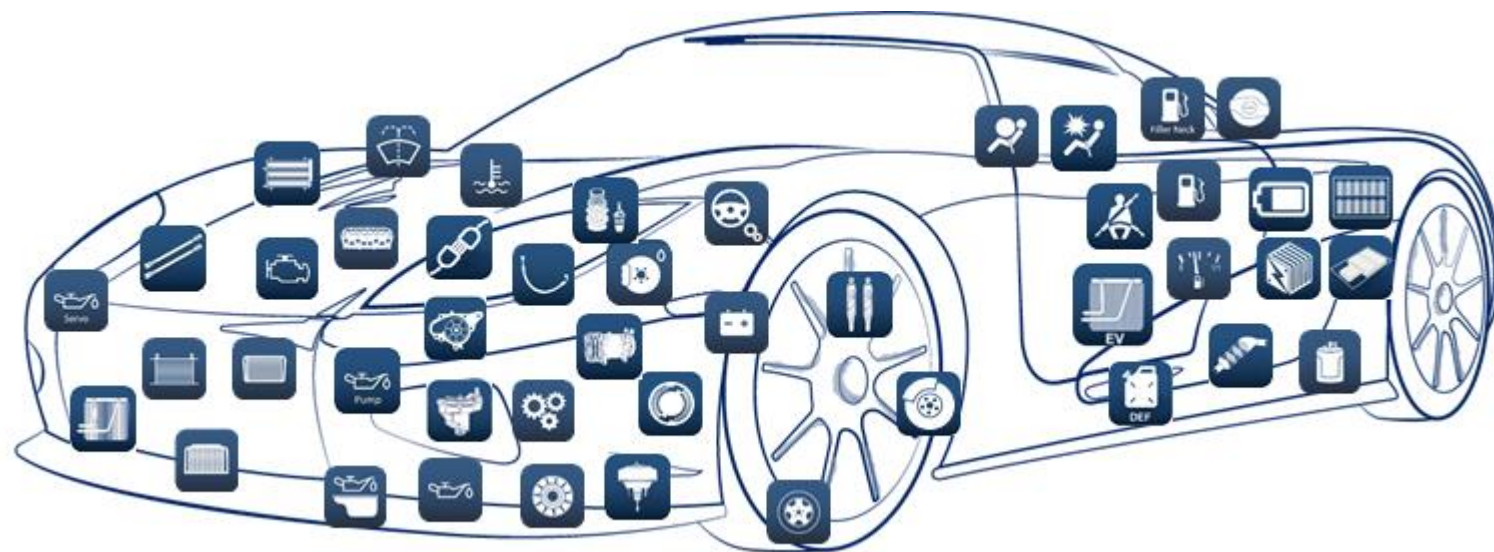




자동차 누설 검사 응용



자동차 누설 검사 응용

구동 차량:
엔진, 변속기,
EV 배터리 등

오일 및 워터 써킷:
라디에이터, 냉각
장치 오일 팬, 오일
펌프, 워터 탱크 등

연료 계통:
연료 분사 장치,
연료 라인, 연료
펌프, 연료 탱크 등



MAC 계통:
증발기, 응축기,
압축기, 최종
어셈블리 등

안전 계통:
에어백, 브레이크,
서스펜션 등

기타:
휠 림, 와이퍼
워셔액 용기,
배터리, 파워
스티어링 하우징 등

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 씨킷

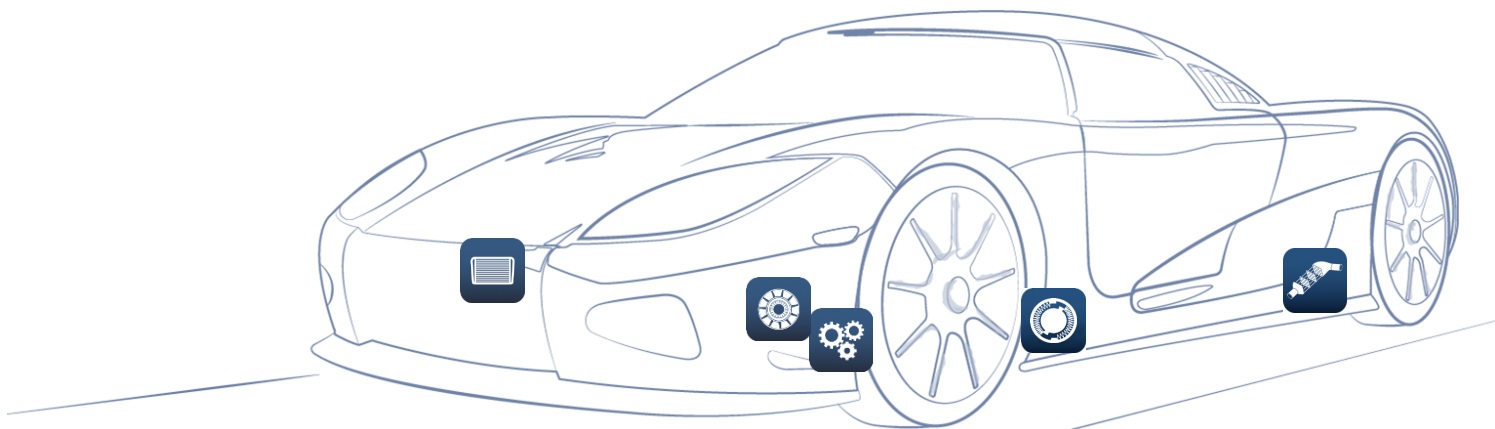
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리

기존 구동 차량



자동차 구성품	변속기	토크 컨버터	듀얼 플라이휠	EGR 냉각 장치	충전 공기 인터쿨러
검사 방법	스니핑 / 어큐물레이션	어큐물레이션 / 진공	진공	어큐물레이션 / 진공	어큐물레이션 / 진공
일반 누설률	~ 10 ⁻² mbar/s ~ 1 sccm	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbar/s	10 ⁻⁴ ...10 ⁻⁵ mbar/s	~ 10 ⁻⁴ mbar/s ~ 0.01 sccm	~ 10 ⁻³ mbar/s
권장 INFICON 제품	<u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u> <u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor Sentrac</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>

