

Opis przedmiotu zamówienia

do zapytania ofertowego nr 1/2024 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:

EMPT – zautomatyzowanie maszyny do zagniatania elektromagnetycznego – 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 zagniatania materiałów innowacyjną technologią elektromagnetyczną

Przedmiot zamówienia przyczyni się do zwiększenia wydajności, bezpieczeństwa i eliminacji zagrożeń dla wytworzenia niezgodnego wyrobu.

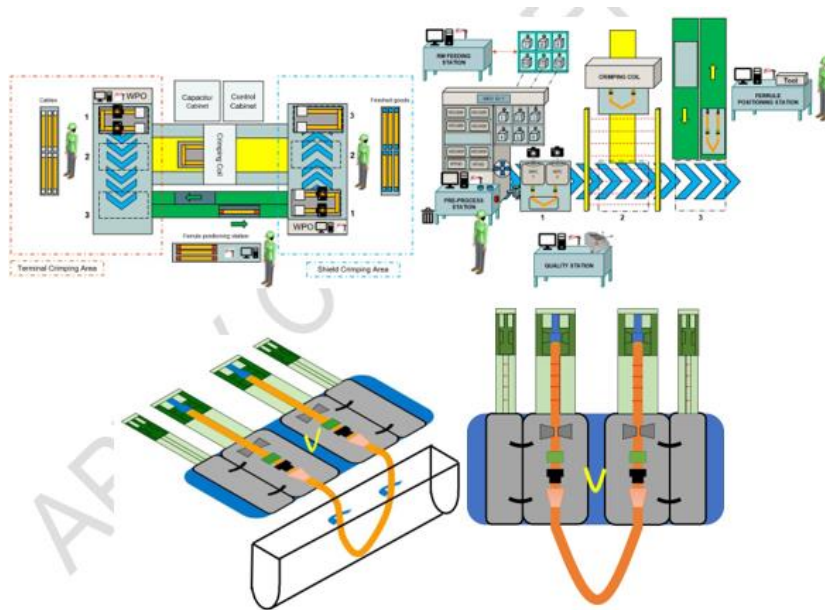
III. Opis działania/ funkcjonalności maszyny:

Poniższy opis przedmiotu zamówienia dotyczy zautomatyzowania obszaru roboczego maszyny EMPC znajdującej się w zakładzie w Żywcu, dywizji Electrical Distribution Systems w Polsce. Zautomatyzowanie obszaru będzie się składać z sześciu głównych części:

- stacji dokującej do wstępnego montażu, załadunku i rozładunku;
- wózka roboczego wyposażonego w dedykowane oprzyrządowanie i osprzęt (uchwyty, kształtki), dla każdego zdefiniowanego przekroju kabla;
- zautomatyzowany system podawania wózka do cewki – do szybkiego i bezpiecznego przemieszczania materiałów;
- zautomatyzowany system transportowy do szybkiego i bezpiecznego ruchu materiałów między stacjami;
- stacja kontroli jakości do przygotowywania/weryfikacji ustawień parametrów maszyny

Zautomatyzowany system musi zapewnić brak możliwości przekroczenia czasu cyklu - 15 sekund..

Dostawca będzie działał jako integrator systemu i dostarczy cały sprzęt, oprogramowanie i logikę sterowania. Dostawca zapewni, że wszystkie komponenty proponowanej maszyny są zgodne z niniejszą specyfikacją i wszystkimi przytoczonymi normami.



Zdjęcie 1 Zautomatyzowany system maszyny EMPC

IV. Parametry techniczne i funkcjonalności:

1. SPECYFIKACJE KORPORACYJNE I WYMOGI PRAWNE

Dostawca jest odpowiedzialny za dostarczenie numeru klasyfikacji kontroli (ECCN). Obowiązkiem użytkownika (działu inżynierskiego) jest upewnienie się, że dostawca podał ten numer.

Dostawca jest odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich wymaganych specyfikacji.

Dostawca zgadza się przestrzegać najnowszych wersji (chyba, że wyspecyfikowano inaczej) następujących podstawowych specyfikacji bezpieczeństwa i międzynarodowych norm. Zgodność z międzynarodowymi normami bezpieczeństwa, które mają zastosowanie do określonych typów maszyn budowanych na zamówienie. Wszelkie odstępstwa dostawcy od tych specyfikacji muszą zostać zatwierdzone na piśmie przez Globalnego Specjalistę ds. BHP.

Specyfikacja/wymagania prawne	Podsumowanie
1. Export Control Classification Number ECCN	The ECCN to kod alfanumeryczny, np. 3A001, który opisuje produkt i wskazuje wymagania dotyczące licencji eksportowej.
2. Machinery Hazard Identification and Risk Assessment Requires Machinery Risk Assessment Analysis (or equivalent)	Ocena ryzyka związanego z maszynami musi być zgodna z wymaganiami określonymi w normach ISO.
3. Aptiv Electrical/Electronic Architecture ESD Engineering Specification C-9000	W razie potrzeby udostępniane przez Aptiv Engineering
4. Machinery EHS Checklist <i>(please follow hyperlink)</i>	Należy przestrzegać wymogów listy kontrolnej EHS maszyn.

5. Sound Level Specification for Equipment Suppliers (<i>please follow hyperlink</i>)	8-godzinna średnia ważona czasem (TWA) poziomu dźwięku nie może przekraczać 80 dBA w ŻADNYM z wyznaczonych miejsc pomiarowych na obwiedni pomiarowej maszyny oraz w strefie słuchu operatora w czasie pracy maszyny.
6. Sound Level Specification Test (<i>please follow hyperlink</i>)	
7. Design-In Ergonomics Guidelines and Design-In Ergonomics Checklist for Equipment or Workstation (<i>please follow hyperlink</i>)	Maszyny muszą spełniać wymagania ergonomiczne obowiązujące w danym kraju, a w przypadku ich braku muszą być zgodne z wytycznymi ergonomicznymi Aptiv.
<i>Zastosowanie ma najnowsza wersja następujących norm ISO:</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 with Respect to 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	

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

Oprócz stosowania solidnych praktyk inżynierskich, bezpieczeństwa i konstrukcyjnych, dostawca zgadza się przestrzegać najnowszych wersji (o ile nie określono inaczej) poniższych specyfikacji i norm. Wszelkie odstępstwa dostawcy od tych specyfikacji muszą zostać zatwierdzone na piśmie.

W stosownych przypadkach należy umieścić wszelkie odniesienia do rysunków części, normy wykonania, odniesienia do komunikacji lub normy.

Poniższe sześć (6) punktów ma charakter wyłącznie informacyjny i należy je dodać do SOW TYLKO wtedy, gdy mają zastosowanie do danej maszyny. Podczas dodawania do SWO należy usunąć kursywę.

Jeśli proponowana maszyna wykorzystuje substancje chemiczne lub wytwarza znaczny poziom hałasu (powyżej 80 dB) podczas produkcji lub konserwacji, należy skontaktować się z kierownikiem ds. inżynierii środowiska w celu uzyskania wskazówek i niezbędnych zezwoleń. Przepisy mogą wymagać uzyskania zezwolenia od odpowiedniej agencji rządowej przed instalacją maszyny.






1. Zapobieganie zanieczyszczeniom/Usuwanie odpadów: Należy dołożyć starań, aby ograniczyć lub wyeliminować wytwarzanie odpadów przez maszynę. Wszelkie odpady płynne lub stałe generowane przez maszynę muszą być odpowiednio sklasyfikowane w celu określenia właściwych sposobów ich legalnej utylizacji.
2. Emisje do powietrza: Emisja substancji chemicznych w ilościach przekraczających określone normy wymaga uzyskania pozwolenia od odpowiedniej agencji. Nazwy chemikaliów i ich potencjalne ilości są niezbędne do uzyskania obowiązkowych pozwoleń na emisję do powietrza.
3. Odpływy odpadów procesowych: Różne materiały wymagają różnego traktowania i dlatego mogą wymagać segregacji i oddzielnych odpływów. Na przykład: rozpuszczalniki w większości obiektów nie mogą być umieszczane w odpływach; odpady cyjankowe i kwasowe muszą być przechowywane oddzielnie. Należy określić charakterystykę i ilość chemikaliów w celu określenia właściwego odpływu lub metody usuwania odpadów.
4. Odprowadzanie gazów procesowych lub innych gazów: Należy przestrzegać wymagań producentów maszyn w zakresie odprowadzania spalin, chyba że doświadczenie lub inna wiedza wskazuje inaczej.
5. Niebezpieczne substancje chemiczne lub procesy: Wszystkie substancje chemiczne używane w procesie przetwarzania lub konserwacji maszyn muszą posiadać kompletne karty charakterystyki. Muszą one zostać zatwierdzone przez Komitet Kontroli Materiałów Niebezpiecznych przed wprowadzeniem na teren zakładu.

