

SANIL

Head Office & Factory 경기도 시흥시 산기대학로 256 (정왕동) 대표전화 : 031-319-2888 Fax : 031-432-2163
256, Sangidaehak-ro, Siheung-si, Gyeonggi-do 429-850, Korea Phone : 82-31-319-2888 Fax : 82-31-432-2163

진공주형
몰드 변압기
CAST-RESIN TRANSFORMER





SANIL

SANIL

株式会社東芝電機

전세계가 신뢰하는 **SANIL**

산일전기(주)는 1987년 창업 이래 현재에 이르기까지 각종 변압기, REACTOR를 전문적으로 생산해 왔으며, 그동안 많은 역경과 좌절이 있었지만 이에 굴하지 않고 사훈인 정직, 인화, 창의를 바탕으로 전임직원이 이 분야에서 최고의 제품을 만들기 위하여 노력을 다하고 있습니다.

또한 2001년 부터는 최신 주형설비 2기 등 몰드변압기 생산라인을 갖추고 그동안 고속철도, 지하철 및 국내외 주요 빌딩 등에 최고 품질의 제품을 공급해 왔으며, 앞으로도 고객의 신뢰를 바탕으로 최고의 제품을 공급해 드리기 위해 노력하겠습니다.

With accumulated expertise so far, SANIL is doing utmost efforts in manufacturing new generations of cast resin transformers through up to dated technology, highly reliable manufacturing facilities & skillful manpower.

We can assure you that our cast resin transformers exceed the customers expectation by meeting their specified and implied needs in all respects including quality.

SANIL is well equipped with vacuum casting facility for both aluminium and copper coil to manufacture the cast resin transformers with a wide range of International Standards such as:

- IEC
- ANSI/IEEE
- BS
- NEMA
- CSA
- KS
- and others



산일전기는 편리하고, 안전한 제품으로
고객과 함께 미래를 향해 뛰고 있습니다.

Sanil goes at a run for future together with
clients with its convenient and safty products.

Contents < < < < < <

5. 몰드변압기의 기술 (SANIL Technology)
6. 특징 (Characteristic)
7. 적용분야 (Applications)
8. 구조 (Constructions)
10. 제조공정 (Manufacturing processing)
11. 시험 및 검사 (Quality Assurance)
13. 표준사양 (Specification)
14. 외형치수 및 중량 (Dimensions)
18. Mold type PAD Mounted transformer
19. Transformer for marine and offshore application
20. Marine & Industrial transformers
21. SANIL Products



산일 몰드변압기의 기술 (SANIL Technology)

고압 권선 (High voltage winding)

산일전기 몰드변압기의 고압코일은 금형에 의한 진공주형 방식으로 제작되므로 권선 내부에 기포가 없어 코로나 특성이 우수하며, 몰딩용 자재인 에폭시 레진과 선펡창계수가 유사한 알루미늄 박판도체를 사용함으로써 부하변동에 따른 기계적인 변화가 없는 가장 안정된 설계와 공법을 채택하고 있습니다.

The SANIL standard coil of the high and low voltage windings are of aluminum foil & strip. Because foil windings combine a simple winding technique with a high degree of electrical safety. The insulation is subjected to less electrical stress than in other types of windings. The thermal expansion coefficients of aluminum and cast resin are so similar that thermal stresses due to load changes are kept to a minimum. The high voltage windings are potted with epoxy resin under vacuum.

알루미늄 박판 권선은 이웃한 도체사이에 유기되는 전압이 한턴의 전압만 걸리게 되므로 전권선에 균등한 전압분포로 매우높은 절연 안정성을 유지 합니다.

The interturn voltage can add up to twice the interlayer voltage, while in a foil winding it never exceeds the plain voltage per turn because each layer consists of only one winding turn. The result : High power frequency and impulse voltage withstand capability.

저압 권선 (Low voltage winding)

저압권선은 권선높이가 같은 알루미늄 박판권선과 F종 절연물인 프리프레그와 함께 몰딩되어 강한 단락 기계력을 갖도록 설계, 제작 합니다.

The width of the aluminum strip is equal to the length of the coil. This considerably reduces axial short circuit force in the transformer. The conductor strip and the insulation material are bonded together by heating.

철심 (Iron core)

철심은 경년변화가 없는 고급 방향성 규소강판을 사용하고 특수한 설계와 자동화설비로 정밀가공하여 운전시 무부하 전류와 손실 및 소음을 최소화하고, 철심표면에 부식을 방지하기 위해 방청 에폭시도료로 도장 됩니다.

