

## Opis przedmiotu zamówienia

do zapytania ofertowego nr 22/2024 realizowanego w ramach projektu pt. „*Automatyzacja, robotyzacja i cyfryzacja procesów produkcyjnych wiązek kablowych w Aptiv Services Poland Spółka Akcyjna celem zwiększenia zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa i podniesienia niezawodności finalnego produktu.*” realizowanego w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO), Komponent A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”, Inwestycja: A 2.1.1. Inwestycje wspierające robotyzację i cyfryzację w przedsiębiorstwach

### I. Przedmiot zamówienia

Closing system for HD1000 - 50mm<sup>2</sup> - przyrząd do zamykania złącz – 1 szt

### II. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia dotyczy realizacji projektu, którego celem jest automatyzacja, robotyzacja i cyfryzacja procesów produkcyjnych wiązek kablowych w Aptiv Services Poland Spółka Akcyjna celem zwiększenia zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa i podniesienia niezawodności finalnego produktu. Przedmiot zamówienia dotyczy Zadania - Wdrożenie rozwiązań technologicznych w obszarze cięcia i przygotowania produkcji. Przedmiot zamówienia przyczyni się do realizacji celu Zadania tj. umożliwienia prawidłowego wykonania procesu cięcia, montażu złącz oraz kontrole siły zrywania oraz parametrów zacisku po procesie zagniatania.

### III. Opis działania/ funkcjonalności maszyny

1. Wkładanie kabla do obudowy
2. Wkładanie seala / gumowej uszczelki
3. Wkładanie zacisku kablowego
4. Wkładanie pokrywy
5. Domknięcie/ Sprawdzenie TPA

### III. Ogólne informacje i wymagania

#### 1. WSTĘP

1.1. Niniejsze założenie pracy dotyczy projektu i budowy Stacji Montażowej Półautomatycznej - Złącza do montażu gniazda ładowania PSA SMART WAVE 2.

1.2. Kable i złącza poddawane obróbce odpowiadają instrukcji montażu klienta.

- 1.3. Maszyna musi wykrywać wszystkie poprawne komponenty we właściwej pozycji przed rozpoczęciem procesu; operator ręcznie umieszcza wszystkie komponenty i kable w maszynie.
- 1.4. Kabel umieszczony w maszynie będzie już posiadał terminale spawane ultradźwiękowo i uszczelki kablowe zgodnie z określonymi w instrukcji montażu.
- 1.5. Jeśli to możliwe, Maszyna Półautomatyczna musi być niezwykle elastyczna, aby umożliwić przetwarzanie różnych kabli (o tym samym rozmiarze lub zbyt podobnych) oraz komponentów.
- 1.6. Dostawca może wykorzystać niektóre komponenty, wszystkie komponenty lub żadne komponenty dostępnych komercyjnie maszyn do przetwarzania drutu w projekcie Maszyny Półautomatycznej, według własnego uznania.
- 1.7. Dostawca będzie działał jako integrator systemu i dostarczy całe wyposażenie, oprogramowanie oraz logikę sterowania.
- 1.8. Dostawca musi zapewnić, że wszystkie komponenty proponowanego sprzętu spełniają to założenie pracy oraz wszystkie normy referencyjne.

SCADA musi zostać zintegrowany ze stacją w celu zapewnienia możliwości śledzenia i pełnego monitorowania maszyny.

Dostawca przyjmuje pełną odpowiedzialność za zadowalającą konstrukcję, działanie i wydajność maszyny. Te maszyny zostaną zwalidowane w zakładach dostawcy zgodnie z określonymi wymaganiami dla procesu oceny.

System musi być półautomatyczny, aby produkować zespoły zgodnie z wymaganiami zawartymi w dołączonych instrukcjach i podręcznikach. Maszyna musi być zdolna do spełnienia wszystkich wymagań dotyczących jakości i produkcji. Wyposażenie musi przekraczać wartość PPK wynoszącą 2,0 dla wszystkich mierzalnych cech. Preferowane byłoby przeprowadzenie badania zdolności dla każdego komponentu. Proszę odnieść się do testu uruchomieniowego maszyny w celu określenia technik pomiarowych. Ponieważ to wyposażenie nie jest powszechne dla wszystkich typów komponentów, kompletna zmiana konfiguracji powinna zajmować mniej niż 5 minut dla jednego operatora.

- 1.9. Jeśli metoda pomiarowa jest dostarczana wraz z wyposażeniem, certyfikat kalibracji musi być dostarczony przez certyfikowane laboratorium.

## 2. SPECYFIKACJE KORPORACYJNE I WYMAGANIA PRAWNE

Specification / Legal Requirement	Summary
1. <a href="#">Export Control Classification Number ECCN</a> <-LINK	<b>US requirement</b> The ECCN is an alpha-numeric code, e.g., 3A001, that describes the item and indicates export licensing requirements
2. <a href="#">Machinery Hazard Identification and Risk Assessment</a> <-LINK Requires Machinery Risk Assessment Analysis (or equivalent)	Machinery risk assessment must comply with the requirements defined in the <b>ISO Standards</b> .
3. Aptiv Electrical/Electronic Architecture ESD Engineering Specification C-9000	To be shared by Aptiv Engineering, if required
4. <a href="#">Machinery EHS Checklist</a> <-LINK	<b>Machinery EHS checklist requirements must be complied with.</b>
5. <a href="#">Sound Level Specification for Equipment Suppliers</a> <-LINK 6. <a href="#">Sound Level Specification Test</a> <-LINK	The 8-hour time-weighted average (TWA) A-weighted sound level shall not exceed 80 dBA at ANY of the designated measurement locations on the machine measurement envelope and in the Operator's Hearing Zone, during the operating time of the machine.
7. <a href="#">Design-In Ergonomics Guidelines and Design-In Ergonomics Checklist for Equipment or Workstation</a> <-LINK	<b>Machinery must comply with any specific country ergonomic requirements and, in case there are none it must comply with Aptiv ergonomic guidelines</b>
<i>The latest version of the following ISO standards apply:</i>	
8. ISO 4413 Hydraulic Standard	
9. ISO 4414 Pneumatic Standard	
10. ISO 10218-1 Robots and robotic devices	
11. ISO 10218-2 Integration of Robots and robotic devices	
12. ISO/TS 15066 Robots and robotic devices – Collaborative robots	
13. ISO 1161 Safety of machinery - Integrated manufacturing systems – Basic requirements	
14. ISO 12100 Safety of machinery - General Principles for Design – Risk Assessment and risk reduction	
15. ISO 13849-1:2006 Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General Principles for Design	
16. ISO 13850 Safety of Machinery – Emergency Stop – Principles of Design	
17. ISO 13854 Safety of Machinery – Minimum Gaps to Avoid Crushing of Parts of the Human Body	
18. ISO 13855 Safety of Machinery – Positioning of Safeguards concerning the Approach Speeds of Parts of the Human Body	
19. ISO 13856 (all parts) Safety of Machinery –	
20. Pressure-sensitive Protective Devices	
21. ISO 13857 Safety of Machinery – Safety Distances to Prevent Hazard Zones being reached by Upper and Lower Limbs	
22. ISO 14118 Safety of Machinery – Prevention of unexpected Start-up	
23. ISO 14119 Safety of Machinery – Interlocking Devices Associated with Guards – Principles for design and selection	
24. ISO 14120 Safety of Machinery – Guards – General Requirements for the Design and Construction of Fixed and Movable Guards	
25. ISO 14122 (all parts) Safety of Machinery – Permanent Means of Access to Machinery	

26.	IEC 60204-1 Safety of Machinery – Electrical equipment of Machines – Part 1: General requirements	
27.	IEC 61496-1 Safety of Machinery – Electro-sensitive. Protective Equipment – Part 1 General Requirements and Tests	
28.	IEC 61800-5-2 Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems – Part 5-2: Safety Requirements - Functional	
29.	IEC/TS 62046 Safety of Machinery – Application of Protective Equipment to Detect the Presence of Persons	
30.	IEC 62061:2005 Safety of Machinery – Functional Safety of Safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems	
31.	ISO 3864-1 Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings	
32.	ISO 11151-1 and ISO 11151-2- Lasers and laser-related equipment - Standard optical components	
33.	IEC 60825-SER Ed. 1.0 b - Safety of laser products	
34.	ISO 11553-1 - Safety of machinery - Laser processing machines	
35.	ISO 11929; ISO 7212 – Ionizing radiation	
36.	<b>IEC 61340-5-1 - Electrostatics - Part 5-1: Protection Of Electronic Devices From Electrostatic Phenomena - General Requirements</b>	
37.	<b>IEC/TR 613340-5-2 - Electrostatics - Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - User guide</b>	

### 3. SEKWENCJA OPERACJI I INTERFEJS OPERATORA

#### 3.1. Aplikacja komponentów

Interfejs operatora (HMI) musi być ekranem dotykowym.

UWAGA: Dostawca może zmodyfikować sekwencję według własnego uznania i poprzednich rewizji we współpracy z odpowiednim inżynierem, zachowując oryginalne wymagania i zapewniając jakość kontroli. Możliwe jest opracowanie wielu stacji, ale pierwotne wymaganie dotyczy wykonania ich tylko w jednej stacji (nieograniczone).

1. Maszyna nie będzie działać, dopóki nie zostanie zeskanowana odpowiednia identyfikacja, aby zwolnić maszynę, nawet jeśli główne zasilanie zostanie wyłączone, oraz dopóki na dotykowym ekranie HMI nie zostanie dokonany właściwy wybór modelu. Maszyna będzie wstępnie zaprogramowana z informacjami o wszystkich produktach i parametrach procesowych, aby produkować wybrany numer części.
2. Operator skonfiguruje wszystkie pojedyncze stacje w maszynie z odpowiednimi narzędziami do produkcji określonego numeru końcowego montażu.
3. Operator załaduje właściwe komponenty o określonym numerze części (dostarczone luzem) do zaprojektowanych pojemników, a także do pojemnika operator musi załadować właściwy numer części kabla zgodnie z długością i kolorem dla numeru części do wyprodukowania.

4. Po skonfigurowaniu wszystkich pojedynczych stacji i potwierdzeniu poprawnej pracy, maszyna będzie gotowa do produkcji.
5. Dedykowany uchwyt na obudowę z detekcją poprawnej orientacji i detekcją kolorów elementów plastikowych.
6. Elementem ruchomym jest obudowa - kabel zamykany jest od strony obudowy po włożeniu - automatyczne zamykanie TPA.
7. Czujnik kolorów musi być dostępny do wykrywania 2 kolorów na obudowie.
8. Odblokowanie uchwytu na obudowę - sprawdzanie poprawnej orientacji i koloru wewnątrz obudowy zgodnie ze zeskanowanym manifestem - w przypadku niewłaściwego umieszczenia komponentu istnieje możliwość wykonania akcji ponownie.
9. Możliwość przetwarzania dwóch przewodów jednocześnie - system wypycha przewód do obudowy.
10. Zablockowanie możliwości wyjęcia harnału przed zakończeniem cyklu - harnał zostanie automatycznie wypchnięty z urządzenia.

### **3.2. Detekcja komponentów**

1. W trybie automatycznym maszyna wykrywa obecność komponentów i sprawdza ich kodowanie (system wizyjny, sensory).
2. Skanowanie kodu kreskowego z pierwszego kabla w celu uniknięcia sytuacji włożenia niewłaściwego kabla do obudowy.
3. Wkładanie pierwszego kabla do środka obudowy - po zeskanowaniu pierwszego kabla - dedykowany uchwyt otworzy się.
4. Odblokowanie możliwości włożenia drugiego kabla - zeskanowanie kodu z drugiego kabla i zablockowanie możliwości skanowania kodu z pierwszego kabla.
5. Sprawdzanie obecności dystansu znajdującego się wewnątrz końcówki kablowej.
6. Stałe sprawdzanie obecności komponentów.

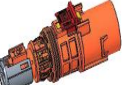
### **3.3. Proces domykania**

1. WKŁADANIE OBUDOWY (NA KABEL) - HVP-HD1000 PLUG SUB-ASSY
2. WKŁADANIE USZCZELNIENIA – GUMOWEGO SEALA – SINGLE WIRE SEAL
3. WKŁADANIE ZACISKU (UCHWYTU) - CABLE CLIP
4. WKŁADANIE POKRYWY ZAMYKAJĄCEJ – CABLE COVER
5. ZABLOKOWANIE TPA

## 4. INFORMACJE PROCESOWE

### 4.1. Materiał wejściowy

Materiały wejściowe są wymienione w poniższej tabeli:

Nazwa	Cable cover	Cable Clip	Single Wire Seal	HVP-HD1000 PLUG SUB-ASSY	Spacer inside ferrule
Element					
Numer części	2394113-2	2394112-2	2394111-2	2394085-1 code A 2394085-2 code B	2395861-2 2383853-4
APN	35853661	35853662	35853671	35834968 35834969	35853706 35853680

Obudowa złącza występuje w dwóch wariantach kodowania. Te cechy kodowania występują tylko na zewnętrznej części obudowy i nie mają wpływu na proces zamykania. Maszyna musi być zaprojektowana z uwzględnieniem minimalnej długości przewodu, który jest produkowany na niej.

### 4.2. Materiał wyjściowy

Materiałem wyjściowym jest przewód z zespołem złącza (Rys. 4.1), zmontowany zgodnie z instrukcją montażu i spełniający wymagania dotyczące wymiarów.

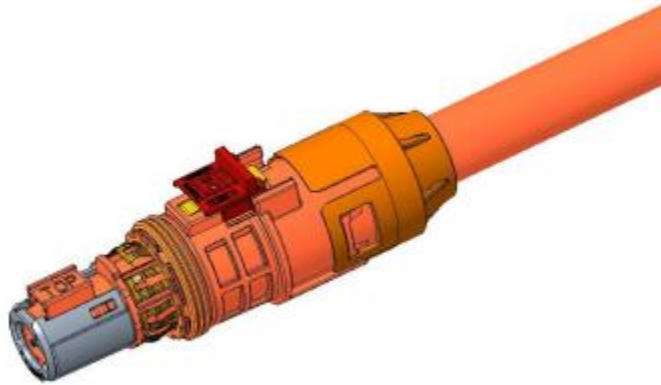


Fig. 4.1 Złożone złącze.

### 4.3. Kroki w procesie

#### 4.3.1. Detekcja komponentów

Proces detekcji komponentów jest przeprowadzany po tym, jak operator zaaplikuje wszystkie wymagane komponenty do maszyny. Maszyna sprawdza następnie, czy komponenty zgadzają się z wymaganymi, inicjując następny krok tylko wtedy, gdy wynik detekcji jest OK.

