



SIEMENS
Ingenuity for life

Siemens Digital Industries Software

디지털 인증 관리

효율적인 감항성 관리 및 인증을 위한 툴 제공

개요

감항성 인증은 까다로운 작업일 수 있습니다. 감항성 인증을 정기적으로 해야 하는 조직에 물어보면 알 수 있습니다. 제품이 각 지역별 표준과 규칙, 법을 준수한다는 점을 입증하는 것은 어려운 작업입니다.

항공우주 산업에서는 안전이 전부이며, 모든 규칙과 설계 요구사항은 오류가 발생한, 발생할 가능성에 기반을 둡니다. 이러한 규칙은 사망, 부상, 추돌 사고 등의 인명 피해를 방지하기 위해 존재합니다. 그러므로 이륙하는 모든 물체가 안전하게 이륙할 수 있도록 보장하는 엄격한 표준도 마련돼 있습니다.

요약

초소형 글라이더와 헬리콥터부터 초대형 민항기 및 군용 제트기에 이르는 모든 항공기는 설계와 시제품의 감항성을 검증받고 확보해야 합니다. 감항성 인증으로 알려진 이

프로세스는 제조사, 소유주, 운영업체 및 항공기 수명 전반에 관여하는 모든 이해관계자에 적용됩니다.



모든 것의 시작과 끝이 되는 감항성

감항성은 제조, 품질 및 전체 공급망을 비롯한 모든 요소에 영향을 미칩니다. 끝이 없을 것처럼 보이는 기본적인 질문들은 모두 안전성과 감항성을 달성할 수 있도록 사양에 맞게 설계하는 방법을 보여줍니다. 엔지니어는 비행기가 설계 기준을 충족하고 구조 강도를 보여주며, 조종 및 안정성에 감항성이 있는지를 입증해야 합니다.

이 표준은 주관 기관인 미국 FAA (Federal Aviation Administration)의 설계, 해석, 시뮬레이션, 테스트 및 최종 검증을 거쳐 컴플라이언스가 확인되면 비로소 충족됩니다.

많은 기업이 사전 단계를 충분히 거치지 않아 항공기 인증 프로세스에 부담을 느끼는 경우가 많습니다. 한편 인증이 점점 더 복잡해지면서 비용도 늘어나 개발 비용에 준하거나 능가하는 수준에 이르렀습니다. 제품 안전과 정상 작동 여부를 입증하기 위해 개발 및 생산비의 50% 가량을 쓴다고 생각해 보십시오.

감항성 인증은 별도의 아닌 설계에서 생산까지 함께 이뤄져야 하며, 설계 단계 마지막까지 기다린 후 진행하는 작업이어서는 안 됩니다. 그러나 안타깝게도 감항성 인증을 별도 작업으로 간주하며, 항공기 프로그램의 모든 측면과 관련돼 있다는 점을 망각하는 경우가 많습니다.

고려할 부분:

- 테스트에 사용되는 기존 절차는 오랜 세대에 걸쳐 개발됐습니다. 그러나 Siemens의 eAircraft (하이브리드 전기 항공기)와 같은 경우는 기존 프로토콜에 반드시 부합하지 않습니다. 인증 표준이 계속 달라지고 있어 적절한 테스트와 시뮬레이션, 검증 톨에 투자해 컴플라이언스를 보장하고 새로운 표준을 충족할 수 있어야 합니다.
- 소유 업체와 운영 업체는 항공기가 감항성과 비행을 위한 인증을 유지한다는 점을 지속적으로 입증할 책임이 있습니다. 여기에는 기계 작업자, 조종사와 같이 항공기를 대상으로 작업하는 이들의 인증도 포함됩니다.