구동 차량

대체 구동

대체 구동 - 전기 구동

연료 계통

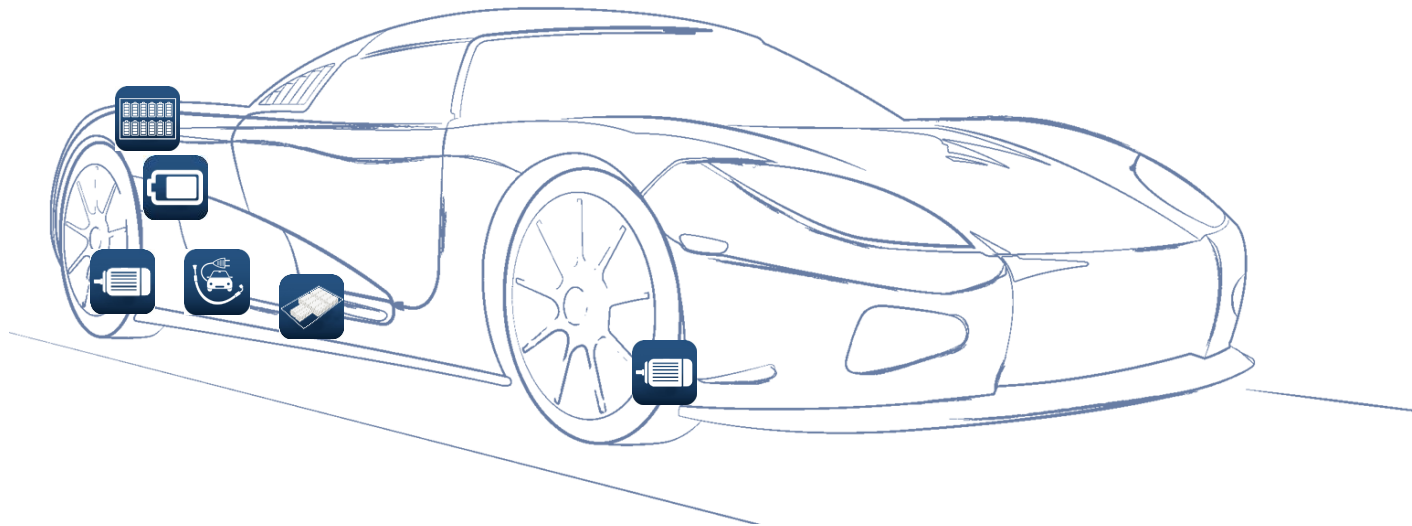
오일 및 워터 씨킷

안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리



자동차 구성품	리튬 이온 전지	전지 캡	배터리 케이스	조립된 배터리 팩	전기 배터리 냉각 호스	전기 모터
검사 방법	진공 / 바밍	진공 / 바밍	진공 / 어큐물레이션	(로봇) 스니핑 / 어큐물레이션	스니핑	(로봇) 스니핑 / 어큐물레이션
일반 누설률	~ 10 ⁻⁶ mbar/s	~ 10 ⁻⁶ mbar/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻⁴ ...10 ⁻⁵ mbar/s	10 ⁻³ ... 10 ⁻⁵ mbar/s
권장 INFICON 제품	Modul1000 LDS3000	Modul1000 LDS3000	LDS3000 LDS3000 AQ	LDS3000 AQ XL3000flex Protec P3000(XL)	XL3000flex Protec P3000(XL)	LDS3000 AQ XL3000flex Protec P3000(XL)

구동 차량

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 써킷

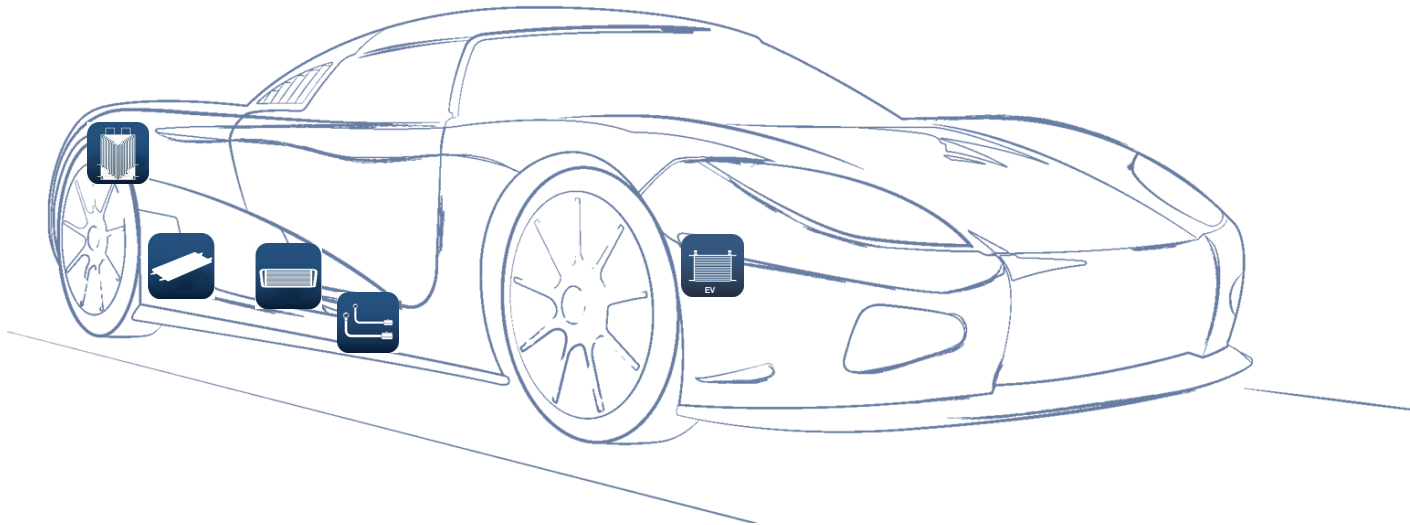
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리

대체 구동 - 전기 구동



자동차 구성품	인터 셀 쿨러	배터리 모듈 냉각판	과냉각 루프 라디에이터	칠러	냉각 파이프라인
검사 방법	진공 / 어큐물레이션	어큐물레이션/진공	어큐물레이션 / 진공	어큐물레이션 / 진공	어큐물레이션 / 스니핑
일반 누설률	$10^{-3} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$10^{-3} - 10^{-5}$ mbar/s	$10^{-4} - 10^{-5}$ mbar/s	$10^{-4} - 10^{-5}$ mbar/s	$10^{-4} - 10^{-5}$ mbar/s
권장 INFICON 제품	<u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u> <u>Sensistor Sentrac</u>

구동 차량

대체 구동

대체 구동 - 연료 전지

연료 계통

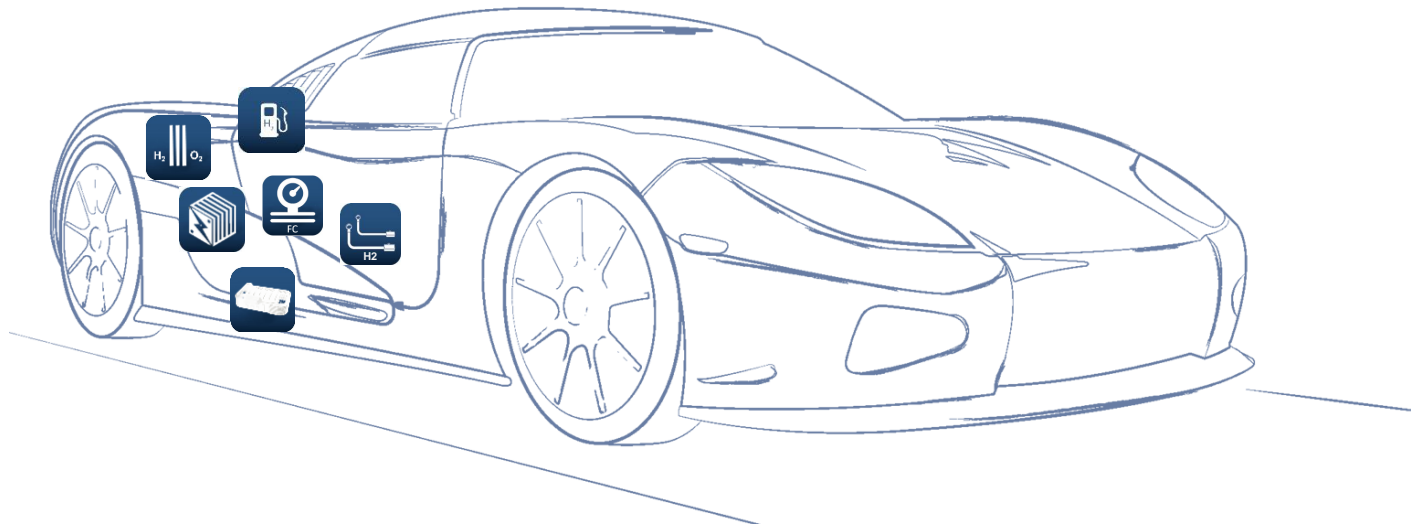
오일 및 워터 씨킷

안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리



자동차 구성품	연료 전지용 분리판	연료 전지 하우징	연료 전지 스택(조립)	연료 전지 압력 센서	수소 가스 라인	수소 연료 탱크
검사 방법	진공	진공 / 어큐물레이션	(로봇) 스니핑 / 어큐물레이션	진공 / 어큐물레이션	진공	스니핑 어큐물레이션
일반 누설률	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbar/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbar/s	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbar/s	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbar/s
권장 INFICON 제품	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>	<u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>