6. Poziom hałas przekraczający 80 dB może wymagać podjęcia pewnych działań w celu ochrony personelu lub osób postronnych. Należy zapoznać się ze specyfikacją poziomu dźwięku Aptiv -SL1.0, aby uzyskać informacje na temat wymagań.

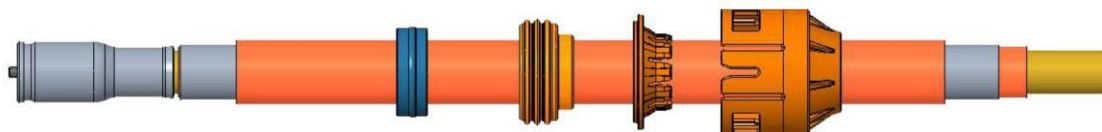
2. INFORMACJE O PROCESIE

2.1 INFORMACJE O PRODUKCIE

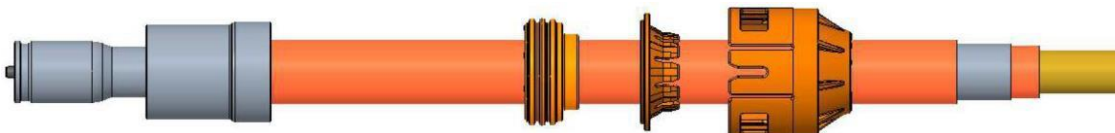
Tabela 1 Konfiguracje złączy EMPC

Rodzaj connectora	TE specyfikacja	Zdjęcie	X – sekcja	Specyfikacja kabla
HVA-HD1000	114-160182		50mm2	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER
HVA-HD1400	114-160223		70mm2	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER
HVA-HD1400	114-160223		120mm2	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER
HVA-HD1400	114-160418		150mm2	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER
IPT-HD	114-160448		120mm2	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER

Materiał wstępny:



Zdjęcie 2 Przewód z zagniecionym terminalem



Zdjęcie 3 Zdjęcie z założonym terminalem oraz zewnętrzną tuleją



Materiał końcowy:



Zdjęcie 4 Montaż materiałów do złącza

- 2.1.1 Zagniatanie musi zapewniać prawidłowe właściwości elektryczne i mechaniczne (połączenie między rdzeniem a zaciskiem /oplotem, tuleją i kowadełkiem do zaciskania).
- 2.1.1 Zagniatanie musi zapewniać siłę wyciągania zgodnie ze specyfikacją dostawcy..
- 2.1.3 Zagniecenie musi zapewniać niską rezystancję elektryczną zgodnie ze specyfikacją dostawcy.
- 2.1.2 Zagniatanie musi zapewniać prawidłowy montaż złącza.

2.2 KRYTERIA AKCEPTACJI PRODUKTU:

- 2.2.1 Brak uszkodzeń przewodu, zagniecenia lub jakichkolwiek wstępnie zmontowanych komponentów podczas procesu lub obsługi/transportu materiałów. Brak luźnych lub ruchomych elementów (zagniecenie / tuleja / itp.)
- 2.2.2 Należy zapewnić odpowiednią odległość / odstęp między zaciskiem a izolacją przewodu zgodnie ze specyfikacją dostawcy - żyły przewodu muszą być widoczne.
- 2.2.3 Brak lub minimalne ślady zadrapań na powierzchni terminala, niedozwolone usuwanie powłoki terminala
- 2.2.4 Nie można przenosić powłoki formującej części narzędzia na terminal
- 2.2.5 Materiał po procesie musi pozostać czysty, bez zanieczyszczeń i pozostałości.
- 2.2.6 Brak zadrapań na izolacji przewodu
- 2.2.7 Brak ostrych krawędzi w obszarze włożenia zagniecenia/ tulei
- 2.2.8 Inne elementy przewodu (jeśli istnieją) nie powinny zostać uszkodzone.

2.3 KRYTERIA PROCESU

- 2.3.1 System automatyki dla maszyny EMPC musi zapewniać stabilną i powtarzalną produkcję zgodnie ze specyfikacją dostawcy - dobre połączenie mechaniczne i elektryczne między przewodem a zagnieceniem / tuleją.
- 2.3.2 System automatyzacji maszyny EMPC musi zapewniać obecność i prawidłowe położenie materiału i narzędzi przed każdym zagnieceniem.
- 2.3.3 System automatyki musi zapewniać szybki i bezpieczny transport materiału między stacją dokującą / cewką zagniatąją/ obszarami zagniatania.
- 2.3.4 System automatyki musi być wyposażony w system oprogramowania umożliwiający automatyczny wybór i ładowanie parametrów procesu maszyny EMPC na podstawie kodu QR / kodu kreskowego / matrycy danych.

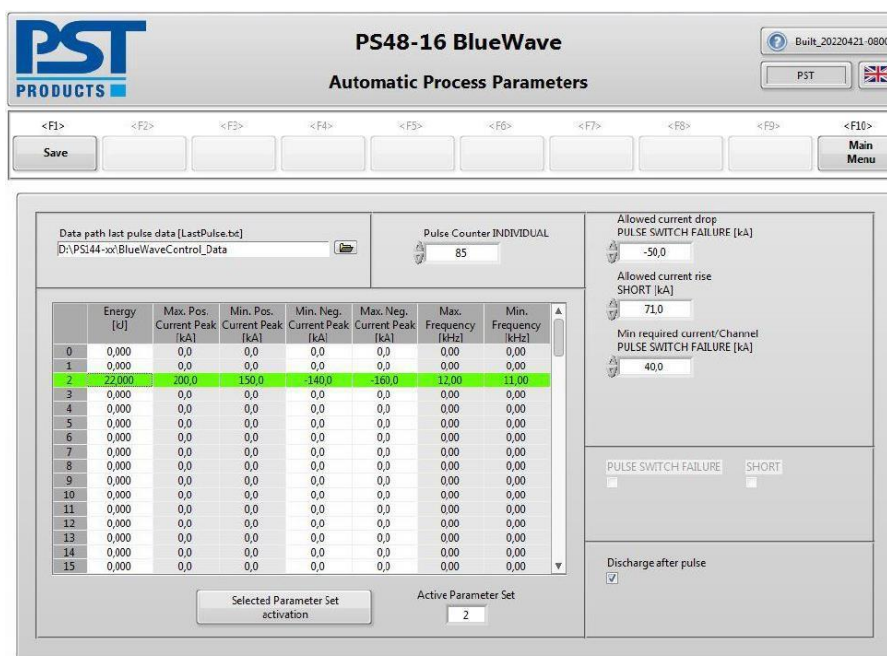


Figure 5 HMI maszyny – wybór programu

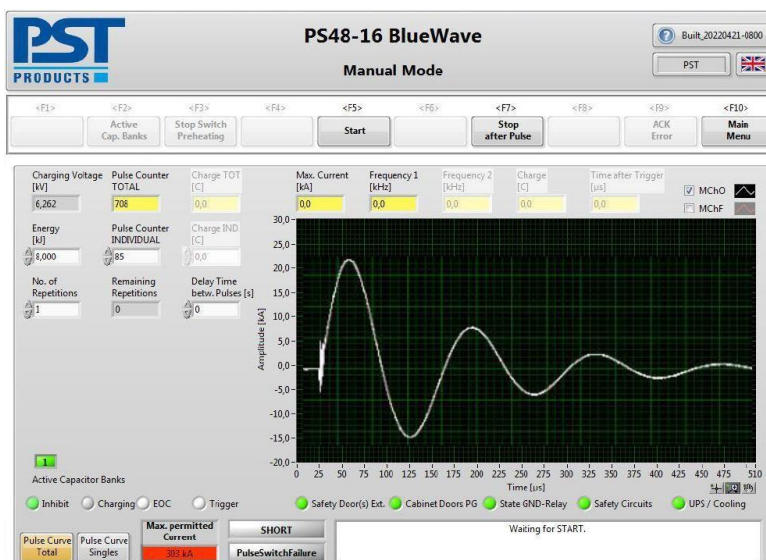
- 2.3.5 System oprogramowania musi być zintegrowany z systemem identyfikowalności umożliwiającym gromadzenie danych dotyczących parametrów procesu i cech produktu.