- 애프터마켓 수리나 수정 시에는 설계 및/또는 유지보수 사양에 대한 정보가 필요한 경우가 있습니다. 그러나 이 정보를 사용할 수 없다면 어떨까요? 항공기는 수명이 수 십년간 이어지므로 중요한 정보를 사용할 수 없거나 관련 지식을 가진 엔지니어는 이직, 퇴직했거나 작고한 경우도 있을 수 있습니다. 해결책은 다시 전 과정으로 돌아가는 것인데, 이는 상당히 수고로운 일입니다. 참조용으로 사용할 수 있는 비행기가 군용이거나 박물관에 전시된 것인 경우도 있습니다. 이 경우 기계 작업자나 엔지니어는 수리/수정 작업을 위해 처음부터 다시 할 수 밖에 없습니다. 구형 항공기 부품을 해체하거나 리버스 엔지니어링 하는 사례는 매우 흔하지만, 비용이 많이 들고 상당히 비효율적입니다.
- OEM사는 지원 시장을 확보하기 위해 일부 독점 정보를 비공개하려고 할 수 있습니다. 데이터 액세스 제한은 곧 소유 업체와 유지 업체, 운영 업체가 항공기 수리에 필요한 정보를 충분히 갖지 못함을 의미합니다.

많은 기업이 사전 단계를 충분히 거치지 않아 항공기 인증 프로세스에 부담을 느끼는 경우가 많습니다.



디지털 인증 관리

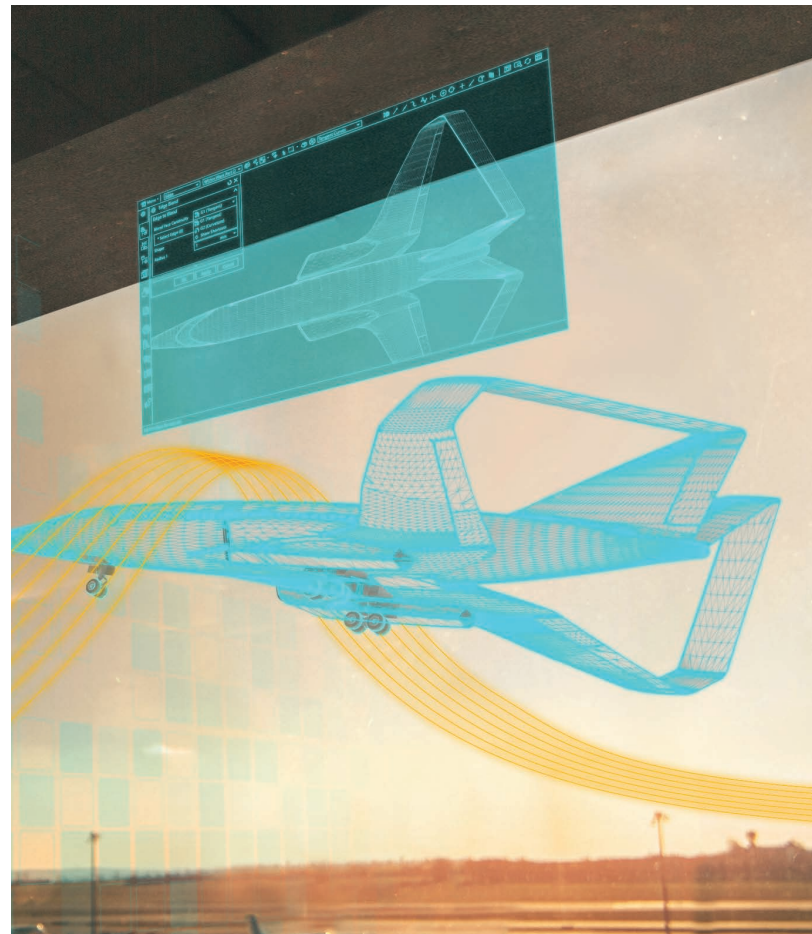
기업은 포괄적인 디지털 인증 관리 시스템을 활용해 한층 효율적으로 데이터를 관리하고 항공기 인증 프로세스를 탐색할 수 있습니다. 엔지니어링 검토, 테스트, 점검 및 장비 인증 단계에서 디지털 인증 관리를 사용하면 올바른 프로세스가 사용됐으며 라이프사이클 전반에 걸쳐 관련 정보와 추적성이 갖춰졌음을 입증할 수 있습니다.¹

디지털화는 제조 및 생산 프로세스에서 사용되는 비중이 획기적으로 늘고 있으며, 인증 및 검증 프로세스에서도 중요한 축 역할을 합니다. 초기 및 전체 생산 단계에서 감항성을 지원하는데 필요한 데이터 양과 유형을 고려하면 데이터를 효과적으로 관리하는 건 필수입니다.

