

# COPP System

Datenblatt – (Website: [www.copp.fr](http://www.copp.fr))

- **Datum der Inbetriebnahme:** Mai 2008
- **Anzahl ausgerüsteter Züge:** 73
- **Anzahl Bahnsteige:** 3
- **Bahnhof:** Paris Chatillon Linie 13
- **Eine neue COPP-Version ohne Sensor wird derzeit entwickelt.**

---

## *Einleitung*

Das COPPILOT-System hat 8 Monate lang das Öffnen und Schließen der halbhohen Bahnsteigtüren der 3 folgenden Bahnsteige der Linie 13 der Pariser U-Bahn gesteuert:

- Die beiden Bahnsteige der Station „St-Lazare“ (Bahnsteige 1 und 2)
- Die Station „Invalides“ in Richtung Saint Denis (Bahnsteig 1)

Die wichtigsten Funktionen des Systems waren:

- Die sichere Erfassung eines Zugs am Bahnsteig
- Die Ansteuerung des Öffnen und Schließens der Bahnsteigtüren zum gleichen Zeitpunkt wie die Zugtüren.
- Die sichere Erfassung der Zugbewegungen und der Abfahrt des Zugs.

COPPILOT besaß keinen mechanischen Kontakt mit dem Zug und erforderte keine speziellen Vorrichtungen an Bord des Zugs.

Das COPP-System ist eine Weiterentwicklung des COPPILOT-Systems. Es ist seit Mai 2008 in der Station „Porte de Chatillon“ installiert. Diese Station ist mit Bahnsteigfassaden zur Sicherung der Gleise und Ausführung eines automatischen Umkehrverfahrens ausgestattet.

## *Das COPP System*

Das COPP-System dient zur Verwaltung der Öffnungs- und Schließverfahren der Bahnsteigtüren. Diese Verwaltung erfolgt unabhängig von der Zugsteuerungsautomatik. COPP beobachtet mit Hilfe von Sensoren einen Teil des Gleisbereichs und analysiert das Verhalten der Züge, die die Station anfahren. Wenn die Bedingungen erfüllt sind, steuert es das Öffnen oder Schließen der Bahnsteigtüren an.



Funktionsweise des COPP-Systems:

- Es erfasst das Fehlen eines Zugs auf dem beobachteten Gleis.
- Es erfasst einen sich bewegenden Zug auf dem beobachteten Gleis.

- Es erfasst, dass die Geschwindigkeit des Zugs im Haltebereich des Bahnsteigs geringer als 0,5 km/h ist (die Geschwindigkeit wird dann als 0 angesehen).
- Es erfasst, dass ein Zug am Bahnsteig steht und er sich im Nennhaltebereich befindet, d.h. am Haltepunkt +/- 1,10 m.

Das COPP-System ist bahnspezifisch und steuert das Öffnen und Schließen der Bahnsteigtüren nur für „seinen“ Bahnsteig, d.h. nur für die Züge, die auf dem entsprechenden Gleis fahren.

### *Funktion zur Zugverhaltensanalyse*

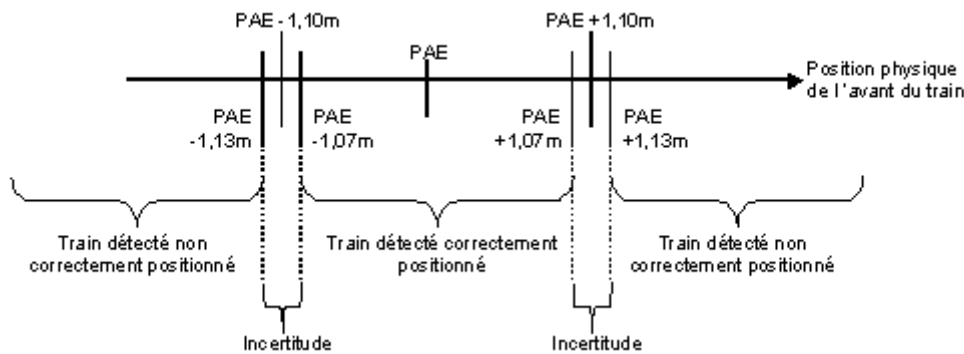


Das COPP-System bearbeitet und analysiert die von den Sensoren erhaltenen Beobachtungsdaten. Es führt normalerweise folgende Funktionen am beobachteten Gleis aus:

- Es erfasst das Fehlen eines Zugs auf dem beobachteten Gleis.
- Es erfasst einen sich bewegenden Zug.
- Es erfasst, dass der Zug im Haltebereich des Bahnsteigs steht bzw. dass seine Geschwindigkeit geringer als 0,5 km/h ist. Die Geschwindigkeit wird dann als 0 angesehen.
- Es erfasst die korrekte Position des Zugs am Bahnsteig.

Das COPP-System erfasst, dass ein Zug am Bahnsteig steht und er sich im Nennhaltebereich befindet, d.h. am Haltepunkt +/- 1,10 m. Für das COPP-System ist eine Messungenauigkeit von +/- 3 cm zulässig. Die Verwaltung dieser Ungenauigkeit wird in der Folgenden Zeichnung erläutert. Wenn der Zug sich im Ungenauigkeitsbereich befindet kann das COPP-System entweder annehmen, dass der Zug korrekt steht, oder dass er nicht korrekt steht.

