

KOSDAQ | 반도체와반도체장비

시지트로닉스 (429270)

ESD 보호 소자에서 차세대 GaN 분야까지 다변화

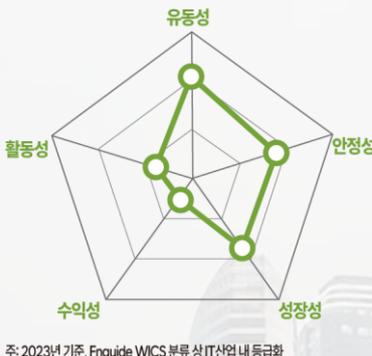
체크포인트

- 시지트로닉스는 2008년 설립된 전자통신 기업으로, ETRI로부터 SiGe HBT 기술을 이전받음. HBT는 전자 이동도가 높은 물질과 낮은 물질을 결합하여 더 빠른 스위칭 속도와 높은 주파수 특성을 보유한 반도체 소자로 통신, 고주파 응용, 전력 증폭기에 적용. 시지트로닉스는 창업 이후 기업부설연구소 설립, 이노비즈기업 인증, 첨단기술기업 지정 등을 거쳐 기술력을 인정받고, 2023년 8월 코스닥 시장에 기술성장기업으로 상장
- 시지트로닉스는 정전기 방전용 ESD 보호 소자, Sensor 소자, Power 소자를 주력으로 생산. ESD 보호 소자는 8kV~30kV 급 과도전압을 나노초 단위로 차단하는 고성능 제품. Sensor 소자로는 P-TR, BB-PD, APD 등을 생산하며 자동차, 의료기기 등에 적용됨. Power 소자는 실리콘 기반 제품을 주력으로 하며 최근 GaN 소재 전력반도체 개발에도 주력 중임. 자체 파운드리 라인 M-FAB을 통해 다양한 제품 생산 가능
- 시지트로닉스는 GaN 소재 활용 전력반도체를 신규사업으로 적극 추진 중. GaN 소재는 실리콘(규소) 소재 대비 높은 전력 밀도와 효율성 제공하며, 5G 통신 인프라스트럭처 등 고주파 응용 분야에서 중요한 역할 담당. 시지트로닉스의 2023년 실적은 전년 대비 부진했으나 2024년에는 매출 증가, 영업손실 축소 기대

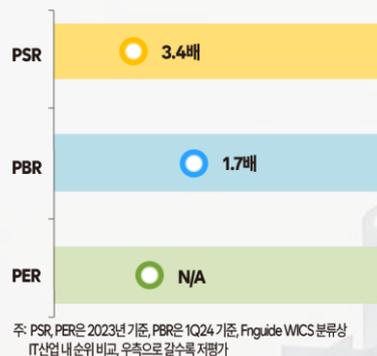
주가 및 주요이벤트



재무지표



밸류에이션 지표



시지트로닉스 (429270)

연구위원 김경민, CFA clairekkm@kirs.or.kr

연구원 이나연 lny1008@kirs.or.kr

KOSDAQ

반도체와반도체장비

매출 비중이 가장 높은 제품은 정전기 방전용 ESD 보호 소자

시지트로닉스는 정전기 방전용 ESD 보호 소자를 주력으로 생산하며, 8kV~30kV 급 과도전압을 나노초 단위로 차단하는 고성능 제품을 보유. Epi 기술을 적용한 미세 접합 구조로 제작되어 고전압 정전기에 빠르고 고정격으로 동작하는 차별성을 보유. TVS Diode, Zener Diode 외에도 BD-TVS, FC-TVS 등 신제품을 개발하여 사업 영역을 확대 중

단일 소자 (Discrete Semiconductor) 중에 Sensor 및 Power 소자도 생산

Sensor 소자 분야에서는 P-TR, BB-PD, APD(고감도 광 검출 소자) 등을 생산하며 자동차, 의료기, 로봇 등 성장성 높은 산업에 활용. 특히 APD는 LiDAR 시스템에 사용되어 자율주행차량 개발에 중요한 역할을 함. Power 소자는 실리콘 기반 제품을 주력으로 하며 5G, 데이터 통신 시스템, 자동차 등 첨단 분야에 적용

자체 파운드리 라인 M-FAB을 통해 다양한 제품 생산 가능

반도체 업종의 시장 변화에 대응하여 GaN 소재를 활용한 전력반도체를 신규사업으로 적극 추진 중. GaN은 실리콘 대비 높은 전력 밀도와 효율성을 제공하며, 5G 통신 인프라 등 고주파 응용 분야에서 중요한 역할을 함. 시지트로닉스는 과거에 GaN RF 트랜지스터 개발에 주력하여 출력 200W의 고효율 특성과 DC-6GHz 주파수 대역에서 우수한 성능을 보여준 바 있음. 자체 파운드리 라인 M-FAB을 통해 다양한 제품 생산이 가능하며, 이를 통해 ESD 보호 소자에서 차세대 GaN 분야까지 사업 다변화를 추진 중

Forecast earnings & Valuation

	2020	2021	2022	2023	2024F
매출액(억 원)	120	155	145	125	141
YoY(%)	-5.5	29.3	-6.3	-13.8	12.7
영업이익(억 원)	-34	-42	-48	-54	-27
OP 마진(%)	-28.3	-27.3	-33.4	-43.5	-19.2
지배주주순이익(억 원)	-70	-56	-44	-55	-26
EPS(원)	-4,075	-3,203	-1,221	-1,391	-587
YoY(%)	적지	적지	적지	적지	적지
PER(배)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
PSR(배)	0.0	0.0	0.0	3.7	3.4
EV/EBITDA(배)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
PBR(배)	N/A	0.0	0.0	1.8	1.8
ROE(%)	494.1	-214.8	-31.5	-27.1	-9.6
배당수익률(%)	N/A	N/A	N/A	0.0	0.0

자료: 한국IR협회의 기업리서치센터

Company Data

현재주가(7/12)	10610원
52주 최고가	25,450원
52주 최저가	8,280원
KOSDAQ(7/12)	850.37p
자본금	23억 원
시가총액	478억 원
액면가	500원
발행주식수	5백만주
일평균 거래량(60일)	65만주
일평균 거래액(60일)	97억 원
외국인지분율	0.91%
주요주주	심규환 외 3인 30.52%

Price & Relative Performance



Stock Data

주가수익률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-9.7	-13.0	N/A
상대주가	-7.5	-11.2	N/A

참고

1) 표지 재무지표에서 안정성 지표는 '부채비율', 성장성 지표는 '매출액 증가율', 수익성 지표는 'ROE', 활동성지표는 '순운전자본회전율', 유동성지표는 '유동비율임. 2) 표지 밸류에이션 지표 차트는 해당 산업군내 시지트로닉스의 상대적 밸류에이션 수준을 표시. 우측으로 갈수록 밸류에이션 매력도 높음.

기업 개요

2023년 8월 3일 코스닥 시장에 상장된 반도체 전문 기술 기업

ETRI(Electronics and Telecommunications Research Institute, 한국전자통신연구원)로부터 기술 이전받은 반도체 제조 기업

시지트로닉스는 2008년 1월 25일에 설립되었으며, 공동대표이사는 심규환과 조덕호이다. 주요 연혁으로는 2008년 벤처기업 인증을 받았으며, 같은 해 5월에는 ETRI(Electronics and Telecommunications Research Institute, 한국전자통신연구원)로부터 고주파용 SiGe HBT 기술을 이전받았다. ETRI는 대한민국의 정보통신기술 연구기관으로, 첨단 전자통신 기술 개발에 중추적인 역할을 하고 있다. SiGe(실리콘 게르마늄을 의미하는 화합물) 소재로 만들어진 HBT(Silicon-Germanium Heterojunction Bipolar Transistor) 소자는 실리콘과 게르마늄의 합금을 사용하여 만든 고성능 트랜지스터(반도체)이다. 이 소자는 기존의 실리콘 소재로 만들어진 바이폴라 트랜지스터보다 높은 주파수에서 동작할 수 있으며, 낮은 노이즈 특성과 높은 전력 효율성을 가진다. 특히 고주파, 고속 통신 시스템, 무선 통신 장비 등의 분야에서 사용된다.

시지트로닉스는 2010년 7월에는 기업부설연구소를 설립하고 2011년 10월에는 중소기업청으로부터 이노비즈기업 인증을 받았다. 2015년에는 완주군 봉동읍에 새로운 공장을 신축하고 본사를 이전하였으며, 2016년 10월에는 연구개발 특구진흥재단으로부터 첨단기술기업으로 지정되었다. 2017년에는 전라북도 선도기업으로 지정되었고, LiDAR Sensor 용 APD(고감도 광 검출 소자) 개발 등을 통해 기술력을 인정받았다. 2023년 8월 3일 코스닥 시장에 상장되었으며, 기술성장기업으로서 상장 절차를 밟아 성공적으로 코스닥 시장에 진입했다.

시지트로닉스는 2023년 8월 3일 코스닥 시장에 상장



자료: 시지트로닉스, 한국IR협회의 기업리서치센터

주요 제품은 ESD(Electro Static Discharge) 보호 소자라고 불리는 반도체

시지트로닉스의 핵심 제품은 ESD(Electro Static Discharge) 보호 소자라고 불리는 반도체이다. 소자란 전자기기의 기능을 수행하는 기본적인 단위로, 트랜지스터, 다이오드 등과 같이 전류를 제어하거나 변환하는 역할을 한다. ESD(Electro Static Discharge) 보호 소자는 정전기와 같은 갑작스러운 과도전압(Surge Voltage: 정상 작동 전압을 초과하는 일시적인 높은 전압 상태)에 노출되는 경우 이를 억제하여 전자기기 내부의 회로를 보호하기 위해 사용되는 방호 소자로, 거의 모든 전자제품에 사용된다. 정전기는 두 물체가 접촉했다가 분리될 때 발생하는 전기적 현상이다.

이 과정에서 전자가 한 물체에서 다른 물체로 이동하면서 전하의 불균형이 생기고, 이로 인해 전압이 갑작스럽게 증가한다. 이 급격한 전압 변화는 민감한 전자기기 내부 회로에 과부하를 일으켜 손상을 줄 수 있다. 따라서, 정전기 방전용 ESD 보호 소자는 이러한 전압 급증으로부터 전자기기를 보호하는 중요한 역할을 한다.

전자 기기에서 과도전압 보호 장치(SPD, Surge Protection Device)나 ESD 보호 소자와 같은 방호 장치가 필수적으로 사용됨

그렇다면 서로 다른 두 사람의 손에서 찌릿하고 정전기가 흐를 때에도 스마트폰과 같은 전자제품에서 오작동이 발생할 수 있을까? 정전기는 짧은 순간 매우 높은 전압을 발생시킬 수 있으며, 이 전압이 전자제품 내부의 민감한 회로에 영향을 미치면 오작동이나 손상이 발생할 수 있다. 특히, 정전기가 스마트폰의 노출된 포트나 버튼 등으로 전달되면, 회로에 과부하가 걸리거나 일시적인 기능 장애가 나타날 수 있다.

전자기기의 내부 회로에 손상을 줄 수 있는 과도전압은 번개와 같은 자연 현상, 전력 계통의 스위칭 작업, 또는 대형 전기 기기의 작동/중지 등으로 인해 발생할 수 있다. 과도전압이 지속되는 시간이 매우 짧지만(마이크로초에서 밀리초 단위), 피크전압이 매우 높다. 피크전압(Peak Voltage)은 과도전압 파형에서 가장 높은 지점의 전압을 나타낸다. 이러한 과도전압은 전자기기의 절연체를 파괴하거나 반도체 소자를 손상시킬 수 있어, 심각한 경우 기기의 영구적인 고장을 일으킬 수 있다. 따라서 과도전압 보호 장치라고 불리는 SPD(Surge Protection Device)나 ESD 보호 소자와 같은 방호 장치가 필수적으로 사용된다.

과도전압 보호 장치(SPD, Surge Protection Device)는 낙뢰, 번개 등의 과전압이 전원계통에 연결되는 경우를 대비

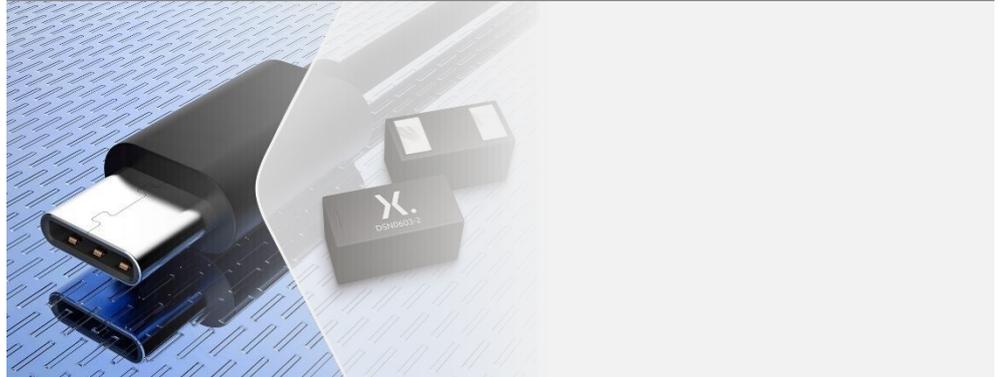


자료: 백곡시스템, 한국R협회의 기업리서치센터

ESD 보호 소자는 적은 용량의 에너지를 매우 빠른 속도로 처리

SPD와 ESD 보호 소자는 전자기기를 전기적 위협으로부터 보호하는 장치이지만 그 특성과 용도에 차이가 있다. SPD는 주로 번개나 전력망의 급격한 변동과 같은 큰 규모의 과도전압으로부터 보호하며, 건물의 전기 시스템이나 산업용 장비 등 큰 규모의 전기 시스템에 사용된다. 반면 ESD 보호 소자는 정전기 방전과 같은 작은 규모의 급격한 전압 변화로부터 보호하며, 개별 전자 기기나 집적 회로 내부에 주로 사용된다. SPD는 대용량의 에너지를 처리할 수 있지만 상대적으로 반응 속도가 느리고 크기가 큰 반면, ESD 보호 소자는 적은 용량의 에너지를 매우 빠른 속도로 처리하며 크기가 작다. SPD는 주로 MOV(Metal Oxide Varistor, 금속 산화물 배리스터)나 GDT(Gas Discharge Tube, 가스 방전관)를 사용하고 ESD 보호 소자는 TVS(Transient Voltage Suppressor, 과도 전압 억제기) 다이오드나 배리스터를 주로 사용한다.

