방법

5.4.1 T/B의 관대지전위와 AC전압 측정 방법

1) 배관의 관대지전위 측정은 배관 직상부 등 배관과 최대한 가까운 위치에서 측정한다. 단, 도로상태가 콘크리트 등의 포장도로일 경우 접지불량을 방지하기 위해 물을 충분히 뿌리거나, 일정한 간격으로 이격하여 측정한다.

2) 전위측정기의 모드를 DC(직류)측정 모드로 변경한다.


3) T/B내 리드선 접촉부를 청결하게 한 후 전위측정기의 (+)극을 연결하고 기준전극에는 (-)극을 연결한 후 전위측정값을 확인한다.

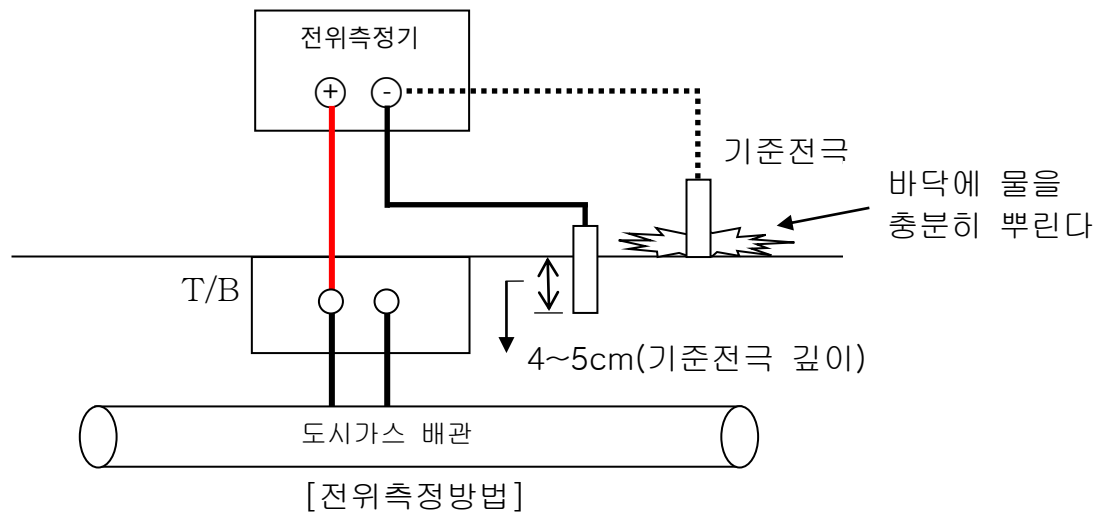
4) 전위측정기의 모드를 AC(교류)측정 모드로 변경한다.

5) T/B내 리드선 접촉부를 청결하게 한 후 전위측정기의 (+)극을 연결하고 기준전극에는 (-)극을 연결한 후 전위측정값을 확인한다.

6) 측정 후에는 리드선 끝부분을 마감캡 또는 절연테이프로 마감조치 한다.

7) DC전위값 및 AC전압값의 측정결과를 통합안전관리시스템에 기록한다.

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	9/22



5.4.2 정류기 / 원격정류기 점검

입출력 단자측에 테스트기를 사용하여 전압, 전류를 측정하고 그 값이 지시계에 표시하는 값과 일치하는지를 확인한다. 정류기의 음극선 연결지점에서 외부전원점관대지전위를 측정하고 출력전압, 출력전류, 외부전원점관대지전위 측정값을 통합안전관리시스템에 입력한다. 원격정류기의 경우 현장 계기값과 서버와의 일치여부, 통신상태 및 작동여 부를 확인한다.

- 1) 정류기의 지나친 조작은 과방식을 유발시켜 배관의 방식층을 손상시킬 수 있으므로 정류기 출력을 조정할 경우에는 사전에 충분한 조사 후 실시한다.
- 2) 측정 결과값을 통합안전관리시스템에 입력하고 안전관리팀장에게 승인을 득한다.

5.4.3 절연시설물(다이오드, 절연조인트) 측정방법

- 1) 다이오드 점검 시 멀티테스터(전위측정기)를 다이오드 측정모드로 놓는다.
- 2) 다이오드 양쪽에 멀티테스터의 (+), (-)리드선을 접촉시킨 후 측정한다.
- 3) 멀티테스터의 (-), (+)리드선을 반대로하여 재측정한다.