그런데 데이터는 과연 어디 있을까요? 공유 드라이브나 로컬 컴퓨터 데스크톱, 심지어 지구 반대편의 어느 책상 위 서류에도 있을 수 있습니다. 파일을 검색하고 엔지니어와 설계자를 추적해 기술 데이터를 누적 및 수집하려면 설계자는 수 십만 작업 시간을 잡아먹게 되고, 이로 인해 비용이 증가하고 제품 출시와 유지보수 활동이 지연됩니다. 파일에 문서를 저장하는 것도 딱히 적절한 방법은 아닌 것이, 여러 기업과 공급업체 현장에 수 많은 보관 장소가 있을 수 있기 때문입니다.

- 디지털 인증 관리는 고객이 마주한 문제를 해결합니다. 재료를 찾고 프로세스 마지막에 기술 문서를 수집하는 작업을 말합니다. SharePoint 문서 관리 소프트웨어 및 Excel 스프레드 시트 소프트웨어로 데이터를 저장할 수 있지만, 디지털 인증 관리 솔루션처럼 검증 프로세스를 관리하는 데 사용할 수는 없습니다.
- 디지털 인증 관리는 시간과 비용을 절감할 수 있는 기회를 제공할 뿐만 아니라 비행 금지 등과 같은 부정적 사례가 발생할 가능성을 줄입니다. 디지털 인증 관리 시스템은 항공기가 감항성 요구사항을 충족함을 입증하며, 파트 제작자와 최종 승인자까지 확인할 수 있는 기능을 제공합니다.

- 인증에는 여러 데이터 유형이 있습니다. 수리 및 유지보수 파트가 원본 설계에 없을 수 있으므로 원본 제조 계획, 사양, 도면, 재료 및 표준 하드웨어를 추적하는 것이 중요합니다. 원본과 다른 파트를 사용하면 향후 사용될 파트가 달라지므로 변경 작업이 한층 어려워질 수 있습니다.



디지털화는 제조 및 생산 프로세스에서 사용되는 비중이 획기적으로 늘고 있으며, 인증 및 검증 프로세스에서도 중요한 축 역할을 합니다.

통합 디지털 프로그램 관리

개발 및 생산 프로그램 비용의 절반 가량이 제품의 안전성과 신뢰성을 검증하는데 사용된다면 기업은 비용을 줄이고 경쟁력을 유지하기 위한 포괄적인 통합 디지털 프로그램 관리 시스템을 필요로 합니다.

계획대로 전부 진행된다고 해도 충분히 어렵지만, 엔지니어링 생산 시나 프로세스 전반에 걸쳐 문제는 발생하게 마련입니다. 이는 안전에 미치는 영향을 악화시킵니다. 기업과 조사 담당자는 항공기 문제 발생과 관련된 안전 우려를 해소하기 위해 인증 프로세스의 디지털 스레드를 활용해 요구사항 충족 여부를 확인할 수 있습니다. 디지털 스레드¹를 사용하면 검수가 필요한 파트를 누가 만들었는지, 제대로 설계 및 분석, 테스트가 이뤄졌는지 쉽게 파악할 수 있습니다.