ESD 보호 소자 중에서 USB4용 양방향으로 개발된 ESD 보호 소자



자료: 넥스페리아(Nexperia), 테크월드뉴스(<https://www.epnc.co.kr>), 한국R협의회 기업리서치센터

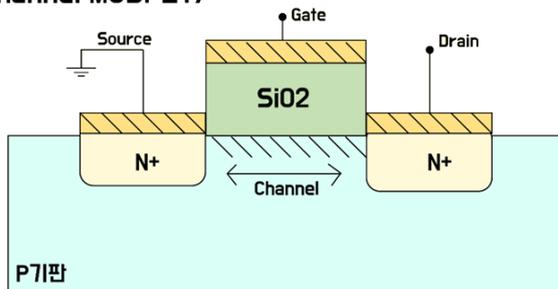
금속 산화물 반도체(MOS) 장치의 발전과 함께 ESD 보호의 필요성이 더욱 확대

ESD(Electrostatic Discharge) 보호 소자는 전자기기 보호를 위해 1960년대 후반부터 본격적으로 사용되기 시작했다. 이 시기에는 집적 회로(IC)의 발전으로 인해 정전기 손상이 심각한 문제로 대두되었다. 초기에는 주로 군사 및 국방 관련 전자 기기에 사용되던 ESD 보호 소자가 점차 모든 전자 제품의 필수적인 보호 장치로 자리 잡게 되었다. 산업용 전자 기기에서 정전기 방전용 ESD 보호 소자의 필요성은 1960년대 후반부터 이슈화되기 시작했으며, 특히 금속 산화물 반도체(MOS) 장치의 발전과 함께 ESD 보호 소자에 의한 보호의 필요성이 더욱 확대되었다.

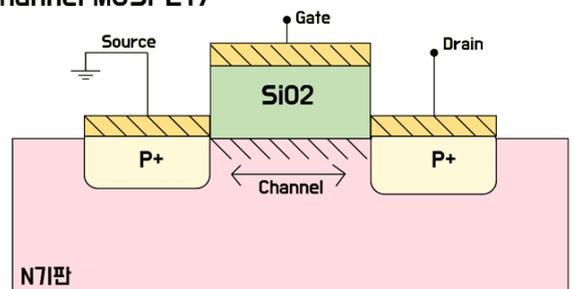
MOS 장치, 특히 MOSFETs(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistors)는 매우 얇은 산화막을 사용하여 전기적으로 민감한 구조를 가지고 있어 고전압의 정전기 방전에 쉽게 손상될 수 있다. 정전기 방전은 산화막을 파괴하거나 소자의 금속화 경로를 태워버리는 등의 손상을 일으켜 장치의 기능을 완전히 상실하게 만들 수 있다. 이러한 이유로 MOS 장치를 보호하기 위한 ESD 보호 장치가 필수적이다. ESD 보호 장치는 고전압의 방전이 발생했을 때 이를 빠르게 감지하고, 안전한 경로로 전류를 흐르게 하여 주요 회로를 보호하는 역할을 한다. 결론적으로, MOS 장치의 민감한 전기적 특성과 얇은 산화막 구조로 인해 정전기 방전에 대한 보호가 절실히 필요해졌으며, 이는 ESD 보호 기술의 발전을 촉진하는 주요 요인이 되었다. 이러한 필요성을 바탕으로 ESD 보호 소자는 다양한 연구와 개발을 통해 지속적으로 발전해왔다.

MOSFET는 매우 얇은 산화막을 사용하여 전기적으로 민감한 구조를 갖고 있기 때문에 정전기에 상대적으로 취약함

〈N-Channel MOSFET〉



〈P-Channel MOSFET〉



주: 1) 상기 그림에서 산화막은 중앙에 위치한 초록색의 SiO2(이산화규소) 층의 의미, 2) 산화막은 게이트 전극과 반도체 기판(P기판 또는 N기판) 사이에 절연층으로 구조화되어 있음
 3) 산화막은 게이트 전압에 의해 제어되는 전계 효과를 통해 소스와 드레인 사이의 전류 흐름을 조절하는 중요한 역할을 담당, 4) 상기 그림에서 산화막이 상대적으로 두껍게 표현되어 있지만, 실제로 산화막은 매우 얇게 형성되어 있어 높은 전압의 정전기 방전에 쉽게 훼손될 수 있으며, 이는 MOSFET의 기능 상실로 이어질 수 있음. 산화막이 손상되면 MOSFET의 게이트 제어 기능이 손상되어 트랜지스터의 정상적인 작동이 불가능해짐
 자료: SK Careers Journal, 한국R협의회 기업리서치센터

ESD 보호 소자는 정전기의 유입에 따른 파괴로부터 집적회로를 보호

ESD 보호 소자는 정전기의 유입에 따른 파괴로부터 집적회로를 보호하기 위해 집적회로 내부와 외부의 연결부위에 ESD 보호소자를 삽입하여 정전기가 전자제품 내부의 집적회로로 흐르지 않도록 방지하는 기능을 한다. ESD 보호 소자는 정상 동작 시 회로에 영향을 주지 않는다. 지정된 임계 값을 초과하는 고전압 ESD 이벤트 발생 시에만 활성화된다. 활성화 시 나노초 단위의 빠른 응답으로 과도 전류를 안전한 경로로 우회시키거나(과도한 전류를 주요 회로 대신 접지나 전원 라인으로 흐르게 하여) 전압을 클램핑하여(전압이 특정 수준 이상으로 올라가지 않도록 제한하여) 주요 회로 요소를 보호한다. 즉, 정상적인 전압 변동에는 반응하지 않으며, 극단적인 고전압 스파이크가 발생한 경우에 작동한다. 시지트로닉스의 ESD 보호 소자 제품에는 TVS Diode와 Zener Diode가 있으며, 신제품으로는 BD(Bidirectional)-TVS와 FC(Flip Chip)-TVS 등이 있다. 동 제품군은 기존 기술에 비해 Epi 기술을 적용한 미세접합 구조로 제작되어 고전압 정전기에 빠르고 고정적으로 동작할 수 있는 차별성을 가지며, 8kV~30kV 급의 과도전압을 수 나노 초(nano sec) 급으로 고속 차단하는 특징이 있다. 각 제품별 특징은 다음과 같다.

TVS Diode는 과도 전압을 빠르게 감지하고 억제하는 소자

TVS Diode(Transient Voltage Suppressor Diode): TVS Diode는 과도 전압을 빠르게 감지하고 억제하는 소자이다. 정상 상태에서는 높은 저항을 유지하다가, 과전압 발생 시 낮은 저항 상태로 전환되어 과전류를 우회시키는 방식으로 작동한다. 이 소자의 주요 특징은 빠른 응답 속도와 높은 신뢰성이다. TVS Diode는 ESD(정전기 방전) 보호, 서지 보호, USB나 HDMI 같은 고속 데이터 라인 보호, 그리고 마이크로프로세서나 메모리 칩과 같은 민감한 반도체 소자 보호 등 다양한 용도로 사용된다. 특히 모바일 기기, 자동차 전자 시스템, 산업용 장비 등에서 널리 활용되며, 전자기기의 소형화와 고성능화 추세에 따라 그 중요성이 더욱 커지고 있다. TVS Diode는 갈수록 복잡해지고 민감해지는 전자 시스템에서 필수불가결한 보호 장치로 자리잡고 있다.

TVS Diode(Transient Voltage Suppressor Diode) 중 주력 제품의 특징

특징	설명	값
칩 크기	매우 작은 칩 크기	150 μ m x 150 μ m
두께	매우 얇음	100 μ m
패드 크기	칩 위의 연결 부위 크기	95 μ m x 95 μ m
ESD 보호(접촉)	정전기 방전 보호 능력(직접 접촉 시)	15kV
ESD 보호(공기)	정전기 방전 보호 능력(공기 중)	15kV
구조	양방향 수직 구조	-
최대 전력 소모	소자가 견딜 수 있는 최대 전력	80mW
최대 동작 온도	소자가 견딜 수 있는 최고 온도	150°C
최대 역방향 전압	정상 동작 시 견딜 수 있는 역방향 전압	최대 4.0V
최대 순방향 전압	정상 동작 시 견딜 수 있는 순방향 전압	최대 4.0V
역방향 작동 전압	보호 동작이 시작되는 역방향 전압	5.5V - 7.5V
순방향 작동 전압	보호 동작이 시작되는 순방향 전압	5.5V - 7.5V
누설 전류(역방향)	정상 상태에서 새어나가는 미세한 전류	최대 0.1 μ A
누설 전류(순방향)	정상 상태에서 새어나가는 미세한 전류	최대 0.1 μ A
항복 전압	ESD 보호 소자가 전류를 통과시키기 시작하는 전압 수준	역방향과 순방향 모두 5.5V(Min) ~ 7.5V(Max) 범위이며 Typical level은 6.5V
클램프 전압	ESD 보호 소자가 동작할 때 제한되는 최대 전압	역방향과 순방향 모두 13.0V(Min) ~ 18.0V(Max) 범위

자료: 시지트로닉스, 한국R협의회 기업리서치센터

Zener Diode는 특정 전압 레벨을 초과하는 서지(Surge)를 억제하는 데 널리 사용

Zener Diode: Zener Diode는 물리학자 Clarence Melvin Zener의 이름을 딴 특수한 다이오드로, Zener 효과라 불리는 특정 전기장 강도에서의 전자 터널링 현상을 활용한다. 이 다이오드는 역방향 전압이 특정 임계값(제너 전압)을 초과하면 갑자기 많은 전류를 흘리는 독특한 특성을 가지고 있어, 과전압 방지와 안정적인 전압 레귤레이션에 활용된다. 주로 높은 도핑 농도를 가진 p-n 접합에서 뚜렷하게 나타나는 이 효과를 이용해, Zener Diode는 전압 기준 회로, 간단한 전압 조정기, 그리고 ESD 보호에서 특정 전압 레벨을 초과하는 서지(Surge)를 억제하는 데 널리 사용된다. 이 소자의 주요 장점은 안정적인 전압 조정 능력으로, 과전압으로부터 회로를 보호하는 데 효과적이다.

BD-TVS는 양방향으로 과도 전압을 억제하는 소자

BD(Bidirectional)-TVS: BD-TVS는 양방향으로 과도 전압을 억제하는 소자이다. 양극성 과전압에 대해 모두 보호 기능을 수행하는 방식으로 작동한다. 이 소자의 주요 특징은 양방향 신호 라인이나 AC 라인 보호에 적합하다는 점이다. 여기서 AC 라인은 교류 전류가 흐르는 전력선을 의미하며, 전압의 극성이 주기적으로 변화하는 특성을 가진다. 가정용 전기 콘센트나 산업용 전력 공급 시스템 등이 AC 라인의 대표적인 예이다. BD-TVS는 이러한 AC 라인에서 발생할 수 있는 양방향의 과도 전압을 효과적으로 억제할 수 있다. 또한 BD-TVS는 데이터 통신 라인, 오디오 라인, 전원 공급 장치 등 양방향 신호가 흐르는 회로에서도 효과적인 ESD 보호를 제공하며, 단일 소자로 양방향 보호가 가능해 회로 설계를 단순화할 수 있다.

FC-TVS는 기존 TVS의 기능을 수행하면서 더 작은 크기와 더 나은 성능을 제공하는 소자

FC(Flip Chip)-TVS: 플립 칩 FC-TVS는 기존 TVS의 기능을 수행하면서 더 작은 크기와 더 나은 성능을 제공하는 소자이다. 플립 칩 기술을 사용하여 칩을 직접 기판에 부착하는 방식으로 제작된다. 이 소자의 주요 특징은 소형화, 고성능화가 가능하며 기생 용량이 낮다는 점이다. 기생 용량이 낮다는 것은 소자 내부에 의도치 않게 형성되는 불필요한 전기 용량이 적다는 의미이다. 이는 고주파 신호의 왜곡을 줄이고 신호 무결성을 향상시켜, 빠른 데이터 전송 속도를 요구하는 응용 분야에서 중요한 이점이 된다. FC-TVS는 특히 공간이 제한적이거나 고주파 성능이 중요한 응용 분야에서 유용하며, 모바일 기기, 웨어러블 디바이스, 고속 데이터 인터페이스 등에서 효과적인 ESD 보호 솔루션을 제공한다. 낮은 기생 용량 덕분에 FC-TVS는 5G 통신, 고속 USB 인터페이스, HDMI 포트 등 고속 데이터 전송이 필요한 최신 전자 기기에서 더욱 효과적으로 활용될 수 있다.

