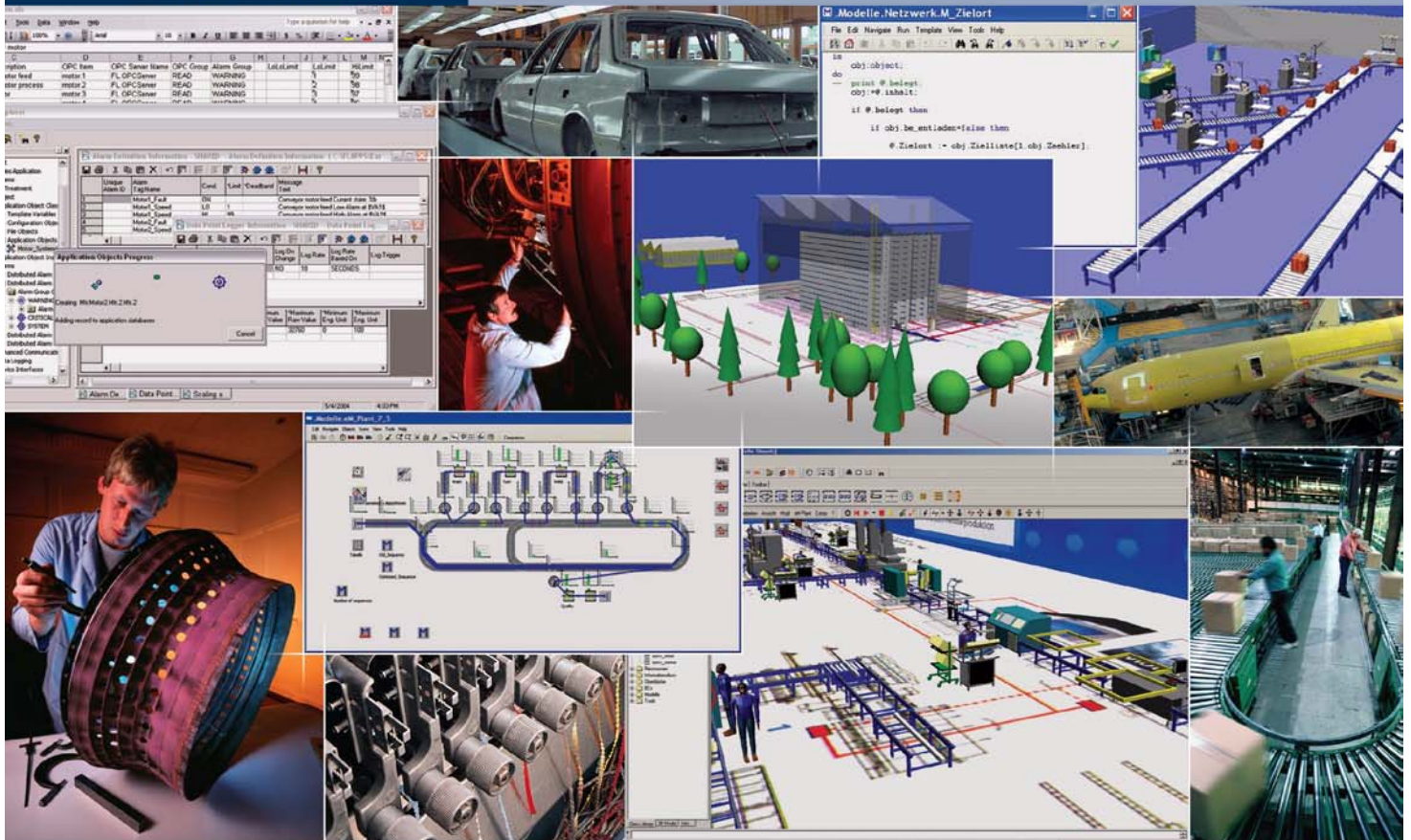


Plant Simulation Assembly library

Reference manual

Siemens PLM Software

www.siemens.com/plm



TECNOMATIX

SIEMENS

Hinweise zu Eigentumsrechten

© 2008 Siemens Product Lifecycle Management Software II (DE) GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich von der Siemens Product Lifecycle Management Software II (DE) GmbH geschützt.