The iron core is made of the highest quality cold-rolled, grain-oriented magnetic sheets. The most practical transfer of the magnetic flux from legs to yoke is achieved by overlapping the opposing joints in several steps on neighbouring sheets. The cutting angles are 45°. This reduces no-load losses and no-load currents as well as noise. The resin coating also protects the core against corrosion.



난연성 (Fire resistant)

난연성능이 우수한 에폭시 수지를 사용하여 제작된 코일은 자기소화성을 가지고 있어 전기 아크에 의한 화재시 발화나 폭발위험이 없습니다.

The cast coil with epoxy resin with non-flammable characteristics has self-fire extinguishing performance, to be from a fire from electric sparks.

우수한 절연성능 (Superior insulation capability)

절연내력이 우수한 에폭시 수지로 몰딩된 코일은 절연내력이 향상되어 있으며, 장기간 방치후에도 습기 및 오손에 의한 절연성능 감소가 거의 없습니다.

The cast coil with epoxy resin has an enhanced dielectric strength and doesn't suffer from the deterioration property due to humidity and the aging effects of insulating materials, even after a long term without maintenance.

높은 단락기계력 (Higher short circuit strength)

고,저압 코일의 암페어 턴을 동일하게 설계, 제작하여 몰딩하기 때문에 단락시 발생하는 전자기계력에 매우 강합니다. The cast coil with epoxy resin with the electrical and mechanical strength is manufactured in a robust structure against an electro-mechanical force occurring during short circuit, external impacts, and abnormal vibrations.

단시간 과부하내량 (High overload capability)

알루미늄 박판코일의 암페어 턴을 동일하게 설계, 제작하여 몰딩하기 때문에 열용량이 크고 온도 상승수가 커져 단시간 과부하 내량이 큼니다.

The cast coil with epoxy resin has a high thermal time constant factor, therefore it can endure much higher overloads for a short time.

저손실 저소음 (Low Loss & Low Noise)

최적의 절연설계 기법 적용으로 Compact한 설계와 저손실의 방향성 규소강판을 사용하여 저손실 및 저소음을 실현하였습니다.

low-loss and low-noise are embodied through the optimal compact design using silicon steel of low-loss and good insulating materials.

용이한 점검 및 유지보수 (Maintenance free)

코일이 에폭시 수지로 몰딩, 제작되어 습기 및 먼지에 대하여 절연성능의 저하가 없으므로 점검 및 유지보수가 매우 간편합니다.

The cast coil with epoxy resin doesn't suffer from the deterioration of an insulating property due to humidity and moisture. Therefore it is easy to inspect and maintain a transformer including the coil.

환경오염 방지 (Environmentally safe)

냉각매체로 절연유를 사용하지 않기 때문에 절연유의 유출에 의한 환경오염의 우려가 전혀 없습니다.

Comparing to an oil-immersed transformer, it is free from an environmental pollution due to oil spill.



Cast-Resin
Transformer

적용분야 (Applications)

• 고신뢰성이 요구되는 장소

선박, 원자력 발전소, 공공산업설비 등



• 진동 및 충격이 큰 장소

선박, 공항, 지하철, 크레인 탑재용 등



• 화재안전 및 저소음이 요구되는 장소

고층빌딩, 병원, 지하상가, 아파트



넓어진 기술의 세계만큼 선택의 폭도 넓어졌습니다.

Cast-Resin
Transformer



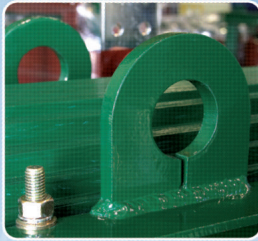
몰드변압기 구조 (Constructions)



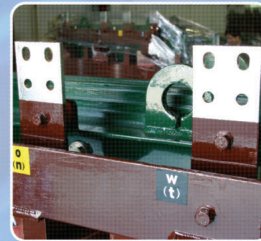
01010

표준 부속품 및 선택품 (Accessories)

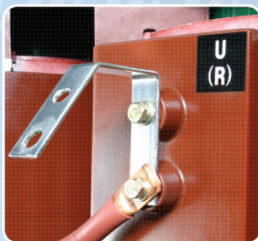
표준 부속품 (Standard accessories)