- Preferowana technologia: Poka-Yoke dla obudowy złącza i przewodu z komponentami. Poka-Yoke muszą zapewnić obecność komponentów. W przypadku podobnych komponentów, gdzie jedyną różnicą jest kolor, należy użyć czujnika koloru, aby zapewnić ochronę przed błędami.
- Konfiguracja: Automatyczny wybór programu poprzez skanowanie numeru katalogowego przewodu. Rutyna konfiguracji obejmuje kontrolę charakterystyk produktu i weryfikację parametrów procesu (jeśli dotyczy). Weryfikacja cech produktu - zmienne i atrybuty, musi być przeprowadzona przez maszynę/ludzi, a obszar zapisu musi być zdefiniowany. Interfejs użytkownika (HMI) musi umożliwiać operatorom zapisanie statusu OK i NOK dla każdego atrybutu. Dla zmiennych wszystkie zmierzone wartości muszą być przechowywane, a wyniki porównywane z wymaganiami dotyczącymi cech produktu. Warunek OK dla każdej weryfikacji jest niezbędny przed rozpoczęciem trybu produkcyjnego i musi być widoczny na HMI stacji.
- Atrybuty kroków: Prawidłowa detekcja komponentów:
  - Obudowa złącza
  - Przewód z klipem kablowym, pojedyncza uszczelka przewodu, dystans, ferrule, osłona kablowa

#### 4.3.2. Domykanie złącza



Wszystkie etapy procesu muszą być zwalidowane przez maszynę z wynikiem OK lub NOK. Te wartości muszą być zapisywane w pliku dziennika dla każdego etapu procesu. W przypadku jakiegokolwiek etapu procesu o wyniku NOK, maszyna musi automatycznie zatrzymać się i zablokować do czasu, aż upoważniony personel odblokuje maszynę i wyodrębni próbkę. Wszystkie cechy produktu muszą być zgodne z podręcznikiem dostawcy złączy.

## 1) WKŁADANIE OBUDOWY (NA KABEL) - HVP-HD1000 PLUG SUB-ASSY

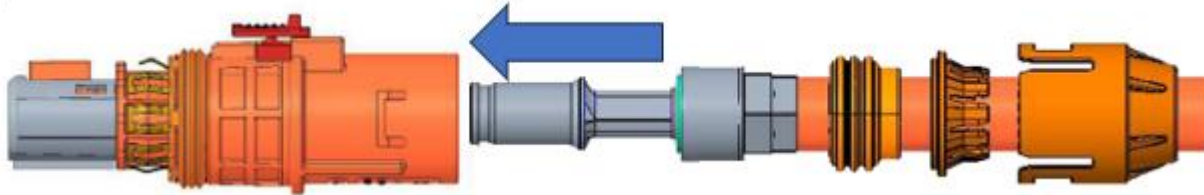


Fig. 4.2 – Aplikacja przewodu do złącza

- **Preferowana technologia:** Serwomechanizm.
- **Parametry procesu:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ . Siła cylindra musi być kontrolowana (jeśli jest wymagane przez dostawcę).
- **Cechy produktu:** Obudowa jest aplikowana na zacisk. Przesuń zacisk kablowy z uszczelką pojedynczego przewodu i zacisk kablowy na obudowę wtyku, aż będzie w pełni zablokowany i wyda "klik".
- **Kontrola produktu:** Wizualna ocena prawidłowej orientacji pojedynczej uszczelki przewodu przed przesunięciem zacisku kablowego. Wizualna ocena prawidłowego montażu osłony kablowej w obudowie po zmontowaniu, upewnij się, że trzy wypukłości zostały zablokowane.
- **Konfiguracja:** Ustawienie odległości podróży, prędkości podróży i siły dla właściwego zamknięcia obudowy.

## 2) WKŁADANIE USZCZELNIENIA – GUMOWEGO SEALA – SINGLE WIRE SEAL

Włóż pojedynczą uszczelkę przewodu do zewnętrznej obudowy. Podczas montażu nie wolno wyginać ani skręcać przewodu. Ciągnięcie przewodu jest dopuszczalne.



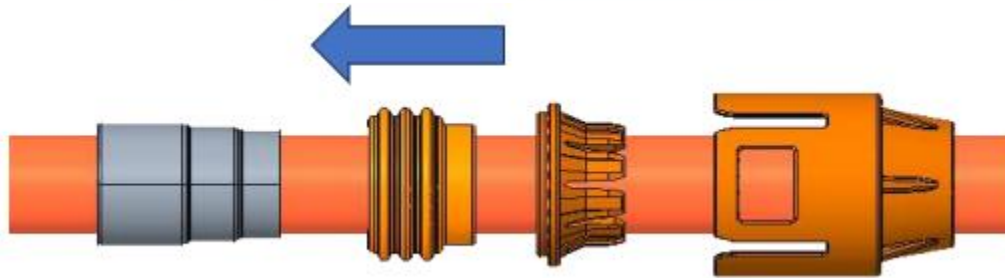


Fig. 4.3 – Aplikacja gumowej gumki

- **Preferowana technologia:** Serwomechanizm.
- **Parametry procesu:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ . Uszczelka pojedynczego przewodu jest aplikowana do obudowy do momentu osiągnięcia ostatecznej pozycji.
- **Cechy produktu:** Uszczelka pojedynczego przewodu jest zablokowana w obudowie. Uszczelka nie może być "ściskana" przez osłony kablowe. Przykład na rysunku poniżej. Obudowa jest nietknięta.
- **Konfiguracja:** Ustawienie odległości podróży, prędkości podróży i siły do prawidłowego zamknięcia obudowy.

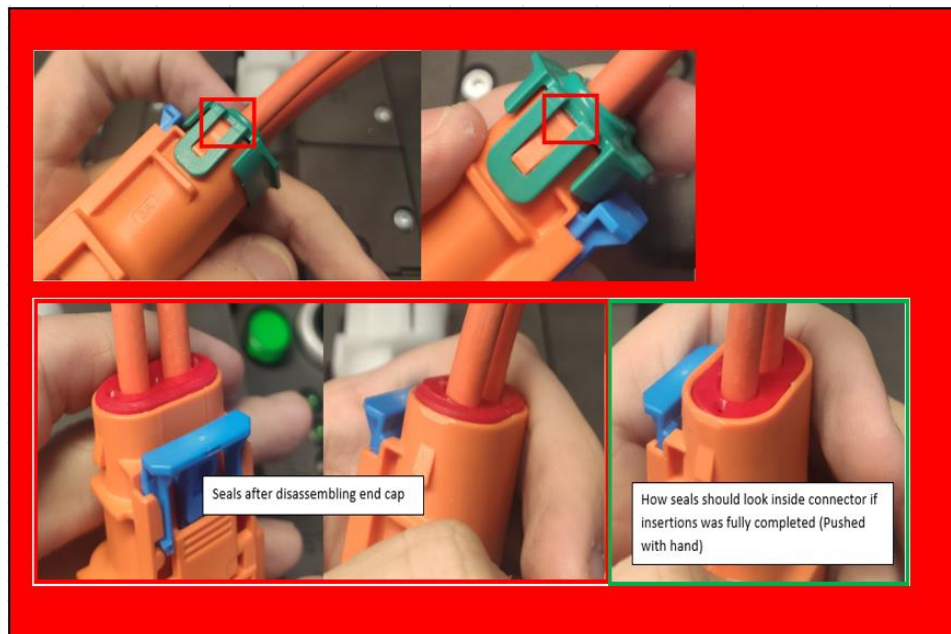


Fig. 4.3 – Uszczelka przyszczypana przez brak pełnego domknięcia tego elementu.

### 3) WKŁADANIE ZACISKU (UCHWYTU) - CABLE CLIP

Włóż zacisk do zewnętrznej obudowy. Podczas montażu nie wolno wyginać ani skręcać przewodu. Ciągnięcie przewodu jest dopuszczalne.

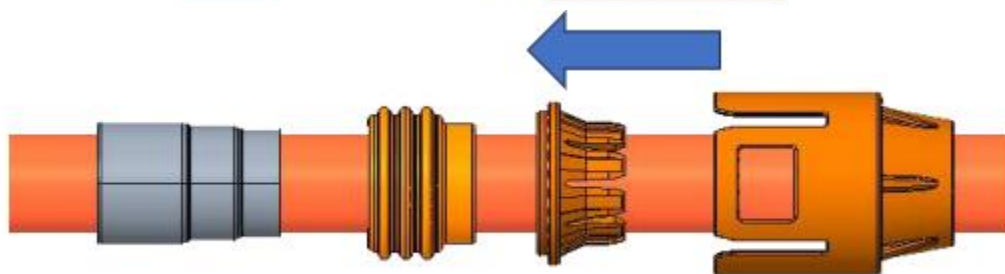


Fig. 4.4 – Montaż cable clipu

- **Preferowana technologia:** Serwomechanizm.
- **Parametry procesu:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ . Cable clip jest aplikowany do obudowy do momentu osiągnięcia ostatecznej pozycji.
- **Cechy produktu:** Cable clip jest zablokowany w obudowie. Obudowa jest nietknięta.
- **Konfiguracja:** Ustawienie odległości podróży, prędkości podróży i siły do prawidłowego zamknięcia obudowy.

#### 4) WKŁADANIE POKRYWY ZAMYKAJĄCEJ – CABLE COVER

Włóż pokrywę zamykającą do zewnętrznej obudowy. Podczas montażu nie wolno wyginać ani skręcać przewodu. Ciągnięcie przewodu jest dopuszczalne.

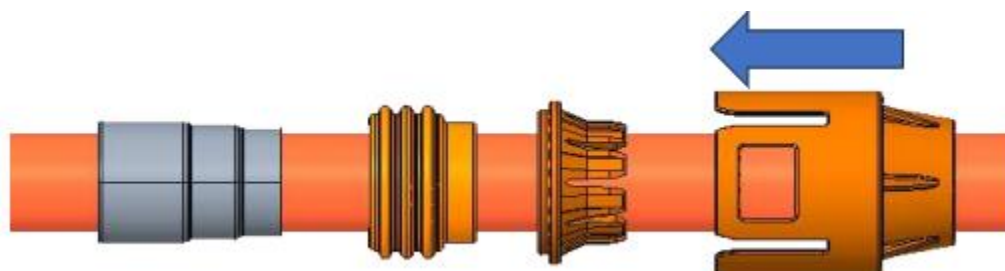


Fig. 4.5 – Montaż cable cover

- **Preferowana technologia:** Serwomechanizm.
- **Parametry procesu:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ . Osłona kablowa jest aplikowana do obudowy, aż osiągnie właściwą pozycję i zatrzaski zostaną zablokowane.
- **Cechy produktu:** Osłona kablowa jest zablokowana w obudowie - zatrzaski są zaangażowane. Obudowa jest nietknięta. System zamykania musi upewnić się, walidując poprzez detekcję, że wszystkie zatrzaski są w pełni zamknięte.
- **Konfiguracja:** Ustawienie odległości podróży, prędkości podróży i siły do prawidłowego zamknięcia obudowy.

#### 5) ZABLOKOWANIE TPA

- **Preferowana technologia:** Napęd pneumatyczny, detekcja TPA
- **Parametry procesu:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ , brak uszkodzeń TPA.
- **Cechy produktu:** TPA jest właściwie zamknięte.
- **Konfiguracja:** Ustawienie siły dla prawidłowego zamknięcia TPA.

## 5. Wymagania maszynowe

Maszyna musi działać poprawnie bez zakłóceń, które mogą wpłynąć na ostateczny wynik procesu i/lub zdolność produkcyjną. Właściwe mechaniczne połączenie bez żadnych wibracji. Zaangażowane części muszą być bezpiecznie przymocowane bez możliwości przesuwania się osiowo względem siebie.

Charakterystyka elektryczna:

Energia elektryczna: 230V, 50Hz dla rozwiązania zautomatyzowanego

- Energia pneumatyczna: Maks. 6-8 bar

Dostępność:

- Łatwy dostęp i ergonomiczne obsługiwane

Konserwacja:

- Zalecana procedura konserwacji zapobiegawczej z przewidywanymi czasami na działania i interwencje, narzędzia do użycia, środki smarujące do użycia.

- Karty charakterystyki bezpieczeństwa środków smarujących muszą być dołączone do instrukcji obsługi, niedopuszczalne są łatwopalne środki smarujące.

### 5.1. Funkcjonalność maszyny

#### 1) Aplikacja komponentów

- Maszyna musi być wyposażona w uchwyty w stylu Poka-Yoke dla każdego komponentu. Maszyna musi automatycznie wykrywać obecność komponentu, aby kontynuować proces.

- Dostępność: łatwe zdejmowanie osłony, łatwy widoki, luz narzędziowy.

- Ładowanie i rozładowywanie przewodów i komponentów musi być szybkie i łatwe.

- Maszyna musi zweryfikować prawidłowy kolor złącza i innych komponentów załadowanych w prawidłowe miejsce przed rozpoczęciem przetwarzania.

- Osłony bezpieczeństwa muszą być wyposażone w bezpieczne sensory, aby uniknąć prac przy usuniętych osłonach.

- Gniazda lub narzędzia muszą być oznaczone, zidentyfikowane i wykrywane zgodnie z prawidłowym numerem części do przetworzenia lub aktualnie przetwarzanym.

- Maszyna musi być zdolna do zmiany konfiguracji w celu przetwarzania przewodów o różnych rozmiarach zgodnie z krokami powyżej (jeśli jest to wymagane).
- Gniazda muszą pozytywnie lokalizować i utrzymywać komponenty.
- Gniazda muszą eliminować błędy orientacji komponentów.
- Maszyna musi być zdolna do przetwarzania przewodów o przekrojach poprzecznych zgodnie ze specyfikacją, z różnymi materiałami izolacyjnymi zgodnie z normalnymi odchyleniami i z normalnymi regulacjami mechanicznymi.
- Maszyna musi używać standardowych, dostępnych komercyjnie komponentów i części.
- Wymagana jest 100% kontrola zmontowanych części.
- Wymagany jest czujnik do wykrywania niskiego poziomu komponentów (jeśli używane są inteligentne pojemniki).

## 2) Wyjmowanie produktu

Gotowe produkty muszą być łatwo usuwane, bez ryzyka uszkodzenia ich lub zranienia operatora. Mechanizm pneumatyczny do automatycznego uwolnienia przewodu z urządzenia.

## 3) Kontrola jakościowa

W maszynie musi zostać zaimplementowany odpowiedni system pomiarowy/detekcji, aby zapewnić, że konkretne wymiary i cechy złącza są zgodne z podręcznikiem.

## 4) Komunikacja

Architektura komunikacyjna jest opisana w Rozdziale 8. Komunikacja.

## 5) Śledzenie (Traceability)

Dostawca musi zapewnić funkcję śledzenia aż do pojedynczego złącza. Szczegółowe informacje dotyczące wymagań i przechowywanych parametrów zawarte są w Rozdziale 9. Śledzenie (Traceability)

## 6) Zarządzanie gotowym produktem

Gotowy produkt musi być rozróżniany między częścią OK (zgodną) i NOK (nieszczelną). Część NOK musi być blokowana przez urządzenie.

Materiał niespełniający wymagań, jeśli nie można go ponownie przetworzyć, musi zostać zniszczony lub zablokowany przez urządzenie.

Opracować urządzenie umożliwiające uwolnienie części NOK, które może być przeprowadzone tylko przez upoważniony personel (poziom dostępu jakości).

Części NOK przeznaczone do ponownego przetworzenia muszą być oznaczone czerwoną etykietą zgodnie z wymaganiami dotyczącymi śledzenia.

## 7) Wymagania dotyczące jakości

Wszystkie produkty muszą być zgodne z instrukcją montażu. Nie można zadawać szkód przetwarzanym częściom.

## 8) Ochrona przed błędami – error proofing

Ochrona przed błędami musi być w stanie wykryć:

- Nieprawidłowy kod kreskowy przewodów
- Nieprawidłowe komponenty (utrzymywacze Poka-Yoke lub sensory koloru)
- Nieprawidłowa orientacja komponentów (utrzymywacze Poka-Yoke)
- Maszyna może rozpocząć proces tylko wtedy, gdy wszystkie komponenty zostaną wykryte, a pokrywa/wieko jest zamknięte.