Dieses Dokument enthält gesetzlich geschützte Informationen und ist durch das Urheberrecht geschützt. Dieses Dokument darf weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert, in Suchmaschinen bereitgestellt, abgeschrieben, veröffentlicht oder übersetzt werden ohne die explizite schriftliche Zustimmung der Siemens Product Lifecycle Management Software II (DE) GmbH.

Siemens und das Siemens Logo sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG.

Tecnomatix und das Tecnomatix Logo sind eingetragene Warenzeichen der Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.

Alle anderen Produktnamen oder Markennamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen im Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Änderungen der Informationen dieses Dokuments sind ohne Vorankündigung vorbehalten.

Plant Simulation

Transport Library

Version 9.0

Dezember 2008

Inhaltsverzeichnis

Einleitung **1**

Logistik **5**

 Logistik (Logistics) 5

 Transport 6

 Regal (Shelf) 8

 Transporter10

Einleitung

Plant Simulation Assembly ist eine Bibliothek zur Modellierung, Simulation, Animation und Auswertung von Montagebereichen.

Die Objektbibliothek wurde mit der Version 9.0 und der Möglichkeit, Bibliotheken zu verwalten und bei Bedarf Bibliotheken nachzuladen, in mehrere Bibliotheken aufgeteilt. Ebenso wurde die Dokumentation entsprechend der Bibliotheksmodule aufgeteilt.

Plant Simulation Assembly besteht aus folgenden Bibliotheken:

- Assembly
- Personnel
- Finite State Machine
- Kanban
- Transport
- Assembly Line

Alle Bibliotheken sind Bestandteil der **Assembly-Lizenz** und können sowohl einzeln als auch gemeinsam verwendet werden.

Die Bibliothek Assembly

Diese Bibliothek enthält alle Objekte aus den Bereichen

- Materialfluss
- Steuerungen
- Nacharbeit (Rework)
- Skids
- Evaluation
- RandomNumber
- JIT

Die einzelnen Objekte werden in den weiteren Kapiteln näher beschrieben.

Die Bibliothek Personnel

Diese Bibliothek enthält die Objekte

- ServicePool
- ServiceStation

Mit diesen Objekten, die auf dem Broker, Werker und dem Arbeitsplatz basieren, können Werker modelliert werden. Für diese Bibliothek existiert eine eigene Dokumentation.

Die Bibliothek Finite State Machine

Die Bibliothek Finite State Machine enthält die Objekte

- Finite Control, den eigentlichen Zustandsautomat
- State
- Signal_Connector
- ActorCtrl
- SensorCtrl

Mit diesen Objekten ist es möglich Zustandsautomaten zu modellieren, welche auf Ereignisse im Materialfluss reagieren indem sie einen entsprechenden Zustandswechsel vornehmen. Für diese Bibliothek existiert eine eigene Dokumentation.

Die Bibliothek Kanaban

Die ursprünglich in Assembly vorhandenen Kanban Objekte werden nicht mehr weitergeführt und sind durch die im Basis-System verfügbaren Kanban Objekte zu ersetzen. Diese Objekte sind in dem Plant Simulation Referenz Handbuch beschrieben.

Die Bibliothek Transport

Die Transport-Bibliothek enthält die Elemente

Logistic

Shelf

Transporter

Mit diesen Objekten können die innerbetrieblichen Transporte modelliert werden. Dabei kann der Transport virtuell modelliert werden, wenn nur Fragestellung über den Teilebedarf und die Anlieferhäufigkeit von Interesse sind. Die Transportvorgänge können auch mittels des Transporter Objektes und dem Weg respektive dem zweisepurigen Weg modelliert werden, damit auch die Auslastung der einzelnen Fahrzeuge analysiert werden kann.

Für diese Bibliothek existiert eine eigene Dokumentation.

Die Bibliothek Assembly Line

In dieser Bibliothek sind diese Objekte zu finden

- AssyWork
- AssyTrack
- AssyLineChart
- AssemblyExplorer
- ProduktionsplanVerwalter

Diese Objekte ermöglichen die Modellierung von Montagebändern, wobei sowohl stehende Montage als auch bewegte Montage modelliert werden kann. Die Objekte in dieser Bibliothek sind in einer eigenen Dokumentation beschrieben.