① 인양고리 (Lifting lug)



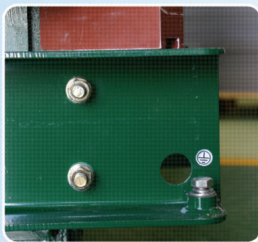
② 저압단자 (LV terminal)



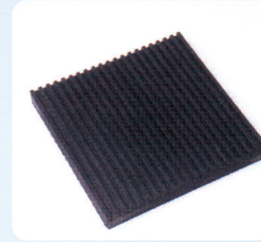
③ 고압 단자 (HV terminal)



④ 탭 전환 단자 (Tap terminal link)



⑤ 접지단자 (Grounding terminal)



⑥ 방진 고무 (Anti-vibration pad)

선택품 (Optional accessories)



• 바퀴-90° 회전가능 (Bi-directional wheel)
별도로 바퀴가 필요시 공급합니다.



• 냉각 팬 (Cooling fan)
일시적인 과부하운전시 필요하며, 최대 33%까지의 용량 증가 가능합니다.



• 온도 콘트롤러 (Temperature)
저압 coil상부에 온도 sensor를 삽입 하며, coil온도가 디지털 온도계에 지시 됩니다.



• 외함 (Enclosure)
IP20외의 기타 등급도 주문에 의해 제작, 공급 됩니다.



▲ 1,2차 권선(Winding)



▲ 코일(Coil)



▲ 코일경화(Curling)



▲ 진공주형(Cast Resin)



▲ 몰딩 권선(Molding)



▲ 조립(Assembly)



▲ 최종 시험(Final Testing)



▲ 완제품(Finished Product)



산일전기 몰드변압기는 공인시험 면제품이며, 국제규격인 IEC 60726 요건에 준하여 아래의 시험을 실시 합니다.

• ROUTINE TESTS

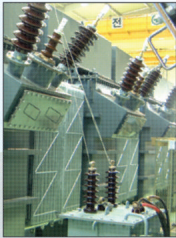
- 권선저항 측정 (Measurement of Winding resistance)
- 전압비 측정 (Measurement of Voltage ratio)
- 각변위 시험 (Check of Vector relationship)
- 부하손실 및 임피던스 측정 (Measurement of impedance voltage and load loss)
- 무부하손실 및 무부하전류측정 (Measurement of no load loss and current)
- 상용주파 내전압시험 (Separate-source voltage withstand test)
- 유도 내전압 시험 (Induced overvoltage withstand test)
- 구조 검사 (Checking of the dimensions)

• TYPE TESTS

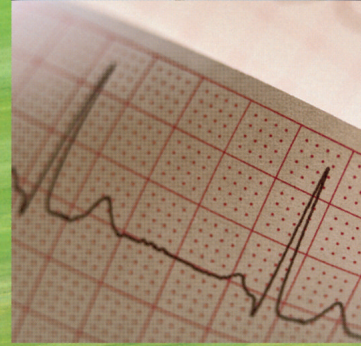
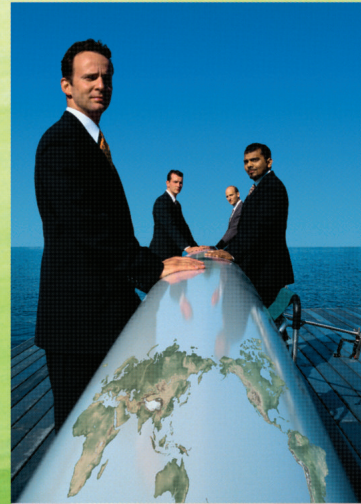
- 충격 내전압 시험 (Lightning impulse test)
- 온도 상승 시험 (Temperature rise test)

• SPECIAL TESTS

- 부분방전 시험 (Partial discharge measurement)
- 소음 측정 시험 (Measurement of sound level)



Cyber Interface



산일전기는 지속적인 기술개발과 연구의 노하우를 바탕으로
첨단 테크놀러지의 세상을 만들어 갑니다.

