



IPC-2591 SP

Intercambio en fábricas conectadas (CFX)

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

En caso de conflicto entre la versión inglesa y las versiones traducidas de este documento, prevalece la versión inglesa.

Elaborado por el Subcomité Iniciativas para Fábricas Conectadas (2-17) del Subcomité Iniciativas para Fábricas Conectadas - China (2-17CN) del Comité para la Descripción de Datos de Productos Electrónicos (2-10) de IPC

Traducido por:
EZGLOBE

Se alienta a los usuarios de esta publicación a que participen en el desarrollo de futuras revisiones.

Contacto:

IPC

Índice

1 ALCANCE	1	3.1.27 Punto de conexión transaccional	4
1.1 Objetivo	1	3.2 Siglas	4
1.2 Aplicaciones de este estándar	1	3.3 Unidades	4
1.3 El estándar CFX y el estándar Hermes	2	4 REQUISITOS GENERALES	4
2 DOCUMENTOS APLICABLES	2	4.1 Orientaciones sobre el uso de este estándar	4
2.1 IPC	2	4.1.1 Referencia técnica	5
2.2 ECMA International	2	4.1.2 Referencias de aplicación	5
2.3 Organización Internacional de Normalización (ISO)	2	4.2 Usuarios de CFX	5
2.4 SEMI	2	4.2.1 Procesos automatizados de ensamble	5
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES	2	4.2.2 Desarrollo propio de soluciones para fabricación	5
3.1 Definición de términos	2	4.2.3 Soluciones informáticas para MES	5
3.1.1 Actividad	2	4.3 Entorno de desarrollo de software	5
3.1.2 Componente	2	4.4 Declaración de soporte de CFX	6
3.1.3 Panel	3	5 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL DE CFX	6
3.1.4 Integridad de datos	3	5.1 Capa de transporte principal: AMQP v1.0	6
3.1.5 Punto de conexión	3	5.1.1 Canales de mensajes CFX	6
3.1.6 Recursos de fabricación	3	5.1.2 Configuración de los canales	8
3.1.7 Vía	3	5.1.3 Tipos de mensajes CFX	8
3.1.8 Bloqueo	3	5.2 Codificación: JSON	8
3.1.9 Portador de material	3	5.2.1 Tipos de datos JSON	8
3.1.10 Cadena de material	3	5.3 Contenido definido para CFX	8
3.1.11 Ubicación de material	3	5.4 Parámetros clave en CFX	8
3.1.12 Paquete de material	3	5.4.1 Identificación de un punto de conexión (identificador CFX)	9
3.1.13 Trazabilidad del material	3	5.4.2 TransactionID	9
3.1.14 Materiales	3	5.5 Sobre de mensajes CFX	9
3.1.15 Operario	3	5.6 Información sobre el operario	9
3.1.16 Punto de conexión de proceso (estación)	3	5.7 Configuración de un punto de conexión CFX	9
3.1.17 Unidad de producción	3	5.7.1 Direcciones configurables de puntos de conexión CFX concretos	11
3.1.18 Receta	4	6 MODELIZACIÓN OPERATIVA EN CFX	11
3.1.19 Raíz	4	6.1 Modelo de estado de equipos	11
3.1.20 Instalación	4	6.2 Modelo de eventos de fallo notificados por estaciones	13
3.1.21 Estado (estado de producción)	4	6.3 Arquitectura de una unidad de producción	14
3.1.22 Estación (Punto de conexión de proceso)	4		
3.1.23 Etapa	4		
3.1.24 Subensamble	4		
3.1.25 Síntoma	4		
3.1.26 Herramienta	4		

6.4	Modelo de procesos en estaciones de producción	16
7	TEMAS Y ESTRUCTURAS DINÁMICAS EN CFX	17
7.1	Jerarquía de los temas del CFX	17
7.1.1	Declaración de soporte de temas CFX	18
7.2	Nombre de los mensajes CFX	18
7.3	Estructuras en CFX	18
7.4	Estructuras dinámicas en CFX	18
8	MENSAJES CFX	18
8.1	Mensajes a nivel de raíz	19
8.2	CFX.InformationSystem (Nivel 1)	19
8.2.1	CFX.InformationSystem. Production Scheduling (Nivel 2)	19
8.2.2	CFX.InformationSystem. UnitValidation (Nivel 2)	19
8.2.3	CFX.InformationSystemWork OrderManagement (Nivel 2)	20
8.3	CFX.Materials (Nivel 1)	20
8.3.1	CFX.Materials.Management (Nivel 2)	20
8.3.2	CFX.Materials.Storage (Nivel 2)	21
8.3.3	CFX.Materials.Transport (Nivel 2)	22
8.4	CFX.Production (Nivel 1)	23
8.4.1	CFX.Production.Application (Nivel 2)	24
8.4.2	CFX.Production.Assembly (Nivel 2)	24
8.4.3	CFX.Production.Processing (Nivel 2)	25
8.4.4	CFX.ProductionTestAndInspection (Nivel 2)	25
8.5	CFX.ResourcePerformance (Nivel 1)	26
8.5.1	CFX.ResourcePerformance. PressInsertion (Nivel 2)	26
8.5.2	CFX.ResourcePerformance.SMT Placement (Nivel 2)	27
8.5.3	CFX.ResourcePerformance.Solder PastePrinting (Nivel 2)	27