(측정결과 한쪽은 측정값 표시, 역으로 측정 시 측정값이 “0”이면 정상)

- 4) 매설된 절연조인트인 경우 양쪽 측정 리드선의 방식전위를 각각 측정한다.
(양쪽의 전위측정값이 서로 상이하면 정상)

5.4.4 피복손상탐측 방법

- 1) DCVG 측정방법

가) DCVG 측정장비의 작동유무를 확인한다.

- (1) 정류단속기(이하 ‘인터럽터’) On-Off 작동상태

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	10/22

(2) PDA 충전상태 및 연결선의 단선여부

나) DCVG지점과 근접한 정류기의 출력전압을 상승시켜(단, 출력전압은 60V를 초과할 수 없다.) 정류단속을 실시하고, 탐측완료 후에는 정류기의 출력전압을 원상복귀 시킨다.

다) 두개의 탐측봉에 포화황산동기준전극을 연결한 후 케이블을 통해 탐측봉과 PDA를 연결한다.

라) 배관직상부(Line Mark 참조하여)에 일정한 간격(약2~3m)으로 충분한 물을 뿌린 후 PDA가 미부착된 탐측봉은 전단에 PDA가 장착된 탐측봉은 후단에 위치시켜 두지점간의 전위구배를 측정한다.

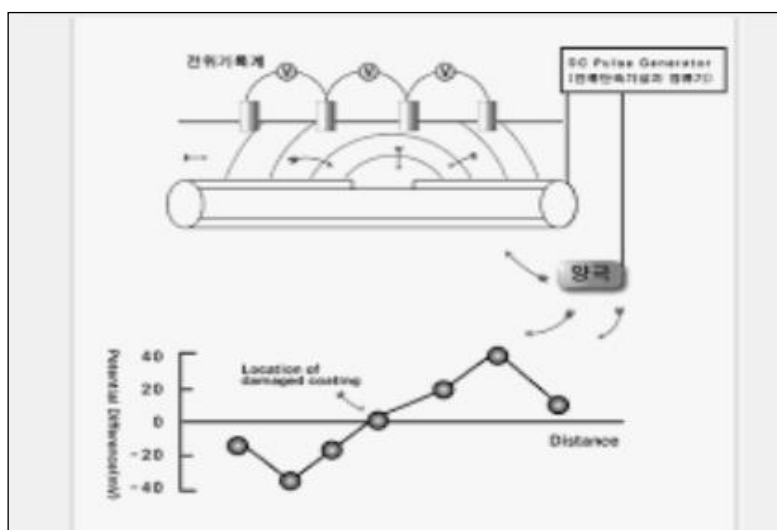
(매설배관의 피복손상부위가 없을 경우 PDA에 값이 “ 0 ” 표시)

마) DCVG측정 On/Off 탐측주기는 0.2초:0.4초, 0.3초:0.6초, 0.5초:1초, 1초:2초가 있으며, 시간이 증가할수록 DCVG탐측 정확도는 증가한다. 배관직상부 1m이내에서 DCVG탐측을 한다면, 0.2초:0.4초 주기로 탐측하여도 된다.

바) 측정 중 PDA의 값이 “-”값에서 “+”값으로 전위구배 변화가 발생하는 지점을 손상부위로 의심한다

사) 배관피복 손상이 의심되는 지점을 중심으로 전위구배의 방향을 확인한다. 측정방향이 모두 동일할 경우 손상부위로 판단한다.

아) 차량통행 많은 곳은 필요에 따라 차량통제를 실시한다.

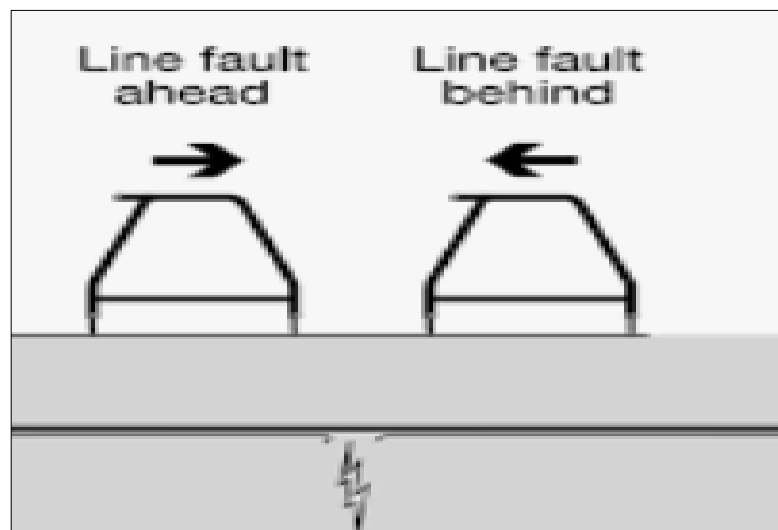


[DCVG탐측방법]