- 통합 디지털 관리를 통해 감항성 커뮤니티의 모든 분야에 맞게 보고에 검색과 추적성이 갖춰지도록 보장할 수 있습니다. 정기적인 서비스나 중요한 수리를 위해 현장에 제공되는 기술 자료, 파트 목록, 조립 및 유지보수 지침을 비롯한 모든 제품이 최신 상태로 유지됩니다.
- 통합 디지털 관리는 최신 변경 사항을 유지하고 수십 년 간 항공기를 관리해 온 담당자들이 올바른 파트를 확보할 수 있도록 지원합니다.

감항성 인증을 간소화하는 한 단계는 제조업체가 요구사항을 관리 및 연결하고 수많은 WBS (Work Breakdown Structure)를 정의, 계획 및 일정 수립할 수 있는 통합 프로그램 계획² (IPP)을 구현하는 것입니다.

항공기를 설계하는 경우, 이를 설계하고 구축하는 프로세스는 무엇입니까? 어떤 요구사항이 있습니까? 수행해야 할, 수행해 온 테스트는 무엇입니까? IPP는 고객 사양과 감항성 규제 기관을 연결합니다. 이를 통해 제품 수명주기에 걸친 모든 관계자가 테스트 및 시뮬레이션, 제조, 검사, 유용성, 문서화 및 유지관리를 비롯한 요구사항을 충족하기 위한 단계를 점검할 수 있습니다.

IPP를 사용하면 입찰에서 우승하는 데 도움이 됩니다. 이를 사용하면 오버런과 비용 지연이 발생할 가능성이 줄어 한층 효율적인 프로세스 관리가 가능합니다. 항공기 인증 데이터도 쉽게 찾을 수 있고 사용할 수 있습니다. 올바른 반복의 올바른 버전을 사용하면 프로세스 흐름이 한층 원활해 집니다.

이러한 통합된, 디지털화된 계획은 모든 분야를 통합해 사일로를 제거하고 정보 검색에 드는 수고를 불리며, 이를 통해 감항성 입증에 사용할 수 있는 포괄적 환경이 생성됩니다.



디지털 스레드를 사용하면 검수 대상 파트를 누가 제작했는지, 제대로 설계, 분석 및 테스트 됐는지 확인할 수 있습니다.

계속되는 감항성

애프터마켓은 비용이 많이 들 수 있습니다. 항공기 제조사와 운영사는 유지보수를 지원할 전체 공급망을 갖고 있습니다. 그러나 만약 공급업체가 폐업해 교체할 파트를 제작하지 못하는 상황이 발생하면 어떻게 될까요?