📊 제품별 매출 중에 ESD 보호 소자의 매출 비중이 상당히 높은 편

ESD 보호 소자 외에, Sensor 소자 제조, Power 소자 제조, Foundry 서비스 사업도 영위

시지트로닉스의 ESD 보호 소자 매출은 2022년, 2023년, 2024년 1분기 기준으로 각각 49.0%, 63.8%, 84.6%의 매출 비중을 기록하여 주요 제품 중에 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 시지트로닉스는 ESD 보호 소자 외에, Sensor 소자 제조, Power 소자 제조, Foundry 서비스 사업도 영위하고 있다.

주요 제품 및 서비스별 매출액

(단위: 백만 원)

제품 및 서비스	제15기(2022년) 매출액	제16기(2023년) 매출액	제17기 당분기(2024년 1분기) 매출액
ESD	7,115	7,980	2,563
Power	5,434	2,664	33
Sensor	1,803	1,078	365
Foundry 및 기타	169	792	70
합계	14,521	12,514	3,031

자료: 시지트로닉스, 한국IR협회의 기업리서치센터

주요 제품 및 서비스별 매출비중

(단위: %)

제품 및 서비스	제15기(2022Y) 매출비중	제16기(2023Y) 매출비중	제17기 당분기(1Q24) 매출비중
ESD	49.0%	63.8%	84.6%
Power	37.4%	21.3%	1.1%
Sensor	12.4%	8.6%	12.0%
Foundry 및 기타	1.2%	6.3%	2.3%
합계	100.0%	100.0%	100.0%

자료: 시지트로닉스, 한국IR협회의 기업리서치센터

Sensor 소자는 주변의 광신호를 감지하여 전기적 신호로 변환하는 기능을 제공

Sensor 소자: 시지트로닉스는 고성능 Sensor 소자 제품군을 선보이고 있다. 시지트로닉스의 Sensor 소자는 주변의 광신호를 정밀하게 감지하여 전기적 신호로 변환하는 기능을 제공한다. 특히 자동차, 의료기기, 로봇 등 현대 산업의 핵심 분야에서 널리 활용되고 있다. 시지트로닉스의 주력 제품으로는 P-TR(Photo-Transistor, 빛을 감지하여 전기 신호로 변환하는 소자), BB-PD(Broad Band Photo Diode, 넓은 파장 대역의 빛을 감지하는 광다이오드), 그리고 APD(Avalanche Photo Diode, 높은 감도의 광검출기)가 있다. APD의 첫 글자에 해당하는 A는 Avalanche, '눈사태'라는 뜻으로, 소량의 빛에 의해 다수의 전자가 급격히 생성되는 현상을 표현한 것이다. APD는 LiDAR(Light Detection and Ranging, 빛을 이용한 거리 측정 기술) 시스템에 주로 사용되며, 자율주행차량에서 중요한 역할을 담당한다. 시지트로닉스의 Sensor 소자는 높은 정확도와 신뢰성으로 업계에서 인정받고 있으며, 지속적인 기술 혁신을 통해 더욱 발전된 제품을 선보이고 있다.

Sensor 소자의 일종인 P-TR(Photo-Transistor)



자료: <https://www.solarbotics.com/product/17700>, 한국IR협회의 기업리서치센터

Sensor 소자의 일종인 Si Avalanche Photodiodes



자료: <https://www.lasercomponents.com/en/product/si-avalanche-photodiodes/>, 한국IR협회의 기업리서치센터

Power 소자는 전기에너지를 효율적으로 활용하기 위한 여러 기능을 수행

Power 소자: 시지트로닉스는 고성능 Power 소자 제품군을 제공하고 있다. Power 소자는 전기에너지를 효율적으로 활용하기 위한 여러 기능을 수행한다. 스위칭은 전류의 흐름을 제어하는 기능을, 직류교류 변환은 직류를 교류로 또는 그 반대로 바꾸는 기능을, 전압 및 주파수 변조는 전기 신호의 특성을 조절하는 기능을 담당한다. 이러한 Power 소자는 전 기자동차를 비롯하여 전기로 구동되는 모든 기기에 필수적으로 사용된다. 동 제품군은 5G, 데이터 통신 시스템, 자동차와 같은 첨단 분야부터 딥러닝을 활용한 수산업에 이르기까지 다양한 산업 분야에서 활용되고 있다. 현재 시지트로닉스는 실리콘 소재를 기반으로 한 Power 소자를 주력으로 판매하고 있다. 그러나 최근 전력반도체가 사용되는 기기들이 더 높은 성능과 효율을 요구함에 따라, 기존 실리콘보다 우수한 특성을 가진 차세대 소재에 대한 수요가 증가하고 있다. 이러한 차세대 소재로 주목받고 있는 것이 GaN(갈륨 나이트라이드)과 SiC(실리콘 카바이드)이다. GaN은 갈륨과 질소의 화합물로, 높은 전력 밀도와 빠른 스위칭 속도를 제공하여 더 작고 효율적인 전자기기 제작을 가능하게 한다. SiC는 실리콘과 탄소의 화합물로, 고온과 고전압 환경에서도 안정적으로 작동하여 전력 손실을 크게 줄일 수 있다. 이러한 시장 변화에 대응하여 시지트로닉스는 GaN 소재를 활용한 전력반도체를 신규사업으로 적극 개발하고 있다.

Epi 공정은 Si, SiC, 또는 GaN 소재 등의 Wafer 위에 추가적으로 다른 결정 구조를 갖는 박막을 도포하는 공정

Foundry: 시지트로닉스는 반도체 생산 핵심기술 중 하나인 Epi 기술을 보유하고 있으며, 이를 파운드리 라인에 적용하고 있다. Epi 공정은 Si, SiC, 또는 GaN 소재로 만들어진 웨이퍼 위에 추가적으로 다른 결정 구조를 갖는 박막을 도포하는 공정을 말한다. 이 Epi 공정은 반도체 성능을 크게 향상시키는 중요한 역할을 한다. 예를 들어, 더 빠른 처리 속도, 낮은 전력 소비, 높은 신뢰성 등 반도체의 핵심 특성을 개선하는 데 필수적이다. 특히 5G 통신, 전기자동차, 인공지능 등 첨단 기술 분야에서 요구되는 고성능 반도체 제작에 Epi 기술이 결정적인 역할을 한다. 시지트로닉스는 첨단 Epi 기술을 결합한 자체 파운드리 라인인 M-FAB(Multi-project FAB)을 운영하고 있다. 이를 통해 반도체 소자 위탁서비스 및 자체 생산 모두를 아우르는 플랫폼으로서의 'M-FAB 플랫폼' 사업모델을 추구하고 있다. 현재 실리콘 소재뿐만 아니라 차세대 소재인 GaN을 활용한 반도체 생산라인을 구축하여 다양한 제품 요구에 대응하고 있는 것으로 보인다. 이는 시지트로닉스가 반도체 생산기술의 다양화와 고도화를 통해 경쟁력을 강화하고 있음을 시사한다. Epi 기술의 지속적인 발전은 더 작고, 더 빠르며, 더 에너지 효율적인 차세대 반도체 제품의 개발을 가능하게 하여, 시지트로닉스가 미래 반도체 시장에서 선도적 위치를 차지할 수 있게 해줄 것으로 전망된다.

3 주주 구성

최대주주인 심규환 대표이사는 반도체 전문가

시지트로닉스의 주주 구성을 살펴보면, 최대주주인 심규환 대표이사가 23.49%의 지분을 보유하고 있으며, 그밖에 주요 주주로는 조덕호 공동대표이사(2022년 6월 30일 공동대표이사로 선임)가 6.75%를 차지하고 있다. 그밖의 주요 주주 중에 코오롱인베스트먼트와 메디치인베스트먼트가 각각 8.05%, 6.18%의 지분을 보유하고 있다. 최대주주이자 창업자인 심규환 대표이사는 1961년생으로, 고려대학교에서 재료공학을 전공하고 동 대학원에서 반도체재료공학 석사 학위를 취득했다. 이후 University of Illinois at Urbana-Champaign에서 전자재료(Electronic Materials) 분야 박사 학위를 받았다. 시지트로닉스를 창업하기 전에는 한국전자통신연구원에서 Compound Semiconductor Division 연구원 및 ASIC/Compound Semiconductor 책임연구원으로 재직했으며, 2004년부터 전북대학교 교수로 재직 중이다. 또한 2007년부터 2013년까지 반도체설계연구소 연구소장을 맡았고, 2008년부터 현재까지 시지트로닉스의 대표이사로 재임하고 있다. 심규환 대표이사의 시지트로닉스 창업 당시 주력 아이템은 질화갈륨(GaN) 파워 트랜지스터였다. GaN 소재는 전기자동차, 태양광 등에 사용되는 핵심 부품으로, 시지트로닉스는 이를 활용한 RF(고주파) 트랜지스터 개발에 주력했다. 질화갈륨(GaN) 파워 트랜지스터는 기존 실리콘(규소) 기반 반도체에 비해 높은 전력밀도와 효율성을 제공하며, 특히 5G 통신 인프라와 같은 고주파 응용 분야에서 중요한 역할을 담당한다. 시지트로닉스가 개발했던 GaN RF 트랜지스터는 출력 200W의 고출력 특성을 지니며, DC-6GHz의 주파수 대역에서 우수한 성능을 보여주었다.

주요 주주 구성(1Q24말 기준)

(단위: 주, %)

주주명	소유주식수	지분율(%)	비고
심규환	1,058,600	23.49	대주주
조덕호	304,000	6.75	특수관계(임원)
코오롱인베스트먼트	362,772	8.05	
메디치인베스트먼트	278,710	6.18	
합계	2,004,082	44.47	

자료: 시지트로닉스, 한국IR협의회 기업리서치센터

 **산업 현황**

ESD 보호 소자는 Discrete Semiconductor이며 반도체 역사에서 오랜 전통을 지닌 제품

시지트로닉스의 주력 제품은 **Discrete Semiconductor**라고 불리는 **ESD 보호 소자**

시지트로닉스는 실리콘(Si) 소재를 이용한 광·개별소자(ESD, Power, Sensor 등)의 개발, 생산 및 판매를 주력 사업으로 영위하고 있다. 전술했던 바와 같이 시지트로닉스의 주력 제품 중에 매출 비중이 가장 높은 제품은 ESD 보호 소자다. ESD 보호 소자는 반도체의 일종이다. 반도체 중에서 Discrete Semiconductor, 또는 개별 소자라고 불리는 제품이다. Discrete Semiconductor 시장은 다양한 전자 기기의 핵심 구성 요소로서 중요한 역할을 하고 있다. Discrete Semiconductor는 전자 회로 내에서 전류를 조절하거나 신호를 증폭하는 등의 기능을 수행한다. 이러한 단일 소자는 **ESD 보호 소자, 트랜지스터, 다이오드, 정류기** 등으로 구분된다.

Discrete Semiconductor 제품 중 Infineon이 제조한 650-V IGBT 제품



자료: <https://www.electronicproducts.com/discrete-semiconductors-keep-pace-with-stringent-demands-in-automotive-iot-and-mobile-segments/>, 한국 IR협회의 기업리서치센터

Discrete Semiconductor는 20세기 중반에 발명되었으며, 전자 기기의 발전과 함께 빠르게 상용화

Discrete Semiconductor는 20세기 중반에 발명되었으며, 전자 기기의 발전과 함께 빠르게 상용화되었다. Discrete Semiconductor 시장의 개화는 벨 연구소의 존 바딘, 윌터 브래튼, 윌리엄 쇼클리가 **트랜지스터**를 발명하면서 시작되었다. 트랜지스터는 전류를 증폭하고 스위칭하는 역할을 하며, 전자 기기의 소형화와 성능 향상을 가능하게 했다. 트랜지스터와 달리 **다이오드**는 전류가 한 방향으로만 흐르게 하는 소자로, 주로 전원 공급 장치와 신호 처리 회로에서 사용된다. **정류기**는 교류 전원을 직류 전원으로 변환하는 역할을 하며, 전원 공급 장치에서 필수적인 부품으로 사용된다.

반도체는 필요할 때만 전기가 흐르는 소자인데, 그러한 **Discrete Semiconductor**는 소자 특성에 부합

트랜지스터, 다이오드, 정류기는 모두 반도체 소자로서 전자 회로에서 중요한 역할을 한다. 이들의 공통점은 전류 제어, 신호 처리, 그리고 기판 재료(실리콘 계열)이다. 전류 제어 측면에서, 다이오드는 전류가 한 방향으로만 흐르게 하고, 정류기는 교류를 직류로 변환하며, 트랜지스터는 전류를 증폭하거나 스위칭하는 기능을 한다. 신호 처리 면에서, 다이오드는 신호를 정류하여 한 방향으로 흐르게 하고, 트랜지스터는 신호를 증폭하거나 스위칭하여 원하는 형태로 변환하며, 정류기는 전력 변환 과정에서 신호를 안정화하는 역할을 한다. 이 소자들은 모두 실리콘(Si) 계열의 재료(소재)로 만들어지는데, 이는 전기 전도도를 제어할 수 있는 특성이 있어 전류 제어와 신호 처리가 가능하게 한다.