2) ACVG 측정방법

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	11/22

- 가) ACVG 측정장비의 송신기와 수신기의 정상 작동유무를 확인한다.
- 나) 송신기의 한쪽부분은 T/B 인출선에 나머지 다른 쪽은 접지에 연결한다.
(송신기는 가급적 측정지점과 약 500m 이상지점에 설치한다.)
- 다) 송신기의 인출선 및 접지선이 연결되면 송신기의 전원을 켜다.
- 라) 송신기의 출력전류를 상승시킨다. (최초 100mA에서 1,000mA까지)
단, Volt limit에 불이 들어오면 접지를 재시도하여 충분한 전류가 흐르도록 한다. (출력전류를 1A이상으로 하여 탐측하는 것을 권장한다.)
- 마) 수신기의 측정상태를 ACVG로 선택한다.
- 바) 수신기의 끝부분에 A-Frame을 케이블로 연결하여 배관직상부위를 일정간격으로 탐측을 실시한다.
- 사) 배관 상부를 따라 측정해 가면서 수신기의 화살표 방향 및 측정값을 관찰한다. 수신기 화살표가 한쪽방향(손상부위)만 지목하고 측정값이 50dB 이상일 경우 손상부위로 판단한다.




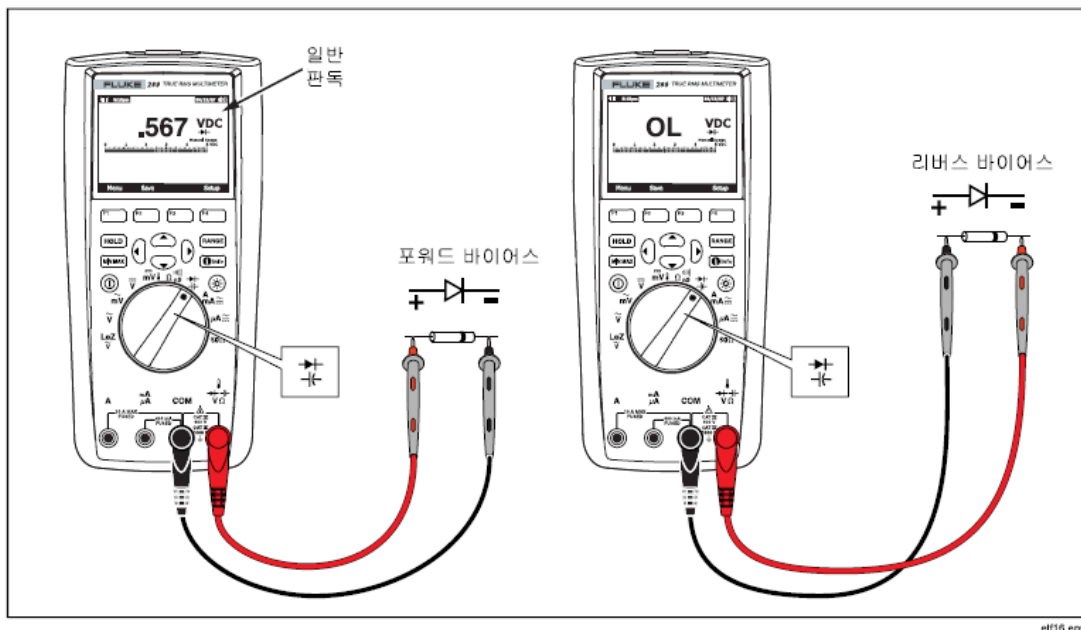
[ACVG탐측방법]

3) 다이오드 점검방법

가) Fluke 289를 이용한 점검방법

다이오드 전압 값 측정 시 정방향은 0.5 ~0.8V의 범위내로 표시가 되며 역방향의 경우 “0”으로 표시된다.