구동 차량

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 써킷

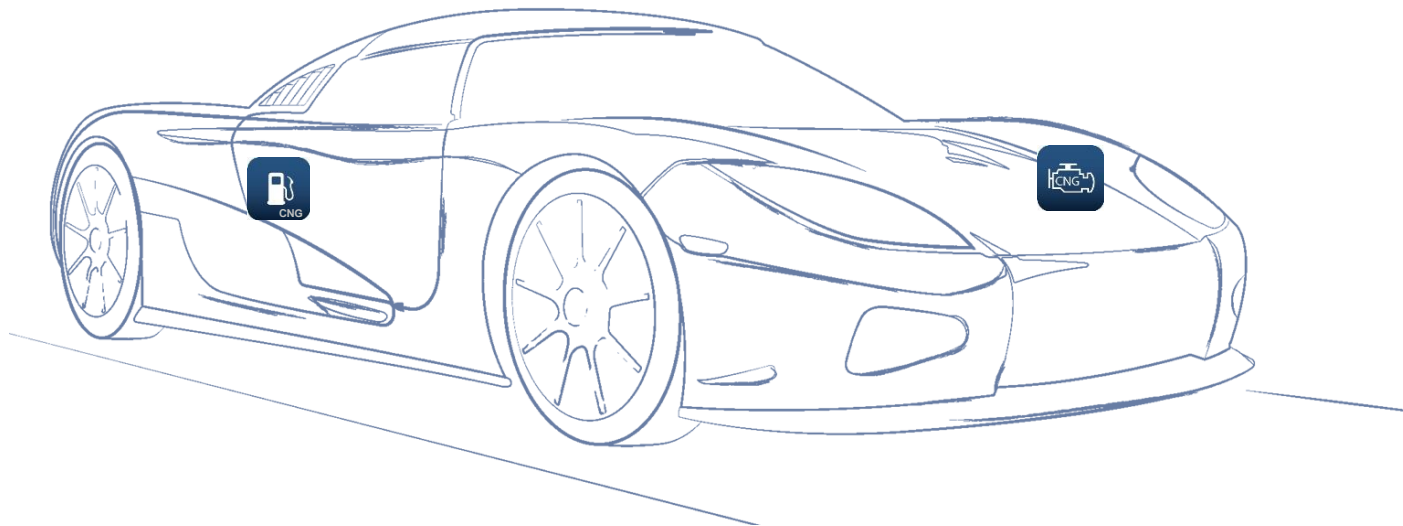
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리

대체 구동 – CNG / LNG



자동차 구성품

천연 가스
엔진

천연 가스
탱크

검사 방법

스니핑

스니핑

일반 누설률

$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-4}$ mbar/s
 ~ 0.01 sccm

권장
INFICON
제품

XL3000flex
Protec P3000(XL)

XL3000flex
Protec P3000(XL)

구동 차량

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 씨킷

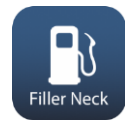
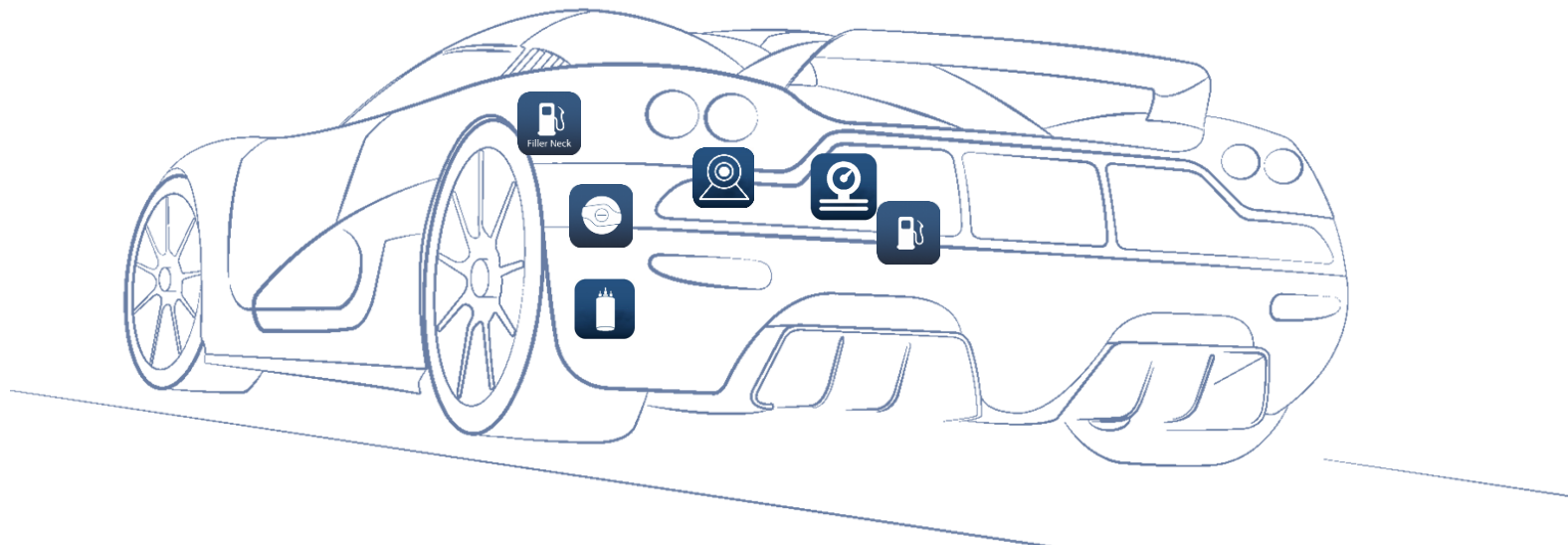
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리

연료 계통 증발기 부품



자동차 구성품	연료 탱크	탱크 필러 넥	탱크 필러 캡	탄소 캐니스터	연료 펌프	연료 탱크 압력 센서
검사 방법	진공	어큐물레이션 / 진공	어큐물레이션 / 스니핑	어큐물레이션 / 진공	어큐물레이션 / 진공	어큐물레이션 / 진공
일반 누설률	10 ⁻⁴ ...10 ⁻⁶ mbar/s	~ 10 ⁻⁴ mbar/s	~ 10 ⁻⁴ mbar/s	~ 10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻⁴ ..10 ⁻⁵ mbar/s	~ 10 ⁻⁴ mbar/s
권장 INFICON 제품	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>

구동 차량

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 씨킷

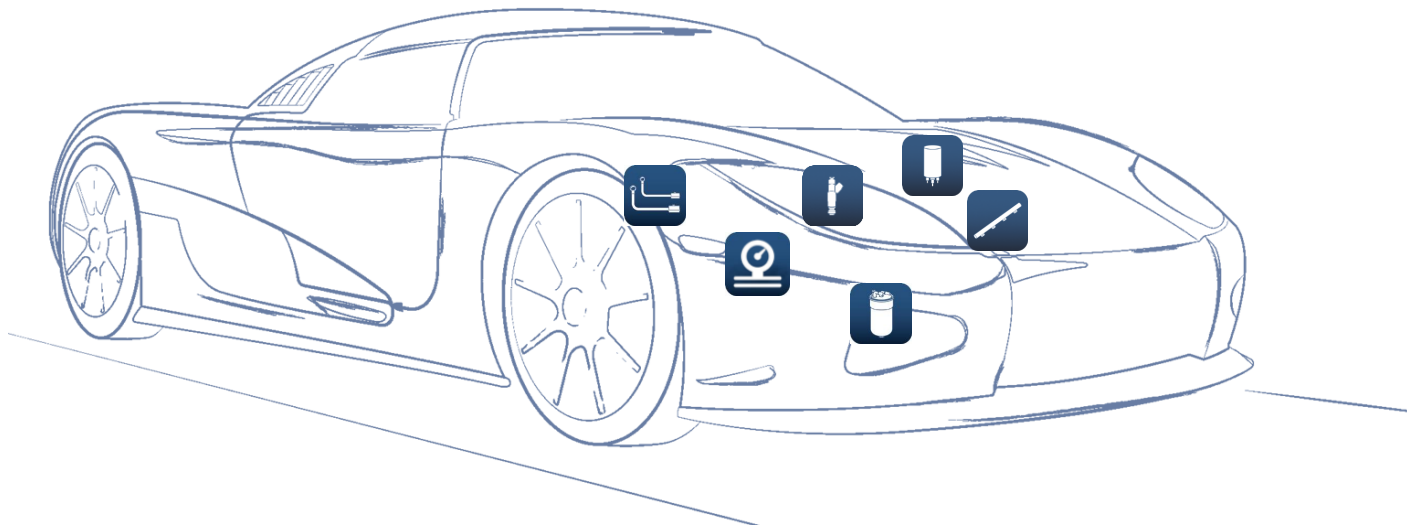
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리