- Die korrekte Position des Zugs am Bahnsteig erfassen.



### COPP - Schema

- Die vom Zug übermittelten Daten zum Öffnen und Schließen der Türen erfassen und weiterleiten, diese Daten vom Zug an den Boden übertragen und sie bearbeiten.
- Die Daten vom Zug auf dem Nebengleis nicht erfassen.

## Steuerfunktionen der Bahnsteigtüren

### Automatische steuerung des öffnens der Bahnsteigtüren

Das COPP-System fordert das Öffnen der Bahnsteigtüren an, wenn die oben beschriebenen Funktionen die in der angegebenen Reihenfolge nacheinander erfolgten Verhalten beobachten konnten:

- Ein sich bewegendes Zug fährt in die Station ein.
- Der Zug bremst bis auf eine Geschwindigkeit von unter 0,5 km/h.
- Der Zug steht an der korrekten Position im Nennhaltebereich.

Das Öffnen der Zugtüren ist erfolgt.

Der Öffnungsbefehl der Bahnsteigtüren bleibt für einen noch zu bestimmenden parametrierbaren Zeitraum aktiv. Standardmäßig wird dieser Zeitraum auf 2,5 bis 6 Sekunden festgelegt. Wenn das COPP-System die Information erhält, dass die Bahnsteigtüren komplett geöffnet sind, unterbricht es den Befehl wenn der Ansteuerungszeitraum über 2m5 Sekunden beträgt.

### Automatische steuerung des schliessens der Bahnsteigtüren

Das COPP-System muss das Schließen der Bahnsteigtüren anfordern, wenn die oben beschriebenen Funktionen die in der angegebenen Reihenfolge nacheinander erfolgten Verhalten beobachten konnten:

- Der Zug steht.
- Das Schließen der Zugtüren hat begonnen.

Der Schließbefehl für die Bahnsteigtüren ist für einen vom Systembenutzer zu bestimmenden parametrierbaren Zeitraum aktiv. Standardmäßig ist dieser Zeitraum auf 15 Sekunden festgelegt. Während dieser Phase bleiben die Funktionen der Zugverhaltensanalyse des COPP-Systems aktiv. Wenn das System das Öffnen der Türen diese 15 Sekunden lang erfasst, erfolgt die erneute Öffnungsfunktion der Türen obwohl die Verzögerungszeit von 15 Sekunden noch nicht abgelaufen ist.

## **Automatisches ansteuern des schliessens des Bahnsteigtüren ohne erfassung des schliessens der Zugtüren**

Das System steuert das Schließen der Bahnsteigtüren an, wenn die oben beschriebenen Funktionen die in der angegebenen Reihenfolge nacheinander erfolgten Verhalten beobachten konnten:

- Wenn der letzte Befehl des Systems ein Öffnen der Türen ist.
- Nach dem Ablauf der Verzögerungszeit von 40 Sekunden, die am Ende des Öffnungsbefehls ausgelöst wird.
- Wenn das Laser-Telemeter Entfernungen misst, die dem Fehlen eines Zugs entsprechen.

## **Automatische steuerung des erneuten öffnens der Bahnsteigtüren**

Das COPP-System muss auch nach den in der angegebenen Reihenfolge nacheinander erfolgten Ereignisse und Beobachtungen das Öffnen der Bahnsteigtüren anfordern:

- Ein Öffnungs- und Schließzyklus der Bahnsteigtüren wurde ausgeführt.
- Der Zug steht an der korrekten Position im Nennhaltebereich.
- Die Zugtüren wurden komplett geschlossen.
- Das erneute Öffnen der Zugtüren hat begonnen.

## ***Sicherheitsstufe des Copp Systems***

Das COPP-System wird derzeit für die RATP (Régie Autonome des Transports Parisiens) entwickelt. Die Entwicklung des COPP-Systems entspricht den Normen EN50129, IEC61508, EN50126, EN50128 und umfasst die Anwendung der Formellen B-Methode.

Das Entwicklungsverfahren umfasst ein vom Entwicklungs-Team getrenntes Sicherheits-Team von ClearSy. Das System wurde von der RATP und einer unabhängigen Prüfstelle (EOQA) untersucht. Das System wurde für Stufe SIL3 qualifiziert, besitzt jedoch keine Zertifizierung. Die erreichten Stufen sind:

- Die Öffnungssteuerung entspricht Stufe SIL3.
- Die Blinksteuerung der Tafel entspricht SIL0.
- Die Öffnungsfreigabe der Bahnsteigtüren entspricht Stufe SIL3.

Die Kommunikation zwischen Zug und Boden entspricht nicht der Stufe SIL3. Die Sicherheitsgarantie betrifft das Vorhandensein und die korrekte Position des am Bahnsteig haltenden Zugs.

Die Sicherheitsstufe der verschiedenen Bauteile wird so bestimmt, dass das gesamte System der Stufe SIL3 entspricht, wobei folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Die Steuerung entspricht Stufe SIL3.
- Das Steuerungsprogramm entspricht mindestens der Stufe SIL3.
- Es werden nie die Daten eines einzigen Gebers betrachtet, um die Sicherheitsausgänge anzusteuern.

Die Sicherheitsgarantie hängt von den Standorten der Antennen und Matten auf dem Gleis und von der Höhe Bord/Boden ab.