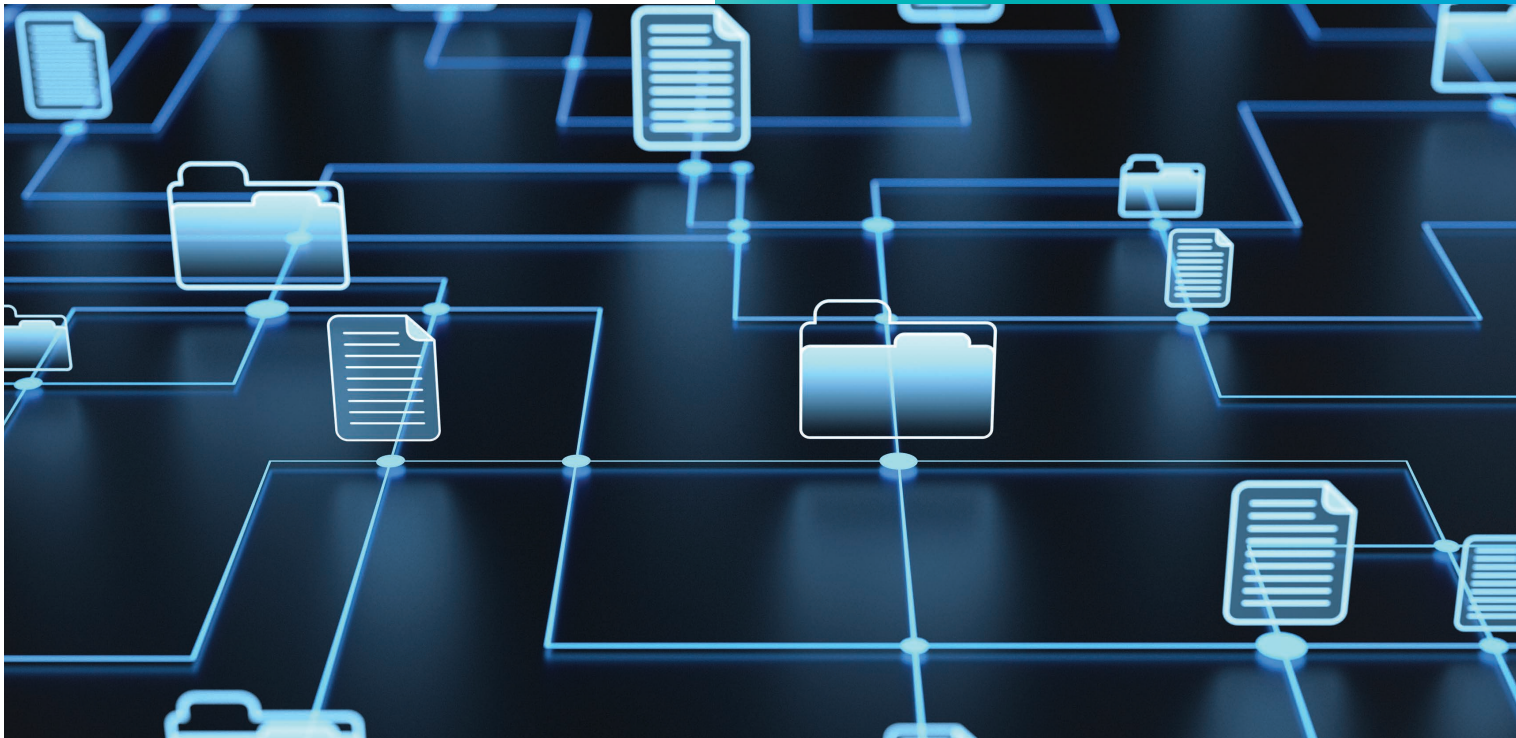
제조사는 디지털 인증 관리 시스템을 사용해 항공기의 장기적 사용 가능성을 고려할 수 있습니다. 항공기 유지보수를 제조사에서 하든 운영사에서 하든, 공급망 변화 속에서도 이를 현실적으로 유지할 방법에 대해 반드시 파악해야 합니다.

기업과 군수 창고가 고장난 파트를 수리하는 데 수 천만, 수 백만 달러를 사용하는 일은 종종 발생합니다. 그 다음 이를 리버스 엔지니어링하는데 추가 비용이 들어가며, 그 와중에 항공기 서비스는 중단됩니다. 항공기에 장착되어 기대 수명 이상 사용되는 구조 파트는 교체나 호환가능하도록 설계되지 않으며, 대형 구멍 및 패스너 패턴인 경우 특히 그렇습니다.

결론: OEM 관계자와 항공기 운영사 관계자도 시간의 경과에 따라 바뀌므로 모든 정보는 일관되게 유지되어야 합니다.

항공 우주 산업은 항공기 소유 및 운영 비용을 최소화하고 가동 중지 시간을 줄이며 지속적으로 감항성 계획을 개선하기 위해 조건 기반의 예측 유지 보수 방법을 채택하고 지속적으로 발전시켜 나가야 합니다. 그러나 안타깝게도 기술은 발전하지만 안정성을 추적하는 구식 방법을 여전히 사용하고 있어 불필요한 유지보수를 하느라 가동 중단이 길어지며, 이는 비용을 증가시킬 뿐만 아니라 항공기 안전 위험도 높입니다.

결론: OEM 관계자와 항공기 운영사 관계자도 시간의 경과에 따라 바뀌므로 모든 정보는 일관되게 유지되어야 합니다.