연료 전달 부품



자동차 구성품

연료 분사 장치

고압 연료 펌프

고압 연료 레일

고압 연료 라인

연료 필터

연료 압력 센서

검사 방법

어큐물레이션

어큐물레이션 / 진공

어큐물레이션

어큐물레이션 / 진공

어큐물레이션

진공

일반 누설률

~ 10⁻⁴ mbarl/s

10⁻⁴ ..10⁻⁵ mbarl/s

~ 10⁻⁴ mbarl/s

10⁻⁴ ..10⁻⁵ mbarl/s

~ 10⁻² mbarl/s

10⁻⁴ ... 10⁻⁶ mbarl/s

권장
INFICON
제품

LDS3000 AQ
(Sensistor ISH2000)

LDS3000 AQ
LDS3000

LDS3000 AQ
LDS3000

LDS3000 AQ
LDS3000

LDS3000 AQ
Sensistor ISH2000

Modul1000
LDS3000

구동 차량

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 써킷

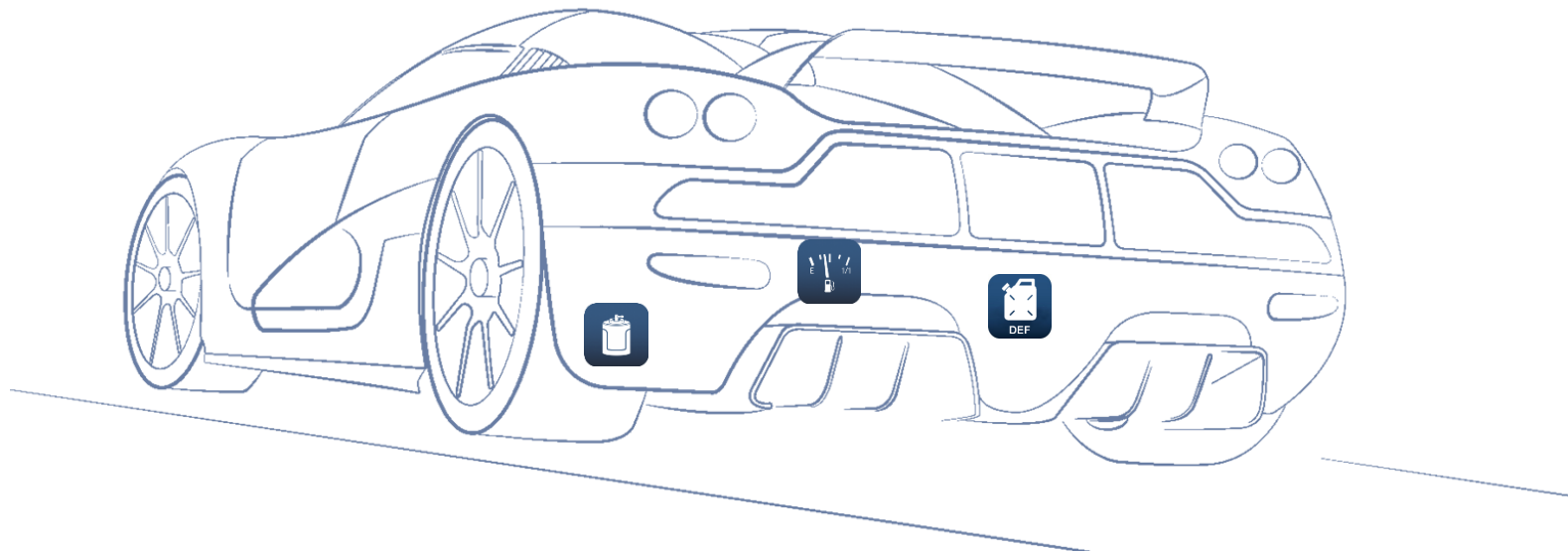
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리

연료 계통 부품



연료 탱크
센딩 유닛



스왈 포트(디젤)



DEF („AdBlue“) 탱크

자동차 구성품

검사 방법

일반 누설률

권장
INFICON
제품

어큐물레이션

~ 10⁻⁴ mbar/s

LDS3000 AQ

어큐물레이션

10⁻²...10⁻⁴ mbar/s

LDS3000 AQ

어큐물레이션 / 진공

~ 10⁻⁴ mbar/s

LDS3000 AQ
LDS3000

구동 차량

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 써킷

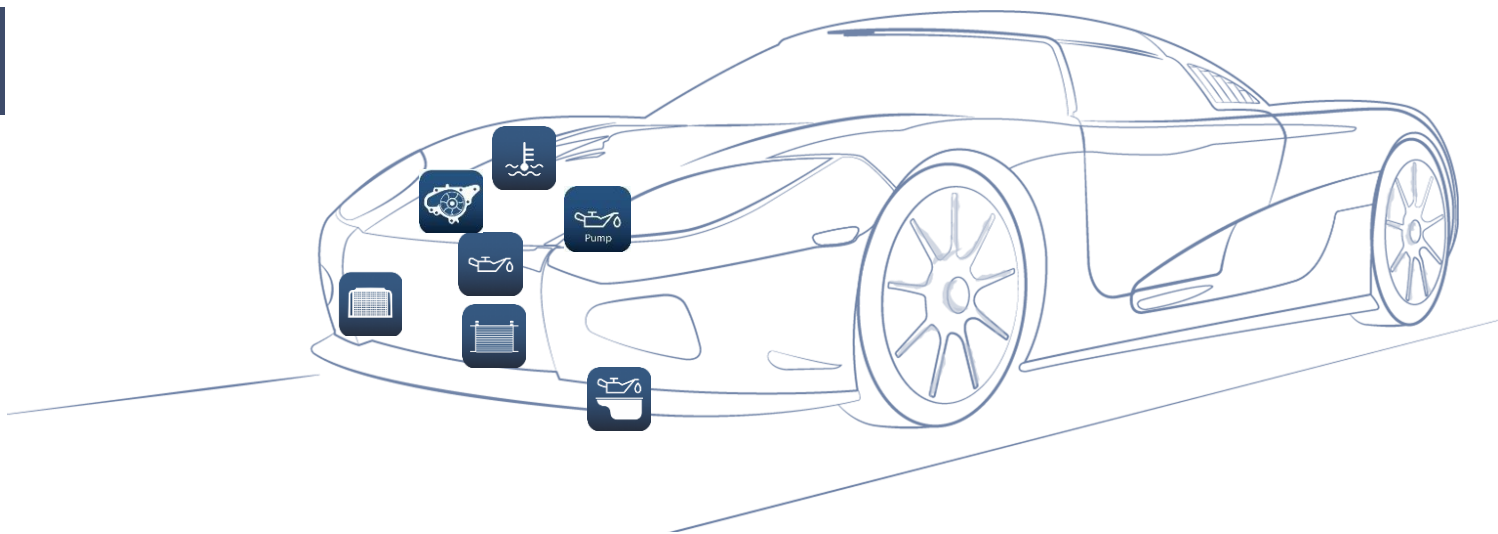
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리