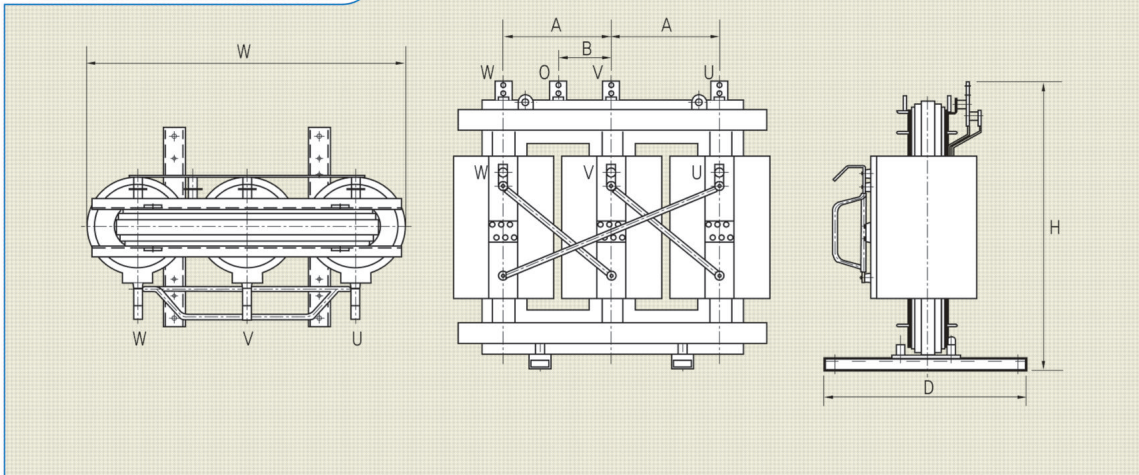
Sanil opens the world of technology with continual development
of new products through aggressive research and innovation program.

Cast-Resin Transformer 표준 사양 (Specification)

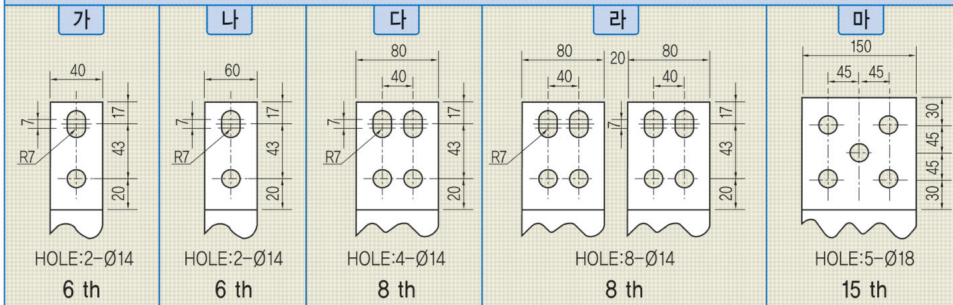
설치 장소	옥 내				
1차전압(kV)	22.9			6.6 or 3.3	
1차TAP전압(kV)	F23.9-R22.9-21.9-20.9-19.9			F6.9-R6.6-6.3-6.0-5.7 F3.45-R3.3-3.15-3.0-2.85	
2차정격전압(kV)	6.6 or 3.3	0.38 - 0.22	0.22 - 0.11	0.38 - 0.22	0.22 - 0.11
상수	3상	3상	단상	3상	단상
각변위	Dd0	Dyn11	단상3선	Dyn11	단상3선
			50		50
			75		75
		100	100	100	100
		200	200	200	200
		300	300	300	300
		400	400	400	400
	500	500	500	500	500
	600	600	600	600	600
	750	750	750	750	750
	1000	1000	1000	1000	1000
	1500	1500		1500	
	2000	2000		2000	
	2500	2500		2500	
	3000	3000		3000	
	4000				
	5000				
	7500				
	10000				
	12500				
주파수	60Hz				
절연종별	B종, F종				
권선온도상승	80°C / 100°C				
표준절연레벨	계통전압	24kV	7.2kV	3.6kV	0.6kV 이하
	상용주파수내전압	50kV	20kV	10kV	3kV
	충격내전압	95kV	60kV	40kV	-
적용규격	KSC 4311, IEC 60726				

※ 위에 기재되어 있지 않은 SPEC도 주문에 의하여 제작이 가능합니다.