## 6. WYMAGANIA SPRZĘTOWE

### 6.1. Generalne wymagania

- Aktuator zamykający (serwomotor lub napęd pneumatyczny) musi być zdolny do zamykania wszystkich zatrasków i właściwego montażu złącza. Preferowana technologia wspomniana w rozdziale 4 - serwomotor, z gromadzeniem danych (odległość podróży, siła itp.),
- Interfejs użytkownika HMI z ekranem dotykowym,
- Komputer PC/mini PC oparty na systemie Windows z monitorem,
- Maszyna musi być przygotowana do połączenia sieciowego - port komunikacyjny OPC-UA,
- Należy używać osłon bezpieczeństwa w celu ochrony obszaru pracy: Czujniki zamknięcia osłony bezpieczeństwa (jeśli dotyczy),
- Maszyna powinna być wyposażona w co najmniej jeden przycisk awaryjny łatwo dostępny z punktu widzenia operatora,
- System blokady dla połączeń elektrycznych i pneumatycznych (Rys. 6.1, 6.2),
- Maszynę może obsługiwać tylko certyfikowany operator (również operator jakości, inżynier procesu i technik konserwacji).
- Skanowanie identyfikatora lub zabezpieczenie hasłem powinno być zintegrowane, aby uniknąć nadużyć maszyny. Informacje dotyczące identyfikatora operatora muszą być przechowywane w pliku dziennika urządzenia,
- Identyfikatory działają na systemie: 125 kHz (dla zakładu w Kenitrze),
- Każdy element bezpieczeństwa (np. bariery świetlne, przyciski awaryjne) musi mieć ocenę bezpieczeństwa,
- Maszyna powinna mieć licznik cykli dla każdej stacji w celach konserwacyjnych,
- Maszyna musi zweryfikować, czy prawidłowy komponent został załadowany we właściwym miejscu przed rozpoczęciem przetwarzania,
- Maszyna musi mieć co najmniej jeden dodatkowy zestaw odpowiednich części zamiennych dostępnych w momencie instalacji urządzenia,
- Maszyna powinna być dostarczona z przygotowanymi odbiorami/programami do produkcji wszystkich konfiguracji wspomnianych w tym dokumencie,
- Dodatkowo, należy dodać odbiór konfiguracji - program/odbiór produkcyjny, który będzie używany do weryfikacji prawidłowej konfiguracji maszyny i weryfikacji niezawodności (rutyny nadzoru dla ochrony przed błędami).





Rys. 6.1. – Blokada na prąd



Rys. 6.2. – Blokada na powietrze

## 6.2. Czas pracy

- Czas wydajnej pracy (uptime) maszyny musi wynosić co najmniej 85%.
- W obliczeniu tego wskaźnika nie uwzględnia się opóźnień spowodowanych przez konfigurację, niewydolność operatora, uzupełnianie produktu lub wady komponentów. Wzór na obliczenie tego wskaźnika pozostaje taki sam jak opisano wcześniej, ale wlicza się tylko czas, w którym maszyna była w pełni operacyjna, bez uwzględniania wymienionych czynników zakłócających.

## 6.3. Ilość złomu

Maszyna nie może produkować więcej niż 1% odpadów

## 6.4. Utrzymanie ruchu

- Maszyna powinna umożliwiać łatwy dostęp do wszystkich elementów wymagających konserwacji. Nie wolno wychodzić poza zakres 450 mm,
- Maszyna powinna działać na standardowym zasilaniu elektrycznym (maksymalnie 3x400VAC / 50 Hz) oraz podłączeniu pneumatycznym 6-8 bar,
- Maszyna powinna oferować rozwiązania do diagnozowania awarii, takie jak kierowanie użytkownika w przypadku wystąpienia usterki w celu rozwiązania przyczyny,
- Wszystkie wskaźniki (pneumatyczne lub inne) powinny być umieszczone w taki sposób, aby wartość była łatwo widoczna, ponadto wszystkie wskaźniki powinny mieć wartość referencyjną oraz zakres tolerancji, w którym powinny działać,
- Wszystkie przewody i rury pneumatyczne muszą być fizycznie oznakowane,
- Maszyna powinna mieć przełącznik ciśnieniowy, który może wykryć spadek ciśnienia poniżej określonej wartości (określonej przez dostawcę systemu), aby zapobiec możliwym błędom produktów i awariom maszyny, (Rozwiązywanie problemów z konserwacją),
- Wszelkie specjalistyczne narzędzia muszą być dołączone do maszyny.

Lista części zamiennych musi zostać dostarczona przed dostawą maszyny, wraz z numerami OEM, aby zoptymalizować zapasy. Dostawca powinien również dostarczyć zalecaną listę części zamiennych do przechowywania na miejscu (kategoria 1), która będzie zawierać numery części, ilości oraz ceny jednostkowe, aby oszacować potrzebny budżet na konserwację. Dotyczy to zarówno maszyny, stacji, jak i narzędzi, takich jak matryce do zaciskania.

## 6.5. Zdrowie i bezpieczeństwo

- Równoważny ciągły poziom ciśnienia akustycznego tej maszyny musi być poniżej 80 dB. Ochronniki słuchu NIE są konieczne,
- Dostawca musi wypełnić załączoną do niniejszego SOW listę kontrolną wyposażenia ergonomicznego, - Zabezpieczenia bezpieczeństwa muszą zawierać bezpieczne czujniki, aby uniemożliwić pracę bez zabezpieczeń,
- Wybrany dostawca maszyn musi spełnić następującą dokumentację dotyczącą środowiska, zdrowia i bezpieczeństwa: o Aptiv Machinery EHS and Energy Checklist, o Design-In Ergonomics Checklist for

Equipment or Workstation, o Ocena ryzyka.

- Wszystkie urządzenia potrzebne do spełnienia wymagań dotyczących środowiska, zdrowia i bezpieczeństwa powinny być częścią maszyny (np. osłony świetlne, odkurzacz itp.). Maszyna musi być wyposażona w odpowiednią liczbę przycisków awaryjnych zgodnie z dokumentacją dotyczącą środowiska, zdrowia i bezpieczeństwa. Dodatkowe przyciski E-Stop powinny być przewidziane do działań serwisowych wewnątrz obszarów roboczych maszyny,
- Wszystkie przyciski awaryjne muszą być wyposażone w żółte tło i czerwony aktywator.
- Stacje, w których operator musi załadować przewody, nie powinny być "głębsze" niż 450 mm, aby uniknąć nadmiernego naciągania/difficult repetitive movements to operator,
- Zgodnie z przepisami Aptiv nie można używać łatwopalnych smarów,
- Wszystkie osłony bezpieczeństwa powinny mieć co najmniej jeden (najlepiej wszystkie) śrubę zabezpieczającą (odporną na manipulacje wkręt typu Torx) w dolnej części osłony.



Rys. 6.3. – Śrubki torx

## 7. WYMAGANIA OPROGRAMOWANIA

- Interfejs użytkownika (HMI) urządzenia musi być przyjazny dla operatorów, wszystkie funkcje powinny być na tyle intuicyjne, że każdy operator będzie mógł z nich korzystać bez konieczności przeszkolenia,
- Informacje na interfejsie użytkownika muszą być ustawione w języku angielskim i lokalnym (np. kody błędów, komunikaty OK-NOK, ...)
- Zapewnienie możliwości zmiany języka na inny niż pierwotnie ustawiony (na wypadek przekazywania maszyn między krajami).

- Wszystkie błędy muszą posiadać kod, a opis błędu powinien pomóc operatorowi w rozwiązaniu problemu,

### **STRUKTURA I ZAWARTOŚĆ PLIKU LOGÓW:**

- Maszyna musi generować pliki dziennika w celu zapewnienia pełnego śledzenia części i parametrów przetwarzania zgodnie z wymaganiami śledzenia dla każdego poziomu dostępu do wyposażenia (operator, konserwacja, administrator...).
- Każdy przetworzony element (zakończenie kabla) lub partia musi mieć określony numer identyfikacyjny, który umożliwi jasną identyfikację fizycznej części lub partii oraz jej wiersza(wierszy) w pliku dziennika.

#### **Dane do przechowywania dla stacji do cięcia to:**

- Tryb pracy maszyny: konfiguracja, produkcja, konserwacja.
- Informacje konfiguracyjne (co jest ustawione na stacji, np. jakie narzędzia, jakie parametry procesu i charakterystyka produktu oraz odpowiadające im tolerancje zdefiniowane, oraz symulacje błędów, gdy są zdefiniowane). Jeśli do tej stacji podłączone są urządzenia pomiarowe (np. suwmiarka, mikrometr lub system wizyjnego sprawdzania) lub dane są rejestrowane ręcznie przez operatora podczas konfiguracji, wartości muszą być przechowywane, a wynik oceny maszyny (OK/NOK).
- Rejestracja pozycji aktuatora (np. pozycja kabla w głowicy usuwającej izolację lub pozycja głowicy usuwającej izolację) - jeśli dotyczy.
- Rejestracja informacji o identyfikatorze nośnika, pozycji lewej/prawej – jeśli dotyczy.



- Błędy muszą być rejestrowane w tym samym pliku dziennika w kolejności czasowej produkcji z wszystkimi dostępnymi informacjami dla indywidualnego identyfikatora części lub partii, wraz z szczegółowym opisem błędu. Musi istnieć lista błędów dla każdej stacji, a analiza pliku dziennika musi umożliwiać bezpośrednią ocenę występowania typu błędu w ciągu dnia. ‘
- Gdy maszyna jest używana do operacji przeróbki, należy zapewnić zachowanie pierwotnego indywidualnego identyfikatora części lub identyfikatora partii (jeśli dotyczy), aby można było zrozumieć, ile razy część została przerobiona i jakie były ostateczne wyniki, gdy część została zwolniona do następnej stacji.
- Połączenie wyposażenia z zewnętrznym źródłem jest kluczowe, a rutyna eksportu danych z wyposażenia ma zapewnić dostępność danych z pliku dziennika przez cykl życia produktu. W przypadku braku możliwości połączenia wystarczająca ilość miejsca na przechowywanie danych w wyposażeniu musi zagwarantować to wymaganie.

### **Wiele poziomów dostępu:**

- Serwis/Administrator - tylko dla wysoko wykwalifikowanych serwisantów (lub specjalnie przeszkolonych pracowników Aptiv).
- Konserwacja - Tylko dla inżynierów konserwacji w celu wykonywania rutynowych czynności konserwacyjnych maszyn stanowych, zapobiegawczych lub naprawczych.
- Inżynieria procesowa / Ustawiacz - poziom umożliwiający użytkownikowi wprowadzenie zmian w receptach/programach i przeprowadzenie prób ustawień i programów.
- Poziom operatora - umożliwia ładowanie zleceń produkcyjnych i wszystkie operacje niezbędne do obsługi maszyny, takie jak załadunek/rozładunek komponentów i gotowe wyjście.
- Poziom operatora z rutyną monitorowania / rutyną zapobiegania błędom, umożliwiający operatorowi uruchamianie specjalnego trybu/recepty w oparciu o ustaloną częstotliwość.
- Maszyna musi umożliwiać bezpieczne symulacje błędów dla właściwej kontroli poprawnego działania systemów monitorowania.
- Jakość - poziom umożliwiający użytkownikowi odblokowanie maszyny w przypadku wadliwej części oraz weryfikację niezawodności.
- Na każdym poziomie dostępu obowiązkowe jest posiadanie indywidualnych kont.
- Licznik sztuk,
- Wiele języków: Plik Excel/CSV z kolumnami dla każdego języka. Port komunikacji OPC-UA musi umożliwiać śledzenie stanu maszyny (czas pracy, itp.),
- Zdalny dostęp dla dostawcy maszyny w celu umożliwienia sprawdzania oprogramowania, weryfikacji, aktualizacji, wsparcia itp. w celu rozwiązania ewentualnych błędów lub awarii maszyny,

### **Rutyna monitorowania:**

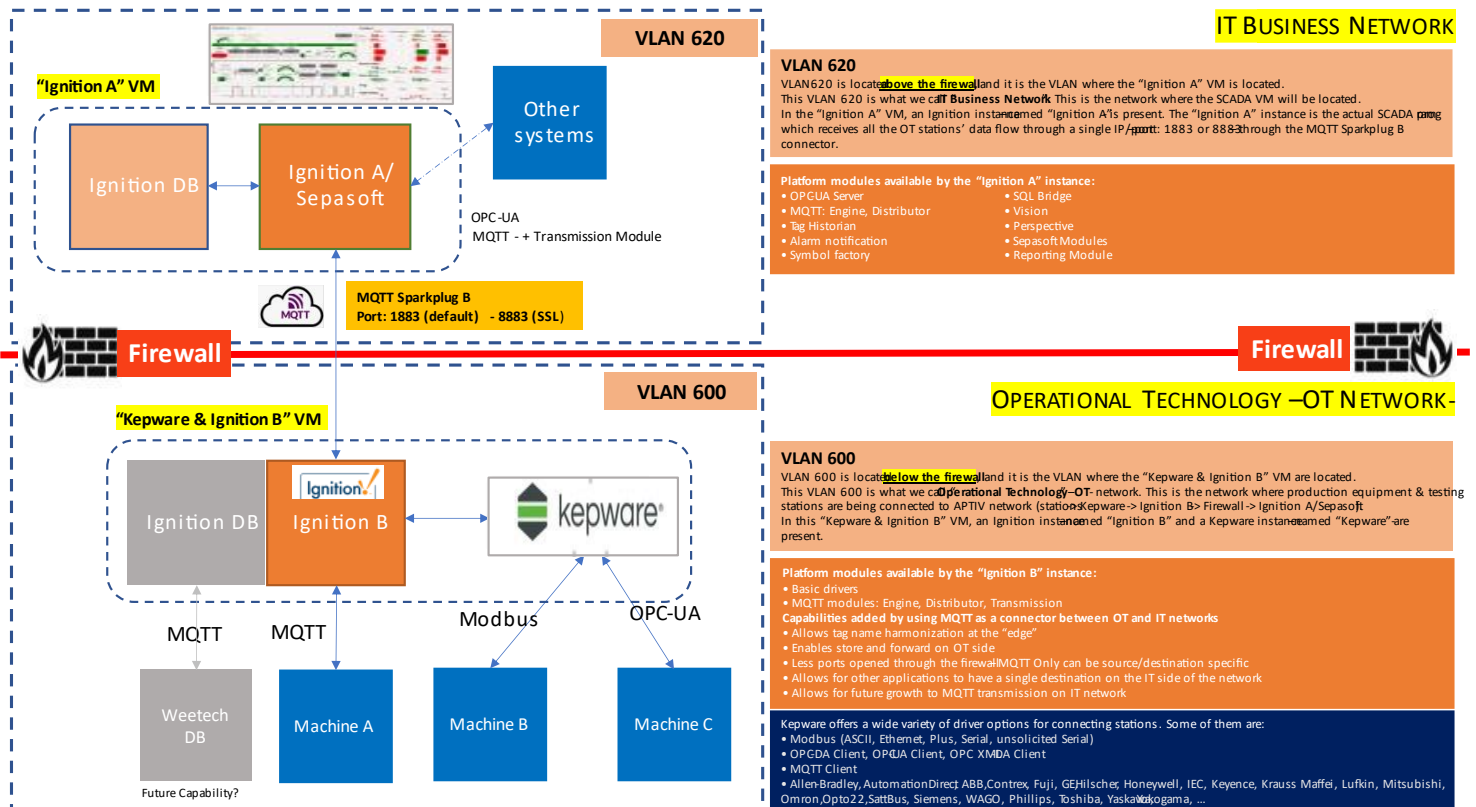
- Maszyna musi zatrzymać się w ustalonej częstotliwości (po określonej ilości czasu lub cykli) w celu przeprowadzenia konfiguracji. Akwizycja danych z urządzeń zewnętrznych, jeśli są używane, musi być przechowywana w pliku dziennika. Wyniki w zakresie akceptowalnym są warunkiem OK dla powrotu maszyny do trybu produkcji.
- Rutyna monitorowania polega na testowaniu wszystkich funkcji zapobiegających błędom istniejących na maszynie. Na przykład poprawność wykrywania zaczepów, czy czujnik koloru wykrywa właściwy kolor, itp.
- Maszyna powinna być dostarczona z przygotowanymi programami operacyjnymi dla wymienionych powyżej zastosowań. Programy powinny być przetestowane i zatwierdzone po stronie dostawcy (kroki zatwierdzania opisane poniżej). Program maszyny powinien być możliwy do dostosowania z poziomu interfejsu użytkownika. Maszyna powinna komunikować swój stan operatorowi (gotowa do pracy, błąd, itp.) w sposób klarowny.