2.4 KRYTERIA AKCEPTACJI PROCESU

- 2.4.1 Test izolacji HV między dwiema połówkami urządzenia Field Shaper musi być wykonywany automatycznie przed każdym zagnieceniem aby uniknąć uszkodzenia narzędzia i części klienta.
- 2.4.2 Energia impulsu to parametr wejściowy zdefiniowany w [kJ].
- 2.4.3 Dobre połączenie zagniecen jest definiowane jako OK, jeśli przestrzegane są wcześniej zdefiniowane wartości graniczne w tolerancji zgodnie z wymaganiami dwóch odpowiednich danych maszyny (w tym tolerancji)
- 2.4.4 Prąd impulsu (I_{peak+}) jest parametrem wyjściowym zdefiniowanym w [kA]. Wartości graniczne, których należy przestrzegać podczas zagniatania zgodnie z powiązaną specyfikacją aplikacji
- 2.4.5 Częstotliwość jest parametrem wyjściowym zdefiniowanym w [kHz]. Wartości graniczne, których należy przestrzegać w monitorowaniu procesu maszyny zgodnie z powiązaną specyfikacją aplikacji
- 2.4.6 System oprogramowania musi rozpoznawać dla każdego impulsu, czy wartości prądu i częstotliwości mieszczą się w tolerancjach określonych przez dostawcę.
- 2.4.7 System oprogramowania musi wyraźnie wskazywać, czy proces został przeprowadzony prawidłowo (sygnał OK/NOK).

Tabela 2 Parametry rozładowania EMPC

Typ	Parametr	jednostka
zadany	Energia pulsu	[kJ]
wynikowy	Natężenie prądu	[kA]
	Częstotliwość	[kHz]



Zdjęcie 6 HMI maszyny EMPC

3. KOLEJNOŚĆ OPERACJI I INTERFEJS OPERATORA

3.1 STACJA PODAWANIA MATERIAŁÓW

3.1.1 Operator skanuje numer seryjny skrzynki z materiałem i umieszcza ją w miejscu wyposażonym w system nawigacji świetlnej

3.1.2 System nawigacji świetlnej wybiera dostępny pojemnik z materiałem z zdefiniowanego miejsca zgodnie ze zleceniem produkcyjnym.

3.1.3 Operator pobiera wybrany pojemnik z materiałem i umieszcza go w regałach materiałowych EMPC wyposażonych w system nawigacji świetlnej

3.2 PROCEDURA KONFIGURACJI (STACJA JAKOŚCI)

3.2.1 Operator mierzy siłę wyciągania za pomocą wytrzymałego testera siły wrywania (Schleuniger).

3.2.2 Konfiguracja ustawień jest zapisywana i przechowywana w chmurze.

3.3 PROCES TECHNOLOGII EMPC

3.3.1 Poniższa sekwencja operacji procesu EMPC przedstawia pełny, chronologiczny przebieg procesu dla produktu: zagniatanie terminali + zaciskanie tulei ekranowanej

3.3.2 Operator (1) podnosi kabel z dedykowanego miejsca i skanuje manifest (etykietę wiązki głównej)

- 3.3.3 Na ekranie komputera pojawi się komunikat o wiązce, konfiguracji ustawień i instrukcji montażu.
- 3.3.4 System nawigacji świetlnej wybiera dedykowane materiały (terminal) zgodnie z manifestem
- 3.3.5 Operator (1) przygotowuje przedmiot obrabiany (kabel + zagniecenie) zgodnie z powiązaną specyfikacją montażu.
- 3.3.6 Operator (1) umieszcza przedmiot obrabiany w wózku przedmiotu obrabianego (WPC).
- 3.3.7 Operator (1) naciska jednocześnie dwa przyciski wykonawcze, aby rozpocząć proces.
- 3.3.8 Trwa sprawdzanie systemu wizyjnego kamery:
 - 3.3.8.1 Porównanie ID narzędzia i konfiguracji ustawień
 - 3.3.8.2 obecność komponentów
- 3.3.9 Prawidłowa pozycja terminala
 - 3.3.9.1 Kontrola systemu wizyjnego kamery:
 - 3.3.9.2 OK - przejście do następnego kroku procesu
- 3.3.10 NOK - zatrzymanie produkcji
- 3.3.11 WPC jest automatycznie zamykany po pozytywnym wyniku kontroli systemu wizyjnego kamery
- 3.3.12 System oprogramowania ładuje do maszyny parametry procesu związane ze specyfikacją aplikacji
- 3.3.13 Operator przesuwając tace z WPC z pozycji 1 do pozycji 2 za pomocą ręcznego systemu przesuwającego (rolki).
- 3.3.14 Włącza się lampka kontrolna bezpieczeństwa
- 3.3.15 Automatyczny system podawania do cewki porusza WPC do środka cewki podczas gdy trwa ładowanie kondensatorów
- 3.3.16 Pierwszy kabel kończy impuls EMPC
- 3.3.17 Podajnik ze zmianą pozycji WPC w poziomie (lewo/prawo)
- 3.3.18 Impuls EMPC drugiego kabla
- 3.3.19 Podajnik z WPC przesuwa się z powrotem do pozycji 2 za pomocą automatycznego systemu podawania do cewki.
- 3.3.20 Lampka kontrolna bezpieczeństwa wyłącza się
- 3.3.21 Operator przesuwa tace z WPC z pozycji 2 do pozycji 3 za pomocą ręcznego systemu przesuwającego (rolki).
- 3.3.22 WPC jest automatycznie otwierany po osiągnięciu połączenia elektrycznego w pozycji 3.
- 3.3.23 Operator (1) wyjmując wyrób i umieszcza go w zautomatyzowanym systemie transportowym (pomiędzy obszarami zaciskania).

- 3.3.24 Wyrób jest przenoszony z obszaru zaciskania do stacji pozycjonowania tulei za pomocą zautomatyzowanego systemu transportowego.
- 3.3.25 Operator (2) podnosi wyrób i umieszcza go w stacji wstępnego pozycjonowania tulei.
- 3.3.26 Manifest skanowania operatora (2) (etykieta wiązki głównej)
- 3.3.27 Na ekranie komputera pojawi się komunikat o wiązce, konfiguracji ustawień i instrukcji montażu.
- 3.3.28 System nawigacji świetlnej wybiera materiały (tuleja / kowadełko do zagniatania/ przekładka) zgodnie z manifestem
- 3.3.29 Operator (2) przygotowuje obrabiany element (zagniatany kabel + zaciskane kowadełko + przekładka + tulejka) za pomocą specjalistycznego, naelektryzowanego narzędzia zgodnie z powiązaną specyfikacją montażową.
- 3.3.30 Operator (2) umieszcza obrabiany przedmiot z powrotem w systemie transportowym
- 3.3.31 Zmontowany przedmiot obrabiany jest przenoszony ze stacji pozycjonowania tulei do obszaru zaciskania tulei za pomocą zautomatyzowanego systemu transportowego.
- 3.3.32 Operator (3) podnosi zmontowany przedmiot obrabiany i umieszcza go w WPC.
- 3.3.33 Operator (3) naciska jednocześnie dwa przyciski wykonawcze, aby rozpocząć proces.
 - 3.3.33.1 Trwa sprawdzanie systemu wizyjnego kamery:
 - 3.3.33.2 Porównanie identyfikatora narzędzia z konfiguracją ustawień
 - 3.3.33.3 obecność komponentów
- 3.3.34 prawidłowa pozycja terminala
 - 3.3.34.1 Kontrola systemu wizyjnego kamery:
 - 3.3.34.2 OK - przejście do następnego kroku procesu
- 3.3.35 NOK - zatrzymanie produkcji
- 3.3.36 WPC jest automatycznie zamykany po pozytywnym wyniku kontroli systemu wizyjnego kamery
- 3.3.37 System oprogramowania ładuje do maszyny parametry procesu związane ze specyfikacją aplikacji
- 3.3.38 Operator przesuwają podajnik z WPC z pozycji 1 do pozycji 2 za pomocą ręcznego systemu przesuwającego (rolki).
- 3.3.39 Włącza się lampka kontrolna bezpieczeństwa
- 3.3.40 Zautomatyzowany system podawania od cewki (pozycja 2) porusza WPC do środka cewki podczas gdy kondensatory są ładowane.
- 3.3.41 Pierwszy impuls EMPC na końcu kabla