오일 및 워터 써킷



자동차 구성품	플라스틱 오일 탱크	오일 팬	오일 냉각 장치	오일 펌프	냉각수 팽창 탱크	워터 냉각 장치	워터 펌프
검사 방법	어큐물레이션	어큐물레이션	진공 / 어큐물레이션	진공 / 어큐물레이션	어큐물레이션	어큐물레이션 / 스니핑	진공 / 어큐물레이션
일반 누설률	~ 10 ⁻³ mbar/s	~10 ⁻² mbar/s	~ 10 ⁻² mbar/s	~ 10 ⁻² mbar/s ~ 1 sccm	10 ⁻² ... 10 ⁻¹ mbar/s 1 .. 10 sccm	~ 10 ⁻² mbar/s	10 ⁻² ... 10 ⁻¹ mbar/s 2 .. 15 sccm
권장 INFICON 제품	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor ISH2000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Sensistor ISH2000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Sensistor Sentrac</u> <u>LDS3000 AQ</u> <u>(LDS3000)</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>

- 구동 차량

- 대체 구동

- 연료 계통

- 오일 및 워터 씨킷

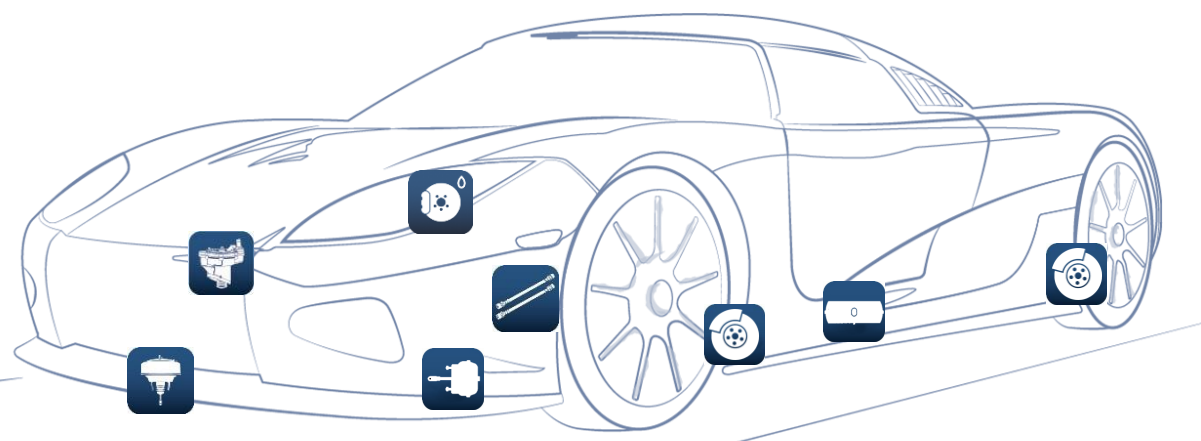
- 안전
기능**

- AC 시스템

- 다양한 구성품

- 최종
어셈블리

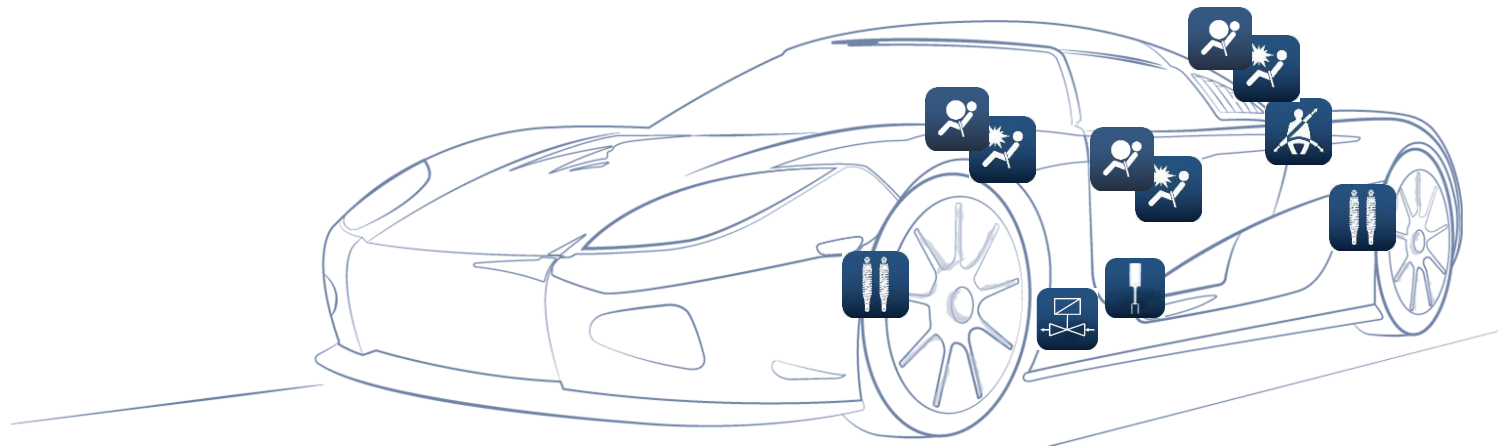
안전 기능



자동차 구성품	브레이크 오일 탱크	파워 브레이크 부스터	진공 브레이크 펌프	브레이크 호스	브레이크 캘리퍼	에어 브레이크	에어 브레이크 탱크
검사 방법	어큐물레이션	어큐물레이션	어큐물레이션	어큐물레이션	진공 / 어큐물레이션	진공	진공
일반 누설률	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-1}$ mbar/s 5 ... 20 sccm	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s 0.03 ~ 0.006 sccm	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s 0.03 ~ 0.006 sccm
권장 INFICON 제품	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>

- 구동 차량
- 대체 구동
- 연료 계통
- 오일 및 워터 써킷
- 안전 기능**
- AC 시스템
- 다양한 구성품
- 최종 어셈블리

안전 기능



자동차 구성품	에어 서스펜션 밸브	에어 서스펜션 실린더	완충 장치	안전 벨트 프리텐셔너	에어백 점화기 캡	에어백 가스 발생기
검사 방법	진공	진공	진공	어큐물레이션	바밍	진공
일반 누설률	~ 10 ⁻⁵ mbar/s	~ 10 ⁻⁵ mbar/s	~ 10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻³ ...10 ⁻⁴ mbar/s	~ 10 ⁻⁴ mbar/s	냉가스: 10 ⁻⁶ ...10 ⁻⁸ mbar/s 고압 가스: 10 ⁻³ ...10 ⁻⁵ mbar/s
권장 INFICON 제품	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>