Discrete Semiconductor는 여전히 IT 산업의 필수 구성 요소로서 중요한 역할을 담당

이처럼 트랜지스터, 다이오드, 정류기로 대표되는 Discrete Semiconductor는 반도체 산업의 시작을 알린 중요한 제품이다. 이 소자들은 초기 전자기기와 회로의 기본을 구성하며, 오늘날의 첨단 기술 발전의 토대를 마련했다. 그러나 최근 AI 반도체나 메모리 반도체에 비해 주식 투자자들로부터 상대적으로 덜 주목받고 있다. 이는 AI 반도체가 인공지능, 머신러닝, 데이터 분석 등 첨단 기술 분야에서 혁신을 주도하며, 높은 성장 잠재력을 보여주기 때문이다. 또한 메모리 반도체는 데이터 저장 및 처리의 핵심 요소로, 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅의 확산에 따라 수요가 급증하고 있다. 반면 Discrete Semiconductor는 역사가 오래된, 성숙한 시장으로 안정적인 성장을 이어가고 있으며, 상대적으로 높은 성장률을 기대하기는 어렵다. 그럼에도 불구하고 Discrete Semiconductor는 여전히 IT 산업의 필수 구성 요소로서 중요한 역할을 담당하고 있다.

Discrete Semiconductor를 제조하는 대표적인 기업은 아쉽게도 거의 대부분 해외 반도체 기업

반도체 기업 중 Discrete Semiconductor를 제조하는 대표적인 기업은 아쉽게도 거의 대부분 해외 반도체 기업이다. ON Semiconductor, Texas Instruments, Infineon Technologies, Vishay Intertechnology, Nexperia, STMicroelectronics, Diodes Incorporated, 그리고 ROHM Semiconductor 등이 있다. 이들 기업은 트랜지스터, 다이오드, 정류기 등 다양한 Discrete Semiconductor 제품을 생산하며, 자동차, 산업용 장비, 통신 기기 등 여러 응용 분야에 중요한 부품을 공급하고 있다. 이들은 오랜 경험과 기술력을 바탕으로 Discrete Semiconductor 시장에서 안정적인 공급망과 품질을 유지하며, 전 세계 IT 산업의 기반을 제공하고 있다.

ON Semiconductor는 최근에 부천에 전력 반도체 생산 라인(S5 라인)을 증설

상기에 언급된 기업 중에서 ON Semiconductor는 미국의 반도체 기업으로, 본사는 애리조나주 피닉스에 위치해 있다. 주요 제품 중 Discrete Semiconductor에 해당되는 제품으로는 트랜지스터, 다이오드, 정류기 등이 있다. 이러한 제품들은 주로 자동차, 산업용 장비, 소비자 가전, 통신 기기 등의 분야에 널리 응용된다. ON Semiconductor의 강점은 광범위한 제품 포트폴리오와 안정적인 공급망 관리에 있다. 또한, 에너지 효율적인 솔루션에 중점을 두고 있어 친환경 기술에서의 경쟁력이 높다. ON Semiconductor는 최근에 부천에 전력 반도체 생산 라인(S5 라인)을 증설했다.

ON Semiconductor 부천사업장, S5 라인을 준공



자료: <https://news.zum.com/articles/86500021>, 한국IR협의회 기업리서치센터

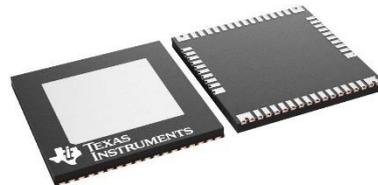
1930년에 설립되어 기나긴 역사를 자랑하는 TI는 트랜지스터,

Texas Instruments(TI)는 미국의 반도체 기업으로, 본사는 텍사스주 달러스에 위치해 있다. 1930년에 설립되어 기나긴 역사를 자랑하는 TI는 트랜지스터, 다이오드, 정류기 등 다양한 Discrete Semiconductor 제품을 생산하며, 동 제품군

**다이오드, 정류기 등 다양한
Discrete Semiconductor
제품을 생산**

은 자동차, 통신 장비, 산업용 기기, 의료 기기 등에서 중요한 역할을 한다. Texas Instruments의 강점은 혁신적인 설계와 강력한 연구 개발 능력에 있다. 이를 통해 TI는 높은 성능과 신뢰성을 갖춘 제품을 제공하며, 다양한 산업 분야에서 수요를 충족시킨다. 또한, TI는 글로벌 시장에서 강력한 유통망을 구축하여 고객들에게 신속하고 안정적인 제품 공급을 보장하고 있다. TI의 반도체 제품은 높은 에너지 효율성과 내구성을 자랑하며, 이는 고객들의 다양한 요구를 만족시키는 중요한 요소이다.

Texas Instruments(TI)의 Discrete Semiconductor 제품인 Power Driver Modules



자료: <https://www.digikey.lv/en/products/detail/texas-instruments/LMG3526R030RQST/20414087>, 한국IR협회의 기업리서치센터

**Infineon의 강점은 전력 반도체
분야에서의 전문성과 높은 품질의
제품을 제공한다는 점**

Infineon Technologies는 독일의 반도체 기업으로, 본사는 바이에른주 뮌헨에 위치해 있다. Infineon은 1999년 지멘스의 반도체 부문에서 독립하여 설립되었으며, 주요 Discrete Semiconductor 제품으로는 파워 트랜지스터, 다이오드, 정류기 등이 있다. 이러한 제품들은 주로 자동차 전자 장비, 전력 관리 시스템, 산업 자동화 기기, 가전 제품 등에 사용된다. Infineon의 강점은 전력 반도체 분야에서의 전문성과 높은 품질의 제품을 제공하는 데 있다. 특히, 에너지 효율성과 신뢰성에서 높은 평가를 받고 있다. 또한, Infineon은 지속 가능한 기술 개발과 친환경 제품 생산에 집중하고 있어, 글로벌 환경 규제와 고객 요구에 부응하는 능력을 보유하고 있다.

Infineon Technologies의 Discrete Semiconductor 제품인 750V G1 Discrete MOSFET



자료: <https://www.powersemiconductorsweekly.com/2024/02/27/infineon-technologies-adds-750v-g1-discrete-mosfet-to-coolsic-family/>, 한국IR협회의 기업리서치센터

**Vishay는 트랜지스터, 다이오드,
정류기, MOSFET 등 다양한
Discrete Semiconductor
제품을 생산**

Vishay Intertechnology는 미국의 반도체 기업으로, 본사는 펜실베이니아주 말번에 위치해 있다. 1962년에 설립된 Vishay는 트랜지스터, 다이오드, 정류기, MOSFET 등 다양한 Discrete Semiconductor 제품을 생산하며, 동 제품군은 자동차, 산업, 군사, 항공우주, 의료 기기 등 다양한 분야에 사용된다. Vishay의 강점은 폭넓은 제품군과 고객 맞춤형 솔루션 제공 능력에 있다. 오랜 경험을 바탕으로 높은 신뢰성과 품질을 유지하며, 다양한 응용처에서 신뢰받는 파트너로 자리잡고 있다. Vishay는 또한 지속적인 연구 개발 투자와 글로벌 생산 네트워크를 통해 고객 요구에 신속히 대응하며, 시장의 변화에 유연하게 대응하는 능력을 갖추고 있다.

Nexperia는 NXP Semiconductors의 스탠다드 프로덕트 사업부에서 분사하여 2017년에 설립

Nexperia는 네덜란드의 반도체 기업으로, 본사는 네덜란드 네이메헌(헬데를란트주의 도시이며 네덜란드어로는 Nijmegen이라고 표기)에 위치해 있다. Nexperia는 NXP Semiconductors의 스탠다드 프로덕트 사업부에서 분사하여 2017년에 설립되었으며, 트랜지스터, 다이오드, 정류기 등 다양한 Discrete Semiconductor 제품을 생산한다. 이러한 제품들은 자동차, 산업, 소비자 가전, 통신 기기 등 다양한 분야에 적용된다. Nexperia의 강점은 고성능과 고신뢰성의 제품을 제공하는 데 있으며, 특히 소형화된 패키징 기술에서 경쟁력을 가지고 있다. 이는 전자 기기의 소형화와 고집적화를 가능하게 하며, 다양한 고객의 요구를 충족시킨다. 또한, Nexperia는 지속 가능한 생산 공정과 친환경 제품 개발에 주력하고 있어, 글로벌 환경 기준을 충족시키는 능력을 보유하고 있다.

네덜란드 네이메헌의 Nexperia 본사



자료: <https://www.reuters.com/business/media-telecom/dutch-chipmaker-nexperia-hacked-by-cyber-criminals-rt-news-says-2024-04-12/>, 한국IR협의회 기업리서치센터

STMicroelectronics는 스위스와 프랑스의 합작 반도체 기업

STMicroelectronics는 이탈리아 기업 SGS Microelettronica와 프랑스 기업 Thomson Semiconducteurs의 사업부가 결합하여 설립되었다. 본사는 스위스 제네바에 위치해 있으며, 반도체 생산라인은 이탈리아에 카타니아 등에 자리잡고 있다. STMicroelectronics는 트랜지스터, 다이오드, 정류기 등 다양한 Discrete Semiconductor 제품을 생산하며, 동 제품군은 자동차, 산업용 장비, 통신, 소비자 가전 등 여러 분야에 사용된다. STMicroelectronics의 강점은 탁월한 연구 개발 능력과 글로벌 생산 네트워크에 있다. 또한, 다양한 응용 분야에 맞춤형 솔루션을 제공하며, 높은 신뢰성과 품질을 자랑한다. STMicroelectronics는 에너지 효율성과 지속 가능성에 중점을 두고 있으며, 이를 통해 고객들에게 혁신적이고 친환경적인 제품을 제공하고 있다. 또한, 고객 중심의 서비스와 지원을 통해 시장의 변화와 요구에 신속하게 대응하고 있다.

Diodes Incorporated는 1959년에 설립된 미국의 반도체 기업

Diodes Incorporated는 미국의 반도체 기업으로, 본사는 텍사스주 플라이노에 위치해 있다. 1959년에 설립된 Diodes Incorporated는 다이오드, 정류기, 트랜지스터, MOSFET 등 다양한 Discrete Semiconductor 제품을 생산하며, 동 제품군은 자동차, 산업용 장비, 소비자 가전, 통신 기기 등 다양한 분야에 응용된다. Diodes Incorporated의 강점은 경쟁력 있는 가격과 다양한 제품 포트폴리오에 있다. 또한, 빠른 제품 출시와 고객 맞춤형 서비스 제공을 통해 시장의 요구를 신속히 반영하는 능력이 뛰어나다. Diodes Incorporated는 지속적인 기술 혁신과 품질 개선을 통해 고객 만족도를 높이고 있으며, 글로벌 시장에서의 입지를 강화하고 있다.

Littelfuse는 회로 보호 장치, 전력 제어 및 감지 기술 분야의 선도 기업

Littelfuse는 1927년 미국 시카고에서 설립된 전자 부품 제조 기업으로, 본사는 일리노이주 시카고에 위치해 있다. 주요 생산 시설은 미국, 중국, 필리핀 등 전 세계에 분포되어 있다. Littelfuse는 회로 보호 장치, 전력 제어 및 감지 기술 분야의 선도 기업으로, 퓨즈, 서지 보호기, TVS 다이오드, PPTC 장치(Polymeric Positive Temperature Coefficient device, 온도 상승 시 저항이 급격히 증가하여 과전류를 제한하는 재설정 가능한 퓨즈), 릴레이(전기적 신호로 회로를 개폐하는 전자기계적 스위치) 등 다양한 제품을 생산하며, 동사가 공급한 제품들은 자동차, 산업, 전자, 통신 분야에서 광범위하게 사용된다. Littelfuse의 강점은 혁신적인 기술 개발과 글로벌 생산 네트워크, 다양한 산업 분야에 대한 전문성에 있다. Littelfuse는 지속적인 연구 개발을 통해 고품질, 고신뢰성 제품을 제공하며, 에너지 효율성과 안전성 향상에 중점을 두고 있다. Littelfuse는 고객 맞춤형 솔루션과 신속한 기술 지원을 제공하여 시장의 변화에 효과적으로 대응하고 있다.

ROHM의 강점은 높은 기술력과 품질 관리

ROHM Semiconductor는 일본의 반도체 기업으로, 본사는 교토에 위치해 있다. 1958년에 설립된 ROHM은 트랜지스터, 다이오드, 정류기 등 다양한 Discrete Semiconductor 제품을 생산하며, 동 제품군은 자동차, 산업, 소비자 가전, 통신 기기 등 여러 분야에 적용된다. ROHM의 강점은 높은 기술력과 품질 관리에 있으며, 특히 저전력 소자와 고효율 전력 관리 솔루션에서 경쟁력을 가지고 있다. 이를 통해 다양한 산업에서 신뢰받는 반도체 솔루션을 제공한다. ROHM은 또한 지속 가능한 기술 개발과 친환경 제품 생산에 주력하고 있으며, 고객들에게 혁신적이고 신뢰성 높은 제품을 제공하기 위해 지속적으로 노력하고 있다.