- 3.3.42 Podajnik ze zmianą pozycji WPC w poziomie (lewo/prawo)
- 3.3.43 Impuls EMPC drugiego kabla
- 3.3.44 Podajnik z WPC przesuwa się z powrotem do pozycji 2 za pomocą automatycznego systemu podawania do cewki
- 3.3.45 Lampka kontrolna bezpieczeństwa wyłącza się
- 3.3.46 Operator przesuwa podajnik z WPC z pozycji 2 do pozycji 3 za pomocą ręcznego systemu przesuwnego (rolki).
- 3.3.47 WPC jest automatycznie otwierany po osiągnięciu połączenia elektrycznego w pozycji 3.
- 3.3.48 Operator (3) wyjmuje gotowy przedmiot obrabiany i umieszcza go w wyznaczonym miejscu
- 3.3.49 Koniec procesu

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MASZYN

System automatyzacji maszyny EMPC musi działać prawidłowo, bez żadnych zakłóceń, które miałyby wpływ na końcowy wynik procesu i/lub wydajność.

4.1 CHARAKTERYSTYKA MEDIÓW:

1. Zasilanie : Normy UE
2. Napięcie wewnętrzne: 3 x 400 VAC lub 1 x 230 VAC
3. Częstotliwość: 50 Hz
4. Energia pneumatyczna: Maks. 6 barów (jeśli istnieje)

4.2 POŁĄCZENIA:

1. Łatwa zmiana programu, nie wymaga umiejętności programowania, programowanie obiektowe
2. Protokół OPC-UA dla zewnętrznego połączenia MÊS
3. Dane powinny być przesyłane na serwer OPC za każdym razem, gdy zmienia się stan.
4. OPC Unified Architecture / MQTT Unified Architecture - producenci maszyn muszą dostarczyć serwery Scada Ignition, oprogramowanie zgodne ze standardem, które pozwoli zewnętrznym systemom na dostęp do informacji z urządzeń

4.3 DOSTĘPNOŚĆ:

Łatwy dostęp i ergonomiczna obsługa ([Design-In Ergonomics Guidelines and Design-In Ergonomics Checklist for Equipment or Workstation](#) [*KLIKNIJ W LINK*])

4.4 ZASADY BHP:

- 4.4.1 Równoważny ciągły poziom ciśnienia akustycznego tego urządzenia musi być niższy niż 80 db. Ochronniki słuchu NIE mogą być konieczne.
- 4.4.2 Sprzedawca musi wypełnić listę kontrolną sprzętu ergonomicznego załączoną do niniejszego SOW.
- 4.4.3 Poniższa dokumentacja EHS musi zostać wypełniona przez wybranego dostawcę maszyn:
- 4.4.3.1 Globalna lista H&S,
- 4.4.3.2 Ocena ergonomiczna,
- 4.4.3.3 ocena ryzyka,
- 4.4.4 Wszystkie urządzenia niezbędne do spełnienia wymogów BHP powinny być częścią maszyny. Maszyna musi być wyposażona w odpowiednią liczbę przycisków zatrzymania awaryjnego zgodnie z dokumentacją EHS. Należy przewidzieć dodatkowe przyciski zatrzymania awaryjnego dla czynności serwisowych wewnątrz obszarów roboczych maszyny.
- 4.4.5 Wszystkie przyciski zatrzymania awaryjnego muszą być wyposażone w żółte tło i czerwony element uruchamiający.
- 4.4.6 Stacje, w których operator musi ładować liny, nie powinny być "głębsze" niż 450 mm, aby uniknąć rozciągania/utrudnionych powtarzalnych ruchów operatora.
- 4.4.7 Zgodnie z zasadami Aptiv nie można używać łatwopalnych smarów.
- 4.4.8 Wszystkie osłony zabezpieczające powinny mieć co najmniej jedną (WSZYSTKIE) śrubę zabezpieczającą w dolnej części osłony.
- 4.4.9 Maszyna nie może posiadać żadnych przestrzeni zamkniętych (zdefiniowanych w dokumentach Aptiv EHS - link do biblioteki dostępny w tabeli w paragrafie 2). W przypadku istnienia takiej zamkniętej przestrzeni, dostawca systemu musi zapewnić system wykrywania, który nie pozwoli maszynie na wykonywanie ruchów, gdy osoba (lub osoby) znajdują się w środku.
- 4.4.9.1 Dostawca musi zapewnić przestrzeganie wszystkich obowiązujących w Polsce przepisów dotyczących ergonomii, zdrowia i bezpieczeństwa w obszarze roboczym, aby zapewnić niezbędną ochronę operatorom i innym pracownikom zakładu:

4.4.9.2 „Obwieszczenie Ministra rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 stycznia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra rodziny, Pracy i Polityki społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne”

4.4.9.3 Directive 2013/35 EU: Directive 2013/35/EU of the European Parliament and of the Council of 26 June 2013 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields)

4.4.9.4 PN-T-06580-1:2002: Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz -- Część 1: Terminologia

4.4.9.5 PN-T-06580-3:2002: Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz -- Część 3: Metody pomiaru i oceny pola na stanowisku pracy

4.4.10 Limits of Action Levels of Exposure for Electric and Magnetic field have been established and given in table 3 and 4 respectively:

Tabela 3 Dopuszczalne poziomy narażenia - Pole elektryczne

Lp.	Częstotliwość	Limity IPN dotyczące natężenia pola-E ^{(1), (2), (3)}				
	<i>f</i>	IPNog-E ⁽¹⁾	IPNob-E ⁽¹⁾	IPNod-E ⁽¹⁾	IPNp-E ⁽¹⁾	IPNm-E ⁽³⁾
	Hz	V/m (WR)	V/m (WR)	V/m (WR)	V/m (WR)	V/m (P)
1	2	3	4	5	6	7
1	$f < 5$ (w tym pole elektrostatyczne) ⁽²⁾	6×10^4	6×10^4	2×10^4	$1,5 \times 10^4$	Nie określono
2	$5 \leq f < 25$	2×10^4	2×10^4	$2 \times 10^4 / 3$	10^3	
3	$25 \leq f < 50$	2×10^4	$5 \times 10^3 / f$	$5 \times 10^3 / (3 \times f)$	10^3	
4	$50 \leq f < 100$	2×10^4	$5 \times 10^3 / f$	$5 \times 10^3 / (3 \times f)$	$5 \times 10^4 / f$	
5	$100 \leq f < 2,5 \times 10^3$	$2 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / (3 \times f)$	$5 \times 10^4 / f$	
6	$2,5 \times 10^3 \leq f < 3 \times 10^6$	8×10^2	2×10^2	$2 \times 10^2 / 3$	20	
7	$3 \times 10^6 \leq f < 10 \times 10^6$	$2,4 \times 10^3 / f$	$6 \times 10^3 / f$	$2 \times 10^3 / f$	7	2×10^2
8	$10 \times 10^6 \leq f < 100 \times 10^6$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	Nie określono
9	$100 \times 10^6 \leq f < 3 \times 10^9$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	$4,5 \times 10^3$
10	$3 \times 10^9 \leq f < 10 \times 10^9$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	$(3,2 + 4,3 \times f / 10^{10}) \times 10^3$
11	$10 \times 10^9 \leq f < 300 \times 10^9$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	$7,5 \times 10^3$