구동 차량

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 써킷

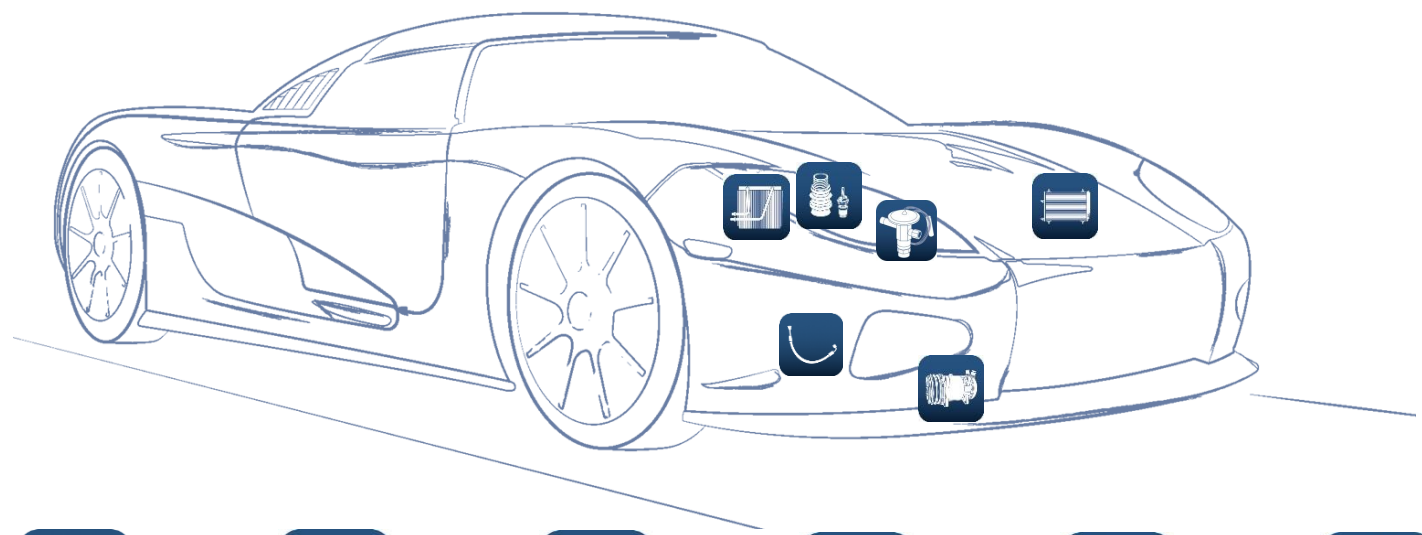
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리

AC 시스템



자동차 구성품

AC 호스

AC 압축기

증발기

응축기

충전 밸브

팽창 밸브

검사 방법

어큐물레이션

어큐물레이션 /
진공

어큐물레이션 /
진공

어큐물레이션 /
진공

어큐물레이션 /
진공

어큐물레이션 /
진공

일반 누설률

~ 10⁻⁵ mbar/s

~ 10⁻⁵ mbar/s

~ 10⁻⁵ mbar/s

~ 10⁻⁵ mbar/s

~ 10⁻⁵ mbar/s

~ 10⁻⁵ mbar/s

권장
INFICON
제품

LDS3000 AQ

LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000

LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000

LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000

LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000

LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000

구동 차량

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 써킷

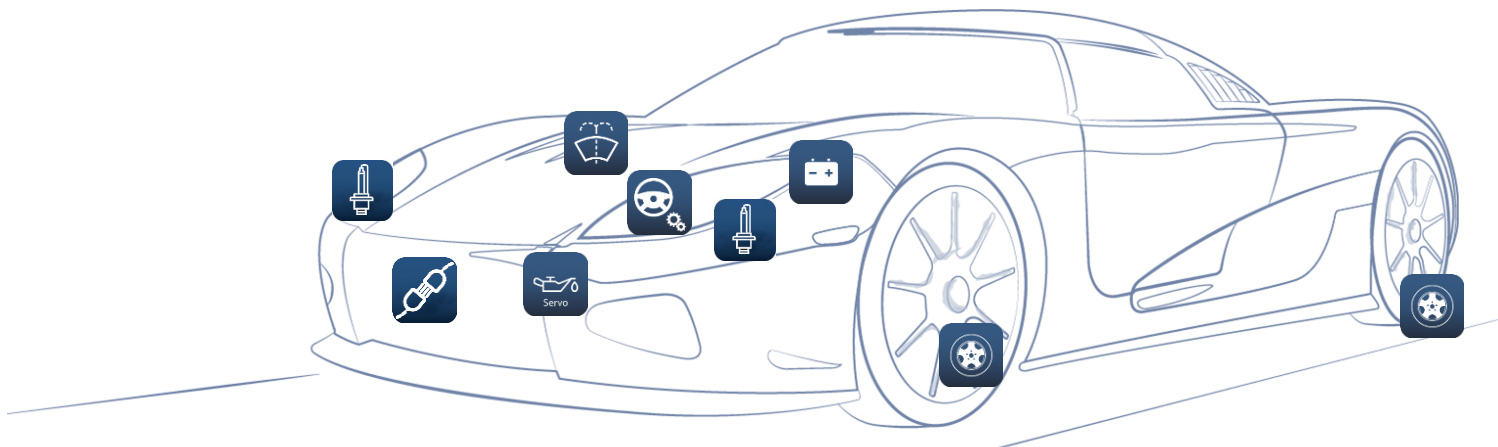
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

최종
어셈블리

다양한 구성품



자동차 구성품	파워 스티어링 하우징	서보 오일 탱크	와이퍼 워셔액 용기	휠 림	Xenon 전구	스타터 배터리
검사 방법	어큐물레이션	어큐물레이션	어큐물레이션	진공	스니핑	어큐물레이션
일반 누설률	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	~ 10 ⁻² mbar/s	~ 10 ⁻⁴ mbar/s	~ 10 ⁻⁶ mbar/s	~ 10 ⁻³ mbar/s
권장 INFICON 제품	<u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor ISH2000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor ISH2000</u>	<u>Sensistor ISH2000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Ecotec E3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor Sentrac</u>