Discrete Semiconductor 시장의 주요 동력은 지속적으로 증가하는 전자 기기 수요

이들 기업이 주력으로 생산하는 Discrete Semiconductor 시장의 주요 동력은 지속적으로 증가하는 전자 기기 수요이다. 스마트폰, 태블릿, 노트북, 가전제품, 자동차 등 다양한 분야에서 Discrete Semiconductor가 사용되고 있다. 5G 통신 기술의 발전과 IoT(사물인터넷) 기기의 보급 확산도 시장 성장을 견인하는 주요 요인 중 하나이다. 5G 통신망은 높은 데이터 전송 속도와 낮은 지연 시간을 제공하며, 이는 더 많은 전자 기기들이 연결되고 상호 작용할 수 있게 한다. 이에 따라, Discrete Semiconductor는 이러한 기기들에 필수적인 부품으로서 그 중요성이 더욱 부각되고 있다.

Discrete Semiconductor 기업은 고성장을 위해 Power 소자와 GaN, SiC 소자 사업 추진

시장의 규모나 성장을 추정치가 조사 기관별로 상당한 차이를 보임

반도체 산업에서 오랜 전통을 지녔고 장기적으로 꾸준한 성장이 기대되는 Discrete Semiconductor 시장의 규모와 성장률은 어느 정도 수준일까? 다수의 시장 조사 기관에서 발표한 Discrete Semiconductor 시장의 규모와 성장률 전망을 분석해보면 한 가지 흥미로운 점이 눈에 띈다. AI 반도체 시장 조사 자료, 혹은 메모리 반도체 시장 조사 자료와는 달리, Discrete Semiconductor 시장의 규모나 성장을 추정치는 조사 기관별로 상당한 차이를 보인다. 특히 시장 규모 추정치의 편차가 크다. 다만, 어느 경우이든, 연평균 성장을 추정치는 공통적으로 10% 미만이다.

주력 기업들이 응용처별 매출 비중 위주로 실적을 공개하는데 특정 응용처(예: 차량용)에서는 Discrete Semiconductor 외에 포괄적인 반도체를 공급하므로 제3자가 이를 브레이크다운해서

이처럼 시장 규모 추정치에서 편차가 큰 이유는, Discrete Semiconductor를 주력으로 제조하는 Texas Instruments, Infineon, STMicroelectronics 등의 기업이 실적 발표를 할 때 제품별(예: Discrete Semiconductor, Integrated Circuit) 매출 비중보다는 응용처별(예: 자동차용, 모바일용, 통신장비용) 매출 비중 위주로 실적을 공개하기 때문이다. 이들 응용처에 각 반도체 제조사가 제품을 공급할 때 Discrete Semiconductor만 공급하지 않는다. 그러다 보니 각사의 Discrete Semiconductor 매출을 구분해서 합산하기 어렵다.

분석하기 어려움

이러한 복잡성을 잘 보여주는 예로 Texas Instruments의 경우를 들 수 있다. Texas Instruments는 차량용 반도체 고객사에 Discrete Semiconductor에 해당하는 트랜지스터, 다이오드, 정류기와 같은 기본적인 기능을 담당하는 개별 소자뿐만 아니라 아날로그 집적 회로(Analog ICs), 마이크로컨트롤러(MCUs)와 프로세서, 전력 관리 집적 회로(Power Management ICs), 다양한 센서(온도, 압력, 가속도, 자이로스코프 등), 그리고 통신 집적 회로(Communication ICs) 등을 포함한 포괄적인 반도체 솔루션을 제공한다. 이러한 다양한 반도체 소자들은 차량의 전자 시스템에서 신호 변환, 전력 관리, 제어 시스템 관리, 데이터 처리, 통신 및 모니터링 등의 다양한 기능을 수행하며, 차량의 안전성, 효율성, 성능을 향상시키는 데 중요한 역할을 한다. 게다가 Texas Instruments는 이들 제품을 자체 생산 라인에서 제조하기도 하고 외부 Foundry에 맡기기도 한다. Texas Instruments를 비롯한 다수의 전통적 반도체 제조사는 자체 생산 비중과 외부 위탁 생산 비중이나 자체 생산 라인의 Capacity를 적극적으로 외부에 알리지 않는다. 특히 2018년 미중 무역 분쟁 이후에 자체 생산 라인 이용과 외부 파운드리 활용 비중 등 생산 방식에 관해 말을 아끼는 것이 업계의 관행처럼 되어버렸다. 따라서, Discrete Semiconductor 제품별 매출이나 생산 규모를 파악하기 어렵고, 각 사의 관련 매출 기준으로 Discrete Semiconductor 시장 규모를 추정하는 것 또한 상당한 난제로 남아있다.

복잡한 산업 구조로 인해 Discrete Semiconductor 시장 현황을 집계하는 시장 조사 기관마다 조사 결과에서 큰 편차 기록

이처럼 Discrete Semiconductor 제품별 매출 비중을 파악하기 어려운 복잡한 산업 구조로 인해 Discrete Semiconductor 시장 현황을 집계하는 시장 조사 기관마다 조사 결과에서 큰 편차가 드러날 수밖에 없다. 특히 시장 규모 추정치에서 큰 차이점을 보인다. 각 기관의 예측은 다음과 같다.

Mordor Intelligence 보고서에 따르면 2024년 기준 Discrete Semiconductor 시장 규모는 333억 달러로 예상되며, 2024-2029년 동안 연평균 성장률(CAGR) 6.65%로 성장하여 2029년에는 459.5억 달러에 이를 것으로 전망된다.

Statista 보고서는 2024-2029년 동안 9.37%의 CAGR로 성장하여 2029년에 500.4억 달러 규모에 도달할 것으로 예측했다.

IMARC Group은 2023년 시장 규모를 이보다 훨씬 낮은 287억 달러로 추정하고, 2023-2032년 동안 4.5%의 CAGR로 성장하여 2032년에 433억 달러에 이를 것으로 전망했다.

Coherent Market Insights는 2024년 시장 규모를 IMARC Group의 전망치보다 높은 438.5억 달러로 추정하고, 2024-2031년 동안 9.4%의 CAGR로 성장하여 2031년에 821.2억 달러에 도달할 것으로 예측했다.

각 보고서의 구체적인 추정치에는 차이가 있지만, 전반적으로 연간 4.5-9.4% 수준의 성장률을 전망하고 있다. 연평균 10% 이상의 성장을 예측하는 곳은 없다. 이러한 전망치를 참고해보면, Discrete Semiconductor 시장은 급격한 성장 이 아니라 안정적이고 지속적인 성장이 예상되는 시장이다. AI 반도체 등 신기술의 발전에도 불구하고, 전자 제품 구동 시 전통적인 반도체의 역할(전류 제어, 신호 처리)을 담당하는 기본적인 개별 소자에 대한 수요는 계속될 것이며, 이는 Discrete Semiconductor 시장의 장기적인 존속과 꾸준한 성장을 뒷받침할 것이다.

**Discrete Semiconductor
제조사들은 신사업을 추진하여
성장 동력을 개발**

다만, AI 반도체처럼 급격한 성장이 예상되지 않는 분야이다 보니 Discrete Semiconductor 제조사들은 저성장 리스크를 줄이기 위해 반도체 분야 내에서 신사업을 추진하여 성장 동력을 개발하고 있다. 주목할 만한 신사업 분야로는 일차적으로 Power 반도체가 있다. Power 반도체는 전력 변환 및 제어 분야에서 높은 효율성과 성능을 제공하며, 전기자동차, 신재생(특히 태양전지 분야) 에너지 등 성장하는 시장에서 중요한 역할을 한다. 이러한 신사업 분야로의 확장은 Discrete Semiconductor 제조사들에게 새로운 성장 기회를 제공하고 있으며, 기존의 안정적인 시장 기반 위에 고성장 분야를 접목시키는 전략으로 볼 수 있다.

**신성장 동력으로 꼽는 Power
반도체 또는 Power 소자는
기존에 전통적으로 존재하던
Diode, Transistor, 정류기와
마찬가지로 신호 처리, 증폭,
스위칭 등의 기능을 수행**

Discrete Semiconductor 공급사들이 신성장 동력으로 꼽는 Power 반도체 또는 Power 소자는 기존에 전통적으로 존재하던 Diode, Transistor, 정류기와 마찬가지로 신호 처리, 증폭, 스위칭 등의 기능을 수행한다. 그러나 전통적인 Discrete Semiconductor와 차별화되는 지점이 전력 처리 능력과 응용 분야에 존재한다. Power 반도체라고 불리는 제품군은 수백에서 수천 볼트의 고전압과 수십에서 수백 암페어의 고전류를 효율적으로 제어할 수 있도록 설계되었으며, 이에 따라 열 관리와 에너지 효율성이 핵심 설계 요소로 부각된다. 또한, SiC(실리콘 카바이드)나 GaN(질화갈륨)과 같은 와이드 밴드갭 반도체 소재를 활용하여 고온, 고주파 환경에서도 안정적인 성능을 발휘한다. 이러한 특성으로 인해 Power 반도체는 전기자동차, 신재생 에너지 시스템, 산업용 모터 드라이브, 고효율 전원 공급 장치 등 고전력 응용 분야에서 핵심적인 역할을 수행하며, 이는 전통적인 Discrete Semiconductor의 응용 범위를 크게 확장시킨 것으로 볼 수 있다.

**고전력 응용 분야에서는 첨단
Power 반도체의 사용이
필수적이며, 이를 통해 시스템의
성능, 효율, 신뢰성을 크게 향상**

만약, 기존에 전통적으로 사용되던 Diode, Transistor, 정류기를 Power 반도체 대신에 전기자동차, 신재생 에너지 시스템, 산업용 모터 드라이브, 고효율 전원 공급 장치에서 사용하면 어떻게 될까? 기존의 저전력용 Diode, Transistor, 정류기를 고전력 응용 분야에 적용할 경우, 심각한 성능 저하와 시스템 불안정성이 초래될 것이다. 예를 들어, 전기자동차의 구동 시스템에 일반 MOSFET을 사용할 경우, 400V 이상의 고전압과 수백 암페어의 전류를 제어하지 못해 모터 구동이 불가능해진다. 또한, 태양광 인버터에 저전력용 다이오드를 적용하면, 수 킬로와트의 전력을 변환하는 과정에서 과도한 열이 발생하여 소자가 파손될 수 있다. 산업용 모터 드라이브에서는 일반 IGBT의 느린 스위칭 속도로 인해 20kHz 이상의 고주파 PWM 제어가 불가능하여 모터의 정밀 제어와 효율 개선이 어려워진다. 고효율 전원 공급 장치의 경우, 기존 정류기 소자를 사용하면 95% 이상의 고효율 달성이 불가능하며, 이는 데이터 센터와 같은 대규모 시설에서 막대한 에너지 손실로 이어진다. 따라서, 이러한 고전력 응용 분야에서는 SiC MOSFET(Silicon Carbide Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor: 실리콘 카바이드를 사용하여 고전압, 고온 환경에서 높은 효율을 제공하는 전력 반도체 소자), GaN HEMT(High Electron Mobility Transistor: 이종접합(heterojunction) 구조를 이용한 전계효과 트랜지스터의 한 유형)와 같은 첨단 Power 반도체의 사용이 필수적이며, 이를 통해 시스템의 성능, 효율, 신뢰성을 크게 향상시킬 수 있다.

**전통적인 Discrete
Semiconductor 제조 기업들은
시장 성장의 한계를 극복하고자
Power 반도체 분야로 사업
영역을 확장하고 있으며, 더**

전통적인 Discrete Semiconductor 제조 기업들은 시장 성장의 한계를 극복하고자 Power 반도체 분야로 사업 영역을 확장하고 있으며, 더 나아가 화합물 반도체 기반의 첨단 Power 소자 개발에 주력하고 있다. 이는 기존 실리콘 기반 소자의 물리적 한계를 극복하기 위한 전략적 접근으로, 특히 GaN(질화갈륨)과 SiC(실리콘카바이드) 같은 와이드 밴드갭 반도체 소재를 활용한 Power 반도체 개발에 집중하고 있다. 와이드 밴드갭 반도체는 전도대와 가전자대 사이의 에너지 차이가 큰 소재를 지칭하며, 이로 인해 고전압, 고온 환경에서도 안정적인 동작이 가능하다. 이러한 화합물 반도체

나아가 화합물 반도체 기반의 첨단 Power 소자 개발에 주력

체 기반 Power 소자들은 고전압, 고온, 고주파 동작 환경에서 실리콘 소자 대비 월등히 우수한 성능을 제공한다. 예를 들어, SiC MOSFET은 기존 Si IGBT 대비 스위칭 손실을 50% 이상 줄일 수 있다. 여기서 스위칭 손실이란 반도체 소자가 on 상태에서 off 상태로 전환되거나, 또는 그 반대로 바뀌게 될 때 발생하는 에너지 손실을 의미하며, 이는 전력 변환 시스템의 효율을 결정짓는 주요 요인이다. 또한, GaN HEMT는 Si MOSFET 대비 온-저항을 90% 이상 낮출 수 있다. 온-저항(On-resistance)은 반도체 소자가 켜진 상태(전류가 흐르는 상태)일 때 발생하는 저항을 의미하며, 온-저항 값이 낮을수록 전류가 흐를 때의 에너지 손실이 줄어들어 소자의 효율이 향상된다. 이러한 장점에 힘입어 화합물 소재로 만들어진 Power 반도체, 또는 Power 소자는 전기자동차, 신재생 에너지 시스템, 5G 통신 인프라 등 차세대 고전력 응용 분야에서 핵심적인 역할을 수행할 것으로 기대된다. 이러한 점을 고려했을 때, Discrete Semiconductor 기업들이 Power 반도체 및 화합물 반도체 기반 Power 소자로의 사업을 확장하는 것은 기술적 진보와 시장 수요에 부합하는 타당한 전략으로 평가될 수 있다.