8.5.4	CFX.ResourcePerformance.THT Placement (Nivel 2)	27
8.6	CFX.Sensor (Nivel 1)	27
8.6.1	CFX.Sensor.Identification (Nivel 2)	28
8.7	Flujo de mensajes CFX	28
8.7.1	Conexión con el punto de conexión (estación) de producción	28
8.7.2	Transición entre estados en una estación	29
8.7.3	Procesamiento en una estación	30
9	REFERENCIA TÉCNICA DE CFX	31

Figures

Figura 5-1	Canales CFX entre puntos de conexión	7
Figura 5-2	El TransactionID de CFX	9
Figura 6-1	Modelo de estado de equipos según SEMI E10	12
Figura 6-2	Ejemplos de agrupaciones de unidades de producción	15
Figura 6-3	Tarjeta panelizada de circuitos impresos	16
Figura 6-4	Ubicación de las unidades identificadas en un panel de múltiples circuitos según CFX	16
Figura 6-5	Modelo de procesos en estaciones de producción según CFX	16
Figura 8-1	Ejemplo de flujo de mensajes intercambiados al conectar una estación con una red CFX	28
Figura 8-2	Ejemplo de flujo de mensajes intercambiados al producirse una transición entre estados de una estación CFX	29
Figura 8-3	Ejemplo de flujo de mensajes intercambiados durante el procesamiento en una estación CFX	30

Tables

Tabla 5-1	Tipos de mensaje CFX	8	Tabla 8-11	Mensajes CFX.Production. Application.Solder	24
Tabla 5-2	Sobre de mensajes CFX	10	Tabla 8-12	Mensajes CFX.Production.Assembly	24
Tabla 6-1	Modelo de eventos de fallo notificados por estaciones	14	Tabla 8-13	Mensajes CFX.Production. Assembly.PressInsertion	24
Tabla 8-1	Mensajes CFX.raíz	19	Tabla 8-14	Mensajes CFX.Production. Processing	25
Tabla 8-2	Mensajes CFX.InformationSystem. ProductionScheduling	19	Tabla 8-15	Mensajes CFX.Production. TestAndInspection	25
Tabla 8-3	Mensajes CFX.InformationSystem. UnitValidation	19	Tabla 8-16	Mensajes CFX.Resource. Performance	26
Tabla 8-4	Mensajes CFX.InformationSystem WorkOrderManagement	20	Tabla 8-17	Mensajes CFX.Resource Performance.PressInsertion	26
Tabla 8-5	Mensajes CFX.Materials. Management	20	Tabla 8-18	Mensajes CFX.Resource Performance.SMTPlacement	27
Tabla 8-6	Mensajes CFX.Materials. Management. MSDManagement	21	Tabla 8-19	Mensajes CFX.ResourcePerformance. SolderPastePrinting	27
Tabla 8-7	Mensajes CFX.Materials.Storage	21	Tabla 8-20	Mensajes CFX.ResourcePerformance. THTPlacement	27
Tabla 8-8	Mensajes CFX.Materials.Transport	22	Tabla 8-21	Mensajes CFX.Sensor.Identification	28
Tabla 8-9	Mensajes CFX.Production	23			
Tabla 8-10	Mensajes CFX.Production. Application	24			

Intercambio en fábricas conectadas (CFX)

1 ALCANCE

Este estándar establece los requisitos para el intercambio omnidireccional de información entre procesos de fabricación y los sistemas anfitrión (host) asociados en la fabricación de ensamblajes. El estándar se refiere a la comunicación entre todos los procesos ejecutables en la fabricación de ensamblajes de tarjetas de circuitos impresos, ya sean estos automáticos, semiautomáticos o manuales, y es asimismo aplicable a procesos asociados de ensamble de tipo mecánico o transaccional.