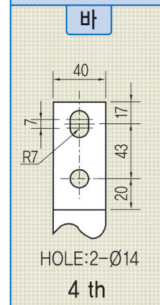
3Ø 22.9kV / 380-220V



2차 단자 TYPE



1차 단자 TYPE



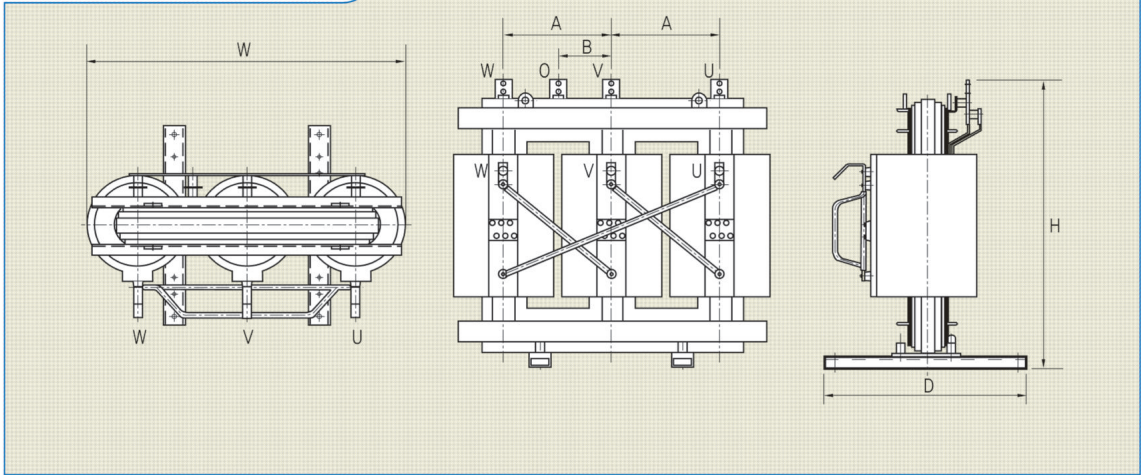
용량 Capacity (kVA)	임피던스 % Imp.	효율 Efficiency (%)	전압 변동율 (%)	무부하 전류 (%)	소음 (db)	외형치수 Dimension(mm)			중량 Weight (kg)
						W	D	H	
100	6.0	98.8	2.2	7.0	64	1,400	800	1,500	1,200
200	6.0	99.0	2.0	5.5	65	1,400	800	1,650	1,500
300	6.0	99.1	1.7	4.5	66	1,430	800	1,650	1,600
400	6.0	99.2	1.6	4.0	67	1,520	800	1,650	1,900
500	6.0	99.2	1.5	3.5	68	1,500	800	1,750	2,000
600	6.5	99.3	1.4	3.0	68	1,650	800	1,750	2,500
750	6.5	99.3	1.4	3.0	70	1,650	1,000	1,750	2,700
1000	7.0	99.4	1.3	3.0	70	1,810	1,000	1,850	3,500
1250	7.0	99.4	1.3	2.5	72	1,950	1,000	1,950	4,300
1500	7.0	99.5	1.2	2.5	72	2,040	1,000	2,120	5,200
2000	8.0	99.5	1.1	2.0	74	2,145	1,100	2,120	5,900
2500	8.0	99.5	1.0	2.0	74	2,250	1,100	2,150	6,300
3000	8.5	99.5	1.0	2.0	76	2,350	1,100	2,210	6,900

※ 상기치수는 예고없이 변경될 수 있습니다. (The above are subject to change without notice.)

Cast-Resin Transformer

표준 외형치수 및 중량 (Dimensions)