구동 차량

대체 구동

연료 계통

오일 및 워터 써킷

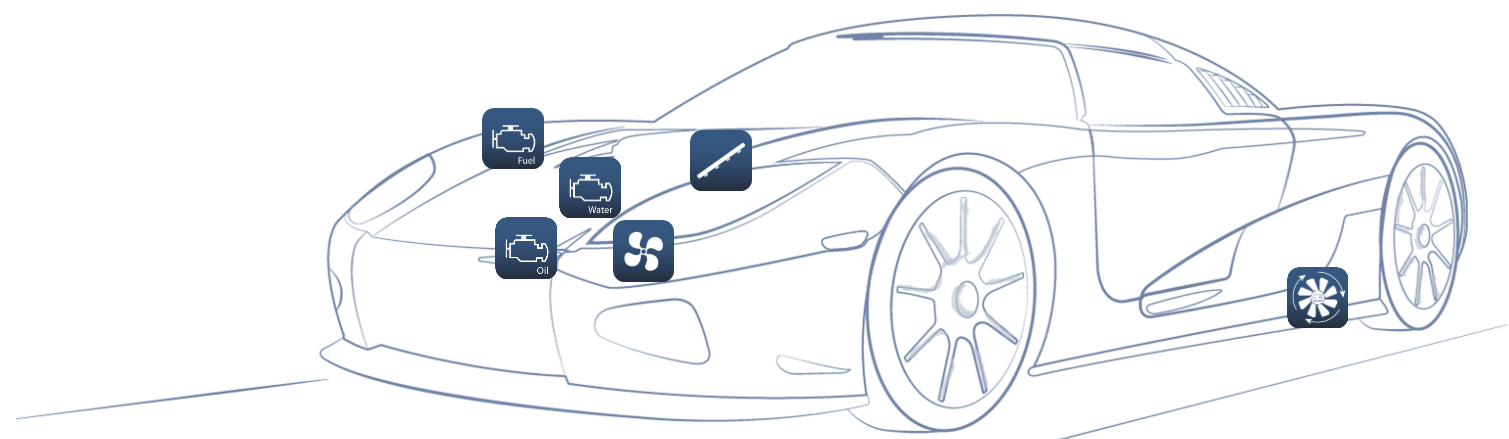
안전
기능

AC 시스템

다양한 구성품

**최종
어셈블리**

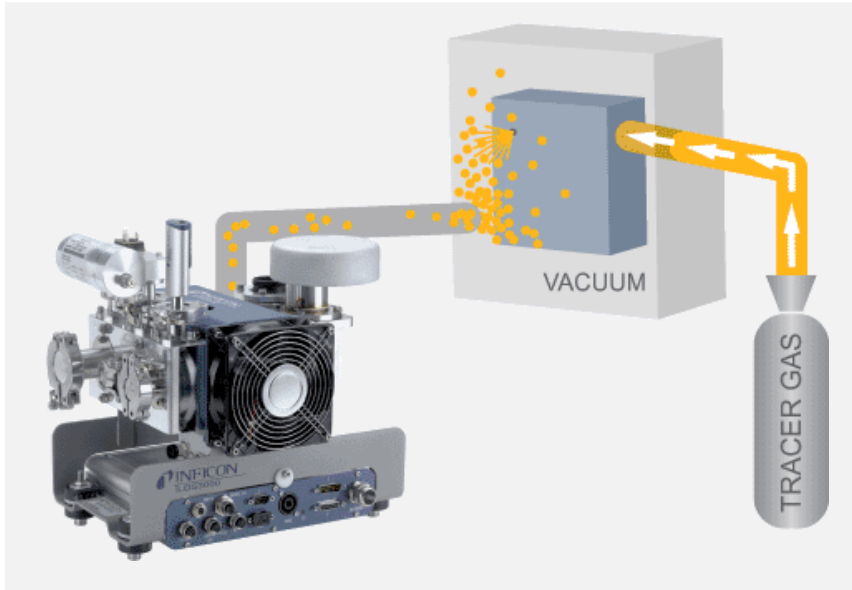
최종 어셈블리 누설 검사



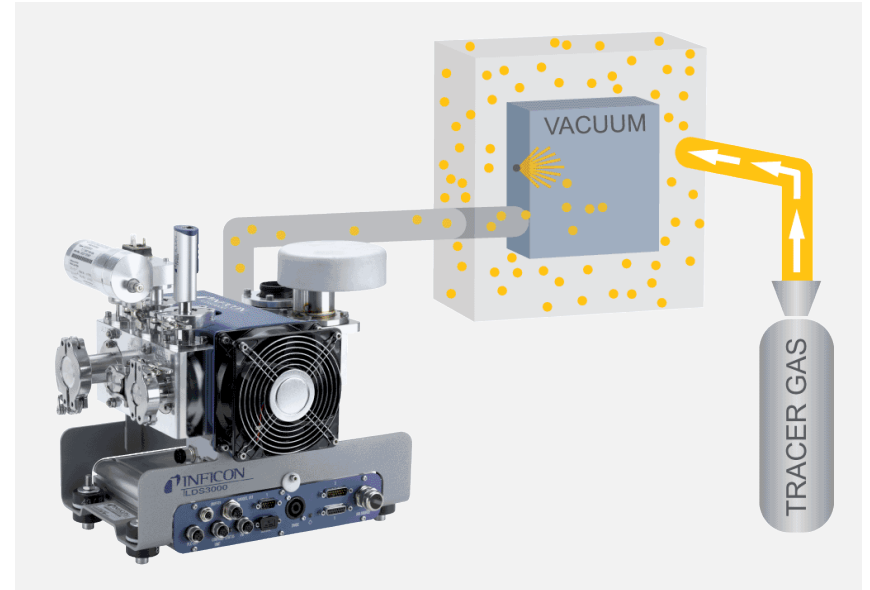
자동차 구성품	에어컨 계통	엔진 오일 회로	엔진 워터 써킷	엔진 연료 회로	구동 배터리용 냉각 회로	연료 레일 연결부
일반 누설률	조인트당 냉매 5g/a	~10 ⁻¹ mbar/s ~ 10 sccm	~10 ⁻¹ mbar/s ~ 10 sccm	10 ⁻³ ...10 ⁻⁵ mbar/s	조인트당 냉매 5g/a	~ 10 ⁻⁴ mbar/s
권장 INFICON 제품	HLD6000 Ecotec E3000	Sensistor Sentrac	Sensistor Sentrac	Sensistor Sentrac XL3000flex Protec P3000(XL) Ecotec E3000	HLD6000 Ecotec E3000	HLD6000 Ecotec E3000