Plant Simulation Assembly starten

Nach dem Start von *Plant Simulation* haben Sie die Möglichkeit mit dem Bibliotheksmanager die benötigten Bibliotheken zu laden. Sollten Sie in Ihrem Modell weitere Bibliotheksobjekte aus dem Assembly Umfeld benötigen, so können diese jederzeit unter Verwendung des Bibliotheksmanagers nachgeladen werden.

Bestehende Modelle aktualisieren

Modelle, welche mit älteren Assembly-Bibliotheken erstellt wurden, können jederzeit aktualisiert werden. Hierzu wird ebenfalls der Bibliotheksmanager verwendet. Wählen Sie dort die Bibliotheken aus, die aktualisiert werden sollen und selektieren Sie die gewünschte Version. Damit können Sie ältere Assembly-Modelle jederzeit aktualisieren.

Konsultieren Sie hierzu bitte auch das *Plant Simulation Referenz Handbuch*.

Hinweis auf weitergehende Literatur

Standard-Objekte wie z.B. der *AttributExplorer* und der *ExperimentVerwalter* sind in diesem Handbuch nicht näher beschrieben. Hier empfiehlt es sich die Beschreibung im *Plant Simulation Referenz Handbuch* oder in der *Plant Simulation Step by Step Hilfe* zu Rate zu ziehen.

Kontakte

Die aktuelle Version der Assembly-Bibliothek finden Sie auf der Kundenseite der Plant Simulation Homepage:

www.emplant.de/support/plant/

Wählen Sie *Customer Support*, Sie werden dann nach Ihrem Kundenpasswort gefragt, Wählen Sie *AOLs* aus und daran anschließend *assembly*. Unter dieser Adresse werden immer die aktuellen Versionen abgelegt, die Sie sich als Wartungskunde jederzeit herunterladen können.

Die Objekte der Transport-Bibliothek

Transport



Die Objekte aus diesem Ordner werden zur Simulation von Transportvorgängen innerhalb der Produktion verwendet.

Logistik

Die Objekte werden zur Modellierung von einfachen Transportvorgängen innerhalb der Produktion benötigt. Die Objekte *Logistics* und *Transport* können verwendet werden, um mit einer beliebigen Station eine virtuelle Montage mit Teileverbrauch und Zulieferung zu modellieren.



Logistik (Logistics)

Für die Modellierung des Teileverbrauches und der Anlieferung von Teilen werden die Objekte *Logistics* und *Transport* benötigt. Im Objekt *Logistics* werden alle relevanten Logistikdaten verwaltet. Im Objekt *Transport* wird die Teileanlieferung mit dem *Transporter* modelliert.

Im *Logistik*-Objekt können für beliebig viele Stationen die zur Bearbeitung notwendigen Teile angegeben werden. Er verwaltet diese, aktualisiert den Teilebestand an der Linie und startet interne Transportaufträge, wenn das Bestelllimit unterschritten ist, bzw. stoppt die Station, wenn nicht genügend Teile vorhanden sind. Die Teile werden hierbei nicht als BE abgebildet sondern nur in Tabellen erfaßt und verwaltet.



Stationen-Tabelle

In dieser Tabelle werden sämtliche Daten gehalten, welche die Station und ihren Teilebedarf betreffen:

	object	string	integer	integer	integer	integer	time	time	boolean
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
string	station	partnam	parts_bu	stock_lin	orderli	changelim	tripThere	returnTrip	attr dep lo
1	~.sp1	Radio	1	10	7	7	1:40.0000	3:20.0000	false
2	~.sp2	Speaker	4	10	5	5	1:40.0000	3:20.0000	false
3	~.sp3	Antenna	1	10	5	5	1:40.0000	3:20.0000	false
4									

- **station:** In dieser Spalte wird der Pfad zu der Station eingetragen. Sollte eine Station unterschiedliche Teile benötigen, wird die Station in mehreren Zeilen eingetragen.
- **partname:** In dieser Spalte wird das Teil eingetragen. Das hier eingetragene Teil muß unbedingt auch in der **Teile-Tabelle** (siehe unten) geführt werden.
- **parts_build:** In dieser Spalte wird die Anzahl eingetragen, welche die Station von diesem Teil benötigt, um ein Hauptteil (das BE) zu bearbeiten.
- **stock_line:** In dieser Spalte wird der aktuelle Teilebestand an der Station protokolliert. Diese Spalte wird nicht konfiguriert.