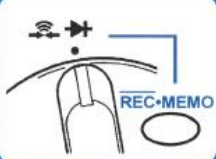
	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	12/22






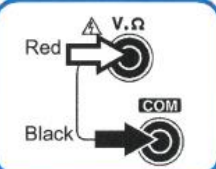
[fluke289를 이용한 다이오드 측정방법]

나) Hioki3256을 이용한 점검방법

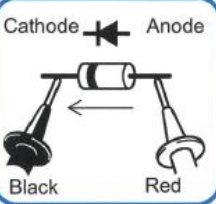
다이오드 전압 값 측정 시 정방향은 0.4 ~0.7V의 범위내로 표시가 되며 역방향의 경우 “0”으로 표시된다.



1. Move the function selector to the  position.
2. Select Diode () using the **REC-MEMO** button ( lights up).





3. Connect the red test lead to terminal **V.Ω**, and the black test lead to terminal **COM**.



4. Connect the test leads to the measurement object.


The display shows forward voltage (0.4 V to 0.7 V) for a normal diode.





Appearance of O.F: The diode is invertedly connected or broken.

Appearance at approxi- The diode is short-circuited.
mately 0 V:

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	13/22

5.5 전기방식시설 점검주기

구 분	법적기준	자체기준	비 고
외부전원법	1회/1년	1회/1년	희생양극법 동일
정 류 기	1회/3월	1회/3월	-
역류방지장치	1회/6월	1회/6월	다이오드, 절연체포함
간섭구간 T/B	-	1회/1월	

5.6 검사 및 진단

5.6.1. 자율검사

1) 검사원의 자격

- 가) 도시가스사업법 제29조에서 정한 안전점검원 양성교육이수자 이상의 자격 소지자 중 회사에서 안전점검원으로 지정한 자가 실시한다.
- 나) 검사는 2인 1조로 시행하는 것을 원칙으로 하며 차량통행 등 안전상 필요한 경우 2인 이상이 시행한다.

2) 검사계획 수립

- 가) 검사대상은 전년도 말까지 준공된 T/B로 한다.
- 나) 가)항의 시설물 중 각 구역별로 공급압력(고압관/본관/공급관)을 기준으로 검사구간을 정한다.
- 다) 정해진 검사구간별로 검사월을 정하여 통합안전관리시스템에 입력한다.
- 라) 회사 전결규정에 의거하여 매년 2월 이전에 검사계획을 보고하는 것을 원칙으로 한다.

3) 검사실시

- 가) 검사대상 T/B의 외관상태를 육안으로 확인한다.
- 나) T/B의 관대지전위를 [5.4 전기방식 측정방법]에 따라 측정한다.
전위측정값이 전기방식기준에 적합(-0.85V 이하 $\sim -2.5\text{V}$ 이상 단, 고압은 -0.85V 이하 $\sim -5\text{V}$ 이상) 여부를 확인하고 결과값을 통합안전관리시스템에 입력한다.

4) 부적합/미비시설 개선조치

- 가) 자율검사 결과 시설물의 외관상태의 부적합 또는 미비시설이 발견되는 경우 안전관리1,2,3팀장에게 보고하고 현장조치가 가능한 경우 담당자가 직접 개선조치하고 현장 조치가 어려운 경우에는 별도 계획수립 또는

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	14/22

보수 담당팀에 요청하여 보수/개선되도록 한다.

나) T/B 전위측정결과 이상구간 발견 시 안전관리팀장은 안전기술팀장에게 통보하여 전기방식담당자와 같이 [5.7 전위 이상구간 원인조사]에 따라 원인을 조사하며, 필요 시 [5.8 정비/보수]에 의거하여 조치한다.

5) 검사결과 보고

검사결과를 통합안전관리시스템에 입력하여 안전관리팀장에게 보고한다.

5.6.2. 정기검사

15년 경과된 배관에 대한 기밀시험은 아래와 같이 DCVG측정으로 대체할 수 있다. (참조: “KGS FP551 4.2.2.13.4”)

1) 기밀시험 대상은 아래와 같다.