1.1 Objetivo Con la expansión y creciente aceptación de las prácticas y modelización digitales en el ámbito de la fabricación, el que no haya ninguna norma holística IIoT (siglas en inglés para denotar «internet industrial de las cosas») que regule la transferencia de información entre máquinas, sistemas y procesos se ha convertido en una limitación grave que frena el avance de la digitalización e informatización en la industria de fabricación de electrónica, al impedir que las innovaciones tecnológicas, como las de «Industria 4.0» e «Industria inteligente», estén disponibles para todas las empresas industriales, sea cual sea su tamaño, sector y ubicación.

El estándar CFX proporciona un entorno de comunicaciones a lo largo y amplio de toda la fabricación, que es realmente del tipo «Plug and Play» (enchufar y usar) y en el que todos los equipos, procesos de fabricación y estaciones transaccionales pueden intercomunicarse, sin que sea necesario desarrollar y utilizar interfaces hechas a medida. Los equipos y soluciones capacitados para CFX pueden intercomunicarse fluidamente, aunque provengan de distintos proveedores. Los usuarios del estándar CFX son de muy diversos tipos, pudiendo ser estos fabricantes de equipos, proveedores de soluciones, grupos de TI de la propia empresa, etc. Los muchos tipos de datos incluidos en CFX se utilizan de distintas formas en función de la aplicación; por ejemplo, en sistemas de retroalimentación de bucle cerrado, paneles de control de producción en tiempo real, trazabilidad (IPC-1782), control mediante MES, administración de la cadena de abastecimiento, gestión activa de la calidad, gestión de producción y otras muchas aplicaciones más.

Al ser el intercambio de datos en CFX totalmente omnidireccional, cualquier punto de conexión puede tanto consumir como crear datos. A título ilustrativo, consideremos un escenario en el que una máquina individual de un determinado proveedor está conectada en línea con otras máquinas de distintos proveedores. Desde esta máquina individual, se envían mensajes CFX a las otras máquinas conectadas en la línea, y a sistemas host, tales como MES. Esta máquina individual puede recibir también mensajes CFX enviados por todas las otras máquinas conectadas en la línea, así como los enviados por los sistemas host a fin de optimizar su funcionamiento y facilitar a su proveedor la creación de funcionalidades de valor añadido que, por ejemplo, la capacitan para un sector específico de la Industria 4.0. De esta forma, una fábrica inteligente, digital y perteneciente a la Industria 4.0 comprende numerosas aplicaciones de informatización para la Industria 4.0, que pueden funcionar conjuntamente a nivel de máquina, línea, fábrica e incluso empresarial, aunque procedan de distintos proveedores, al poder compartir fluidamente datos entre ellas mediante el CFX.

El estándar CFX soporta el concepto de «Big Data» (macrodatos) al contemplar los diversos tipos de datos que se utilizan en el ámbito industrial, con inclusión de datos sobre características de funcionamiento, materiales, recursos de fabricación, usuarios, eventos de calidad, rastreo de productos, etc.; una gran cantidad de datos que pueden combinarse entre sí para crear un entorno de macrodatos. El CFX proporciona por tanto muchas oportunidades de valor añadido para todo el conjunto de operaciones de fabricación, con inclusión de, por ejemplo, mejoras en la eficiencia operativa y productividad, calidad y confiabilidad, agilidad y flexibilidad en la respuesta. El estándar CFX ayuda a las organizaciones a garantizar una provisión de productos y servicios que cumplen o incluso superan las expectativas de sus clientes o usuarios finales, y esto de la manera más oportuna y favorable económicamente.

1.2 Aplicaciones de este estándar Este estándar define el protocolo de comunicación y el contenido de las comunicaciones para todos los procesos de producción de ensamblajes, sea cual sea el tipo o forma de operación empleados. Puede aplicarse también a operaciones transaccionales. No presenta ninguna restricción en cuanto al sector según clasificación del producto, ni en cuanto al tamaño de las operaciones o lugar de fabricación. No exige que la producción SMT sea parte integrante de la producción de la fábrica. Aunque tenga principalmente la finalidad de facilitar todos los aspectos involucrados en la producción de tarjetas de circuitos impresos, se puede ampliar el uso del CFX para que incluya aspectos operacionales posteriores, tales como montajes o ensamblajes mecánicos, personalización, embalaje y envío, así como aspectos anteriores, tales como subensambles eléctricos y mecánicos.