### **Traceability – śledzenie:**

- Maszyna musi być podłączona do naszego systemu i bazy danych. Maszyna generuje raport i zapisuje go w określonej ścieżce,
- Ustawienie ręcznego zapisu ścieżki musi być możliwe,
- Możliwość generowania pliku w różnych rozszerzeniach (.xml, .html, .cvs),
- Możliwość modyfikowania wygenerowanej zawartości,
- PFT - maszyna musi generować, edytować i czytać pliki,
- Pliki muszą być edytowalne - implementacja zmiennych, które zmieniają funkcjonalność i dostęp do pliku,
- System śledzenia powinien obejmować wszystkie parametry procesu z każdego etapu procesu (np. wstawianie uszczelki: status (OK/NOK), odległość podróży, siła maksymalna).

## 8. KOMUNIKACJA

Dane powinny być przesyłane na serwer OPC za każdym razem, gdy zmienia się stan. Architektura jednolita OPC / Architektura jednolita MQTT - producenci maszyn muszą dostarczyć serwery Scada Ignition (maszyna musi być gotowa do obsługi Scada), oprogramowanie zgodne ze standardami, które umożliwi systemom zewnętrznym dostęp do informacji z urządzeń.



Rys.7.1. – Proponowana architektura

## 9. TRACEABILITY – ZBIERANIE DANYCH

Zmienne mające zastosowanie do maszyny są definiowane jako parametry jakości. Dodatkowo, każda sekcja obejmuje parametry produkcji specyficzne dla procesu. Sterowana maszyna powinna być w stanie buforować dane, jeśli nie można ich przesłać z powodu błędu w wymianie informacji ze Scada Ignition, oraz wykonywać przetwarzanie, gdy komunikacja zostanie przywrócona po awarii.

### 9.1. Parametry jakościowe

Data	Structure	Details/Example	Data frame ID
<b>Machine type</b>	String (max nb of characters: 10)	Closing Tool	TYP
<b>Start Timestamp</b>	YYYY-MO-DD HH:MM:SS (UTC)	2020-05-12 11:49:00	STS
<b>Finish Timestamp</b>	YYYY-MO-DD HH:MM:SS (UTC)	2020-05-12 11:49:00	FTS
<b>Machine ID</b>	string (max nb of characters: 20)	Machines unique number	MAC
<b>Mode</b>	string (max nb of characters: 20)	IDLE SETUP PRODUCTION MAINTENANCE	MOD
<b>Operator ID</b>	string (max nb of characters: 20)		OID
<b>Component Part Number</b>	string/INT	35626581	APN
<b>Harness ID</b>	String/INT		PN
<b>Vision system / Color detection system result*</b>	INT	APN of detected component	VIS/COL

\*W zależności od wyboru technologii

Data	Type	Data frame ID	Description
<b>Result</b>	String	<b>RES</b>	OK/NOK
<b>Housing Insertion</b>			
<b>Travel distance</b>	INT	<b>HTD</b>	Set value
<b>Travel speed</b>	INT	<b>HTS</b>	Set value
<b>Force</b>	INT	<b>HF</b>	Set value
<b>Result</b>	String	<b>HRE</b>	OK/NOK
<b>Seal Insertion</b>			
<b>Travel distance</b>	INT	<b>STD</b>	Set value
<b>Travel speed</b>	INT	<b>STS</b>	Set value
<b>Force</b>	INT	<b>SF</b>	Set value
<b>Result</b>	String	<b>SRE</b>	OK/NOK
<b>Cable Clip Insertion</b>			
<b>Travel distance</b>	INT	<b>CTD</b>	Set value
<b>Travel speed</b>	INT	<b>CTS</b>	Set value
<b>Force</b>	INT	<b>CF</b>	Set value
<b>Result</b>	String	<b>CRE</b>	OK/NOK
<b>End Cap Insertion</b>			

<b>Travel distance</b>	INT	<b>ETD</b>	Set value
<b>Travel speed</b>	INT	<b>ETS</b>	Set value
<b>Force</b>	INT	<b>EF</b>	Set value
<b>Latch 1</b>	String	<b>LA1</b>	OK/NOK
<b>Latch 2</b>	String	<b>LA2</b>	OK/NOK
<b>Result</b>	String	<b>ERE</b>	OK/NOK
<b>TPA Endagement</b>			
<b>Result</b>	String	<b>HRE</b>	OK/NOK

## 10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZATWIERDZENIA

### Stage 0 – Zatwierdzenie projektu:

- Wymagane jest przeprowadzenie oceny ryzyka zgodnie z Specyfikacją Aptiv Design In Health and Safety. Odpowiedzialny inżynier ds. produkcji zobowiązany jest do zapewnienia, że ocena ryzyka zostanie przeprowadzona przed zakończeniem Przeglądu Projektu.
- Przedstawiciele jednostki biznesowej Aptiv mogą odwiedzić zakład dostawcy w celu przeglądu projektu. Przeglądy projektu na bieżąco mogą być organizowane według potrzeb w trakcie procesu projektowania. Zatwierdzenie projektu nie zwalnia dostawcy z odpowiedzialności za prawidłową pracę systemu i zgodność z tą specyfikacją.
- Projekt i budowa muszą być zgodne z najnowszą wersją odpowiednich specyfikacji. Zamawiający inżynier musi zatwierdzić wszelkie odstępstwa.
- Przed rozpoczęciem budowy maszyny dostawca **MA OBOWIĄZEK** przesłać wszystkie rysunki dotyczące dystrybucji energii, sterowania, układów paneli, widoku planu maszyny oraz rachunku elektrycznego do zamawiającego inżyniera w celu pisemnego zatwierdzenia. Niezastosowanie się do tego może opóźnić wysyłkę.
- Status projektu należy komunikować za pomocą e-maila lub spotkań z inżynierem ds. produkcji jednostki biznesowej Aptiv odpowiedzialnym za projekt zgodnie z ustalonym harmonogramem do momentu zakończenia projektu.
- W przypadku nieosiągnięcia jakiegokolwiek etapu, konieczne jest natychmiastowe powiadomienie o tym, wraz z wymaganymi działaniami w celu przywrócenia projektu na właściwą ścieżkę.
- Przedstawiciele jednostki biznesowej Aptiv mogą odwiedzić zakład dostawcy w trakcie fazy budowy w celu oceny postępu prac. Raporty o stanie projektu muszą przynajmniej informować przedstawicieli jednostki biznesowej Aptiv o stanie budowy.

### Stage 1 – Testy wstępne (wewnętrzne dostawcy):

- Dostawca musi przeprowadzić wstępny test i dostarczyć pisemny raport wydajności inżynierowi ds. produkcji jednostki biznesowej Aptiv odpowiedzialnemu za projekt.
- Dostawca będzie stosować standardowy plan akceptacji urządzeń jednostki biznesowej Aptiv dla określonego procesu (Lista kontrolna akceptacji i zwolnienia urządzenia).
- Dostawca jest odpowiedzialny za wypełnienie Karty oceny ryzyka zdrowia i bezpieczeństwa maszynowego Aptiv (lewa kolumna dokumentu).
- Dostawca musi przeprowadzić wstępną akceptację i dostarczyć pisemny raport wydajności inżynierowi ds. produkcji jednostki biznesowej Aptiv odpowiedzialnemu za projekt z możliwościami każdej cechy wymiarowej i atrybutu zgodnie z określonymi w punkcie 4) etapami przetwarzania przewodów. Kryteria zdania wstępnej akceptacji to minimalnie 30 części na ustaloną konfigurację oraz  $C_{mk} > 2$  dla każdej z wymienionych cech na stację.
- Sprawdzenie możliwości musi być dokonane przez dostawcę (przed testami MQ1) dla każdej cechy wymiarowej i atrybutu zgodnie z określonymi w Rozdziale 3. Parametry procesu z użyciem minimalnie 30 części na ustalone konfiguracje.  $C_{mk} > 2$  i 0% defektów na atrybut wymieniony na stacji są kryteriami zdania egzaminu.
- Wykorzystywany indeks zdolności musi być  $C_{mk}$ , a wymaganie wynosi  $> 2$ .

### **Stage 2 (MQ1):**

- Test zakupu (MQ1 - Maszynowe Kwalifikacje 1)
- Sprawdzenie możliwości musi być dokonane przez dostawcę (przed testami MQ1) dla każdej cechy wymiarowej i atrybutu zgodnie z określonymi w punkcie etapów przetwarzania przewodów z użyciem minimalnie 30 części na ustalone konfiguracje.  $C_{mk} > 2$  i 0% defektów na atrybut wymieniony na stacji są kryteriami zdania egzaminu.
- W trakcie wizyty MQ1 u dostawcy Aptiv przeprowadzi badanie możliwości dla każdej cechy produktu, korzystając z minimalnie 30 próbek, zarówno dla cech zmiennej, jak i atrybutów, oraz tych samych kryteriów, co dostawca.
- Ostateczne zatwierdzenie maszyny Buyoff będzie potwierdzało, że uzgodnione warunki Specyfikacji zamówienia na ten etap zostały spełnione.

### **Etap 3 (MQ2):**

- Ostateczne Zatwierdzenie (MQ2 - Kwalifikacja Maszyny 2)
- W celu ostatecznego zatwierdzenia maszyny sprawdzenie jej możliwości musi zostać przeprowadzone przez dostawcę (przed testami MQ2) po instalacji, dla każdej cechy wymiarowej i atrybutu zgodnie z

określonymi w punkcie 4) etapami przetwarzania przewodów. Wykorzystując minimalnie 15 części na ustalone konfiguracje. Wymagane jest, aby Cmk było większe niż 2, a liczba defektów wynosiła 0% na każdy atrybut wymieniony na stacji. Wykorzystywany indeks zdolności musi być Cmk, a wymagane jest, aby wynosiło ono co najmniej 2 lub zgodnie z innym celem, jeśli pomiędzy APTIV i dostawcą uzgodniono inne warunki.

- Ostateczne obliczenia zdolności będą przeprowadzane na podstawie próbek zebranych podczas pracy w tempie (minimalnie 125 próbek dla zmiennych i 300 części dla atrybutów). Dla cech, które nie mogą być sprawdzone na ostatecznym produkcie, zostaną one ocenione na dedykowanej stacji. Dodatkowe części muszą być wytworzone, aby można było ocenić cechy produktu ukryte w ostatecznym produkcie.
- Maszynę muszą obsługiwać różni operatorzy, a rutyny konfiguracyjne muszą być wykonywane podczas procesu oraz podczas zmiany konfiguracji, gdy jest to stosowane. Cpk >1,67 i 0% defektów na każdy atrybut wymieniony na stacji są częścią kryteriów zdania ostatecznego.
- Ostateczne zatwierdzenie maszyny zweryfikuje, czy wszystkie warunki określone w Specyfikacji Zamówienia zostały spełnione.

## 11. DOKUMENTACJA

Pełna dokumentacja musi zostać dostarczona przed instalacją maszyny w docelowej fabryce w wersji papierowej i elektronicznej (PDF).

### **Dokumentacja techniczna:**

- Deklaracja CE,
- Schemat mechaniczny z listą materiałową (BOM),
- Rozbity widok maszyny (podsystemy) z wskazaniem części odpowiadających BOM,
- Szczegółowy schemat elektryczny,
- Szczegółowy schemat pneumatyczny,
- Połączenia maszynowe (zasilanie, dostawa powietrza i inne materiały eksploatacyjne, jeśli projekt zakłada ich użycie),
- Zużycie powietrza i energii maszyny (na 1 godzinę pracy lub jeden cykl),

### **Lista części zamiennych podzielona na 3 kategorie:**

- Kategoria 1: zapasowe części w magazynie zakładowym, od których zależy prawidłowe działanie stanowiska roboczego. Części, których awarii/rozpadnięcia nie można przewidzieć,
- Kategoria 2: zapasowe części w magazynie regionalnym, które podlegają zużyciu i mają przewidywany okres użytkowania. Części, które mają przewidywalny cykl życia,



• Kategoria 3: zapasowe części w magazynie dostawcy, od których stanowisko robocze nie zależy w celu wykonania swoich operacji,

Lista ta powinna zawierać numery części, ilości oraz ceny jednostkowe, aby oszacować potrzebny budżet na konserwację.

### **Dokumentacja procesowa:**

- Ocena ryzyka (najlepiej PFMEA),
- Lista kontrolna BHP,
- Instrukcja obsługi dla operatorów w języku angielskim (również w języku lokalnym),
- Procedura kalibracji, Procedury ustawiania i regulacji, Lista zabezpieczeń przed błędami na każdej stacji, z instrukcjami dotyczącymi wykonania weryfikacji i zdefiniowaną częstotliwością. Należy dostarczyć dedykowany program do wykonania powyższych działań.
- Instrukcje dotyczące pakowania, transportu, montażu i instalacji,
- Operacyjne rozwiązywanie problemów typowych i związane z nimi rozwiązania,
- Lista wszystkich możliwych błędów maszyny z odpowiadającymi im komunikatami i kodami błędów, Procedury i harmonogramy konserwacji zapobiegawczej,
- Jasne i precyzyjne określenie narzędzi potrzebnych do każdej rutynowej konserwacji.

Pełna dokumentacja konserwacyjna musi zostać dostarczona (rutyny konserwacyjne, schematy elektryczne i pneumatyczne). Cała dokumentacja techniczno-technologiczna musi być dostarczona w języku angielskim i polskim.

## **12. PRODUKTY I INSTALUJĄCE WYPOSAŻENIE**

Skanner i drukarka dostępne na miejscu:

Drukarka - Carl Valentin Pica II (104/8, 106/12),

Skanner - Honeywell HHP 1300/1900.

## **13. INSTALACJA I INTEGRACJA**

Technik dostawcy maszyn lub przedstawiciel firmy musi być obecny w docelowej fabryce podczas instalacji oraz fazy uruchomienia i oceny wydajności, aż do momentu pełnej operacyjności maszyny i potwierdzenia spełnienia wszystkich wymagań szczegółowo opisanych w punkcie 7 przez odpowiedniego inżyniera i przedstawicieli ds. BHP, konserwacji i niezawodności z Aptiv. Dostawca powinien z góry



określić, jak długo potrwać takie czynności jak instalacja (najlepiej mniej niż 5 dni), szkolenie i dostosowania.

#### 14. SZKOLENIE / POMOC / GWARANCJA

Dostawca powinien przeprowadzić szkolenie osobiste wraz z początkową instalacją sprzętu. Szkolenie powinno obejmować aspekty inżynierskie/procesowe/zgodności/konserwacji/jakości/niezawodności/bezpieczeństwa zdrowotnego związane z pracą na maszynie. Na żądanie dostawca powinien być również w stanie wesprzeć lokalny zespół w zakładach produkcyjnych. Dostawca musi przedstawić pisemny plan szkoleniowy dotyczący dostarczonych maszyn. W interesie dostawcy jest opracowanie kompleksowego planu zapewniającego pomyślne funkcjonowanie ich maszyn we wszystkich zakładach Aptiv.