대 상 구 분		기밀시험 실시시기
PE 배관		설치 후 15년이 되는 해 및 그 이후 5년마다
폴리에틸렌 피복강관	1993년 6월 26일 이후에 설치된 것	
	1993년 6월 25일 이전에 설치된 것	설치후 15년이 되는 해 및 그 이후 3년마다
그 밖의 배관		설치 후 15년이 되는 해 및 그 이후 1년마다

2) 다음 어느 하나의 검사를 한 때에는 기밀시험을 한 것으로 본다.

가) 이미 설치된 배관으로서 누출배관, 배관 직상부에 가스누출여부를 확인할 수 있는 검지공이 있는 배관에 대해서 누출검사를 한때


나) 피복손상탐지장치 · 지하매설배관부식탐지장치 또는 그 밖의 배관의 손상 여부를 측정할 수 있는 장비를 이용하여 배관의 상태를 점검/측정하고 이상부위에 대하여 누출검사를 한 때 이 경우 배관 피복손상 여부는 희생양극의 실제 연결부위 상태를 고려하여 판정하여야 한다.

다) 배관의 노선을 따라 약 50m 간격으로 약 50cm 이상으로 보링하고 수 소염이온화식 가스검지기 등을 이용하여 가스의 누출여부를 확인한 때

3) 계획수립/검사실시/결과보고(피복손상탐측을 할 경우)

가) 해당년도의 기밀시험 대상을 취합한 후 구역별(지역별) 점검계획을 수립하고 한국가스안전공사와 협의한다.

나) 계획된 일정에 맞추어 [5.3점검방법]에 따라 점검을 실시한다.

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	15/22

다) 측정된 DCVG 결과는 대상별(구역별, 공사번호별)로 출력하여 한국가스안전공사에 제출한다.

라) 해당구간의 DCVG 측정결과는 통합안전관리시스템에 입력하여 향후 자료로 활용한다.

마) DCVG 측정결과 피복손상의심부위 발견 시 탐측장비별 측정일을 달리 하여 ACVG(또는 CIPS)로 측정하고, DCVG로 마지막 측정(1개소에 3회 이상)한다. 측정결과값 크기와 무관하게 모든 탐측장비가 피복손상부위로 측정되면 [5.8 정비/보수]에 따라 보수를 실시한다.

5.6.3 정밀안전진단

1) 전기방식 담당자는 20년 경과 중압배관 정밀안전진단 대상의 최근 5개년내의 DCVG 측정결과를 한국가스안전공사에 제출한다.

2) 매몰배관의 외면부식 직접조사

가) 매설배관 피복손상탐지[직류전압구배법(DCVG: Direct Current Voltage Gradient), 교류전압구배법(ACVG: Alternate Current Voltage Gradient)]

– 매몰배관 위치를 탐사하면서 매몰배관 피복손상여부 조사

나)근접간격전위측정장비(CIPS: Close Interval Potential Survey)

– 매몰배관 위치를 탐사하면서 배관직상부 1~5m 간격으로 매설배관 관대지 전위측정

다)굴착조사

– DCVG 및 ACVG 결과 매설배관피복 손상 우려구간에 대해 굴착조사

5.6.4 특별점검

정기/자율검사를 제외한 점검으로써, 전위이상 구간 및 기타 특이사항 발생 시 통합안전관리시스템에 계획을 수립하고 실시하는 점검

5.7 전위측정값 이상구간 원인조사


5.7.1 전위측정값 이상원인

1) 지하매설배관과 노출배관이 절연되지 않았거나 절연부가 파손 또는 접촉되는 경우

2) 배관이 타 시설물과 접촉되어 방식전류가 타 시설물로 유입, 유출되는 경우

3) 벽체관통 등 구조물 통과 시 보호관을 설치하지 않았거나 접촉되어 방식전류가 유실되는 경우

4) 정류기 주변 굴착공사로 인한 양극손상

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	16/22

5) 방식대상 면적이 증가하여 양극의 용량이 부족한 경우

5.7.2 기초자료 확인 및 점검

1) 현장조사를 실시하기 전에 전위이상구간에 대하여 기초자료를 수집하여 확인한다.

가) 정류기 출력전위 변화여부

나) 통합안전관리시스템에 등록된 관대지전위 기록

다) 전위측정값 이상구간 중 절연장치 설치여부

라) 도시가스배관과 연결된 사용자시설의 절연여부

마) 타전기방식 시설물 존재여부

바) 방식전위 측정 전에 T/B가 배관용인지 보호관용인지를 확인한다

5.7.3 현장조사 및 점검

1) 전위이상구간의 관대지전위를 측정하여 도면에 표시하고 방식전위 분포를 검토한다.