화합물 반도체 소자, 특히 SiC와 GaN 기반 소자는 우수한 물성으로 인해 더 작은 칩 크기를 구현

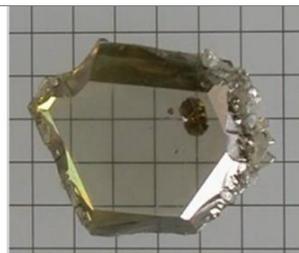
화합물 소재 기반 Power 반도체와 실리콘 기반 Power 반도체의 외형적 차이는 미미하나, 내부 구조 및 특성에서 주요한 차별점이 존재한다. 화합물 반도체 소자, 특히 SiC와 GaN 기반 소자는 우수한 물성으로 인해 더 작은 칩 크기를 구현할 수 있다. 이는 밴드갭 에너지가 큰 와이드 밴드갭 특성에 기인하며, 결과적으로 높은 전력 밀도와 효율성을 가능케 한다. 특히 GaN 기반 소자의 경우, 이종접합 구조로 인한 독특한 내부 레이어 구조를 가지며, 이는 2차원 전자 가스(2DEG: Two-Dimensional Electron Gas)의 줄임말이며 특정 조건에서 전자들이 2차원 평면에 confined되어 있는 상태) 형성을 통해 높은 전자 이동도를 실현한다.

2차원 전자 가스(2DEG)란 전자들이 특정 평면에 매우 얇게 모여 있는 현상을 말한다. GaN 소자에서는 서로 다른 두 물질(예: AlGaN과 GaN)의 경계면이 고속도로에서의 '버스 전용 차선'과 유사한 역할을 한다. 이 경계면에 형성된 2DEG에서 전자들은 주변의 방해받지 않고 빠르고 효율적으로 이동할 수 있게 된다. 결과적으로, 이러한 2DEG 현상은 소자의 성능과 효율을 크게 향상시킨다.

Power 반도체의 소재인 실리콘, 질화갈륨(GaN), 실리콘 카바이드(SiC)



A. Silicon



B. Gallium Nitride Crystal



A. Silicon Carbide

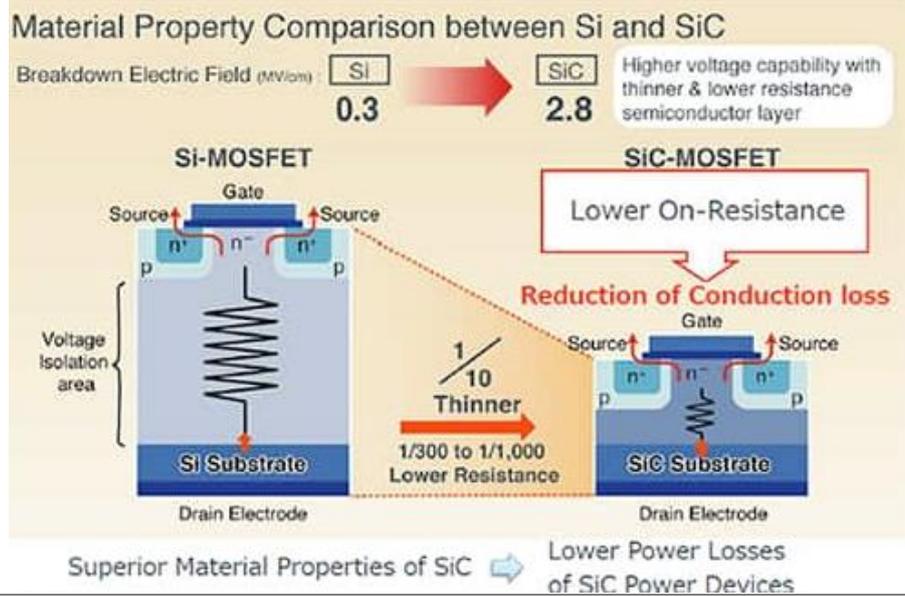
자료: <https://www.planetanalog.com/what-makes-sic-and-gan-suitable-for-high-power-designs/>, 한국IR협의회 기업리서치센터

넥스페리아의 화합물 반도체 Power 소자 제품 중 전기자동차 충전 스테이션용 silicon carbide(SiC) MOSFET



자료: <https://easyengineering.eu/hexperias-first-sic-mosfets-raise-the-bar-for-safe-robust-and-reliable-power-switching-in-industrial-applications/>, 한국 IIR협의회 기업리서치센터

SiC 화합물 소재로 만들어진 Power 소자는 기존 Si(규소) 소재 반도체와 비슷해 보이지만 훨씬 작게 구현 가능



- 주: 1) Lower Internal Resistance: SiC 소자의 낮은 내부 저항 의미. 전기가 소자 내부를 흐를 때 덜 방해받음을 의미함.
 - 2) Reduction of Conduction loss: SiC 소자에서는 전기가 흐를 때 발생하는 손실이 감소함.
 - 3) Lower Power Losses: SiC 소자에서의 전력 손실이 더 적음을 나타냄.
 - 4) Material Property Comparison: 재료 특성 비교. 두 물질(Si, SiC)의 성질을 서로 견주어 봄.
 - 5) Breakdown Electric Field: 절연 파괴 전계. 물질이 전기를 견딜 수 있는 최대 강도를 나타냄. 강도가 Si 0.3에서 SiC 2.8로 증가하므로 SiC가 우수함.
 - 6) Gate, Source, Drain Electrode: 전자의 흐름을 제어하는 장치의 각 부분임.
 - 7) Voltage Isolation area: 전압을 분리하는 영역. 서로 다른 전압 간의 간섭을 막아줌.
 - 8) Lower Resistance: SiC가 Si보다 저항이 훨씬 낮음을 보여줌.
 - 9) Superior Material Properties: SiC가 Si보다 우수한 물질 특성을 보유했다는 것을 의미함.
 - 10) 1/10 Thinner: SiC-MOSFET가 Si-MOSFET에 비해 10분의 1로 얇음을 의미함. SiC 소자가 더 작고 얇게 만들어질 수 있음을 나타냄.
- 자료: <https://www.digkey.kr/ko/articles/working-sic-mosfets-challenges-design-recommendations>, 한국IIR협의회 기업리서치센터

**화합물 소재 Power 반도체와
기존 실리콘 소재 Power
반도체의 주요 차이점은
외형보다는 내부 구조, 성능,
효율성 등의 기술적 특성에서
드러남**

한편, 열 관리 측면에서, 화합물 소재로 만들어진 Power 반도체의 경우, 높은 동작 온도와 우수한 열 전도 특성을 고려한 특수 패키징이 적용될 수 있으며, 이는 소자의 신뢰성과 수명 향상에 기여한다. 전극 배치의 경우, 소재 차이보다는 소자 설계에 따른 변화가 주를 이루나, 화합물 반도체의 특성을 최적화하기 위한 미세한 조정이 이루어질 수 있다. 그러나 시스템 호환성 유지를 위해 외부 패키징은 기존 실리콘 소자와 유사한 형태를 취하는 경향이 있으며, 이는 기존 시스템에 대한 ‘드롭인 대체’를 용이하게 한다. ‘드롭인 대체’란 기존 시스템의 구조나 설계를 크게 변경하지 않고도 새로운 부품이나 소자를 기존 것과 교체할 수 있는 방식을 의미한다. 즉, 화합물 소재 Power 반도체를 기존의 실리콘 기반 소자가 사용되던 자리에 그대로 넣어 사용할 수 있도록 설계되어, 시스템 전체의 대대적인 변경 없이도 성능 향상을 꾀할 수 있게 한다. 이는 새로운 기술 도입에 따른 비용과 시간을 크게 절감할 수 있는 장점을 제공한다.

결론적으로, 화합물 소재 Power 반도체와 기존 실리콘 소재 Power 반도체의 주요 차이점은 외형보다는 내부 구조, 성능, 효율성 등의 기술적 특성에서 두드러지게 나타나며, 이는 고전압, 고주파, 고온 환경에서의 우수한 성능으로 이어져 차세대 전력 전자 시스템의 핵심 요소로 자리매김하고 있다.

**Texas Instruments, Infineon,
STMicroelectronics와 같은
글로벌 반도체 기업들은 화합물
소재 기반 Power 반도체 사업을
전략적으로 확대**

Texas Instruments, Infineon, STMicroelectronics와 같은 글로벌 반도체 기업들은 화합물 소재 기반 Power 반도체 사업을 전략적으로 확대하고 있다. Texas Instruments는 GaN 기술에 주력하여 600V GaN FET 제품군을 개발하고 있으며, 이를 통해 데이터 센터, 통신 인프라, 산업용 전원 공급 장치 등의 분야에서 고효율 전력 변환 솔루션을 제공하고 있다. 동시에 SiC 기술에도 투자를 확대하여 전기자동차 및 신재생 에너지 시장을 공략하고 있다. Infineon은 CoolSiC 브랜드로 SiC MOSFET 제품군을 확장하고 있으며, 특히 자동차 및 산업용 전력 변환 시장에서 강세를 보이고 있다. 또한, CoolGaN 기술을 통해 600V 이상의 고전압 응용 분야에서 GaN 솔루션을 제공하고 있다. STMicroelectronics는 SiC 기술에 대규모 투자를 진행하여 자체 SiC 기판 생산 능력을 확보하고 있으며, 이를 바탕으로 자동차용 SiC MOSFET 시장에서 선도적 위치를 차지하고 있다. GaN 분야에서도 지속적인 연구 개발을 통해 제품 포트폴리오를 확대하고 있다. 이들 기업은 공통적으로 자체 생산 능력 확대, 지속적인 R&D 투자, 전략적 파트너십 구축 등을 통해 화합물 반도체 기반 Power 소자의 성능 향상과 원가 절감을 동시에 추구하고 있다. 특히, 자동차 전동화, 신재생 에너지, 5G 인프라, 데이터 센터 등 고성장이 예상되는 시장을 중심으로 제품 개발 및 마케팅을 강화하고 있으며, 기존 실리콘 기반 제품과의 시너지를 통해 종합적인 Power 솔루션 제공자로서의 입지를 굳히고 있다. 이러한 노력은 화합물 반도체 기반 Power 소자 시장에서의 경쟁력 강화와 함께, 전력 전자 산업의 기술적 진보를 가속화하는데 기여하고 있다.



투자포인트

본업에 해당하는 ESD 보호 소자에서 차별화된 기술력 보유

시지트로닉스의 ESD 보호 소자는 8kV에서 30kV 급의 과도전압을 수 나노 초(nano sec) 급으로 고속 차단하는 탁월한 능력을 보유

시지트로닉스는 ESD 보호 소자 분야에서 차별화된 기술력을 보유하고 있다. 시지트로닉스의 ESD 보호 소자는 Epi 기술을 적용한 미세접합 구조로 제작되어 고전압 정전기에 대해 빠르고 고정격으로 동작하는 특징을 가진다. 이러한 기술적 혁신은 전자기기의 안정성과 수명을 크게 향상시키는 데 중요한 역할을 한다. 특히 시지트로닉스의 ESD 보호 소자는 8kV에서 30kV 급의 과도전압을 수 나노 초(nano sec) 급으로 고속 차단할 수 있다.

시지트로닉스는 TVS Diode와 Zener Diode를 주력 제품으로 생산하며, 이들 제품은 이미 시장에서 높은 신뢰성과 성능을 인정받고 있다. 더불어 최근에는 기술 혁신을 통해 BD(Bidirectional)-TVS와 FC(Flip Chip)-TVS 등 신제품을 개발하여 사업화에 진입하고 있다. 이러한 신제품들은 기존 제품의 장점을 유지하면서도 더욱 향상된 성능과 효율성을 제공하여, 다양한 산업 분야에서의 적용 가능성을 넓히고 있다.

시지트로닉스의 ESD 보호 소자는 정전기로 인한 미세한 손상으로부터 소자의 신뢰도를 보호하고, 디바이스의 완전한 파괴를 방지하는 중요한 역할을 수행한다. 이는 단순히 기기의 수명을 연장하는 것을 넘어, 고가의 전자장비의 안정적인 운용을 보장하고 잠재적인 경제적 손실을 예방하는 데 기여한다. 또한, 이 ESD 보호 소자들은 집적회로 내부와 외부의 연결부위에 전략적으로 삽입되어 정전기가 전자제품 내부의 집적회로로 흐르지 않도록 효과적으로 방지하는 기능을 수행한다.