#### 15. POMOC

Dostawca musi dostarczyć pisemny plan wsparcia dla dostarczonych maszyn. W interesie dostawcy jest opracowanie dobrego planu zapewniającego sukces ich maszyn we wszystkich zakładach Aptiv. Dostawca jest odpowiedzialny za wsparcie całego systemu i jest jedynym punktem kontaktowym we wszystkich sprawach. Jeśli pytanie przekracza wiedzę dostawcy dotyczącą komponentu, jest on odpowiedzialny za skontaktowanie się z producentem komponentu w celu uzyskania pomocy. Poniżej znajdują się niektóre kluczowe elementy dobrego planu wsparcia, sklasyfikowane według poziomu. Specyfikacja zamówienia powinna wymagać "Najlepszego w klasie", ale odpowiedzialny inżynier może skorzystać z tej tabeli, aby pomóc w ocenie odpowiedzi dostawcy.

<b>Element</b>	<b>Poziom najniższego zapewnionego wsparcia</b>	<b>Akceptowalny średni poziom</b>	<b>Najlepszy poziom wsparcia w klasie</b>
Dostępność części zamiennych wymienionych na zalecanej liście części zamiennych	Dostępne w ciągu >48 godzin	Dostępne w ciągu 9-24 godzin	Części zamiennie dostępne w ciągu 1-4 godzin
Dostępność części z listy materiałów (BOM)	1+ tydzień	49-72 godziny	Dostępne w mniej niż 24h
Dostępność wsparcia na miejscu	Czas oczekiwania na wsparcie na miejscu od 25 do 48 godzin	Czas oczekiwania na wsparcie na miejscu od 5 do 8 godzin	Wsparcie na miejscu w ciągu 2-4 godzin przez osobę techniczną
Jakość wsparcia telefonicznego	Rozmowy odbierane tylko w godzinach pracy	W ciągu 3-4 godzin	Natychmiastowa odpowiedź telefoniczna

<b>Element</b>	<b>Poziom najniższego zapewnionego wsparcia wsparcia</b>	<b>Akceptowalny średni poziom</b>	<b>Najlepszy poziom wsparcia w klasie</b>
			24/7 przez kompetentną osobę
Reakcja na monitorowany przez 24 godziny	Natychmiastowa odpowiedź telefoniczna dostępna 24/7 przez kompetentną osobę		
Rodzaj dokumentacji inżynierskiej/projektowej dostarczonej	Ograniczone wydruki i instrukcje	Pełny podręcznik użytkownika i pełne wydruki	Pełne podręczniki i wydruki (elektroniczne i papierowe) w wielu językach
Rodzaj dokumentacji konserwacji i rozwiązywania problemów	Brak takiej dokumentacji	Materiały w formie papierowej, elektronicznej lub online w języku angielskim	Dokumentacja i instrukcje w formie papierowej, elektronicznej i online w wielu językach

Poziom wsparcia powinien być ustalony globalnie i powinien obejmować:

- Dostępność części zamiennych wymienionych na zalecanej liście części zamiennych (Najlepszy w klasie: "części zamiennie dostępne w ciągu 1-4 godzin")
- Dostępność części zamiennych dla każdej zakupionej lub wyprodukowanej części z listy BOM (Najlepszy w klasie: "dostępne w ciągu mniej niż 24 godziny")
- Dostępność wsparcia na miejscu (Najlepszy w klasie: "wsparcie na miejscu w ciągu 2-4 godzin przez osobę techniczną")
- Jakość wsparcia telefonicznego (Najlepszy w klasie: "natychmiastowa odpowiedź telefoniczna 24/7 przez kompetentną osobę")
- Rodzaj dokumentacji inżynierskiej/projektowej dostarczonej (Najlepszy w klasie: "Pełne podręczniki i wydruki (elektroniczne i papierowe) w wielu językach")
- Rodzaj dokumentacji konserwacji i rozwiązywania problemów dostarczonej (Najlepszy w klasie: "Dokumentacja i instrukcje w formie papierowej, elektronicznej i online w wielu językach")
- Kogo kontaktować w celu uzyskania wsparcia telefonicznego (numer telefonu, itp.). Lokalizacja najbliższego personelu wsparcia technicznego
- Harmonogram wsparcia początkowej instalacji i następnych wizyt kontrolnych Zasady ustalania, czy inżynier wsparcia na miejscu musi być wysłany ("911" wezwanie)

- Personel wsparcia regionalnego to duży plus!
- Opcjonalny inżynier na miejscu przez 30, 60 lub 90 dni Adres e-mail działu wsparcia technicznego.

## 16. GWARANCJA

Dostawca udziela gwarancji na maszynę przez okres co najmniej jednego roku. Okres gwarancji rozpoczyna się w dniu uruchomienia maszyny, chyba że zostało inaczej uzgodnione przez dział zakupów.

## V. Miejsce dostarczenia przedmiotu zamówienia:

Aptiv Services Poland,

Ul. Suska 156,

Jelesnia, 34-340

## VI. Termin dostarczenia przedmiotu:

Maszyna powinna zostać dostarczona pod wskazany w pkt. V adres **do 93 dni kalendarzowych** liczonych od daty podpisania umowy oraz wystawienia zamówienia (PO)- bieg okresu rozpocznie się od późniejszej daty dotyczącej wskazanych dokumentów tj. umowy oraz wystawienia zamówienia (PO )

## VII. Warunki i wymagania ogólne:

1. Zakres zamówienia obejmuje dostawę maszyny, montaż na hali produkcyjnej i uruchomienie automatyzacji maszyny do zagniatania elektromagnetycznego;
2. Oferta powinna uwzględniać pełne koszty dostawy, transportu wszystkich elementów, ubezpieczenia na czas transportu i rozładunku oraz uruchomienia w docelowej lokalizacji.
3. Przedmiot zamówienia musi być maszyną fabrycznie nową i nieużywaną przez firmy trzecie. Dopuszczalne jest jej uruchomienie przez Wykonawcę w celu przeprowadzenia testów i pomiarów dokumentujących uzyskiwane parametry,
4. Wykonawca ma zapewnić okres gwarancji określony w ofercie (minimalny okres gwarancji wynosi 12 miesięcy). Gwarancja oznacza bezpłatną (bez dodatkowych opłat), pełną (obejmującą wszystkie komponenty, elementy urządzenia) i nieograniczoną (bez ograniczeń czasem użytkowania na dobę) gwarancje dla urządzenia. Przy tym warunku zakłada się wykonywanie wszelkich czynności obsługowych i konserwacyjnych. Gwarancja nie obejmuje kosztów związanych z normalną eksploatacją i konserwacją. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić szczegółowy zakres gwarancji z wyszczególnieniem sytuacji i elementów, jakich gwarancja dotyczy a jakich nie dotyczy.

## 5. Rozwiązania równoważne;

Wszędzie tam, gdzie przedmiot zamówienia jest opisany poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do opisanych, pod warunkiem, że będą one posiadały co najmniej takie same lub lepsze parametry techniczne i funkcjonalne i nie obniżą określonych w dokumentacji standardów. Jeśli w opisie przedmiotu zamówienia występują: nazwy konkretnego producenta, nazwy konkretnego produktu, należy to traktować jedynie, jako pomoc w opisie przedmiotu zamówienia. W każdym przypadku dopuszczalne są produkty równoważne pod względem konstrukcji, materiałów, funkcjonalności. Jeżeli w opisie przedmiotu zamówienia wskazano jakikolwiek znak towarowy, patent czy pochodzenie – należy przyjąć, że wskazane patenty, znaki towarowe, pochodzenie określają parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, co oznacza, że Zamawiający dopuszcza złożenie ofert w tej części przedmiotu zamówienia o równoważnych parametrach technicznych, eksploatacyjnych i użytkowych. To samo dotyczy sytuacji, gdy przedmiot zamówienia opisany jest za pomocą norm, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne z opisanymi. Ciężar udowodnienia zachowania równoważności oferty spoczywa na Wykonawcy.

6. Technik dostawcy maszyn lub przedstawiciela firmy musi być obecny w miejscu docelowym na etapie instalacji i uruchamiania maszyny aż do pełnej sprawności, a wszystkie wymagania szczegółowo opisane w punkcie 7 muszą być potwierdzone przez odpowiedniego inżyniera i przedstawicieli ds. BHP, konserwacji i niezawodności Aptiv. Dostawca powinien z góry określić, ile czasu zajmie takie działania, takie jak instalacja (najlepiej mniej niż 5 dni), szkolenie i dostosowania.

7. Dostawca musi dostarczyć pisemny plan wsparcia dla dostarczanych maszyn. W interesie dostawcy jest stworzenie dobrego planu zapewniającego sukces ich maszyn we wszystkich zakładach Aptiv. Dostawca ponosi odpowiedzialność za wsparcie całego systemu i jest jedynym punktem kontaktowym we wszystkich sprawach. Jeśli pytanie przekracza wiedzę dostawcy o danym komponencie, jest on odpowiedzialny za skontaktowanie się z producentem tego komponentu w celu uzyskania pomocy.

## VIII. Uruchomienie i dokumentacja

1. Po dostarczeniu i uruchomieniu urządzenia Dostawca zobowiązany jest do przeprowadzenia testów i badań odbiorowych w obecności przedstawiciela zamawiającego wg harmonogramu i wymagań odbiorowych zamawiającego. Badania odbiorowe, potwierdzane w protokołach odbioru zamieszczone,

jako załączniki w dokumentacji powykonawczej stanowią potwierdzenie spełnienia wymogów zamawiającego określonych w Zapytaniu Ofertowym.

2. Dostawca zobowiązany jest do dostarczenia dokumentacji zawierającej katalog części zamiennych, specyfikacje urządzenia, instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji w języku polskim w wersji elektronicznej oraz papierowej.
3. Protokół odbioru zostanie podpisany w momencie potwierdzenia poprawnego działania maszyny.
4. Oferent zobligowany jest do udostępnienia możliwości wstępnego odbioru maszyny w przypadku próby kupującego.

## Order description

to inquiry no. 22/2024 carried out as part of the project: "MODERNISING THE HARNESS PRODUCTION PROCESSES THROUGH THE IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN THE AREAS OF AUTOMATION & ROBOTIZATION AND DIGITIZATION IN ORDER TO INCREASE PRODUCTION CAPACITY AND INCREASE THE RELIABILITY OF THE FINAL PRODUCT", implemented as part National Recovery and Resilience Plan (KPO), Component A „Resilience and Competitiveness of the economy”, Investment: A 2.1.1. Investments supporting robotization and digitalization in enterprises.

### I. The subject of the order

Closing system for HD1000 - 50mm<sup>2</sup> -1pcs

### II. General description of the subject of the order

The subject of the order concerns the realisation of a project whose aim is the automation, robotisation and digitisation of cable harness production processes at Aptiv Services Poland Spółka Akcyjna, in order to increase the company's production capacity and improve the reliability of the final product. The subject of the order concerns the Task - Implementation of technological solutions in the area of cutting area and production preparation. The subject of the order will contribute to the achievement of the objective of the Task, i.e. possibility to make correct cutting process, montage connectors, pull out force control and crimping parameters.

### III. Machine functionality and work description

1. Inserting cable into housing
2. Inserting single wire seal
3. Inserting cable clip
4. Inserting cable cover
5. TPA Engagement

### IV. General information and requirements

#### 1. INTRODUCTION

1.1. The following statement of work is for the design and build Semi-Automatic Connector Assembly

## Station to assembly the PSA SMART WAVE 2 Charge Inlet

- 1.2. Cables and connectors to be processed are according to the customer assembly manual
- 1.3. The machine must detect all the correct components in the right position before starting the process, a operator manually loads all components and cables into the machine.
- 1.4. The cable loaded into the machine will already have sonic weld terminals and cable seals according specified in the assembly manual.
- 1.5. If possible the Semi-Automatic Machine must be extremely flexible to allow different cables (same size or too similar), and components to be processed.
- 1.6. The supplier may use some components, all components, or no components of commercially available wire processing machines in the Semi-Automatic Machine design, at their discretion.
- 1.7. The supplier shall act as a system integrator and shall supply all hardware, software, and control logic.
- 1.8. The supplier shall ensure that all components of the proposed equipment comply with this statement of work and all referenced standards.

Scada system must be incorporated into the station to have traceability and to have full monitoring of the machine.

The supplier assumes full responsibility for satisfactory construction, operation, and machine performance. These machines will be validated in the supplier facilities using the specified requirements for the evaluation process.

The system must be semi-automatic to produce assemblies according to the requirements for the attached instructions and manuals. The machine must be capable of accomplishing all quality and manufacturing requirements. Provide information and separate quotes beyond the stated range that can be processed in this machine.

The equipment must exceed a PPK of 2.0, for all measurable characteristics. It would be preferred that a capability study for each component must be performed. Refer to the machine release test for measuring techniques. As this equipment is not common for all component types, complete changeover should be under 5 minutes for a single operator.

- 1.9. If measurement method is supplied with equipment a certificate of calibration must be provided, by certified laboratory.