3Ø 6.6kV / 380-220V

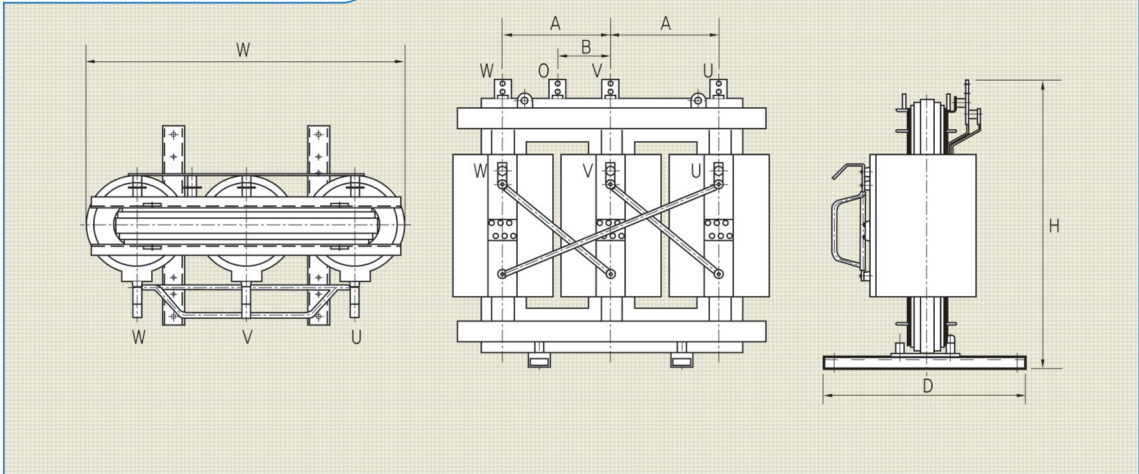


2차 단자 TYPE					1차 단자 TYPE
가	나	다	라	마	바
HOLE:2-Ø14 6 th	HOLE:2-Ø14 6 th	HOLE:4-Ø14 8 th	HOLE:8-Ø14 8 th	HOLE:5-Ø18 15 th	HOLE:2-Ø14 4 th

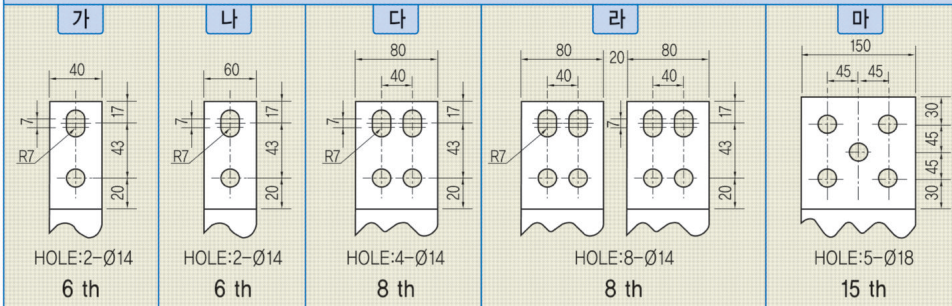
용량 Capacity (kVA)	임피던스 % Imp.	효율 Efficiency (%)	전압 변동율 (%)	무부하 전류 (%)	소음 (db)	외형치수 Dimension(mm)			중량 Weight (kg)
						W	D	H	
100	5.0	98.9	2.1	6.5	64	1,100	800	1,350	1,100
200	6.0	99.0	1.9	4.5	65	1,150	800	1,400	1,400
300	6.0	99.1	1.7	4.0	66	1,200	800	1,400	1,500
400	6.0	99.2	1.6	4.0	67	1,250	800	1,500	1,750
500	6.0	99.3	1.5	3.0	68	1,250	800	1,500	1,950
600	6.5	99.3	1.5	3.0	68	1,350	800	1,600	2,150
750	6.5	99.3	1.4	2.5	70	1,400	1,000	1,600	2,300
1000	7.0	99.4	1.3	2.5	70	1,550	1,000	1,750	3,200
1250	7.0	99.5	1.2	2.0	70	1,700	1,000	1,750	3,900
1500	7.0	99.5	1.2	2.0	72	1,800	1,000	1,850	4,500
2000	8.0	99.5	1.1	2.0	74	1,850	1,100	1,850	5,100
2500	8.0	99.5	1.1	2.0	74	1,900	1,100	2,000	5,800
3000	8.5	99.5	1.1	2.0	74	2,000	1,100	2,000	6,200

* 상기치수는 예고없이 변경될 수 있습니다. (The above are subject to change without notice.)