변경에 따른 영향 관리

항공기 설계와 안전은 카드로 만든 집과 같습니다. 하나를 변경하거나 옮기면 나머지 전체에 영향을 줄 수 있습니다. 항공우주 유지보수 및 수리는 한 곳에서만 진행되지 않으며, 모든 변경 내용을 기록하기에 스프레드시트만으로는 충분하지 않습니다. 이렇게는 영향 및 근본 원인 분석을 제공할 수 없습니다.

항공기 총 소유 비용의 70~80%가 유지보수가 사용된다는 점을 감안하면 올바른 정보의 사용 가능성은 상당히 중요합니다. 유지보수를 줄이거나 최적화 하면 이에 따른 부담을 줄이고 항공기 가용성을 높일 수 있습니다. 유지보수는 중요한 장기 투자가 됐으며, 이에 제조사는 이를 인수 패키지의 일환으로 삼기 시작했습니다. 이로 인해 미래 설계와 개발에 사용할 수 있는 데이터 액세스가 가능해졌습니다.

모든 위험을 파악하는 것이 중요하며, 항공우주 시스템의 복잡성이 지속적으로 증가하는 점을 감안하면 더욱 그렇습니다. 수백만 개의 컴포넌트 간 관계를 관리하고 추적하는 작업을 MBSE (Model-based Systems Engineering) 환경 외부에서 하는 것이 비실용적이라 수작업 프로세스도 점점 퇴색되어 가고 있습니다.

항공기 제조사와 유지보수 업체는 가용성이 변동할 때 원본 하드웨어 아이템이나 표준 파트를 교체할 수 있습니다. 이러한 대체 작업에 익숙한 제조사는 허용 가능한 대체 파트 목록을 개발합니다. 그러나 서비스 자료나 파트 카탈로그에 이 목록이 제대로 게재되지 않으면 기계 전문가가 비교적 쉽게 찾을 수 있는 딱 떨어지는 대체품을 찾으려고 할 수 있습니다.

디지털 스레드 내에서 감항성 프로세스를 관리하면 관리자는 검증 및 유효성 검사 프로세스를 향상시켜 다음과 같은 안전 및 안정성을 보장할 수 있습니다:

- 수정 사항 추적
- 원본 파트가 아닌 사용된 파트에 적합한 파트 기록 유지



감항성은 설계를 넘어 유지보수 및 수리 단계까지 이어집니다.

- 효과적인 예측 유지보수 및 문제 해결 수행
- 설계된 안정성과 실제 현장에서의 안정성 간 페루프 형성

감항성은 설계를 넘어 유지보수 및 수리 단계까지 이어집니다. 디지털 스레드는 항공기 설계, 제조, 유지보수 및 수리와 관련된 모든 측면을 단일 통합 프로세스에 통합하며, 이 프로세스에서 고장 보고, 분석 및 교정 행동 시스템 (FRACAS)에 대한 페루프를 형성할 수 있습니다. 이와 같은 통합 디지털 프로세스는 고장 발생 가능한 지점을 파악하고 필요한 작업에 대한 피드백을 제공해 항공기 안전과 안정성을 보장합니다. 이 시스템의 기능적인 디지털 트윈³을 통해 항공기 소유-운영사는 현장에서 데이터를 얻고 항공기나 파트가 안정성을 유지하고 있는지 파악할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우 추가 분석이 이뤄지며 유지보수 일정이 변경됩니다.

유지보수 계획을 위해 빅 데이터 사용

유지보수 담당자는 항공기에서 나오는 대량의 데이터를 어떻게 활용해 유지보수와 수리 저락을 향상시킬 수 있을까요?