## 2. CORPORATE SPECIFICATIONS AND LEGAL REQUIREMENTS

Specification / Legal Requirement	Summary
38. <a href="#">Export Control Classification Number ECCN</a> <-LINK	<b>US requirement</b> The ECCN is an alpha-numeric code, e.g., 3A001, that describes the item and indicates export licensing requirements
39. <a href="#">Machinery Hazard Identification and Risk Assessment</a> <-LINK Requires Machinery Risk Assessment Analysis (or equivalent)	Machinery risk assessment must comply with the requirements defined in the <b>ISO Standards</b> .
40. Aptiv Electrical/Electronic Architecture ESD Engineering Specification C-9000	To be shared by Aptiv Engineering, if required



<p>41. <a href="#">Machinery EHS Checklist</a> &lt;-LINK</p>	<p><b>Machinery EHS checklist requirements must be complied with.</b></p>
<p>42. <a href="#">Sound Level Specification for Equipment Suppliers</a> &lt;-LINK</p>	<p>The 8-hour time-weighted average (TWA) A-weighted sound level shall not exceed 80 dBA at ANY of the designated measurement locations on the machine measurement envelope and in the Operator's Hearing Zone, during the operating time of the machine.</p>
<p>43. <a href="#">Sound Level Specification Test</a> &lt;-LINK</p>	
<p>44. <a href="#">Design-In Ergonomics Guidelines and Design-In Ergonomics Checklist for Equipment or Workstation</a> &lt;-LINK</p>	<p><b>Machinery must comply with any specific country ergonomic requirements and, in case there are none it must comply with Aptiv ergonomic guidelines</b></p>
<p><i>The latest version of the following ISO standards apply:</i></p>	
<p>45. ISO 4413 Hydraulic Standard</p>	
<p>46. ISO 4414 Pneumatic Standard</p>	
<p>47. ISO 10218-1 Robots and robotic devices</p>	
<p>48. ISO 10218-2 Integration of Robots and robotic devices</p>	
<p>49. ISO/TS 15066 Robots and robotic devices – Collaborative robots</p>	
<p>50. ISO 1161 Safety of machinery - Integrated manufacturing systems – Basic requirements</p>	
<p>51. ISO 12100 Safety of machinery - General Principles for Design – Risk Assessment and risk reduction</p>	
<p>52. ISO 13849-1:2006 Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General Principles for Design</p>	
<p>53. ISO 13850 Safety of Machinery – Emergency Stop – Principles of Design</p>	
<p>54. ISO 13854 Safety of Machinery – Minimum Gaps to Avoid Crushing of Parts of the Human Body</p>	
<p>55. ISO 13855 Safety of Machinery – Positioning of Safeguards concerning the Approach Speeds of Parts of the Human Body</p>	
<p>56. ISO 13856 (all parts) Safety of Machinery –</p>	
<p>57. Pressure-sensitive Protective Devices</p>	
<p>58. ISO 13857 Safety of Machinery – Safety Distances to Prevent Hazard Zones being reached by Upper and Lower Limbs</p>	
<p>59. ISO 14118 Safety of Machinery – Prevention of unexpected Start-up</p>	
<p>60. ISO 14119 Safety of Machinery – Interlocking Devices Associated with Guards – Principles for design and selection</p>	
<p>61. ISO 14120 Safety of Machinery – Guards – General Requirements for the Design and Construction of Fixed and Movable Guards</p>	
<p>62. ISO 14122 (all parts) Safety of Machinery – Permanent Means of Access to Machinery</p>	
<p>63. IEC 60204-1 Safety of Machinery – Electrical equipment of Machines – Part 1: General requirements</p>	
<p>64. IEC 61496-1 Safety of Machinery – Electro-sensitive. Protective Equipment – Part 1 General Requirements and Tests</p>	
<p>65. IEC 61800-5-2 Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems – Part 5-2: Safety Requirements - Functional</p>	
<p>66. IEC/TS 62046 Safety of Machinery – Application of Protective Equipment to Detect the Presence of Persons</p>	
<p>67. IEC 62061:2005 Safety of Machinery – Functional Safety of Safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</p>	

68.	ISO 3864-1 Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings	
69.	ISO 11151-1 and ISO 11151-2- Lasers and laser-related equipment - Standard optical components	
70.	IEC 60825-SER Ed. 1.0 b - Safety of laser products	
71.	ISO 11553-1 - Safety of machinery - Laser processing machines	
72.	ISO 11929; ISO 7212 – Ionizing radiation	
73.	<b>IEC 61340-5-1 - Electrostatics - Part 5-1: Protection Of Electronic Devices From Electrostatic Phenomena - General Requirements</b>	
74.	<b>IEC/TR 613340-5-2 - Electrostatics - Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - User guide</b>	

### 3. SEQUENCE OF OPERATIONS AND OPERATOR INTERFACE

#### 3.1. Component application

Operator interface (HMI) must be Touch screen.

NOTE: Vendor can modify the sequence at free criteria and previous revision with the engineer in charge, caring the original requirements and with assurance of the QC. Multiple stations can be developed but the original requirement is to be done in only one station (Not Limited).

1. Machine will not work until the designated badge will be scanned in order to release the machine, even if the main power is turned off, and until the proper model selection on the touch screen monitor on the HMI, The machine will be pre-programmed with all the product information and process parameters to produce the selected part number.
2. An operator will set-up all the individual stations in the machine with the correct tooling for the specific final assembly part number to be produced.
3. An operator will load the correct part number components (provided in bulk) on the designed containers, also into the bin the operator must load the correct part number cable according length and color for the part number to be produced.
4. After all the individual stations have been set-up and the correct operation has been confirmed, the machine will be ready for production.
5. Dedicated holder for housing with detection of correct orientation and colors detection of plastic elements.
6. Moveable element is housing - harness is closing from housing side after plugging - automatical closing TPA.
7. Colors sensor must to be available to detect 2 colors on housing
8. Unblocking holder for housing – checking correct orientation and color inside of housing regarding to scanned manifest – in case to put wrong component – possibility to make action one more time
9. Possibility to process two wires at the same time – system to push cable into housing
10. Block possibility to put out harness before end of cycle – harness will be automatic push out from device

### 3.2. Component detection

1. In the automatic work mode the machine detects the presence of components and verifies their codings (vision system, sensors)
2. Scanning barcode from first cable to avoid situation to plug wrong cable into housing
3. Plugging first cable inside housing – after scanning first cable – dedicated holder will open
4. Unblocking possibility to plugging second cable – scanning code from second cable and blocking possibility to scanning barcode from first cable
5. Checking presence of spacer located inside ferrule
6. Constantly checking presence of components




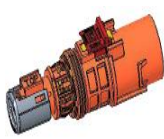


### 3.3. Closing process

1. HOUSING INSERTION (ON THE CABLE)
2. SEAL INSERTION
3. CLIP (RETAINER) INSERTION
4. END CAP INSERTION
5. TPA ENGAGEMENT

## 4. PROCESS INFORMATION

### 4.1. Input Material

Input materials are listed in the table below

Name	Cable cover	Cable Clip	Single Wire Seal	HVP-HD1000 PLUG SUB-ASSY	Spacer inside ferrule
Element					 

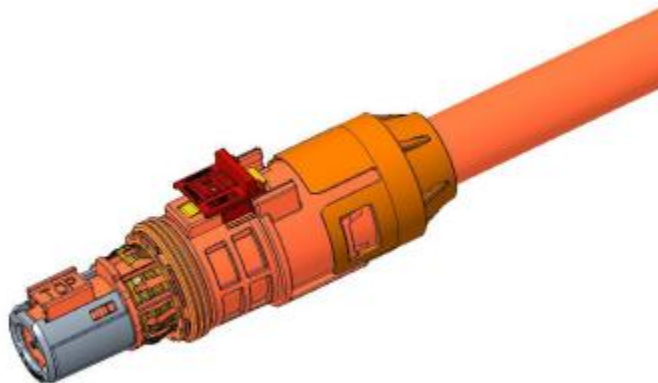
Part Number	2394113-2	2394112-2	2394111-2	2394085-1 code A 2394085-2 code B	2395861-2 2383853-4
APN	35853661	35853662	35853671	35834968 35834969	35853706 35853680

**The connector housing occurs in two coding variants.** These coding features are only existing on outside part of housing, not influencing the closing process.

**The machine must be designed with the consideration of the minimal harness length** being produced on it.

#### 4.2. Output Material

The output material is a cable with connector assembly (Fig 4.1), assembled with compliance to the assembly manual and meeting dimensional requirements



*Fig. Error! No text of specified style in document..2 Assembled connector*

### 4.3. Process Steps

#### 4.3.1. Component detection

The component detection process is conducted after the operator applies all of the required components to the machine. The machine then checks if the components match the required ones, initiating the next step only if the detection result is OK.

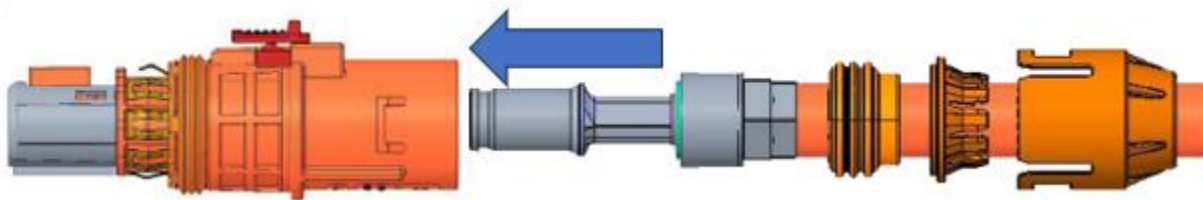
- **Preferred Technology:** Poka-Yoke holders for Connector housing and wire with components. Holders must assure components presence. In case of similar components where the color of the component is the only difference, it must be used a color sensor to make the error proof.
- **Setup:** Automatic program selection by harness PN scanning. Set up routine comprehend the control of the product characteristics and process parameters verification (when applicable). Verification of Product characteristics - Variables and attributes, to be done by machine / man and a record area must be defined. HMI must have possibility to record by operator OK and NOK status of each attribute. For variables all values measured must be stored and result compared with prod characteristics specification. The OK condition for each verification is the necessary input before production mode initiation, and must be visible in station HMI
- **Step attributes:** Proper components detection:
  - Connector Housing
  - Cable with Cable Clip, Single Wire Seal, Spacer, Ferrule, cable cover

#### 4.3.2. Connector closing

All process steps must be validated by the machine with OK or NOK output. This values must be recorded in log file per process step. In case of any NOK process steps, machine must stop automatically and locked until authorized personel unblocks machine and segregate sample. All product characteristics must be according connector supplier manual.

##### 1) INSERT CABLE INTO HOUSING

Insert the housing on the cable assembly according to the manual. Cable pulling is allowed.

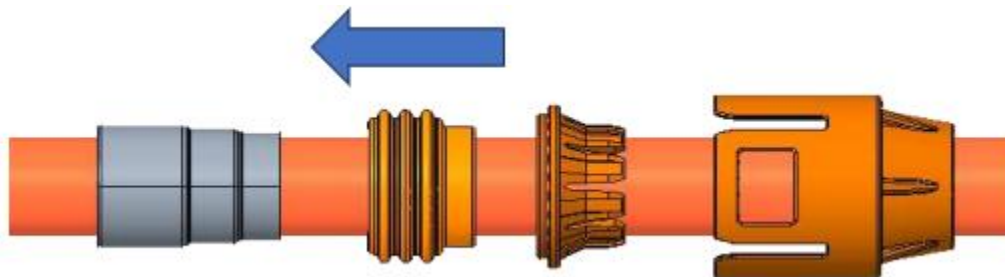


*Fig. Error! No text of specified style in document..2 Housing insertion*

- **Preferred Technology:** Servomechanism.
- **Process Parameters:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ . Force of the cylinder must be controlled (when requested by the supplier)
- **Product characteristics:** The housing is applied to the terminal. Slide the cable clip with SWS and cable clip onto plug housing until it is fully locked and makes 'click'.
- **Product Control:** Visual examination of correct orientation of single wire seal before sliding the cable clip. Visual examination of correct assembling cable cover into housing after assembly, make sure three bulges were locked.
- **Setup:** Travel distance, travel speed, and force set up for proper housing closing.

## 2) INSERT SINGLE WIRE SEAL

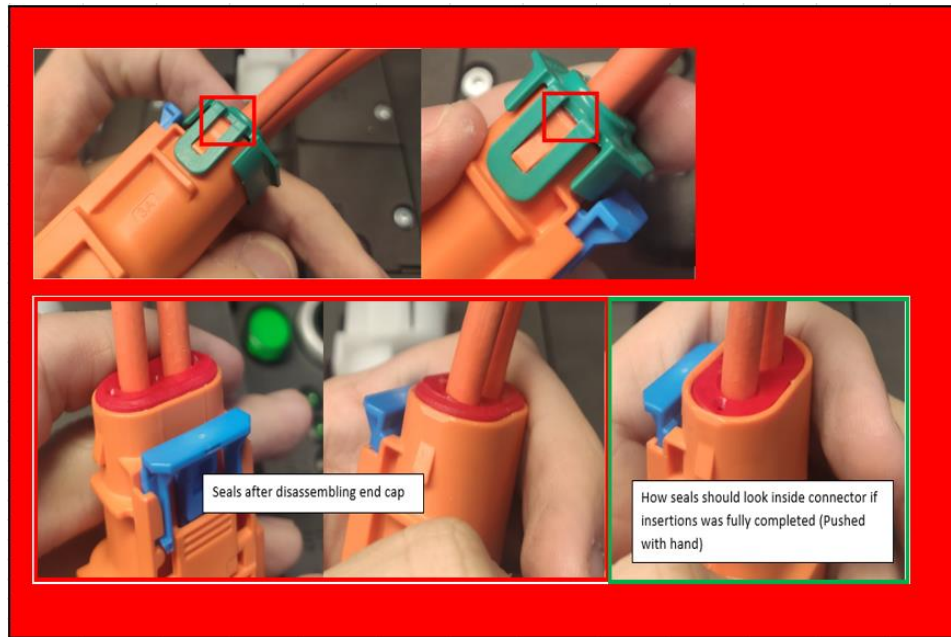
Insert the single wire seal into the outer housing. The twist or slant of the cable assembly is not allowed during the mounting. Pulling the wire is allowed.



*Fig. Error! No text of specified style in document..3 Single wire seal insertion/*

- **Preferred Technology:** Servomechanism.
- **Process Parameters:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ . The single wire seal is applied into housing until it achieves final position.
- **Product characteristics:** The single wire seal is locked in the housing. Seal cant be "pinched" by cable covers. Ex in fig below. The housing is intact.
- **Setup:** Travel distance, travel speed, and force set up for proper housing closing.

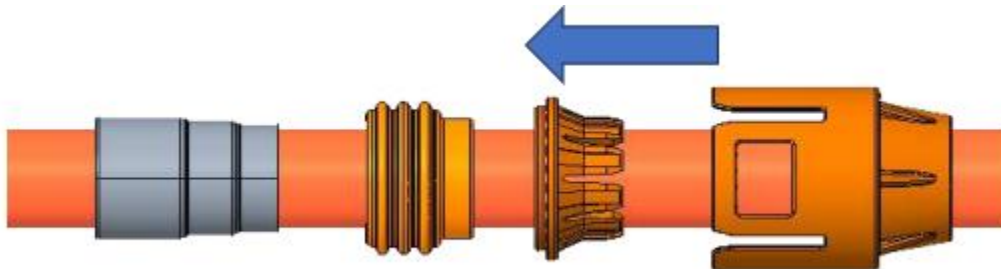




*Fig. Error! No text of specified style in document..4 Seal pinched by cable cover because was not fully inserted*

### 3) INSERT CABLE CLIP

Insert the cable clip into the outer housing. The twist or slant of the cable assembly is not allowed during the mounting. Pulling the wire is allowed.

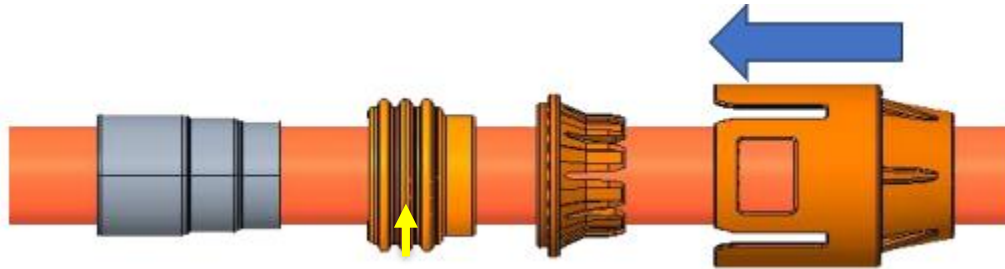


*Fig. Error! No text of specified style in document..5 Cable clip/retainer insertion*

- **Preferred Technology:** Servomechanism.
- **Process Parameters:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ . The cable clip is applied into housing until it achieves correct position. Force of the cylinder must be controlled (when requested by the supplier).
- **Product characteristics:** The cable clip is locked in the housing. The housing is intact.
- **Setup:** Travel distance, travel speed, and force set up for proper housing closing.

#### 4) INSERT CABLE COVER

Insert the cable cover onto the housing until it reaches its position and both of the latches are engaged



*Fig. Error! No text of specified style in document..6 Cable cover insertion*

- **Preferred Technology:** Servomechanism, latch detection (switch)
- **Process Parameters:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ . The cable cover is applied into housing until it achieves correct position and latches are engaged.
- **Product characteristics:** The cable cover is locked in the housing – latches are engaged. The housing is intact. Closing system must assure, validating with detections that all latches are fully closed.
- **Setup:** Travel distance, travel speed, and force set up for proper housing closing.