Tabela 4 Dopuszczalne poziomy narażenia - pole magnetyczne

Lp.	Częstotliwość <i>f</i> Hz	Limity IPN dotyczące natężenie pola-M ^{1),3),4)}					
		IPNog-H ¹⁾	IPNob-H ¹⁾	IPNod-H ¹⁾	IPNp-H ¹⁾	IPNk-H ¹⁾	IPNm-H ³⁾
		A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (P)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	$f < 5$ (w tym pole magnetostrykcyjne ³⁾)	$3,2 \times 10^5$	$1,6 \times 10^5$	$2,4 \times 10^3$	4×10^2	8×10^5	Nie określono
2	$5 \leq f < 50$	$3,2 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3 / 3$	60	8×10^3	
3	$50 \leq f < 10^3$	$1,6 \times 10^5 / f$	$0,8 \times 10^5 / f$	$0,8 \times 10^5 / (3 \times f)$	$3 \times 10^3 / f$	$4 \times 10^5 / f$	
4	$10^3 \leq f < 20 \times 10^3$	$1,6 \times 10^2$	80	80 / 3	3	4×10^2	
5	$20 \times 10^3 \leq f < 3 \times 10^6$	$3,2 \times 10^6 / f$	$1,6 \times 10^6 / f$	$1,6 \times 10^6 / (3 \times f)$	$6 \times 10^4 / f$	$8 \times 10^6 / f$	80
6	$3 \times 10^6 \leq f < 10 \times 10^6$	$3,2 \times 10^6 / f$	$1,6 \times 10^6 / f$	$1,6 \times 10^6 / (3 \times f)$	2×10^{-2}	$8 \times 10^6 / f$	80
7	$10 \times 10^6 \leq f < 300 \times 10^9$	0,32	0,16	0,16 / 3	2×10^{-2}	Nie określono	Nie określono

Objaśnienia do tabel 13 i 14:

¹⁾ Wartości IPNob, IPNog, IPNod, IPNp, IPNk oznaczają wartości równoważne (WR) odnoszące się do przedziału czasu $T = 1 / f$.

²⁾ Alternatywnie stosuje się: IPNob-E = IPNog-E = 6×10^4 V/m i IPNob-Q = IPNog-Q = 7×10^{-7} C; IPNod-E = 2×10^4 V/m i IPNod-Q = $2,3 \times 10^{-7}$ C oraz IPNp-E = $1,5 \times 10^4$ V/m i IPNp-Q = $1,6 \times 10^{-7}$ C.

³⁾ Wartości IPNm-E i IPNm-H określone dla pola-EM modulowanego oznaczają wartości szczytowe (P) natężenia pola-E i natężenia pola-M, odnoszące się do przedziału czasu $T = 1 / f$ dla częstotliwości $f < 10 \times 10^6$ Hz, a odnoszące się do przedziału czasu $T =$ dowolne 6 minut dla częstotliwości $f > 100 \times 10^6$ Hz.

⁴⁾ Alternatywnie stosuje się m.in. IPNog-H = $3,2 \times 10^5$ A/m i IPNob-B = 400 mT; IPNob-H = $1,6 \times 10^6$ A/m i IPNob-B = 200 mT; IPNod-H = $2,4 \times 10^3$ A/m i IPNod-B = 3 mT; IPNp-H = 4×10^5 A/m i IPNp-B = 0,5 mT oraz IPNk-H = 8×10^5 A/m i IPNk-B = 1 T.

4.4.11 Cewka musi być całkowicie odizolowana/obudowana obudową bezpieczeństwa, aby zapewnić ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym o wysokim napięciu i hałasem związanym z wyładowaniem impulsu elektromagnetycznego.

4.4.12 Stacja robocza musi być wyposażona w zabezpieczenie/izolację przed EMF (polem elektromagnetycznym).

5. SYSTEM AUTOMATYKI:

5.1 Dostawca musi dostarczyć system automatyzacji dla maszyny EMPC składający się z: Stacji Dokowania, Wózków, Nośników Przedmiotów Obrabianych, Stacji Wstępnego Pozycjonowania Okuć, Stacji Kontroli Jakości, Systemu Podawania Maszyn i Systemu Transportu

System automatyki musi umożliwiać produkcję wielu konfiguracji złączy i długości kabli z możliwością szybkiej zmiany dostosowanej do wymagań ilościowych.

Konfiguracja złączy:

Tabela 5 EMPC konfiguracja złączy

Typ złącza	Rodzaj zagniecenia	X –przekrój	TE specyfikacja
HVA-HD1000	Contact Terminal	50mm ²	114-160182
	Shield Sleeve		
HVA-HD1400	Contact Terminal	70mm ²	114-160223
	Shield Sleeve		
HVA-HD1400	Contact Terminal	120mm ²	114-160223
	Shield Sleeve		
HVA-HD1400	Contact Terminal	150mm ²	114-160418
	Shield Sleeve		
IPT-HD	Contact Terminal	120mm ²	114-160448

5.2 Konfiguracje wiązek:

Tabela 6 Typy złączy, długość, przekroje poprzeczne

Projekt	Wiązki	Typ złącz	Dostawca	Długość [m]	X-Przekrój	Waga kabla [kg/m]	waga [kg]	dostawca	Typ złącza	dostawca
HD	1	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.395 0.430	50mm ²	0.642	0.25 0.27	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	2	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.320 1.310	50mm ²	0.642	0.85 0.84	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	3	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	2.050 2.050	50mm ²	0.642	1.31 1.31	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	4	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.325 0.360	50mm ²	0.642	0.21 0.23	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	5	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.575 0.595	50mm ²	0.642	0.37 0.38	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	6	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.280 1.270	50mm ²	0.642	0.82 0.81	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	7	HVA-HD1400	TE	0.81	120mm ²	1.445	1.17	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	8	HVA-HD1400	TE	0.825	120mm ²	1.445	1.19	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	9	HVA-HD1400	TE	0.975	120mm ²	1.445	1.41	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	10	HVA-HD1400	TE	1	120mm ²	1.445	1.45	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	11	HVA-HD1400	TE	1.43	150mm ²	1.445	2.07	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	12	HVA-HD1400	TE	1.29	150mm ²	1.445	1.86	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	13	HVA-HD1000	TE	1	50mm ²	1.445	1.45	H&S	HVA-HD1000	TE

HD	14	HVA-HD1000	TE	1	50mm ²	1.445	1.45	H&S	HVA-HD1000	TE
HD	15	HVA-HD1400	TE	1.155	120mm ²	1.445	1.67	H&S	IPT –HD	TE
HD	16	HVA-HD1400	TE	1.155	120mm ²	1.445	1.67	H&S	IPT –HD	TE
HD	17	HVA-HD1400	TE	1.155	120mm ²	1.445	1.67	H&S	IPT –HD	TE
HD	18	HVA-HD1400	TE	1.155	120mm ²	1.445	1.67	H&S	IPT –HD	TE
HD	19	HVA-HD1400	TE	2.32	120mm ²	1.445	3.35	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	20	HVA-HD1400	TE	2.32	120mm ²	1.445	3.35	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	21	HVA-HD1400	TE	2.325	120mm ²	1.445	3.36	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	22	HVA-HD1400	TE	2.325	120mm ²	1.445	3.36	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	23	HVA-HD1400	TE	2.81	120mm ²	1.445	4.06	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	24	HVA-HD1400	TE	2.81	120mm ²	1.445	4.06	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	25	HVA-HD1400	TE	2.815	120mm ²	1.445	4.07	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	26	HVA-HD1400	TE	2.815	120mm ²	1.445	4.07	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	27	HVA-HD1400	TE	2.305	120mm ²	1.445	3.33	H&S	IPT –HD	TE
HD	28	HVA-HD1400	TE	2.365	120mm ²	1.445	3.42	H&S	IPT –HD	TE
HD	29	HVA-HD1400	TE	2.325	120mm ²	1.445	3.36	H&S	IPT –HD	TE
HD	30	HVA-HD1400	TE	2.4	120mm ²	1.445	3.47	H&S	IPT –HD	TE
HD	31	HVA-HD1400	TE	0.775	120mm ²	1.774	1.37	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	32	HVA-HD1400	TE	0.735	120mm ²	1.774	1.30	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	33	HVA-HD1400	TE	1.44	120mm ²	1.774	2.55	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	34	HVA-HD1400	TE	1.28	120mm ²	1.774	2.27	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	35	HVA-HD1400	TE	1.455	120mm ²	1.774	2.58	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	36	HVA-HD1400	TE	1.33	120mm ²	1.774	2.36	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	37	HVA-HD1400	TE	1.23	120mm ²	1.445	1.78	H&S	IPT –HD	TE
HD	38	HVA-HD1400	TE	1.23	120mm ²	1.445	1.78	H&S	IPT –HD	TE
HD	39	HVA-HD1400	TE	1.23	120mm ²	1.445	1.78	H&S	IPT –HD	TE
HD	40	HVA-HD1400	TE	1.23	120mm ²	1.445	1.78	H&S	IPT –HD	TE
MD	41	HVA-HD1000	TE	2.2	50 mm ²	0.642	1.41	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	42	HVA-HD1000	TE	2.2	50 mm ²	0.642	1.41	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	43	HVA-HD1000	TE	2.5	50 mm ²	0.642	1.61	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	44	HVA-HD1000	TE	2.5	50 mm ²	0.642	1.61	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	45	HVA-HD1000	TE	2.8	50 mm ²	0.642	1.80	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	46	HVA-HD1000	TE	2.8	50 mm ²	0.642	1.80	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	47	HVA-HD1000	TE	3.1	50 mm ²	0.642	1.99	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	48	HVA-HD1000	TE	3.1	50 mm ²	0.642	1.99	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	49	HVA-HD1000	TE	3.4	50 mm ²	0.642	2.18	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	50	HVA-HD1000	TE	3.4	50 mm ²	0.642	2.18	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	51	HVA-HD1000	TE	3.7	50 mm ²	0.642	2.38	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	52	HVA-HD1000	TE	3.7	50 mm ²	0.642	2.38	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	53	HVA-HD1000	TE	4	50 mm ²	0.642	2.57	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	54	HVA-HD1000	TE	4	50 mm ²	0.642	2.57	H&S	HVA-HD1000	60116261