이러한 기술적 특성은 반도체의 소형화와 집적화로 인해 증가하는 ESD 위험에 효과적으로 대응할 수 있게 한다. 반도체 기술이 나노미터 수준으로 발전함에 따라 ESD에 대한 취약성이 증가하고 있는 상황에서, 시지트로닉스의 고성능 ESD 보호 소자는 이러한 문제를 해결하는 핵심 솔루션으로 자리잡고 있다.

결과적으로, 시지트로닉스의 ESD 보호 소자 기술은 전자제품의 안정성과 신뢰성 향상에 크게 기여하고 있다. 이는 소비자 전자제품부터 산업용 장비, 의료기기, 자동차 전자장치에 이르기까지 광범위한 분야에서 제품의 품질과 성능을 높이는 데 중요한 역할을 하고 있다. 시지트로닉스는 앞으로도 지속적인 기술 혁신과 품질 향상을 통해 ESD 보호 소자 시장에서 선도적인 위치를 유지할 것으로 기대된다.

Epi 기술을 접목한 자체 파운드리 라인인 M-FAB 보유

자체 파운드리 라인인 M-FAB(Multi-project FAB)은 이러한 Epi 기술을 접목하여 고품질의 반도체 소자 생산을 가능

시지트로닉스는 반도체 산업의 핵심 기술인 Epi(에피택시) 기술을 보유하고 있으며, 이 기술을 자사의 파운드리 라인에 직접 적용하고 있다. 시지트로닉스의 자체 파운드리 라인인 M-FAB(Multi-project FAB)은 이러한 Epi 기술을 접목하여 고품질의 반도체 소자 생산을 가능하게 한다.

M-FAB은 단순한 생산 라인을 넘어 반도체 소자 외주 서비스와 자체 생산을 모두 아우르는 플랫폼 역할을 수행한다. 시지트로닉스는 실리콘 소재 반도체 생산라인을 갖추고 있으며, 향후 GaN(질화갈륨) 소재의 반도체 생산라인도 구축

할 계획이다.

Epi 공정은 반도체 제조에서 중요한 역할을 하는 기술이다. 반도체 Wafer(웨이퍼)는 건물의 기초와 같고, Epi 공정은 그 위에 다양한 층을 쌓아 올리는 과정이다. 예를 들어, 건물의 기초 위에 철근을 추가로 배치하여 더 튼튼하게 만드는 것처럼, Epi 공정에서는 반도체 Wafer 위에 새로운 재료의 박막을 덧붙여 더 높은 성능을 구현한다. 이 과정은 마치 특정 조건에서만 자라는 결정체처럼, 정확한 온도와 압력 조건을 유지하면서 진행된다.

Epi 공정은 Si(실리콘), SiC(실리콘 카바이드), GaN(질화 갈륨) 등의 다양한 소재 위에 추가적으로 다른 결정 구조를 갖는 박막을 도포하는 공정이다. 이는 반도체의 성능을 크게 향상시키는 핵심 기술로, 고성능 반도체 소자 제작에 필수적이다. 여기서 중요한 점은 Epi 공정과 증착 공정이 다르다는 것이다. Epi 공정은 반도체 Wafer 위에 원자 단위로 박막을 성장시키는 방법으로, 기판과의 결합을 통해 높은 품질의 결정 구조를 형성한다. 반면, 증착 공정은 물리적 또는 화학적 방법을 사용하여 기판 위에 재료를 덮는 방식이다. 증착 공정은 다양한 박막을 형성할 수 있지만, Epi 공정만큼 정교한 결정 구조를 형성하지는 못한다. 이러한 차이로 인해 Epi 공정은 고성능 반도체 소자 제작에 필수적인 기술로 평가된다.

M-FAB 플랫폼을 통해 시지트로닉스는 다양한 제품 요구에 유연하게 대응할 수 있는 경쟁력을 확보한다. 이 플랫폼은 ESD 보호 소자, Sensor 소자, Power 소자 등 다양한 반도체 제품의 생산을 가능하게 한다. 특히, 시지트로닉스의 ESD 보호 소자는 Epi 기술을 적용한 미세접합 구조로 제작되어 고전압 정전기에 빠르고 고정적으로 동작할 수 있는 차별성을 가진다. 이를 통해 8kV~30kV 급의 과도전압을 수 나노 초(nano sec) 급으로 고속 차단하는 특징을 가진다.

시지트로닉스는 Sensor 소자 분야에서도 Epi 기술을 활용하여 고성능 제품을 생산한다. P-TR(Photo-Transistor), BB-PD(Broad Band Photo Diode), APD(Avalanche Photo Diode) 등의 제품은 미래형 자동차, 의료기기, 로봇 등 성장성이 높은 산업 분야에 활용된다. 한편, Power 소자 분야에서는 실리콘 소재를 기반으로 한 제품을 생산하고 있으며, 최근에는 GaN 소재를 통한 전력반도체 개발에도 주력하고 있다. 이는 전력반도체 시장의 변화에 대응하기 위한 전략이다. Epi 기술과 M-FAB의 결합은 시지트로닉스가 반도체 산업에서 기술력과 생산 능력을 동시에 갖춘 기업으로 자리매김하는 데 중요한 역할을 한다.

 **실적 추이 및 전망**

2023년 실적 리뷰

전반적으로 2022년 대비 부진

2023년 시지트로닉스의 매출은 125억 원으로 전년 대비 20억 원(13.8%) 감소하였다. 영업손실은 54억 원으로 전년의 48억 원 대비 확대되었다. 본업에 해당하는 ESD(Electro Static Discharge) 보호 소자에서는 LED 등 전방 산업의 고객사 수요가 비교적 양호했음에도 불구하고, Power 소자에서는 2023년의 전반적인 반도체 업계의 불황 영향으로 매출이 감소했다. 또한, Sensor 소자의 경우 국내 주요 고객사의 Wearables 제품 수요 부진으로 인한 영향이 불가피했다. 제품별로 살펴보면, ESD 제품의 매출이 80억 원으로 전년 대비 9억 원 증가하였다. 반면, Power 제품의 매출은 27억 원으로 전년 대비 급감하였고, Sensor 제품의 매출도 11억 원으로 전년 대비 감소하였다. 비용의 성격별 분류 내역을 살펴보면 몇몇 항목에서 비용이 증가한 것을 확인할 수 있다. 매출 부진으로 재고자산이 늘어나 재고자산의 변동 비용은 2022년의 0.4억 원에서 2023년 11.3억 원으로 크게 증가하였으며, 외주가공비도 2022년의 5.3억 원에서 2023년 8.5억 원으로 상승하였다. 전력비 또한 9억 원에서 11.1억 원으로 증가하였다. 이러한 비용 증가 요인은 시지트로닉스의 영업손실 악화에 영향을 미친 주요 원인이라고 할 수 있다. 한편, 당기순손실은 55억 원으로, 전년의 43억 원 대비 확대되었다. 매출 감소와 더불어 외주가공비, 소모품비, 전력비 등의 비용 증가가 주요 원인으로 분석된다.

시지트로닉스 실적 전망

(단위: 억 원, %)

구분	2021	2022	2023	2024F
매출액(억 원)	155	145	125	141
YoY(%)	29.3	-6.3	-13.8	12.7
ESD 보호 소자	97	71	80	90
Power 소자	32	54	27	30
Sensor 소자	29	18	11	12
기타 및 조정	-2	2	8	9
영업이익(억 원)	-42	-48	-54	-27
YoY(%)	적지	적지	적지	적지
OP 마진(%)	-27.3	-33.4	-43.5	-19.2
순이익(억 원)	-56	-44	-55	-26
EPS(원)	-3,203	-1,221	-1,391	-587
YoY(%)	적지	적지	적지	적지
ROE(%)	-214.8	-31.5	-27.1	-9.6
자본총계	159	118	290	263
BPS	4,440	3,305	6,432	5,845
YoY(%)	N/A	N/A	N/A	-9.1
부채비율	94.9	114.9	36.5	56.1

자료: 한국IR협의회 기업리서치센터

📊 2024년 1분기 실적 리뷰

매출액 30억 원

영업손실 12.6억 원 기록

2024년 1분기 시지트로닉스의 실적은 매출액 30억 원으로 전년 동기(2023년 1분기 36억 원) 대비 10% 이상 감소했다. 제품별 매출에서는 ESD 보호 소자가 26억 원, Sensor 소자는 4억 원을 기록하며 비교적 양호했으나, Power 소자는 3천 3백만 원의 매출을 기록하며 2023년에 이어 여전히 부진했다. 한편, ESD와 Sensor 소자의 매출 증가는 LED 조명 및 IT 웨어러블 기기 분야의 수요 회복 덕분이다. 영업적자는 12.6억 원으로 전년 동기(2023년 1분기 영업손실 13.3억 원)와 비슷한 수준을 유지했다. 신사업인 GaN Power 연구개발을 위해 신규 인력 채용이 이루어졌기 때문이다. 신규 인력 채용은 단기적으로 비용 부담을 증가시키지만, 장기적인 성장 가능성을 고려할 때 긍정적인 신호로 해석될 수 있다.

📈 2024년 연간 실적 전망

매출은 전년 대비 증가하고

영업손실은 전년 대비 축소될

것으로 기대

2024년 매출은 전년 대비 증가한 141억 원으로 기대된다. 비록 1분기 매출이 부진했지만 시지트로닉스가 대형 고객사 중심으로 고객 다변화를 추진하여 일련의 성과가 기대되기 때문이다. 시지트로닉스는 국내 대기업뿐만 아니라 OPPO, Shanghai Longcheer Technology와 같은 대형 고객사와의 협력을 강화하며, 스마트워치, 웨어러블 기기, 플립 칩 센서 등 다양한 제품군을 대상으로 한 포트폴리오를 확장하고 있다. 시지트로닉스는 스마트워치용 포토다이오드를 탑재하여 판매를 시작했고, 중국 웨어러블 전문기업인 OPPO에도 제품을 프로모션하고 있다. 또한 갤럭시 핏3 제조업체인 Shanghai Longcheer Technology에도 제품을 공급하고 있다. 초소형 플립 칩 센서를 스마트워치와 스마트링 등 다양한 디바이스에 적용하여 판매를 확대하고 있으며, TWS(이어폰: True Wireless Stereo)와 신체부착형 디바이스의 적용도 추진 중이다. 광학 필터 집적형 스마트센서의 사업화도 진행 중이다. 이러한 전략적 고객 다각화와 신제품 출시 노력은 향후 매출 성장에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다. 매출 증가에 힘입어 영업손실은 전년 대비 축소된 27억 원으로 전망된다. 웨어러블 분야에서 대규모 매출이 조기에 실현된다면 영업손실은 더욱 빠르게 축소될 수 있을 것으로 기대된다.

Valuation

1 손실 발생해 P/E 밸류에이션 기준 평가 어려운 상황이지만 동종 업종을 통해 향후 전망 가능

시지트로닉스의 이익이 정상화될 경우 최소한 P/E 10배 이상을 받을 수 있을 것이며, 제품 포트폴리오를 다변화하거나, 단기적으로 실적이 빠르게 턴어라운드하여 당기순이익이 흑자로 전환될 경우, P/E 밸류에이션 측면에서 고평가 가능

시지트로닉스는 2023년에 이어 2024년에도 손실이 발생하여 P/E 밸류에이션 기준으로 평가하기 어려운 상황이다. 그러나 동종 업종에서 ESD 보호 소자 혹은 Power Discrete semiconductor 제조사의 P/E 밸류에이션이 아무리 낮더라도 10배를 상회한다는 점을 감안하면 시지트로닉스가 매년 꾸준히 이익을 창출하는 모습을 보이며 실적이 정상화될 경우 최소한 P/E 10배 이상을 받을 수 있을 것으로 전망된다.

동종 업종에서 고평가를 받는 기업도 있다. 코스텍시스, Texas Instruments, Littelfuse의 2024년 P/E 밸류에이션은 각각 30배 이상을 기록하고 있다. 코스텍시스의 경우 2024년 매출이 전년 대비 2배 이상 증가할 것으로 예상되며, 이는 강력한 실적 성장 모멘텀을 반영한다. Texas Instruments는 전방 산업에서 산업용 및 차량용 반도체 업황이 바닥을 통과하며 과잉 재고가 정리되는 신호가 나타나고 있어 P/E 밸류에이션이 높아졌다. Littelfuse는 퓨즈를 비롯해 스위치, 저항기, 계전기, 센서, 커패시터 등 다양한 제품 포트폴리오를 통해 시장에서의 경쟁력을 강화하고 있어 상대적으로 높은 평가를 받고 있다.

중장기적으로 시지트로닉스가 이들 기업처럼 제품 포트폴리오를 다변화하거나, 실적이 빠르게 턴어라운드하여 당기순이익이 흑자로 전환될 경우, P/E 밸류에이션 측면에서 고평가를 받을 가능성이 높다. 따라서 시지트로닉스가 지속적인 연구개발 및 제품 포트폴리오 확대를 통해 시장에서의 경쟁력을 강화하고, 비용 구조를 개선하여 수익성을 회복하는 전략이 필요하다. 이와 같은 노력이 성공할 경우, 시지트로닉스는 향후 안정적인 성장을 통해 투자자로부터 높은 평가를 받을 수 있을 것이다.