빅 데이터와 사물인터넷 (IoT) 정보는 항공기에서 나오는 모든 데이터를 파악하는 데 사용될 수 있습니다. 그러나 이는 80만개가 넘는 데이터 포인트를 가져다 데이터 사이언티스트에 전달하고, 이들이 여기서 고장 발생 가능성이 있는 영역을 찾기를 바라는 것이 아닙니다. 근본적으로 데이터를 식별, 분석 및 정의하는 데 사용할 수 있는 모델이 필요합니다. 여기에는 날씨, 온도 및 기타

환경 조건과 같은 외부 요인이 포함됩니다. 일례로 여름에 건조하고 극한 온도로 치닫는 피닉스에서와 추운 겨울인 알래스카에서의 항공기 파트에 미치는 영향은 다릅니다.

안전 및 안정성 추적은 기존 수작업 프로세스에서 하기엔 너무 복잡합니다. 완전히 통합된 디지털 엔터프라이즈 솔루션은 항공우주 기업이 디지털 툴을 사용해 항공기 시스템을 개발하고 관련 위험을 예측할 수 있도록 지원합니다. 관건은 설계 및 개발의 모든 측면을 예측 유지보수와 검증에 연결하는 것입니다.

결론

중요한 안전 문제는 다음 두 상황이 겹치면서 비롯됩니다:

- 많은 숙련 엔지니어들이 퇴사했거나 퇴직을 앞둔 상황. 반면 현재 담당자들은 숙련 엔지니어만큼의 경험이나 지식이 충분하지 않은 상황.
- 항공기가 점차 복잡해지면서 중요한 부분의 수도 많아지고 있으며, 이에 통합 환경에 대한 수요가 촉진되는 상황입니다.

제조사와 운영사는 항공기 설계, 제작 및 유지보수 시 디지털 툴을 사용하지만, 감항성 인증에 이를 사용하지 않습니다. 디지털 인증 관리는 지속적인 안전성과 신뢰성을 보장하면서 감항성을 유지할 수 있는 툴이자 프로세스입니다.

항공기 복잡성이 계속해서 증가하고 감항성 규제도 변화하는 가운데, 제조사는 가장 포괄적인 최상의 툴을 사용해 모든 표준과 규칙, 규제에 부합함을 입증해야 합니다.

참조

1. Reimer, Dave, "How the digital thread transforms verification management," 2017. <https://community.plm.automation.siemens.com/t5/Digital-Transformations/How-the-digital-thread-transforms-verification-management/ba-p/431699>
2. Siemens Digital Industries Software, Integrated program planning and execution <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/industries/aerospace-defense/integrated-program-planning-execution.html>
3. Siemens Digital Industries Software, Digital twin <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/our-story/glossary/digital-twin/24465>

Siemens Digital Industries Software

본사

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
USA
+1 972 987 3000

미주 지역

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
USA
+1 314 264 8499

유럽 지역

Stephenson House
Sir William Siemens Square
Frimley, Camberley
Surrey, GU16 8QD
+44 (0) 1276 413200

아태 지역

Unit 901-902, 9/F
Tower B, Manulife Financial Centre
223-231 Wai Yip Street, Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
+852 2230 3333

Siemens Digital Industries Software 소개

Siemens Digital Industries Software는 업계의 디지털 혁신을 주도하는 세계적인 소프트웨어 솔루션 제공업체로, 제조업체가 혁신을 실현할 수 있는 새로운 기회를 창출합니다. 텍사스 플라이노에 본사를 둔 Siemens Digital Industries Software는 전 세계 140,000여 고객사를 보유하고 있으며, 규모를 막론한 기업이 아이디어를 실현하는 방법, 제품을 실제로 구현하는 방법, 운영 중인 제품과 자산을 사용 및 파악하는 방법을 혁신할 수 있도록 지원합니다. Siemens PLM Software 제품과 서비스에 대한 자세한 내용은 [siemens.com/plm](https://www.siemens.com/plm)에서 확인할 수 있습니다.

[siemens.com/plm](https://www.siemens.com/plm)

© 2019 Siemens. 관련 Siemens 상표 목록은 [여기](#)서 확인할 수 있습니다.
기타 모든 상표는 해당 소유자에 귀속됩니다.

78178-81729-C9-KO 3/20 LOC