MD	55	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.500 0.500	50 mm ²	0.642	0.321 0.321	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	56	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.800 0.800	50 mm ²	0.642	0.51 0.51	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	57	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.100 1.100	50 mm ²	0.642	0.71 0.71	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	58	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.500 0.500	50 mm ²	0.642	0.321 0.321	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	59	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.800 0.800	50 mm ²	0.642	0.71 0.71	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	60	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.200 1.200	50 mm ²	0.642	0.77 0.77	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	61	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.600 1.600	50 mm ²	0.642	1.03 1.03	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	62	HVA-HD1400	TE	1.8	70 mm ²	0.858	1.54	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	63	HVA-HD1400	TE	1.8	70 mm ²	0.858	1.54	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	64	HVA-HD1400	TE	5	70 mm ²	0.858	4.29	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	65	HVA-HD1400	TE	5	70 mm ²	0.858	4.29	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	66	HVA-HD1400	TE	1.3	70 mm ²	0.858	1.12	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	67	HVA-HD1400	TE	1.3	70 mm ²	0.858	1.12	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	68	HVA-HD1400	TE	1.5	70 mm ²	0.858	1.29	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	69	HVA-HD1400	TE	1.5	70 mm ²	0.858	1.29	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	70	HVA-HD1400	TE	4	70 mm ²	0.858	3.43	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	71	HVA-HD1400	TE	4	70 mm ²	0.858	3.43	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	72	HVA-HD1400	TE	0.8	70 mm ²	0.858	0.69	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	73	HVA-HD1400	TE	0.8	70 mm ²	0.858	0.69	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	74	HVA-HD1400	TE	0.7	70 mm ²	0.858	0.60	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	75	HVA-HD1400	TE	0.7	70 mm ²	0.858	0.60	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	76	HVA-HD1400	TE	1.2	120 mm ²	1.445	1.73	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	77	HVA-HD1400	TE	1.2	120 mm ²	1.445	1.73	H&S	HVA-HD1400	TE
XJB	78	HVA-HD1000	TE	0.5	50 mm ²	0.642	0.32	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	79	HVA-HD1000	TE	0.6	50 mm ²	0.642	0.39	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	80	HVA-HD1000	TE	0.9	50 mm ²	0.642	0.58	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	81	HVA-HD1000	TE	1	50 mm ²	0.642	0.64	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	82	HVA-HD1000	TE	1	50 mm ²	0.642	0.64	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	83	HVA-HD1000	TE	1	50 mm ²	0.642	0.64	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	84	HVA-HD1000	TE	0.5	50 mm ²	0.642	0.32	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	85	HVA-HD1000	TE	0.6	50 mm ²	0.642	0.39	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	86	HVA-HD1000	TE	0.45	50 mm ²	0.642	0.29	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	87	HVA-HD1000	TE	0.55	50 mm ²	0.642	0.35	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	88	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE

XJB	89	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	90	IPT –HD	TE	0.4	120 mm ²	1.445	0.58	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	91	IPT –HD	TE	0.4	120 mm ²	1.445	0.58	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	92	HVA-HD1400	TE	0.8	150 mm ²	1.774	1.42	Aptiv	HVA-HD1400	TE
XJB	93	HVA-HD1400	TE	1.1	150 mm ²	1.774	1.95	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	94	HVA-HD1400	TE	1.1	150 mm ²	1.774	1.95	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	95	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	96	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	97	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	98	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	99	HVA-HD1400	TE	1.1	120 mm ²	1.445	1.59	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	100	HVA-HD1400	TE	1.1	120 mm ²	1.445	1.59	Aptiv	IPT –HD	TE

5.3 System automatyzacji EMPC musi zapewniać

- bezpieczne i ergonomiczne miejsce pracy dla operatora do wstępnego montażu, załadunku i rozładunku przedmiotu obrabianego
- pozycjonujący i kontrolujący system wizyjny przedmiotu obrabianego
- szybki i bezpieczny transport materiału do cewki
- szybki i bezpieczny transport materiału pomiędzy obszarami zagniatania
- czas cyklu zaciskania nie może przekraczać 15 sekund.
- identyfikowalność surowców, przedmiotu obrabianego i pojedynczego zagniatania
- integracja wszystkich stacji w jeden system operacyjny