#### 5) TPA ENGAGEMENT

Engage the TPA on the connector

- **Preferred Technology:** pneumatic actuator, TPA detection
- **Process Parameters:**  $C_{pk} \geq 2$ ,  $C_{mk} \geq 2$ , no damage done to the TPA.
- **Product characteristics:** TPA is engaged properly
- **Setup:** Force set for proper TPA engagement

### 5. MACHINERY REQUIREMENTS

Machine must work properly without any disturbance that affect the final result of the process and/ or capacity. Proper mechanical connection without any shaking. The involved parts must be securely attached without the possibility of sliding axially with respect to each other.

Electrical characteristics:

- Electrical energy : 230V , 50Hz for automated solution
- Pneumatic energy: Max 6-8 bar

Accessibility:

- Easy to access and ergonomic to operate

Maintenance:

- Recommended preventive maintenance procedure with forecasted times per activity and intervention, tools to be used, lubricants to be used.
- Lubricants safety data sheets must be included on the operating manual, no flammable lubricants are allowed.

## **5.1. Machine Functionalities**

### **1) Component application**

- The machine must be equipped with Poka-Yoke style holders for every component. The machine must automatically detect the presence of component in order to continue with the process
- Accessibility: Easy removal of guarding, unobstructed views, Tool clearance.
- Loading and unloading of the wires and Components must be fast and easy
- The machine must verify the correct color of connector and other components are loaded in the correct location before processing begins
- Safety guards must be incorporate safe sensors to avoid works with guards removed
- Nests or toolings must be marked, identified and detected according right part number to be processed or running.
- The machine must be able to be changed-over to process wires of various sizes according steps above (if required).
- The nests must positively locate and retain the components
- The nests must error-proof the orientation of the components
- The machine must be capable of processing wires with cross sections according speciefed with various insulation materials according to normal variation and with normal mechanical adjustments.
- The machine must use standard commercially available ccomponents and parts
- 100% inspection of assembled parts is require
- A sensor is required to sense a low-level of components (if smart bins are used)

### **2) Product removal**

Ready product must be able to be removed easily, without the risk of damaging it or causing harm to the operator. Pneumatic mechanism to automatically release harness from device.

### **3) Quality control**

Proper measurement/detection system must be implemented into the machine to ensure that the connector's specific dimensions and characteristics comply with the manual.

### **4) Communication**

The communication architecture is described in Chapter **8. Communication**.

### **5) Traceability**

Supplier needs to provide traceability feature down to single connector assembly. Detailed informations regarding requirements and stored parameters are included in **Chapter 9. Traceability**.

## 6) Finished product management

Finished product must be differentiated between ON and NOK part. NOK part must engage the lock on the machine.

Non conform material if not possible to be reworked, must be destroyed or blocked by equipment.

Develop equipment to release of an NOK part can only occur by an authorized personel (Quality Access level).

NOK part segregated for rework must have red label identification, following with traceability requirement.

## 7) Quality requirements

All products must comply with the assembly manual. No damage inflicted to the processed parts.

## 8) Error Proof

**Error Proof must be able to detect:**

- Incorrect wires bar code
- Incorrect components (Poka Yoke holders or color Sensors)
- Incorrect orientation of the components (Poka Yoke)
- Machine only can start the process when all components are detected and cover/ lid is closed

## 6. HARDWARE REQUIREMENTS

### 6.1. General Requirements

- Closing actuator (servo motor or pneumatic actuator) must be able to close all of the latches and properly assembly the connector. Preferred technology mentioned in chapter 4 – servo motor, with data collection (travel distance, force applied etc.),
- HMI with a touch screen,
- PC / mini PC windows based with a monitor,
- The machine needs to be prepared for network connection – OPC-UA communication port,
- Safety covers shall be used to protect work area:
- Safety cover closure sensors (if applicable),
- Machine should be equipped with at least one emergency button easily accessible from the operator standpoint,
- Lock out system for electric and pneumatic (Fig 6.1, 6.2) connections,
- Only certified operator (also quality operator, process engineer and maintenance technician) can use this machine. Badge scanning or password protected should be integrated to avoid machine missuses. Information about operator ID must be stored in equipment log file,
- Badges operate on following system: 125 KHz. (For Kenitra plant),
- Every safety element (i.e. light barriers, e-stops) must be safety rated,
- Machine should have a cycle counter per each station for maintenance purposes,
- The machine must verify that the correct component was loaded in the correct location before processing begins,
- The machine must have at least one extra set of appropriate spares parts available at equipment installation time,
- Machine should be delivered with prepared receipts / programs to produce all configurations mentioned

in this document,

- In addition, a setup receipt needs to be added – a production program/receipt that will be used to verify machine proper setup and reliability verification (surveillance routines for error proof).



*Fig. Error! No text of specified style in document..3 Electrical Lock-out system*



*Fig. Error! No text of specified style in document..4 Pneumatical Lock-out system*

## 6.2. Uptime

- The machine uptime must be a minimum of 85%,
- Delays due to set-up, operator inefficiencies, product replenishment or defective components are not included in this calculation.

## 6.3. Scrap Rate

- The machine must not produce more than 1% of scrap.

## 6.4. Maintenance

- Machine should allow easy access to all maintainable parts. No reaching in or out more than 450 mm is allowed,
- Machine should operate on standard Power supply connection (max 3x400VAC / 50 Hz) and Pneumatic connection 6-8 bar,
- Machine should provide troubleshooting solutions such as guiding user in case of malfunction to solve the root cause,
- All indicators (pneumatic or others) shall be positioned in such a way that the value can be easily visible, also, all indicators shall have a reference value and a tolerance range in which they shall operate,
- All wires and pneumatic tubes must be physically identified,
- Machine should have a pressure switch that can detect if pressure goes bellow certain value (specified by system supplier) amount of pressure (example 4bar) to avoid possible product errors and machine failures,
- (Troubleshooting with maintenance),
- Any specific tools must be included with the machine.

Spare parts list must be delivered upfront the machine together with OEM part numbers in order to optimize stock.

A recommended spare parts list to have in house (category 1) shall be provided by the supplier, this list shall include, part numbers, quantities and piece prices to estimate budget needed for the maintenance, this is applicable for the machine, stations and tooling such as crimping dies.

## 6.5. Health and Safety

- The equivalent continuous sound pressure level of this machine must be below of 80 db. Noise defenders for the ears must be NOT necessary,
- Vendor must fill the ergonomics equipment check list attached to this SOW,
- Safety guards must incorporate safe sensors to avoid working with guards removed.,
- The following EHS documentation needs to be fulfilled by the selected machinery supplier:
  - o Aptiv Machinery EHS and Energy Checklist,
  - o Design-In Ergonomics Checklist for Equipment or Workstation,
  - o Risk assessment.
- All equipment needed to fulfill EHS requirements should be the part of machine (light guards, vacuum etc.). Machine must be equipped with proper number of emergency stop buttons with compliance with EHS documentation. Additional E-Stop buttons should be anticipated for maintenance service actions inside the machine working areas,
- All Emergency stop buttons must be equipped with yellow background and red actuator.
- Stations where the operator has to load the wires shall not be “deeper” than 450 mm to avoid stretch/difficult repetitive movements to operator,
- No flammable lubricants can be used per Aptiv rule,
- All safety covers should have at least one (preferably all) safety screw (tamper-resistant Torx) on the lower part of the cover.



*Fig. Error! No text of specified style in document..5*

*Tamper-proof Torx screws*

## 7. SOFTWARE REQUIREMENTS

- HMI of equipment must be user-friendly for operators, all functions shall be intuitive enough for any operator without training,
- HMI information must be set in English and local language (example: error codes, OK-NOK messages, ...)
- Assure the ability to modify language to a different from the one set originally (for the case when machines are transferred within countries).
- All errors shall have a code and the error description should help the operator to overcome the error or problem,
- **LOG FILE STRUCTURE AND CONTENT:**
- Machine must generate Log files to assure full traceability of parts and processing parameters according with each station traceability requirements for each equipment access level (operator, maintenance, administrator...).
- 
- Each processed piece (cable end) or batch need to have a specific ID number that will allow clear identification of physical part(s) and its row(s) in the logfile.
- 
- Data to be stored for cut station is:
  - Machine mode: setup, production, maintenance.



- Setup information (what is set up on station e.g. which tools, which process parameters and product characteristics and respective tolerances defined, and error simulations when defined). If measuring devices are connected to this station (e.g. caliper, micrometer or vision check system) or data is recorded manually by operator during setup, values must be stored and machine assessment result (OK/NOK).
- Record position of actuator (e.g. cable position in stripping head or position of the stripping head) - if applicable.
- Record information of the carrier ID, the position left/right – if applicable.
- 
- Errors must be logged in the same log file in the time sequence of production with all available information to the individual part ID or batch, with detail of error. A list of errors per station must exist and log file analysis must allow a direct evaluation of error type occurrence per day.
- When machine is used to Rework operations must assure the original individual part ID or batch ID is kept (if applicable), to be able to understand how many times part was reworked and what were the final results when part was released for the next station.
- Connection of equipment to external source is key and a routine of data export from equipment to assure log file data availability through product life cycle. In case connection is not possible enough storage location in equipment must guarantee this requirement.
- Multiple access levels:
  - Service/Administrator – only for highly skilled service (or specially trained Aptiv employees) engineers.
  - Maintenance – Only for Maintenance Engineers in order to perform stand machinery maintenance routines preventive or corrective.
  - Process Engineering / Setter – the level that enables a user to make changes to receipts/programs, and perform setting and program trials.
  - Operator level – enables loading production orders and all operations needed to operate on the machine such as loading/unloading components and ready output.
  - Operator level with Surveillance Routine / Error- Proofing Routine, enables the operator to run special mode/receipt based on a fixed frequency. The machine shall enable to make error simulations safely for proper correct operation checking of the monitoring systems.
  - Quality – level that enables user to unblock the machine in case of a bad part produced and reliability verifications.
- Each access level it is mandatory to have individual accounts.
- Piece counter,
- Multiple languages:
  - Excel/CSV file with columns per language.
- The OPC-UA communication port must allow to tracking the machine status (uptime, etc.),
- Remote access for the machine supplier to allow software check, verifications, updates, support, etc. to overcome any bug or malfunction from the machine,
- Surveillance routine:
  - Machine must stop at a defined frequency (after defined amount of time or cycles) to perform set up. Data acquisition from external devices, if any used must be stored in log file. Results within acceptance windows are the OK condition for the machine return to production mode.
  - Surveillance routine consist of testing all error proofing features existing on the machine. E.g. correctness of latches detection, color sensor detecting correct color, etc.).
- Machine should be delivered with prepared operating programs for above mentioned applications. Programs should be tested and validated at supplier side (approval steps described below). It should be possible to adjust machine program from the HMI level. Machine should communicate its status to the operator (ready to work, error, etc.) in clear way.

## Traceability

- The machine must connect to our system and database. The machine generates a report and saves it under a specified path,
- A manual saving path setting must be possible,
- Possibility to generate the file in various extensions (.xml, .html, .cvs),
- Possibility to modify the generated content,
- PFT – the machine needs to generate, edit and read files,
- Files must be editable – implementing variables that will change the functionality and file access,
- The traceability system should include all process parameters from every process step (i.e seal insertion: Status (OK/NOK), Travel distance, peak force),

## 8. COMMUNICATION

The data should be uploaded on OPC server every time when state is changed.

OPC Unified Architecture / MQTT Unified Architecture – machine manufacturers have to provide the Scada Ignition servers (the machine must be Scada-ready), standard-compliant software that will allow external systems to access information from a devices.

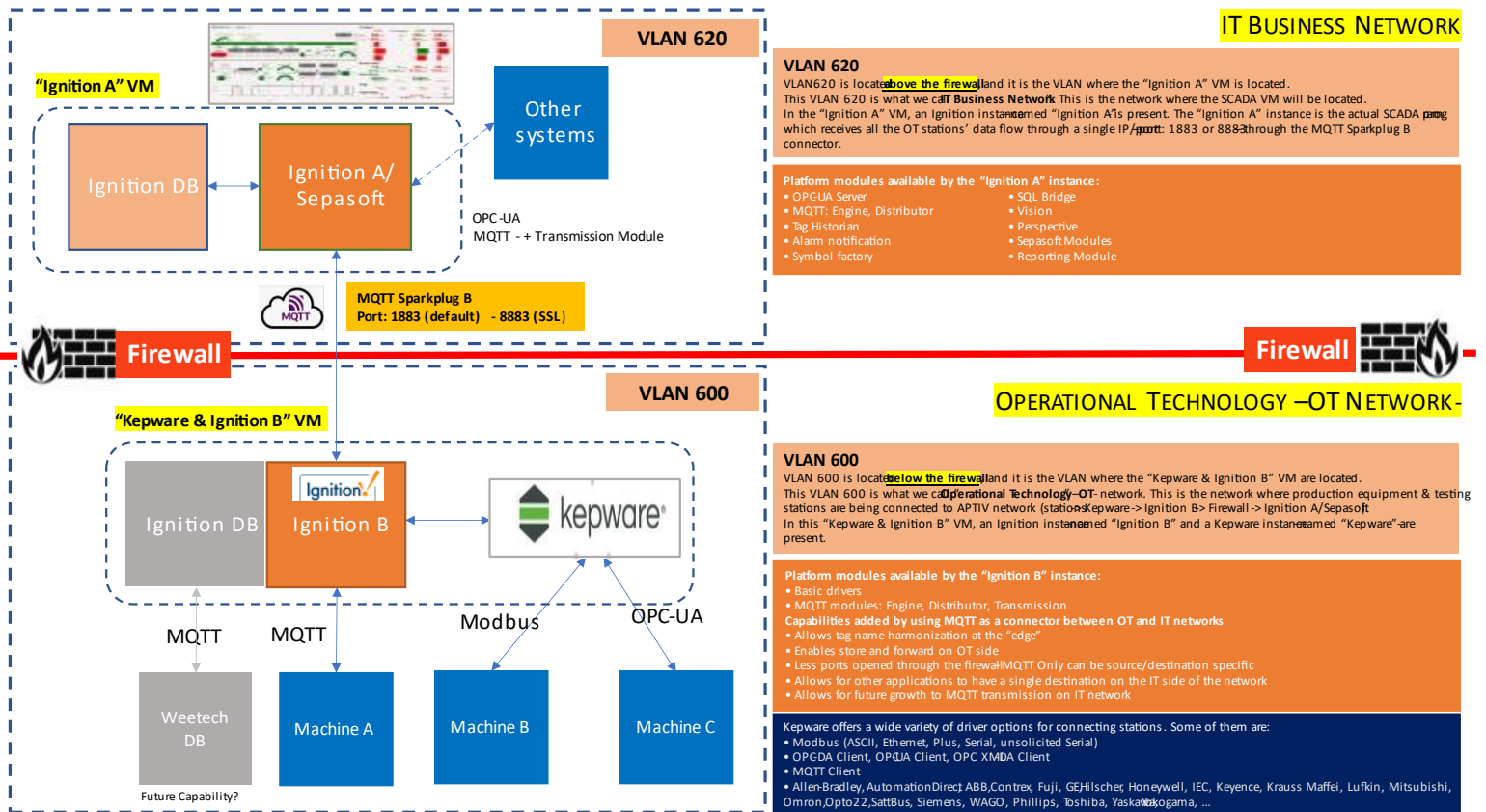


Fig. Error! No text of specified style in document. 6 Proposed architecture

## 9. TRACEABILITY

Variables applicable for the machine are defined as quality parameters. Additionally each section includes production parameters specific for the process. The controlled machine should be able to spool the data if the data cannot be sent due to an information exchange error with the Scada Ignition, and execute the processing when the communications are recovered from the failure.