- **orderlimit:** In dieser Spalte wird der Grenzwert eingetragen, bei welcher die Station wieder eine Teilelieferung anfordert. Das Transportsystem, welches in der Teile-Tabelle festgelegt ist, wird aktiviert.
- **changelimit:** In dieser Spalte wird die Anzahl eingetragen, bei welcher das Transportsystem die Teile an die Station übergibt. Sollte dieser Wert bei Eintreffen des Transportsystems noch nicht erreicht sein, wartet das Transportsystem eine definierbare Zeit und verläßt gegebenenfalls die Station mitsamt den Teilen.
- **tripThere:** In dieser Spalte wird die Hinfahrtszeit zur Station eingetragen.
- **returnTrip:** In dieser Spalte wird die Rückfahrtszeit von der Station eingetragen.

Hinweis: Wenn das *Logistik*-Objekt in Verbindung mit *ProduktionsplanVerwalter* (*PartManager*) und den Montageabschnitten (*Assy_Work*) eingesetzt wird, erfolgt der Teileverbaub typabhängig. Abhängig welche Teiletypen in den Montageabschnitten bearbeitet werden, werden in dem Logistik-Objekt die verbauten Anbauteile abgebucht. Welche Teile an welchem Montageabschnitt verbaut werden, ist in dem *ProduktionsplanVerwalter* hinterlegt.

Teile-Tabelle

In dieser Tabelle wird festgelegt, von welchem Transportsystem das Teil an die Station transportiert wird. Ebenso wird für den Teiletransport die Behältergröße angegeben.

	string 0	integer 1	integer 2	string 3	string 4
	string partName	stockStore	binSize	transporter	station_Waiting
1	rad	0	10	Stapler	
2	Radio	0	10	Stapler	
3	Speaker	0	10	Stapler	
4	Antenna	0	10	Stapler	
5					

- **partname:** In dieser Spalte wird der Name des Teils eingetragen.
- **stock_store:** In diese Spalte wird während des Simulationslaufes der Lagerbestand eingetragen. Bei jeder Teilelieferung verringert sich der Eintrag entsprechend. Der Wert darf < 0 werden, die Lieferung wird in diesem Falle nicht eingestellt.
- **binsize:** In dieser Spalte wird die Behältergröße eingetragen. Bei einer Teilelieferung an die Station wird immer ein Behälter transportiert, d. h. daß dieser Wert den Lieferumfang darstellt.
- **transporter:** In dieser Spalte wird das verwendete Transportmittel für dieses Teil eingetragen. Ein Transportmittel wird durch den Baustein Transport abgebildet, welcher sich im gleichen *Netzwerk* wie das *Logistik*-Objekt befinden muß. Der Eintrag ist der Name des *Transport*-Objekts.

Attribute des Objektes

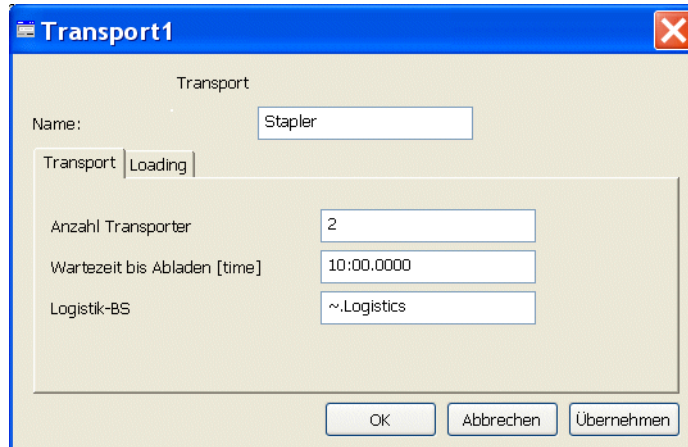
objType: Logistics

Transport

Das *Transport*-Objekt bildet den Transport von Teilen von dem *Logistik*-Objekt (entspricht dem Lager) zu den Stationen ab. Das Verhalten des *Transporters* beim Beladevorgang kann in diesem Objekt definiert werden. Es wird festgelegt, wie viele Behälter mindestens aufgeladen werden, wie lange der *Transporter* auf weitere Aufträge wartet und wie viele Behälter

maximal auf den *Transporter* passen. Wie lange der Transport vom Lager zu den unterschiedlichen Stationen dauert, wird im *Logistik*-Objekt definiert.