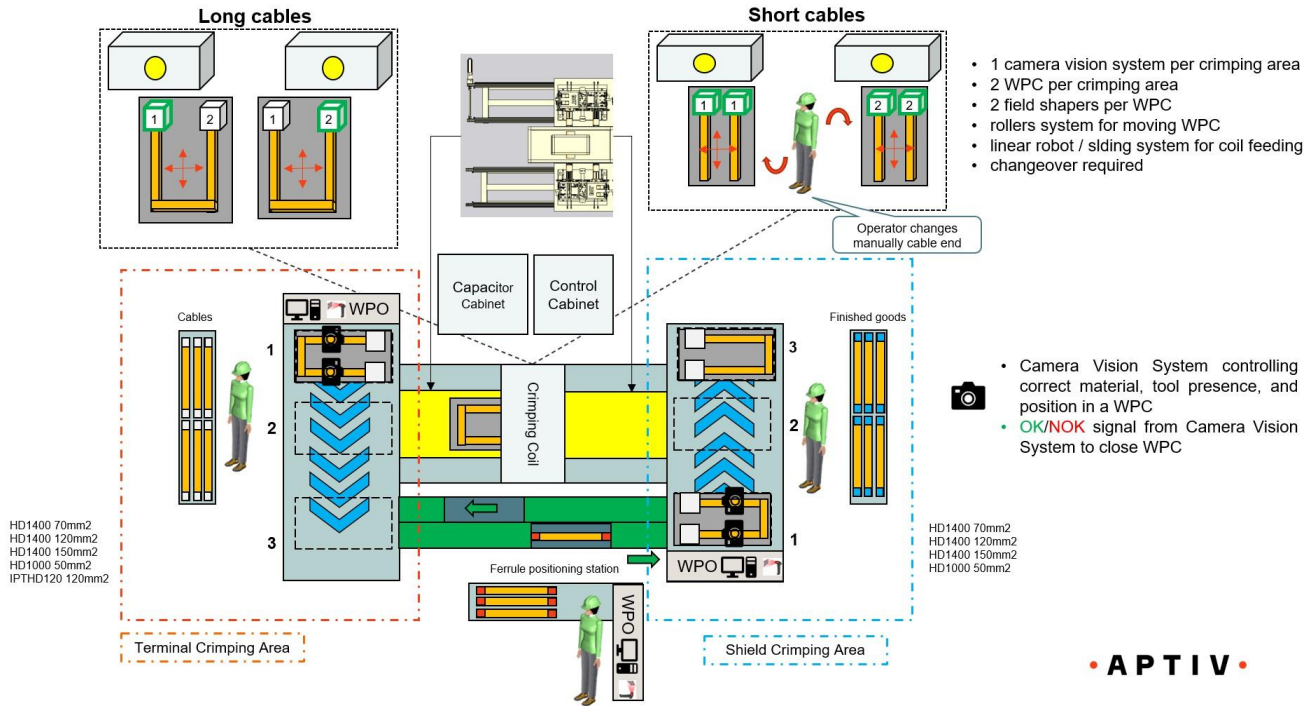
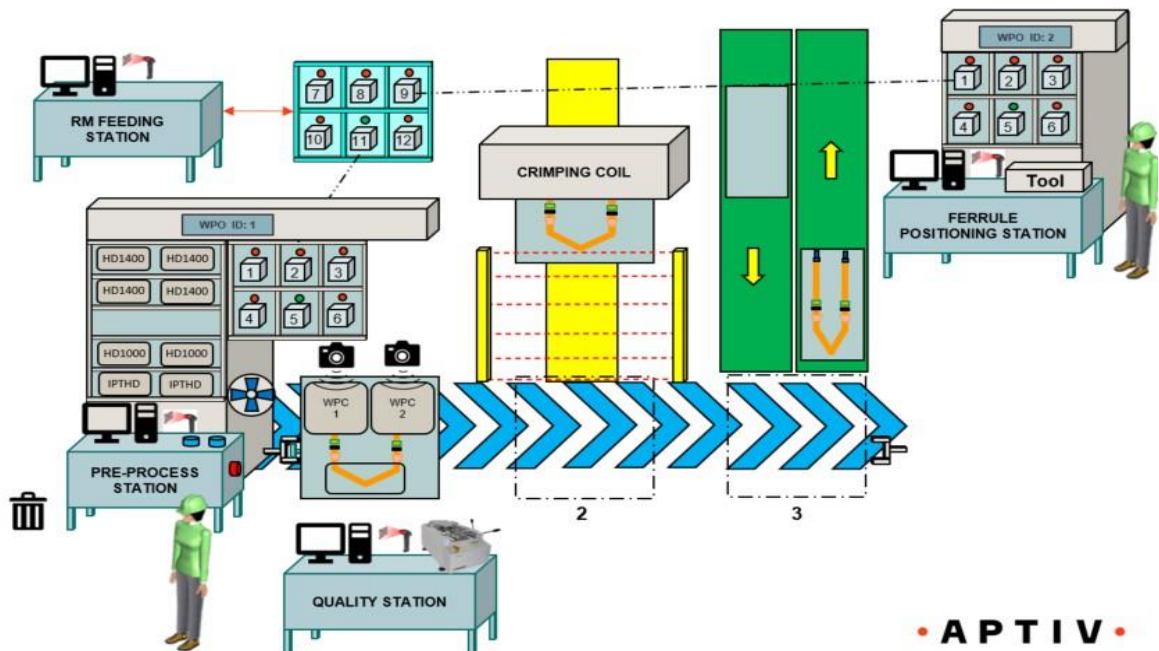


Figure 7 EMPC Automation System – concept



Rysunek 8 System automatyki EMPC – koncepcja

6. STACJA DOKUJĄCA

- 6.1 Stacja dokująca musi zapewniać bezpieczne i ergonomiczne miejsce pracy dla operatora podczas montażu, załadunku i rozładunku przedmiotu obrabianego
- 6.2 Stacja dokująca musi być wyposażona w dedykowane miejsce na ślad z WPC w celu zapewnienia połączenia elektrycznego po osiągnięciu pozycji 1 - sygnał dla operatora do bezpiecznego rozpoczęcia pracy.
- 6.3 Stacja dokująca musi być wyposażona w dedykowane miejsce na surowe komponenty (terminale), wzbogacone o system nawigacji świetlnej.
- 6.4 Stacja dokująca musi być wyposażona w dedykowane miejsce na puste tace / pudełka / śmieci / złom / NOK.
- 6.5 Stacja dokująca musi być wyposażona w dedykowane miejsce na puste podajniki / pudełka / śmieci / złom / NOK.
- 6.6 Stacja dokująca musi być wyposażona w stację wstępnego przetwarzania zawierającą mini-PC (APA) z połączeniem z systemem oprogramowania i skanerem kodów kreskowych do skanowania Manifestu wiązki (etykieta główna).
- 6.7 Stacja dokująca musi być wyposażona w system wizyjny kamery
- 6.7.1 System wizyjny kamery musi być włączony:
- 6.7.2 Identyfikacja narzędzia na podstawie QR / kodu kreskowego / matrycy danych
- 6.7.3 Identyfikacja pojedynczej strony kabla (L lub R) w oparciu o QR / kod kreskowy / matrycę danych
- 6.7.4 Weryfikacja prawidłowego położenia zagniecenia
- 6.8 Weryfikacja obecności komponentów
- 6.9 Stacja dokująca musi być wyposażona w system przesuwny (rolki) do przesuwania śladu z WPC między pozycjami 1, 2 i 3.
- 6.10 System wizyjny kamery musi być zintegrowany z systemem oprogramowania, który automatycznie załaduje dedykowany program i otworzy/zamknie WPC tylko wtedy, gdy spełnione zostaną wszystkie warunki
- 6.11 System wizyjny kamery musi być zintegrowany z systemem identyfikowalności w celu zapisywania i przechowywania danych procesu i produktu.
- 6.12 Stacja dokująca musi być wyposażona w kurtynę świetlną, aby umożliwić operatorowi pracę tylko wtedy, gdy jest to bezpieczne - ślad z WPC prawidłowo zadokowanym na miejscu.