2) 지하매설배관과 노출배관 사이에 설치된 절연시설물의 상태를 점검한다.

가) 절연조인트 절연 파괴여부

나) 절연스페이서 및 절연슬리브의 훼손여부

다) 절연부 노출배관에 타시설물 접촉여부

(1)입상밸브 및 계량기 박스

(2)배관 고정용 브라켓트

(3)건축물의 철구조물

(4)기타 시설물(수도, 전기, 간판 등)

3) 매설배관과 보호관(타시설물 포함)의 접촉 및 피복손상여부를 점검한다.

가) 배관과 보호관의 절연저항 및 방식전위를 측정한다.

나) 이상발생구간내의 굴착공사 발생여부를 확인한다

다) 매설배관 피복손상 탐사방법(DCVG, ACVG)을 이용하여 피복손상 여부를 탐사한다.

4) 다음의 경우에는 외부전기의 유입여부를 점검한다.

가) 광범위한 구간의 방식전위가 불량한 경우

나) 방식전위가 시간대별 규칙적으로 변화되는 경우

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	17/22

배관에서 교류전압(AC)이 측정되는 경우

5.8 정비/보수

5.8.1 시설물 등급기준은 다음과 같다.


구 분	세 부 기 준	비 고
A등급	1. 전위측정값이 $-1.0V$ 이하 $\sim -2.5V$ 이상 2. 시설상태가 매우 양호한 시설	
B등급	1. 전위측정값이 $-0.85V$ 이하 $\sim -1.0V$ 초과 2. 시설상태가 양호한 시설 전위측정값은 양호하나, 측정에 어려움이 있는 시설	
C등급	1. 추가 점검을 통해 관리가 필요한 시설 - 전위측정값이 $-0.85V$ 초과 - 전위측정값이 $-2.5V$ 미만(정류기주변 제외) 2. 철개 또는 주위포장상태 일부파손(통행에 지장 없음)	
D등급	1. 철개 또는 주위포장 파손(통행에 지장 초래) 2. T/B리드선의 단선 상태	즉시보수

※ 전위측정값이 $-0.85V$ 이하 $\sim -0.9V$ 이상이 측정될 경우 주단위 3회까지 측정 후 평균값으로 등급확정

※ C등급은 점검주기, 원인파악 등 별도의 개선계획을 수립 및 조치 실시

5.8.2 정비/보수 대상

- 1) 전위측정값이($-0.85V$ 이하 $\sim -2.5V$ 이상)를 벗어난 경우
- 2) 철개가 파손 및 매몰된 경우
- 3) 도로면 등과 철개 단차가 심하게 나는 경우
- 4) 박스 내 배수가 불량하거나 이물질이 있는 경우
- 5) 외부전원법에 따른 배관에는 T/B를 500m 이내의 간격으로 설치한다.
다만, 이미 설치된 T/B 또는 배관을 이설하는 경우에는 이웃한 T/B와의 간격을 10% 안에서 가감해 설치할 수 있다.[KGC GC202의 2.2.2.1.3(2)]
- 6) 도시가스배관 피복손상탐측방법(DCVG 등)에 의하여 손상부위로 의심되는 경우
- 7) 피복손상탐측결과에 따른 심각도 분류

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	18/22

조사방법	높음	보통	낮음
CIPS	On/Off전위 모두 $\geq -0.85V$	On 전위 $< -0.85V$ Off전위 $\geq -0.85V$	On/Off전위 모두 $< -0.85V$
DCVG(IR)	50 ~ 100%	35 ~ 50%	1 ~ 35%
ACVG	$>70dB$	50 ~ 70dB	30 ~ 50dB

5.8.3 정비/보수 방법

1) 전위측정값 불량

방식전위 불량구간에 대하여 타 시설물의 접촉 또는 양극 소모 등의 방식전위 이상원인을 조사하고, 불량원인별 조치방법은 아래와 같다.