Hinweis: Das *Transport*-Objekt kann nur in Verbindung mit dem *Logistik*-Objekt verwendet werden, nicht mit dem *Regal*-Objekt (*Shelf*).



Name

In diesem Eingabefeld wird der Name des Transportmittels eingetragen. Dieser Name wird im *Logistik*-Objekt geführt, er stellt die Anbindung des Transportmittels an den *Logistik*-Objekt dar.

Anzahl Transporter

In diesem Feld wird die Anzahl der *Transporter* eingetragen. Das *Transport*-Objekt kann beliebig viele Transportelemente zur Verfügung stellen.

Wartezeit bis Abladen

In diesem Eingabefeld wird die Zeit eingetragen, die der *Transporter* an der Station wartet, bis er abladen kann. Das Kriterium hierfür wird in dem *Logistik*-Objekt angegeben. Der Abladevorgang ist dann möglich, wenn der Teilebestand an der Station das Wechsellimit erreicht hat ($\text{stock_line} \leq \text{changelimit}$).

Logistik-BS

In diesem Eingabefeld wird das *Logistik*-Objekt eingetragen, mit welchem das *Transport*-Objekt verbunden ist. Von diesem erhält der *Transporter* seine Transportaufträge.

Registerkarte Loading

Min. Kapazität

In diesem Feld wird die Anzahl der Behälter eingestellt, die auf den *Transporter* aufgeladen sein müssen, bevor der *Transporter* zu den Stationen losfährt. Der *Transporter* fährt auch mit weniger Behältern los, wenn die **Wartezeit bis Losfahren** erreicht ist.

Max. Kapazität

In diesem Feld wird die Anzahl der Behälter eingestellt, die ein *Transporter* maximal aufnehmen kann.

Wartezeit bis Losfahren

In diesem Feld ist die Zeit eingetragen, nach welcher der *Transporter* auf jeden Fall vom Lager zu den Stationen losfährt, d. h. das die Werte bei **Min. Kapazität** und bei **Max. Kapazität** nach Ablauf dieser Zeitdauer keine Bedeutung haben. Das **Intervall** beginnt mit dem ersten Auftrag für diesen *Transporter*.

Regal (Shelf)

Das Objekt *Shelf* bildet ein Teilregal ab, bei dem der Teilebestand in einer Tabelle verwaltet wird. Es findet kein Materialfluss dergestalt, daß Teile bewegt werden, statt. Das Objekt *Shelf* wird hauptsächlich in Verbindung mit dem Objekt *AssemblyAttr* verwendet.

Die Teile werden vom *AssemblyAttr* verbaut, beim Erreichen eines Bestelllimits werden von weiteren *Shelf* Objekten neue Teile bestellt. Sollte kein anderes Objekt für den Nachschub angegeben sein, wird der aktueller Bestand sofort erhöht.

Der Transport von einem Regal zum anderen kann von einem *Automaten*-Objekt übernommen werden. Dabei erfolgt die Kommunikation mittels Signale.

Die Modellierung der Teile in einer Tabelle ist dann vorteilhaft, wenn die Gesamtanzahl der Teile sehr hoch ist. Der Speicherbedarf ist wesentlich niedriger als bei der Teile-Modellierung durch Objekte.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Teile-Tabelle

	string 0	integer 1	integer 2	integer 3	integer 4	integer 5	integer 6	object 7	object 8	string 9	string 10	string 11	string 12	object 13	boolean 14
string	part type	init	current	order limit	order limit	order siz	change li	supplying sh	transport	signal 1	signal 2	signal w	state	watchObj	fsm obj
1	Rad	16		12	12	40	0								
2															
3															

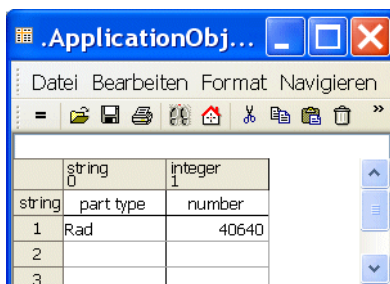
In dieser Tabelle werden die Teile verwaltet, die sich in dem Regal befinden können.