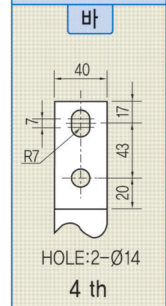
3Ø 3.3kV / 380-220V



2차 단자 TYPE



1차 단자 TYPE



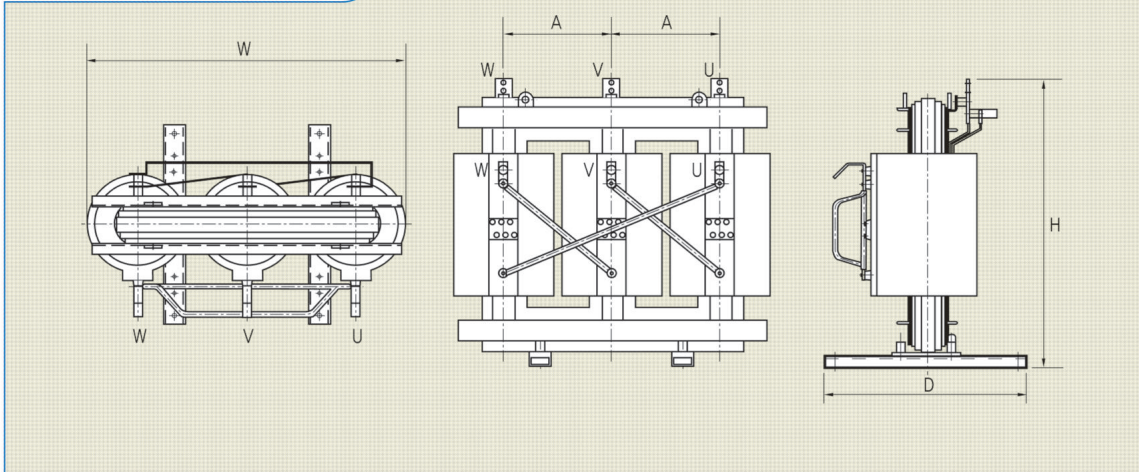
용량 Capacity (kVA)	임피던스 % Imp.	효율 Efficiency (%)	전압 변동율 (%)	무부하 전류 (%)	소음 (db)	외형치수 Dimension(mm)			중량 Weight (kg)
						W	D	H	
100	5.0	98.9	2.1	6.5	64	1,100	800	1,350	1,100
200	6.0	99.0	1.9	4.5	65	1,150	800	1,400	1,400
300	6.0	99.1	1.7	4.0	66	1,200	800	1,400	1,500
400	6.0	99.2	1.6	4.0	67	1,250	800	1,500	1,750
500	6.0	99.3	1.5	3.0	68	1,250	800	1,500	1,950
600	6.5	99.3	1.5	3.0	68	1,350	800	1,600	2,150
750	6.5	99.3	1.4	2.5	70	1,400	1,000	1,600	2,300
1000	7.0	99.4	1.3	2.5	70	1,550	1,000	1,750	3,200
1250	7.0	99.5	1.2	2.0	70	1,700	1,000	1,750	3,900
1500	7.0	99.5	1.2	2.0	72	1,800	1,000	1,850	4,500
2000	8.0	99.5	1.1	2.0	74	1,850	1,100	1,850	5,100
2500	8.0	99.5	1.1	2.0	74	1,900	1,100	2,000	5,800
3000	8.5	99.5	1.1	2.0	74	2,000	1,100	2,000	6,200

※ 상기치수는 예고없이 변경될 수 있습니다. (The above are subject to change without notice.)

Cast-Resin Transformer

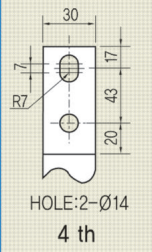
표준 외형치수 및 중량 (Dimensions)

3Ø 22.9kV / H.V



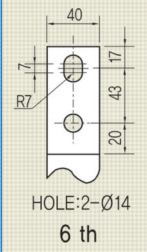
1차 단자 TYPE

바



2차 단자 TYPE

가



용량 Capacity (kVA)	임피던스 % Imp.	효율 Efficiency (%)	전압 변동율 (%)	무부하 전류 (%)	소음 (db)	외형치수 Dimension(mm)			중량 Weight (kg)
						W	D	H	
100	6.0	98.8	2.2	7.0	64	1,500	800	1,600	1,500
200	6.0	99.0	2.0	5.5	65	1,550	800	1,650	1,600
300	6.0	99.0	1.7	4.5	66	1,600	800	1,650	1,700
400	6.0	99.1	1.6	4.0	67	1,600	800	1,650	2,000
500	6.0	99.2	1.5	3.5	68	1,700	800	1,750	2,100
600	6.5	99.3	1.4	3.0	68	1,750	800	1,750	2,600
750	6.5	99.3	1.4	3.0	70	1,750	1,000	1,750	2,800
1000	7.0	99.4	1.3	3.0	70	1,910	1,000	1,850	3,600
1250	7.0	99.4	1.3	2.5	72	2,050	1,000	1,950	4,500
1500	7.0	99.5	1.2	2.5	72	2,150	1,000	2,120	5,400
2000	8.0	99.5	1.1	2.0	74	2,250	1,100	2,120	6,100
2500	8.0	99.5	1.0	2.0	74	2,350	1,100	2,150	6,500
3000	8.5	99.5	1.0	2.0	76	2,450	1,100	2,210	7,100

※ 상기치수는 예고없이 변경될 수 있습니다. (The above are subject to change without notice.)