동종 업종의 실적 컨센서스 및 밸류에이션

(단위: 억 원, 배)

기업명	매출액		영업이익		P/E	
	2023	2024F	2023	2024F	2023	2024F
코스피	35,309,367	29,009,278	1,717,567	2,760,039	18.1	11.1
코스닥	3,317,332	1,200,266	110,789	109,894	43.1	24.5
시지트로닉스	125	141	-54	-27	N/A	N/A
RFHIC	1,114	1,333	3	145	86.4	14.2
드림텍	10,304	11,115	340	638	21.5	13.3
코스텍시스	115	306	-13	41	-71.8	32.2
Texas Instrument	228,815	217,367	95,750	75,162	28.7	39.1
ON Semiconductor	107,792	99,608	32,975	27,830	15.0	19.2
STMicroelectronics ADR	225,772	198,240	60,224	30,488	10.0	19.8
Littelfuse	30,859	30,630	4,713	4,173	22.9	31.6

자료: QuantWise, 한국IR협의회 기업리서치센터

동종 업종의 주가 수익률 비교

(단위: 억 원, 원, %)

기업명	시가총액	종가	1주전대비 수익률	1개월전대비 수익률	3개월전대비 수익률	6개월전대비 수익률
코스피	22,524,204	2,857	-0.2%	+4.7%	+6.5%	+13.1%
코스닥	4,145,781	850	+0.3%	-2.3%	-1.2%	-2.0%
시지트로닉스	478	10,610	-1.3%	-9.7%	+21.3%	-13.0%
RFHIC	3,721	14,050	+3.5%	-11.6%	-9.7%	-22.0%
드림텍	6,364	9,240	-2.6%	-2.1%	-4.6%	-27.9%
코스텍시스	1,079	14,000	-6.0%	-4.2%	+56.4%	+22.3%
Texas Instrument	2,536,610	202	+1.5%	+1.5%	+21.4%	+22.4%
ON Semiconductor	456,426	77	+4.8%	+0.9%	+15.4%	+4.6%
STMicroelectronics ADR	531,902	43	+0.6%	-5.7%	+3.9%	-2.0%
Littelfuse	92,442	270	+8.4%	+3.9%	+16.9%	+12.6%

자료: QuantWise, 한국IR협의회 기업리서치센터

 **리스크 요인**

갈륨나이트라이드(GaN) 시장이 여전히 초기 국면이라는 점에서 주의 필요

실리콘 전력반도체를 대체하는 데 있어 기술적(구동회로) 해법과 가격 격차 해소와 같은 문제를 해결하는 데 시간이 필요

시지트로닉스는 반도체 산업의 변화에 맞춰 기존의 실리콘(Si) 소재를 이용한 소자 사업을 확장하여, 와이드밴드갭(WBG) 특성을 가진 화합물 소재인 갈륨나이트라이드(GaN)를 이용한 Power 소자 및 RF 소자의 사업화를 신규 사업으로 추진하고 있다. GaN 소재는 기존의 Si 소재보다 고온, 고전압, 고주파 상태에서 뛰어난 성능을 발휘할 수 있는 장점이 있어 어댑터 등 고속충전기, 5G RF용 전력반도체, 안테나, 모바일기기, 라이다센서, 전기자동차용 전장 부품 등 다양한 분야에 적용 가능성이 높다.

그러나, GaN 소자가 실리콘(규소) 소재의 전력반도체를 대체하는 데 있어 기술적(구동회로) 해법과 가격 격차 해소와 같은 문제를 해결하는 데 시간이 필요하다. 기술적 측면에서 GaN은 지속적인 발전을 보이고 있으나, 효율성과 성능 면에서 상당한 개선의 여지가 남아있다. 이는 해당 기술이 아직 최적화 단계에 도달하지 않았음을 의미한다. 산업 전반에 걸친 GaN의 채택을 역시 제한적인 수준에 머물러 있다. 자동차 산업과 5G 통신 분야 등 주요 산업에서의 대규모 도입이 초기 단계에 있다. GaN 소재의 반도체가 얼마나 빠르게 전자부품에 적용되느냐에 따라 시지트로닉스의 매출 성장성과 재무 수익성에 큰 영향을 미칠 수 있으며, 해당 시점이 지연될 경우 이는 회사의 재무적인 성과에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

시지트로닉스는 2017년부터 GaN-on-Si Epi 기판을 사용하여 기술 개발을 시작했고, 현재 M-FAB을 통한 자체 기술로 GaN Power 소자에 대한 시제품 개발을 완료했다. 또한, 한국전자통신연구원(ETRI)으로부터 기술 이전 받은 GaN RF HEMT 소자기술을 이용해 S-band 시제품을 개발하여 300W급 성능을 확인했다. 이 제품은 5G 이동통신 기지국 및 군용 레이더 시스템에 핵심적으로 사용될 수 있어 사업화 가능성이 높다.

하지만 GaN 소재의 시장이 아직 대규모로 성장하지 않은 만큼, GaN 사업의 성공을 위해서는 기술적 문제 해결과 가격 경쟁력을 확보하는 데 집중해야 한다. GaN 시장의 빠른 개화가 이루어지지 않을 경우, 시지트로닉스의 중장기적 재무 성과에 부정적인 영향을 미칠 수 있으므로 주의가 필요하다.

포괄손익계산서

(억 원)	2020	2021	2022	2023	2024F
매출액	120	155	145	125	141
증가율(%)	-5.5	29.3	-6.3	-13.8	12.7
매출원가	138	170	164	143	130
매출원가율(%)	115.0	109.7	113.1	114.4	92.2
매출총이익	-18	-15	-19	-18	11
매출이익률(%)	-15.4	-9.7	-13.1	-14.3	7.8
판매관리비	15	27	29	37	38
판매비율(%)	12.5	17.4	20.0	29.6	27.0
EBITDA	-24	-28	-31	-35	-4
EBITDA 이익률(%)	-19.9	-18.2	-21.0	-27.9	-3.1
증가율(%)	적전	적지	적지	적지	적지
영업이익	-34	-42	-48	-54	-27
영업이익률(%)	-28.3	-27.3	-33.4	-43.5	-19.2
증가율(%)	적지	적지	적지	적지	적지
영업외손익	-37	-13	0	-2	0
금융수익	6	15	8	5	7
금융비용	44	27	8	6	6
기타영업외손익	0	0	-0	-1	-1
중속/관계기업관련손익	0	0	0	0	0
세전계속사업이익	-71	-55	-48	-57	-27
증가율(%)	적지	적지	적지	적지	적지
법인세비용	-1	1	-5	-1	-1
계속사업이익	-70	-56	-44	-55	-26
중단사업이익	0	0	0	0	0
당기순이익	-70	-56	-44	-55	-26
당기순이익률(%)	-58.6	-36.4	-30.1	-44.2	-18.8
증가율(%)	적지	적지	적지	적지	적지
지배주주지분 손이익	-70	-56	-44	-55	-26

현금흐름표

(억 원)	2020	2021	2022	2023	2024F
영업활동으로인한현금흐름	-20	-39	-12	-41	-14
당기순이익	-70	-56	-44	-55	-26
유형자산 상각비	10	14	18	19	23
무형자산 상각비	0	0	0	0	0
외환손익	1	0	1	1	0
운전자본의감소(증가)	2	-22	9	-14	-11
기타	37	25	4	8	0
투자활동으로인한현금흐름	-12	-67	-22	-174	-29
투자자산의 감소(증가)	0	0	0	0	0
유형자산의 감소	0	0	0	6	0
유형자산의 증가(CAPEX)	-16	-69	-25	-36	-11
기타	4	2	3	-144	-18
재무활동으로인한현금흐름	41	138	-6	205	39
차입금의 증가(감소)	11	28	-6	-18	39
사채의증가(감소)	0	0	0	0	0
자본의 증가	0	0	0	223	0
배당금	0	0	0	0	0
기타	30	110	0	0	0
기타현금흐름	-0	0	1	0	-1
현금의증가(감소)	8	32	-38	-9	-5
기초현금	14	22	54	16	7
기말현금	22	54	16	7	2

재무상태표

(억 원)	2020	2021	2022	2023	2024F
유동자산	106	157	98	227	254
현금성자산	22	54	16	7	2
단기투자자산	0	0	0	145	163
매출채권	39	46	24	28	29
재고자산	42	54	54	42	54
기타유동자산	3	3	4	5	6
비유동자산	101	153	156	169	157
유형자산	100	151	156	166	155
무형자산	0	0	0	0	0
투자자산	0	0	0	0	0
기타비유동자산	1	2	0	3	2
자산총계	207	310	254	396	411
유동부채	259	80	79	74	101
단기차입금	143	38	41	48	62
매입채무	18	21	19	5	6
기타유동부채	98	21	19	21	33
비유동부채	54	71	57	31	47
사채	0	0	0	0	0
장기차입금	43	58	47	26	41
기타비유동부채	11	13	10	5	6
부채총계	313	151	136	106	148
지배주주지분	-106	159	118	290	263
자본금	8	18	18	23	23
자본잉여금	2	313	313	531	531
자본조정 등	0	0	1	7	7
기타포괄이익누계액	0	0	0	0	0
이익잉여금	-116	-172	-214	-270	-297
자본총계	-106	159	118	290	263

주요투자지표

	2020	2021	2022	2023	2024F
P/E(배)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
P/B(배)	N/A	0.0	0.0	1.8	1.8
P/S(배)	0.0	0.0	0.0	3.7	3.4
EV/EBITDA(배)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
배당수익률(%)	N/A	N/A	N/A	0.0	0.0
EPS(원)	-4,075	-3,203	-1,221	-1,391	-587
BPS(원)	-6,156	4,440	3,305	6,432	5,845
SPS(원)	6,959	8,792	4,057	3,144	3,129
DPS(원)	0	0	0	0	0
수익성(%)					
ROE	494.1	-214.8	-31.5	-27.1	-9.6
ROA	-37.3	-21.9	-15.5	-17.0	-6.6
ROIC	-21.0	-21.9	-22.0	-25.2	-11.8
안정성(%)					
유동비율	40.8	197.3	123.4	304.6	252.1
부채비율	-294.2	94.9	114.9	36.5	56.1
순차입금비율	-135.6	32.4	70.6	-23.9	-16.6
이자보상배율	-2.8	-2.9	-15.3	-13.6	-6.0
활동성(%)					
총자산회전율	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3
매출채권회전율	3.3	3.6	4.1	4.9	5.0
재고자산회전율	2.6	3.2	2.7	2.6	2.9

최근 3개월간 한국거래소 시장경보제도 지정 여부

시장경보제도란?

한국거래소 시장감시위원회는 투기적이거나 불공정거래 개연성이 있는 종목 또는 주가가 비정상적으로 급등한 종목에 대해 투자자들의 환기 등을 통해 불공 정거래를 사전에 예방하기 위한 제도를 시행하고 있습니다. 시장경보제도는 '투자주의종목 투자경고종목 투자위험종목'의 단계를 거쳐 이루어지게 됩니다. ※관련근거: 시장감시규정 제5조의2, 제5조의3 및 시장감시규정 시행세칙 제3조~제3조의 7

종목명	투자주의종목	투자경고종목	투자위험종목
시지트로닉스	○	X	X

2024년 5월 13일 기준 투자경고 지정예고 종목으로 지정된 바 있음.

Compliance notice

본 보고서는 한국거래소, 한국예탁결제원과, 한국증권금융이 공동으로 출연한 한국IR협의회 산하 독립(리서치) 조직인 기업리서치센터가 작성한 기업분석 보고서입니다. 본 자료는 시가총액 5천억 원 미만 중소기업에 대한 무상 보고서로, 투자자들에게 국내 중소기업 상장사에 대한 양질의 투자 정보 제공 및 건전한 투자문화 정착을 위해 작성되었습니다.

- 당사 리서치센터는 본 자료를 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 본 자료를 작성한 애널리스트는 자료작성일 현재 해당 종목과 재산적 이해관계가 없습니다.
- 본 자료를 작성한 애널리스트와 그 배우자 등 관계자는 자료 작성일 현재 조사분석 대상법인의 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- 본 자료는 중소기업 소개를 위해 작성되었으며, 매수 및 매도 추천 의견은 포함하고 있지 않습니다.
- 본 자료에 게재된 내용은 애널리스트의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 신의 성실하게 작성되었음을 확인합니다.
- 본 자료는 투자자들의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 배포되는 자료입니다. 본 자료에 수록된 내용은 자료제공일 현재 시점의 당사 리서치센터의 추정치로서 오차가 발생할 수 있으며 정확성이나 완벽성은 보장하지 않습니다.
- 본 조사자료는 투자 참고 자료로만 활용하시기 바라며, 어떠한 경우에도 투자자의 투자 결과에 대한 법적 책임 소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.
- 본 조사자료의 지적재산권은 당사에 있으므로, 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.
- 본 자료는 텔레그램에서 "한국IR협의회(https://t.me/kirsofficial)" 채널을 추가하시어 보고서 발간 소식을 안내받으실 수 있습니다.
- 한국IR협의회가 운영하는 유튜브 채널 'IRTV'에서 1) 애널리스트가 직접 취재한 기업탐방으로 CEO인터뷰 등이 있는 '小中한탐방'과 2) 기업보고서 심층해설방송인 '小中한 리포트 가치보기'를 보실 수 있습니다.