Die Spalten haben folgende Bedeutung:

- **part type:** Name des Teils.
- **init:** Initiale Anzahl, so viele Teile werden zu Beginn des Simulationslaufes bei **current** eingetragen.
- **current:** Aktueller Bestand, wird vom *Shelf* verwaltet.
- **order limit 1:** Wenn der aktueller Bestand diesen Wert erreicht, wird eine Bestellung bei dem Objekt ausgelöst, welches bei **supplying shelf** eingetragen ist. Wenn bei *Transport* eine *Finite State Machine* eingetragen ist, wird an diese das Signal gesendet, das in **signal 1** steht.
- **order limit 2:** Wenn der aktueller Bestand diesen zweiten Wert erreicht, wird eine erneute Bestellung bei dem Objekt ausgelöst, welches bei **supplying shelf** eingetragen ist. Wenn bei *Transport* eine *Finite State Machine* eingetragen ist, wird an diese das Signal gesendet, das in **signal 2** steht.
- **order size:** Bestellmenge. Anzahl der Teile die bestellt werden
- **change limit:** In dieser Spalte wird die Anzahl eingetragen, bei welcher das Transportsystem die Teile an das Regal übergibt. Sollte dieser Wert bei Eintreffen des *Transporters* noch nicht erreicht sein, wartet das Transportsystem eine definierbare Zeit und verläßt gegebenenfalls die Station mitsamt den Teilen.
- **supplying shelf:** In diese Spalte wird das *Regal* oder das *Logistics* Objekt eingetragen, von dem die Teilelieferung kommt. Wenn die Spalte leergelassen wird, erfolgt die Auffüllung sofort.
- **transport:** In dieser Spalte wird das Objekt eingetragen, daß den Teiletransport von Regal zu *Regal* oder von *Logistics* zu *Regal* übernimmt. Das Objekt kann ein *Transport* oder ein *Automat (FSM)* sein. Sollte der Teiletransport von einem *FSM* durchgeführt werden, erfolgt die Kommunikation zwischen *Regal* und *FSM* über Signale, die in den folgenden Spalten definiert werden.
- **signal 1:** Dieses Signal wird an die *FSM* gesendet, sobald der aktuelle Bestand **order limit 1** erreicht hat.
- **signal 2:** Dieses Signal wird an die *FSM* gesendet, sobald der aktuelle Bestand **order limit 2** erreicht hat.
- **signal wait:** Auf dieses Signal wartet das *Regal*. Sobald dieses Signal empfangen wird, wird der aktuelle Bestand im *Shelf* um **order size** erhöht.

Teile-Verbrauch

In dieser Tabelle wird protokolliert, wie viele Teile von diesem Regal verbraucht wurden.



	string	integer
0		1
	string	part type
		number
1	Rad	40640
2		
3		

In der Spalte **part type** wird der Teiletyp eingetragen und in der Spalte **number** die Anzahl, wie viele Teile von diesem Typ in das Regal aufgefüllt wurden.

Attribute des Objektes

objType: Shelf

Transporter

Das Objekt bildet den *Transporter* ab, der von dem *Transport*-Objekt zusammen mit dem *Logistik*-Objekt verwendet wird. Es besitzt bereits die Attribute, die diese speziellen Anwender-Objekte benötigen.

About Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, a division of Siemens Automation and Drives (A&D), is a leading global provider of product lifecycle management (PLM) software and services with 4.6 million licensed seats and 51,000 customers worldwide. Headquartered in Plano, Texas, Siemens PLM Software's open enterprise solutions enable a world where organizations and their partners collaborate through Global Innovation Networks to deliver world-class products and services. For more information on Siemens PLM Software products and services, visit www.siemens.com/plm.

SIEMENS

Division headquarters

United States

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
972 987 3000
Fax 972 987 3398

Regions

Americas

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
800 498 5351
Fax 972 987 3398

Europe

Norwich House Knoll Road
Camberley, Surrey
GU15 3SY
United Kingdom
44 1276 702000
Fax 44 1276 705150

Asia-Pacific

Suites 6804-8, 68/F, Central Plaza
18 Harbour Road, WanChai
Hong Kong
852 2230 3333
Fax 852 2230 3210