방식전위 불량원인	조치방법
지하매설배관과 노출배관 절연 불량	- 절연부 교체 - 지하매설배관과 노출배관의 접촉부 분리
양극 전위측정값 저하	- 희생양극법 사용 시 Mg-Anode 추가 시공
방식전위 측정용 리드선 절단	- 리드선 재설치
외부 전기 유입	- 유입되는 전기 시설의 정비/보수
지하매설배관의 피복손상에 의한 타 시설물 접촉	- 터파기 공사 후 접촉부 절연작업 (필요 시 이설작업 실시)
타 전기방식 시설에 의한 간섭	- 간섭원인 조사, 타전기방식시설 관리 주체와 협의, 간섭요인 제거(필요 시 가변저항 설치)


피복손상탐측결과 손상부위로 의심되 경우는 시험굴착을 실시하여 배관의 코팅을 확인하며 보수조치를 실시한다.

2) 철개 교체 시 철개 두께가 차량흐름 방향으로 닫히게 설치한다.

3) 방식전위 측정용 리드선의 연장 및 피복 손상 시 리드선을 재설치하는 것을 원칙으로 한다.

현장 여건상 재설치가 곤란한 경우에는 박스 내 리드선 노출부위가 10cm 이상 되게 리드선을 설치한다. 작업방법은 아래와 같이 실시한다.

가) 준비물은 터미널압착기, 토치, 부탄캔, 리드선(설치된 것과 동일) 및

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	19/22

크기에 따라 열수축튜브(12mm², 15mm²) 및 전선 접속슬리브(6mm², 10mm²)

나) 작업 전 리드선 연결부의 이물질을 제거한다.

다) 전선 접속슬리브와 터미널압착기로 리드선을 견고하게 연결한다.

라) 리드선 연결부 양쪽으로 열수축튜브를 5cm이상 되게 삽입하여 토치로 1차 압착코팅 후 1차 열수축튜브 이상의 길이로 2차 압착코팅 하여 수분침투 및 절연피복이 손상되지 않게 작업한다.

4) 방식전위 측정용 리드선의 단선 및 연결부의 접촉이 불량한 경우에는 리드선을 재설치 한다.

5) 배수가 불량한 경우에는 드라이버 등으로 내부의 콘크리트 또는 아스콘 등을 제거하여 배수가 원활하게 되도록 하며 내부의 이물질이 있을 때는 깨끗하게 청소한다.

로케팅와이어 박스의 경우 T/B박스과 동일하게 유지 관리한다.

5.9 Process 모니터링 및 측정 관리

1) 공급시설물 인수담당자는 매월 인수인계 미비사항 조치결과를 모니터링 한다.

2) 안전관리1,2,3팀장은 점검/검사 계획, 시행 및 결과를 통합안전관리시스템을 통해 모니터링 한다.

6. 관련문서

KGS Code- GC202 가스시설 전기방식 기준

7. 첨부


8.1 부표

1) 전기방식관리업무 Process

8.2. 서식

1) DCVG 탐측 위치도


2) 방식전위측정기록표 **【끝】**

	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페이지	20/22

부표1.

전기방식관리업무 Process

책임/권한	INPUT	ACTIVITY	OUTPUT	프로세스 모니터링 · 측정	
				관리항목	주기/방법
- 안전공급팀장 안전솔루션본부장 - 담당팀장 - 전기방식 담당자 - 안전점검원 - 보수담당 팀장 및 보수담당자	- 인수인계 점검 실시 - 특별점검	<div> <div>인수인계</div> <div>↓</div> <div>미비사항 조치</div> <div>↓</div> <div>인수인계 완료</div> <div>↓</div> <div>점검/경사/정밀진단</div> <div>↓</div> <div>보수/부적합사항 보고</div> <div>↓</div> <div>조치완료 보고</div> <div>↓</div> <div>사후관리</div> </div>	- 인수인계표 - 특별점검표	- 연중 - 발생 시	
	- DCVG탐측 - 전위값 측정 - 보수조치통보		- DCVG 탐측결과 - 전위측정값 - 결과보고	- 부적합사항 (개선)여부 및 원인	- 정기검사 기간내 - 부적합 사항/보수 발생 시


	공 급 시 설	주관부서	안전기술팀
		제정일자	2020.11.18.
	전기방식 업무절차서	개정번호	0
		페 이 지	21/22

서식1. DCVG 탐측 위치도

20 년 정기검사대상위치도

공사번호 :

구간	연장(m)
0구역(본관)	
0구역(공급관)	
합 계	0.00

구 분	
	중압
	저압
	탐측 구간