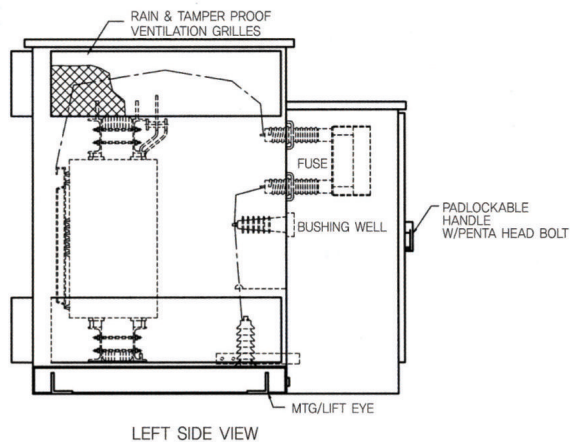


Application

A pad-mounted transformer is specifically designed for applications of underground distribution loads; schools, shopping center, country club, or subway. For radial or loop feed application, both live or dead front construction is available. It uses not insulation oil, it is on cast resin transformer.

Rating

- Applicable standard : ANSI
- Capacity : 50 through 2000kva
- Primary voltages : 3300V through 38kV
- BIL ratings : 60kV to 200kV



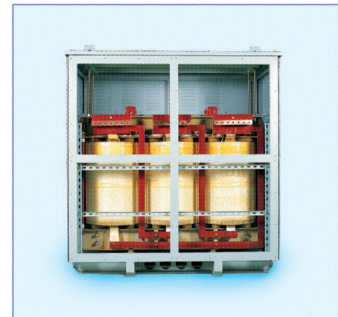
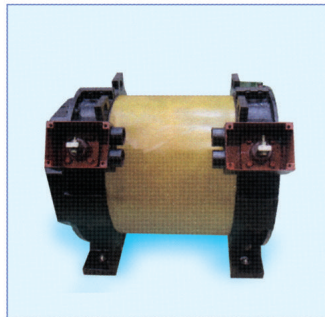


- Sanil is one of the leading technology company in Korea, the transformers and Reactors for Marine and offshore application with Dry and Cast Resin type which is designed to manage and protect electrical installations ensure safety and provide power supply reliability and continuity, and excellent resistant to vibration and rolling and can withstand corrosion resulting from salt water.

- Qualifications and authorization of ISO 9001 :2000 and ISO14001.

- Sanil transformers and reactors for Marine have been and can be certified in accordance with the customer requirements by the ship classification society such as Lloyds, BV, DNV, ABS, GL, RINA, KR, etc.

- Sanil is one of I. S. E. S. members(the International Ship Electrical and engineering Service association) which the the object is to unite a worldwide network of members to provide quality electrical, electronic and specialised mechanical services to the marine industry



Cast-Resin transformers



- Application : Marine
- Standard : According to ship classification by DNV, BV, ABS, KR, LR, RINA, etc
- Capacity : up to 15MVA
- Max. Voltage : up to 33kV
- Impulse level : up to 200kV
- Insulation level : Class B & F & H
- Conductor : AL. & CU.



Dry type transformer

- Application : Marine
- Standard : According to ship classification by DNV, BV, ABS, KR, LR, RINA, etc
- Capacity : up to 5000kVA
- Max. Voltage : up to 11kV
- Impulse level : up to 95kV
- Insulation level : Class B & F & H
- Conductor : AL. & CU.



Cast-Resin Transformer **SANIL Products**

■ Production :

- Distribution Transformers
 - Pole Mounted Transformers
 - Power Transformers
 - PAD Mounted Transformers
 - Cast / Dry Transformers
- VPI Transformers
 - Marine Transformers
 - Inverter Reactors
 - Condenser Series Reactors
 - Motor Starting Reactors
- DC Reactors
 - Soft-Starters
 - Beam Sensors
 - Proximity S/W Sensor
 - Ultra Sonic Sensor





산일전기는

자연친화적 기술로 행복한 세상을 만들어 갑니다.

늘 새로워지는 대자연, 무한한 에너지

그 속에 편리하고 편안한 첨단기술로

자연에도 인류에도 모두 행복을 주는 일을

하고 있습니다.

Only SANIL

몰드변압기 기술의 정상에서 당신을 기다립니다.

www.sanil.co.kr