## 9.1. Quality Parameters

Data	Structure	Details/Example	Data frame ID
<b>Machine type</b>	String (max nb of characters: 10)	Closing Tool	TYP
<b>Start Timestamp</b>	YYYY-MO-DD HH:MM:SS (UTC)	2020-05-12 11:49:00	STS
<b>Finish Timestamp</b>	YYYY-MO-DD HH:MM:SS (UTC)	2020-05-12 11:49:00	FTS
<b>Machine ID</b>	string (max nb of characters: 20)	Machines unique number	MAC
<b>Mode</b>	string (max nb of characters: 20)	IDLE SETUP PRODUCTION MAINTENANCE	MOD
<b>Operator ID</b>	string (max nb of characters: 20)		OID
<b>Component Part Number</b>	string/INT	35626581	APN
<b>Harness ID</b>	String/INT		PN
<b>Vision system / Color detection system result*</b>	INT	APN of detected component	VIS/COL

\*Depending on the technology choice

## 9.2. Process Parameters

Data	Type	Data frame ID	Description
<b>Result</b>	String	<b>RES</b>	OK/NOK
<b>Housing Insertion</b>			
<b>Travel distance</b>	INT	<b>HTD</b>	Set value
<b>Travel speed</b>	INT	<b>HTS</b>	Set value
<b>Force</b>	INT	<b>HF</b>	Set value
<b>Result</b>	String	<b>HRE</b>	OK/NOK
<b>Seal Insertion</b>			
<b>Travel distance</b>	INT	<b>STD</b>	Set value
<b>Travel speed</b>	INT	<b>STS</b>	Set value
<b>Force</b>	INT	<b>SF</b>	Set value
<b>Result</b>	String	<b>SRE</b>	OK/NOK
<b>Cable Clip Insertion</b>			
<b>Travel distance</b>	INT	<b>CTD</b>	Set value
<b>Travel speed</b>	INT	<b>CTS</b>	Set value
<b>Force</b>	INT	<b>CF</b>	Set value
<b>Result</b>	String	<b>CRE</b>	OK/NOK
<b>End Cap Insertion</b>			
<b>Travel distance</b>	INT	<b>ETD</b>	Set value
<b>Travel speed</b>	INT	<b>ETS</b>	Set value
<b>Force</b>	INT	<b>EF</b>	Set value

<b>Latch 1</b>	String	<b>LA1</b>	OK/NOK
<b>Latch 2</b>	String	<b>LA2</b>	OK/NOK
<b>Result</b>	String	<b>ERE</b>	OK/NOK
<b>TPA Endgement</b>			
<b>Result</b>	String	<b>HRE</b>	OK/NOK

## 10. APPROVAL REQUIREMENTS

### Stage 0 – Design approval:

- A Risk Assessment is required to be completed per the Aptiv Design In Health and Safety Specification. The requesting manufacturing engineer is responsible for ensuring the risk assessment is completed prior to completion of the Design Review,
- Aptiv Business Unit’s employees may visit the supplier's facility for a design review. Interim design reviews can be arranged as needed throughout the design process. Design approval does not relieve the supplier of the responsibility for the proper operation of this system and conformance to this specification,
- Design and build must conform to the most recent revision of the applicable specifications. The ordering engineer must approve any deviation,
- Prior to machinery build, the supplier is **REQUIRED** to send all drawings for power distribution, controls, panel layouts, machine plan view, and electrical bill-of-material to the ordering engineer for written approval. Failure to do so may delay shipping,
- Project status shall be communicated via email or meeting to Aptiv Business Unit’s Manufacturing Engineer responsible for the project according to agreed schedule until project completion.
- In the event that any milestone is not achieved, notification including the action required to put the project back on schedule must be communicated immediately,
- Aptiv Business Unit’s representatives may visit the supplier’s facility during the build phase to evaluate status. At a minimum the Project Status Reports must keep Aptiv Business Unit’s representatives informed of the build status.

### Stage 1 – Preliminary tests (Supplier internal):

The supplier must perform a pre-test and provide a written performance report to the Aptiv Business Unit’s Manufacturing Engineer responsible for the project.

- The supplier will follow the Aptiv business Unit’s Standard Equipment acceptance plan for the specific process (Checklist for equipment approval and release)
- The Supplier is responsible for completing Aptiv Machinery EHS Checklist ( left column of the document).
- The supplier must perform a pre-buyoff and provide a written performance report to the Aptiv Business Unit’s Manufacturing Engineer responsible for the project with capabilities of every dimensional characteristics and attribute according with specified in item 4) wire processing steps. Using minimum 30 parts per agreed configuration and a Cmk >2 for each of the listed characteristics per station are the Pre-Buyoff pass criteria
- Capability check must be done by supplier (before MQ1 tests) for every dimensional characteristics and attribute according with these specified in Chapter 3. Process parameters using min 30 parts per agreed configurations. Cmk >2 and 0% defect per attribute listed per station are the Buyoff pass criteria using min of 30 parts for each configuration to prove machine capability. Capability index used must be Cmk and requirement is >2.

### Stage 2 (MQ1):

- **Buyoff (MQ1 - Machine Qualification 1)**
- Capability check must be done by supplier (before MQ1 tests) for every dimensional characteristics and attribute according with specified in item Wire processing steps using min 30 parts per agreed configurations. Cmk >2 and 0% defect per attribute listed per station are the Buyoff pass criteria.

- During MQ1 visit at supplier, Aptiv will conduct capability study for every product characteristics using minimum 30 samples, for both variable and attribute characteristics, and same criteria as supplier.
- The machine Buyoff final acceptance will verify that agreed conditions of SOW for this stage have been satisfied.

### Stage 3 (MQ2):

- **Final Acceptance (MQ2 - Machine Qualification 2)**
- For Machine final acceptance the capability check must be done by supplier (before MQ2 tests) after installation for every dimensional characteristics and attribute according with specified in item 4) wire processing steps. Using min 15 parts per agreed configurations. Cmk >2 and 0% defect per attribute listed per station. Capability index used must be Cmk and requirement is  $\geq 2$  or according with other target if different condition was agreed between APTIV and supplier.
- Final capability calculation will be performed using samples collected during run at rate (min 125 samples for variables and 300 parts for attributes). For those characteristics that are not possible to be checked on final product, will be evaluated at the dedicated station. Additional parts must be constructed to be able to evaluate Product characteristics that are hidden in final product.
- Different operators must operate the machine, set up routines must be executed during the process and change over when applicable. Cpk >1,67 and 0% defect per attribute listed per station are part of Final acceptance pass criteria.
- The machine final acceptance will verify that all conditions of the SOW have been satisfied.

## 11. DOCUMENTATION

Full documentation must be provided prior to machine installation in destination plant in both paper and electronic version (PDF)

### Technical documentation:

- CE declaration,
- Mechanical scheme with Bill of Material (BOM),
- Exploded view of machinery (sub-systems) with parts indication corresponding with BOM,
- Detailed electrical scheme,
- Detailed pneumatic scheme,
- Machinery connections (Power, air supply, and other consumables if design assumes using such),
- Machinery consumption of Air and Power (per 1 hour of work or one cycle),
- Spare parts list divided into 3 categories:
  - Category 1: in-plant stock of spare parts that the workstation depends on to operate properly. Parts one cannot predict when it will fail/break,
  - Category 2: regional stock of spare parts that are subject to wear and have a predicted lifespan. Parts that have a predicted lifecycle,
  - Category 3: in supplier's stock of spare parts that the workstation does not depend on to perform its operations,

This list shall include, part numbers, quantities and piece prices to estimate budget needed for the maintenance.

### Process documentation:

- Risk assessment (preferably PFMEA),

- EHS checklist,
- Operators manual in English (local language also),
- Calibration procedure,
- Set-up and adjustment procedures,
- Error proofing list per station, with instruction how to execute verification and frequency defined. Dedicated program to be provided to execute above action.
- Packaging, transport, assembly and installation instructions,
- Operational troubleshooting of common problems and related solutions,
- List of all possible machine errors with corresponding error message and error code,
- Preventive maintenance procedures and schedules,
- Clear and precise definition of tools needed for each maintenance routine.

Full Maintenance documentation must be delivered (Maintenance routines, electrical and pneumatic schemes). All technical / technological documentation must be delivered in **English and Polish** language.

## **12. PRODUCT(S) AND EXISTING EQUIPMENT INVOLVED**

Scanner and printer available on site:

- Printer - Carl Valentin Pica II (104/8, 106/12),
- Scanner - Honeywell HHP 1300/1900.

## **13. INSTALLATION / INTEGRATION**

The machinery Supplier or representative company's technician must be present at the destination plant for installation and run-and-rate phase until the machinery is fully operational and all requirements detailed in paragraph 7 are confirmed as met by Aptiv's responsible engineer and EH&S, maintenance, and Reliability representatives. The supplier should upfront specify how much time will take for activities such as Installation (preferably less than 5 days), Training, and Adjustments.

## **14. TRAINING / SUPPORT / WARRANTY**

The supplier should conduct face-to-face training along with the initial equipment installation. The training should cover engineering/process/conformance/maintenance/quality/reliability/health and safety aspects of working with the machine. If requested, the supplier should also be able to support the local team at production facilities. The supplier must present a written training plan regarding the delivered machines. It is in the supplier's interest to develop a comprehensive plan ensuring the successful operation of their machines in all Aptiv facilities.

## **15. SUPPORT**

The supplier must provide a written support plan for the delivered machines. It is in the supplier's best interest to develop a good plan ensuring the success of their machines in all Aptiv facilities. The supplier is responsible for supporting the entire system and is the single point of contact for all matters. If a question exceeds the supplier's knowledge of a component, they are responsible for contacting the component manufacturer for assistance.



Below are some of the critical elements of a good support plan, ranked by level. The SOW should require "Best in Class," but the responsible engineer can use this table to help rank supplier responses.

<b>Item</b>	<b>Lowest level of provided support</b>	<b>Medium acceptable level of support</b>	<b>Best in Class level of support</b>
Spare parts availability listed on the recommended spare parts list	Available within >48 hours	Available within 9-24 hours	Spare parts available within 1-4 hours
Bill of Materials (BOM) part availability	1+ week	49-72 hours	Available in less than 24 hours
On-site support availability	25-48 hours wait for on-site support	5-8 hours wait for on-site support	On-site support within 2-4 hours by a technical person
Quality of telephone support	Calls answered only during normal business hours	Within 3-4 hours	Immediate 24/7 phone response by a competent person
Response to 24-hour monitored	Immediate phone response available 24/7 by a competent person		
Engineering/project documentation type provided	Limited prints and limited manuals	Complete user manual and complete prints	Complete manuals and prints (electronic and paper) in multiple languages
Maintenance and troubleshooting documentation type provided	No documentation as such	Materials in paper, electronic, or online format in English	Documentation and guides in paper, electronic, and online format in multiple languages

Support level should be determined globally and should include:

- Availability of spare parts listed on the recommended spare parts list (Best in Class is "spare parts available within 1-4 hours")
- Availability of spare parts for each purchased or manufactured part from the BOM list (Best in Class is "available in less than 24 hours")
- On-site support availability (Best in Class is "within 2-4 hours for on-site support by a technical person")
- Quality of telephone support (Best in Class is "immediate 24/7 phone response by a competent person")
- Type of engineering/project documentation provided (Best in Class: "Complete manuals and prints (electronic and paper) in multiple languages")
- Type of maintenance and troubleshooting documentation provided (Best in Class is "Documentation and guides in paper, electronic, and online format in multiple languages")

- Who to contact for telephone support (phone number, etc.). Location of nearest technical support personnel
- Schedule of initial installation support and subsequent check-in visits
- Principles for determining if on-site support engineer needs to be dispatched ("911" call)
- Regional support personnel are a big plus!
- Optional on-site engineer for 30, 60, or 90 days
- Email address of the technical support department.

## 15. WARRANTY

The supplier provides a warranty for the machine for a period of at one year. The warranty period begins on the day the machine is put into operation, unless negotiated otherwise by the purchasing department.

## V. Place of delivery

Aptiv Services Poland,  
Ul. Suska 156,  
Jelesnia, 34-340

## VI. Delivery date

The machine should be delivered to the address indicated in point to 93 calendar days, counted from the date of signing the contract and issuing the order (PO) - the period will start from the later date regarding the indicated documents, i.e. the contract and issuing the order (PO).

## VII. General conditions and requirements

1. The scope of the contract includes delivery of the machine, installation on the production floor and commissioning of the automation of the electromagnetic crimping machine;
2. The tender should include the full costs of delivery, transport of all components, insurance for transport and unloading and commissioning at the target location.
3. The object of the contract must be a brand new machine and not used by third parties. It is permissible for the Contractor to commission it in order to carry out tests and measurements documenting the parameters to be achieved,

4. The Contractor is to provide the warranty period specified in the offer (minimum warranty period is 12 months). The warranty shall mean a free (no additional charges), full (covering all components, elements of the device) and unlimited (without limitation of time of use per day) warranty for the device. With this condition, all service and maintenance work is assumed. The warranty does not cover costs associated with normal operation and maintenance. The Contractor shall provide a detailed scope of the warranty detailing the situations and elements to which the warranty does and does not apply.

5. Equivalent solutions;

Wherever the subject of the contract is described by indicating trademarks, patents or origin, source or specific process, it is allowed to use solutions equivalent to those described, provided that they have at least the same or better technical and functional parameters and will not lower the standards specified in the documentation. If the description of the subject of the order includes: the name of a specific manufacturer, the name of a specific product, it should be treated only as an aid in the description of the subject of the order. In each case, products equivalent in terms of design, materials and functionality are acceptable. If any trademark, patent or origin is indicated in the description of the subject of the contract - it should be assumed that the indicated patents, trademarks and origin determine the technical, operational and utility parameters, which means that the Ordering Party allows the submission of offers in this part of the subject of the contract with equivalent technical parameters. , operational and utility. The same applies to the situation when the subject of the order is described using standards, approvals, technical specifications and reference systems. The Ordering Party allows solutions equivalent to those described. The burden of proving the equivalence of the offer rests with the Contractor.

6. The machinery Supplier or representative company's technician must be present at the destination plant for installation and run-and-rate phase until the machinery is fully operational and all requirements detailed in paragraph 7 are confirmed as met by Aptiv's responsible engineer and EH&S, maintenance, and Reliability representatives. The supplier should upfront specify how much time will take for activities such as Installation (preferably less than 5 days), Training, and Adjustments.

7. The supplier needs to provide a written support plan for the machinery being supplied. It is in the supplier's best interest to make a good plan to ensure success of their machinery in all Aptiv facilities. The supplier is responsible to support the whole system and is the single point of contact for all issues. If the question is beyond the supplier's knowledge about a component, they are responsible for contacting the

component maker for help,

### **VIII. Commissioning and documentation**

1. After delivering and commissioning the device, the Supplier is obliged to carry out tests and acceptance tests in the presence of the ordering party's representative in accordance with the ordering party's schedule and acceptance requirements. Acceptance tests, confirmed in acceptance reports and included as attachments in the as-built documentation, confirm the fulfillment of the ordering party's requirements specified in the Request for Quotation.
2. The Supplier is obliged to provide documentation containing a catalog of spare parts, device specifications, operating, operation and maintenance manuals in Polish in electronic and paper versions.
3. The acceptance protocol will be signed when the correct operation of the machine is confirmed.
4. The bidder is obliged to provide the possibility of a pre-delivery inspection of the machine upon the buyer's request.