누설 검사 방법 - ①

통합 검사



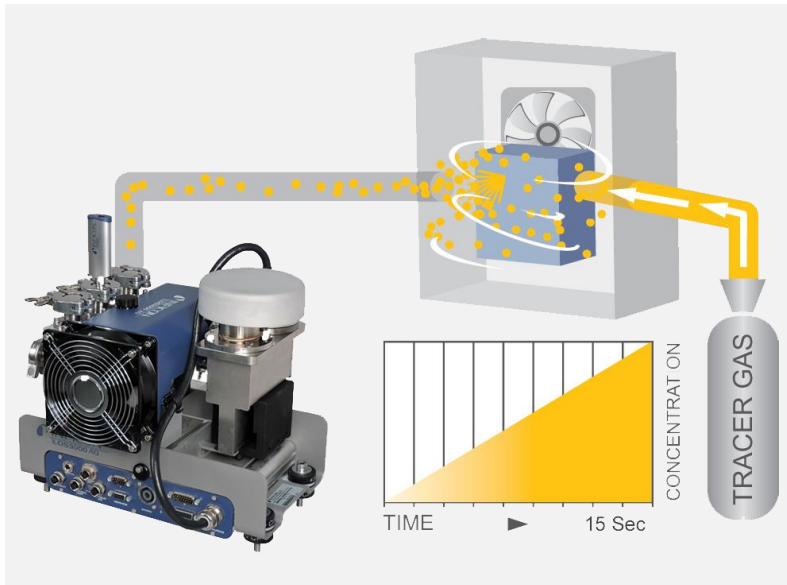
진공 누설 검사 인사이드-아웃



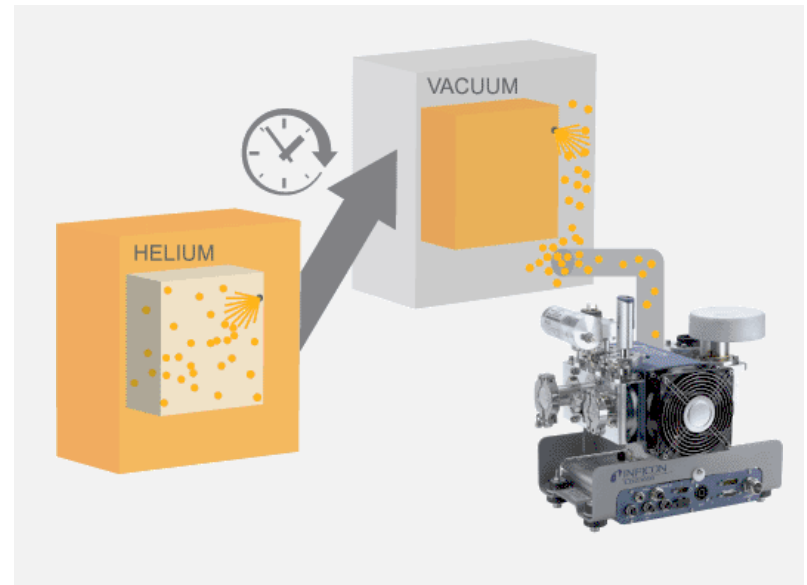
진공 누설 검사 아웃사이드-인

누설 검사 방법 - ②

통합 검사



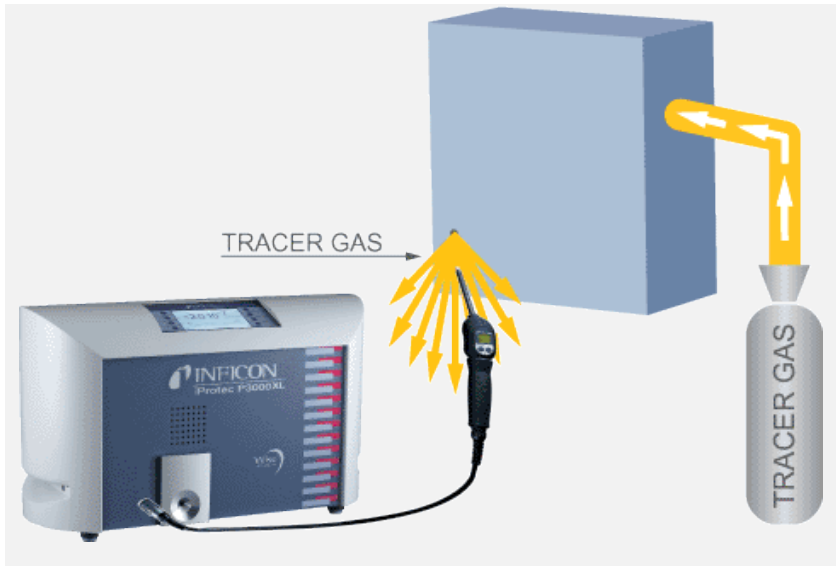
어큐물레이션 누설 검사



바밍 누설 검사

누설 검사 방법 - 3

누설 위치

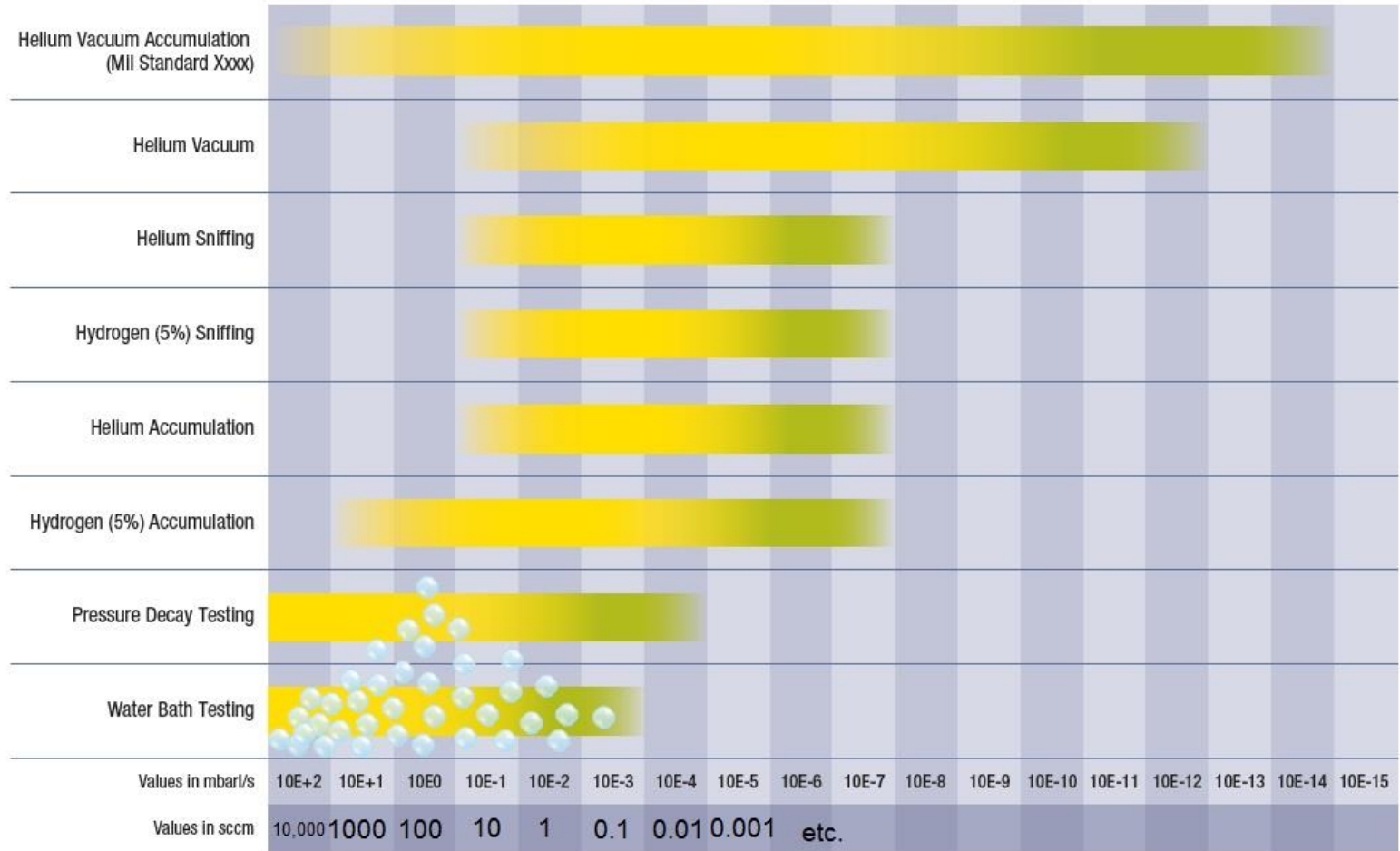


스니퍼 누설 검사



스프레이 누설 검사

누설 검사 방법 별 누설률 한계



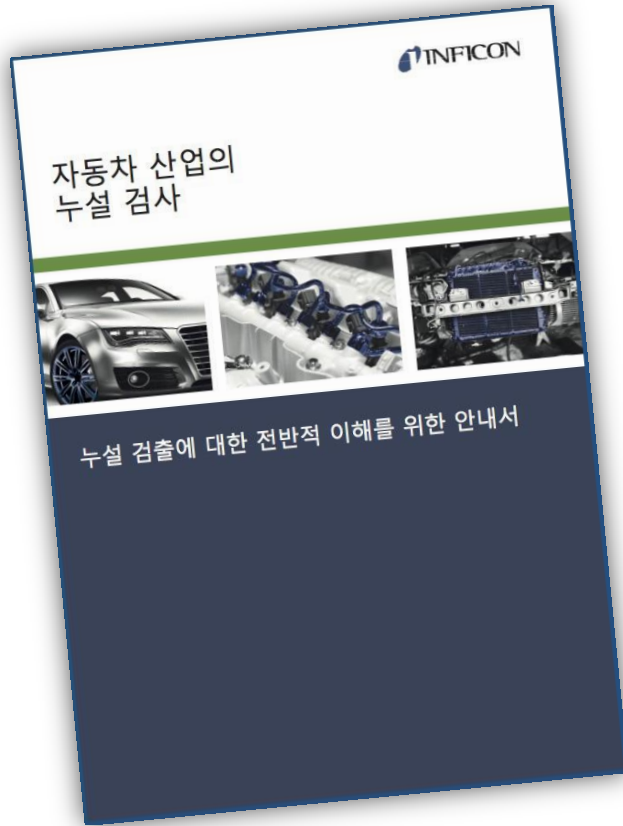
■ UNDER BEST CONDITIONS
■ PRACTICAL RANGE

INFICON 고객 – 차량 제조업체



INFICON 고객 – 자동차 공급업체





신규 e-북 가이드 자동차 산업의 누설 검사

차량 제조업체 및 공급업체용

New INFICON e-북 “자동차 산업의 누설 검사: 누설 검출 종합 가이드(Leak Testing in the Automotive Industry: A Comprehensive Guide to Leak Detection)”는 제조업체가 특수 응용 분야에 대한 누설 검사 방법을 선택할 때 발생할 수 있는 위험을 예방하기 위해 제작되었습니다.

누설 검사 전문가

무료 다운로드:

<http://www.inficon.com/automotiveindustry-ebook>



Reachus@inficon.com
www.inficonautomotive.com

HAVE A LOOK AT OUR OTHER PUBLICATIONS!



백서
전기 자동차: 품질 보증 요건
및 누설 검사 방법

무료 다운로드:

<https://www.inficon.com/ko/시장/자동차/e-mobility-백서/>



백서
Robot based leak
detection

무료 다운로드:

<https://www.inficon.com/ko/시장/자동차/robotic-sniffing-whitepaper/>