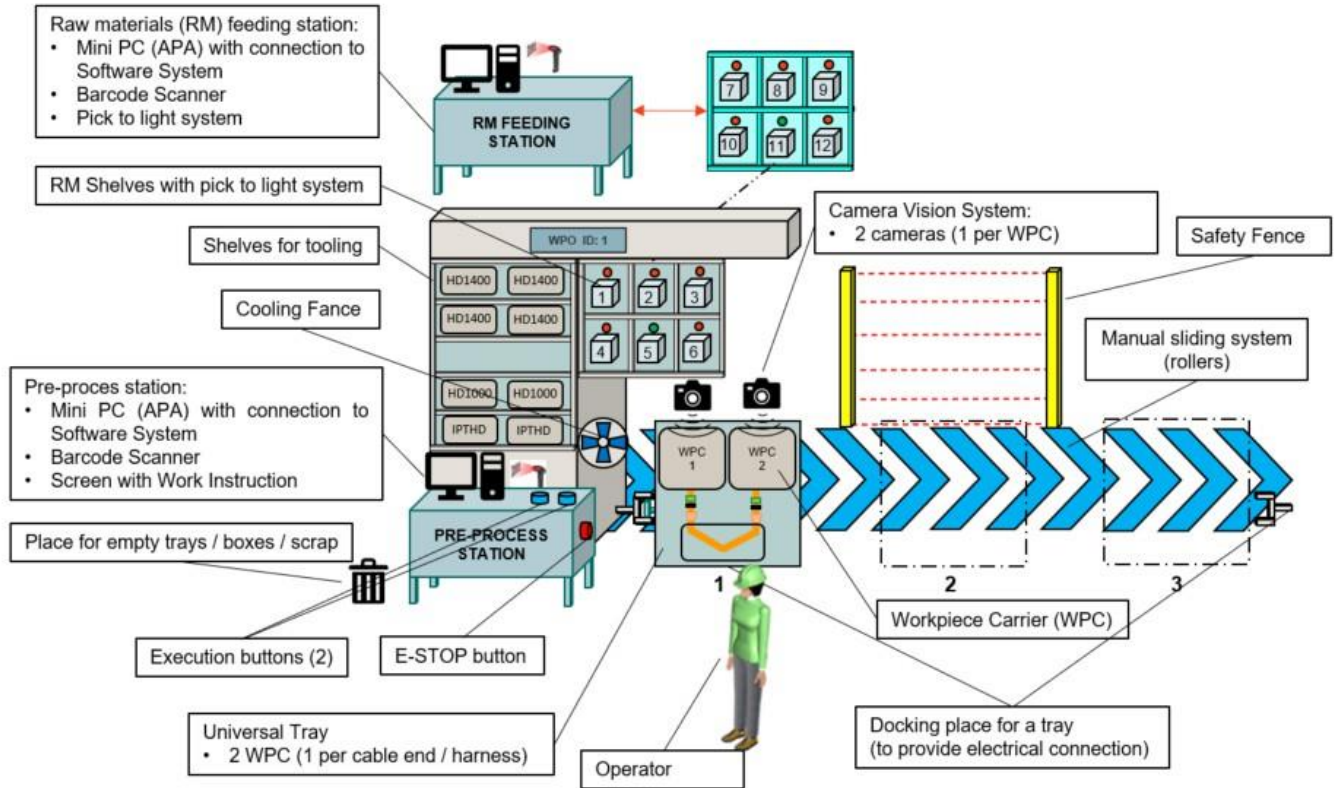
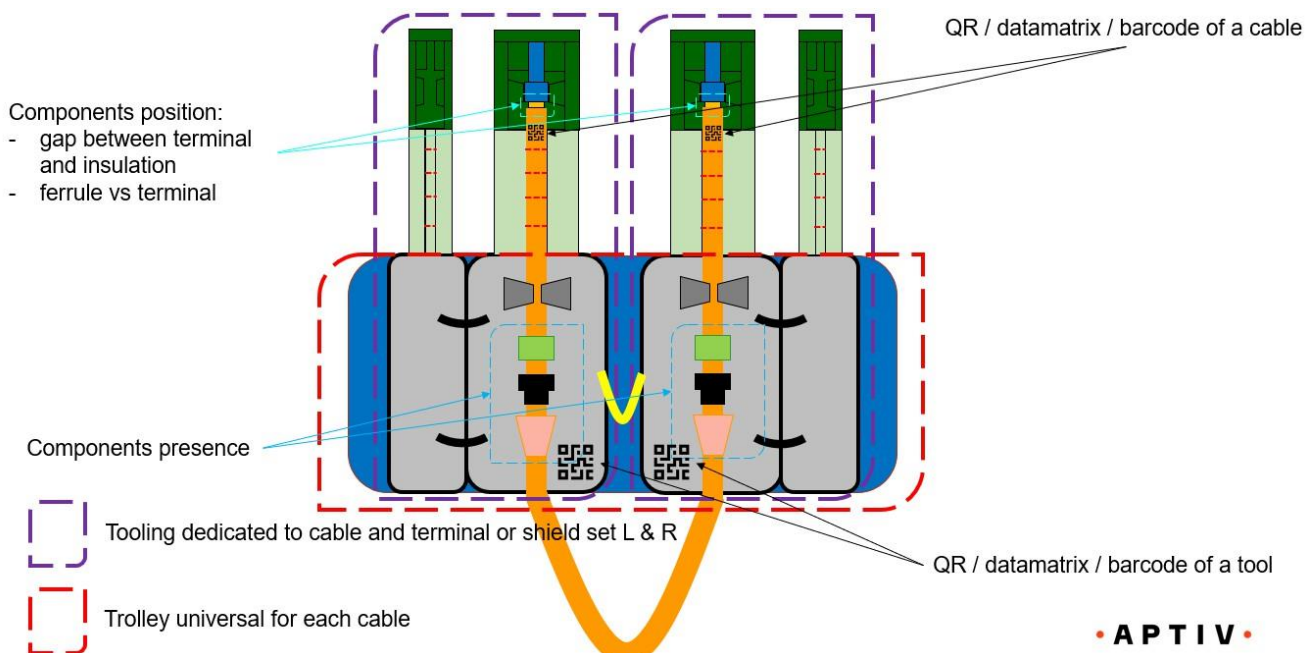


Figure 9 Docking station – concept



Rysunek 10 Wymagania dotyczące systemu wizyjnego kamery - koncepcja

7. STACJA JAKOŚCI

- 7.1 Stacja jakości musi być dostępna, aby zapewnić odpowiednie parametry konfiguracji ustawień
- 7.2 Stacja jakości musi być wyposażona w system pomiaru siły wyciągania do 30 [kN].
- 7.3 Stacja Jakości musi być wyposażona w mini-PC (APA) z połączeniem do Systemu Oprogramowania i skanerem kodów kreskowych do skanowania Manifestu wiązki (etykieta główna).
- 7.4 Stacja kontroli jakości musi być zintegrowana z systemem identyfikowalności w celu zapisywania i przechowywania danych konfiguracyjnych.
- 7.5 Procedura przezbrajania musi być wykonywana wyłącznie podczas uruchamiania i przezbrajania procesu (zmiana zmiany / zmiana materiału / zmiana narzędzia).
- 7.6 Wykorzystanie stacji jakości zostanie zmniejszone, jeśli proces będzie stabilny i powtarzalny.

Rysunek 11 Stacja jakości - koncepcja

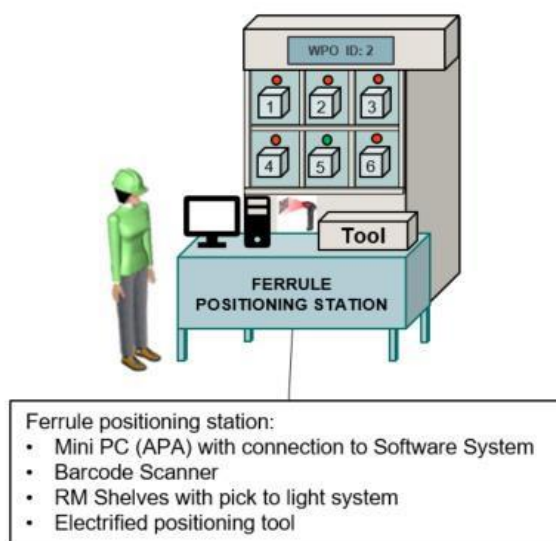


Quality Station:

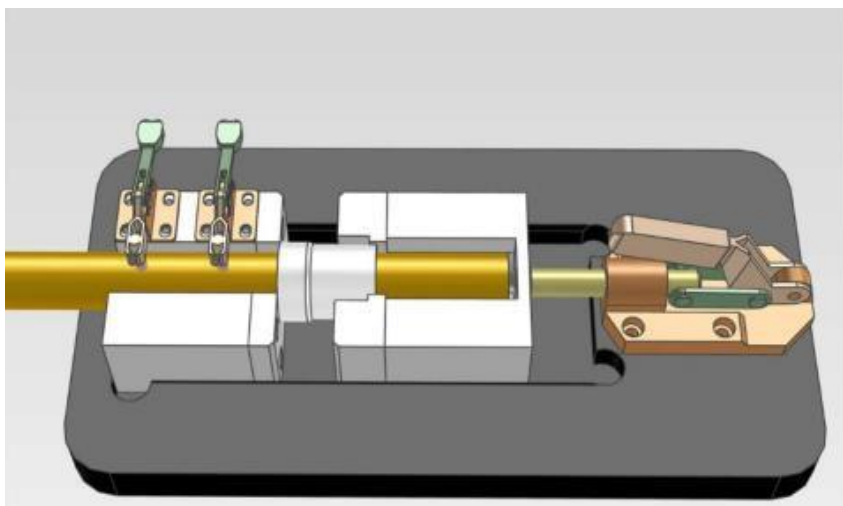
- Set-up configuration
- Mini PC (APA) with connection to Software System
- Barcode Scanner
- Pull-tester

8. STACJA POZYCJONOWANIA TULEI

- 8.1 Stacja pozycjonowania tulei musi znajdować się na miejscu, aby umożliwić prawidłowe wkładanie i pozycjonowanie surowych komponentów do pół wykończonego przedmiotu obrabianego.
- 8.2 Stacja pozycjonowania tulei musi być wyposażona w dedykowane miejsce na surowe komponenty (zagniecenia) wzmocnione systemem nawigacji świetlnej.
- 8.3 Stacja pozycjonowania tulei musi być wyposażona w specjalistyczne urządzenie do montażu tulei.
- 8.4 Stacja pozycjonowania tulei musi być wyposażona w mini-PC (APA) z połączeniem z systemem oprogramowania i skanerem kodów kreskowych do skanowania manifestu wiązki (etykieta główna).
- 8.5 Stacja pozycjonowania tulei musi być zintegrowana z systemem identyfikowalności w celu zapisywania i przechowywania parametrów procesu i charakterystyki produktu.



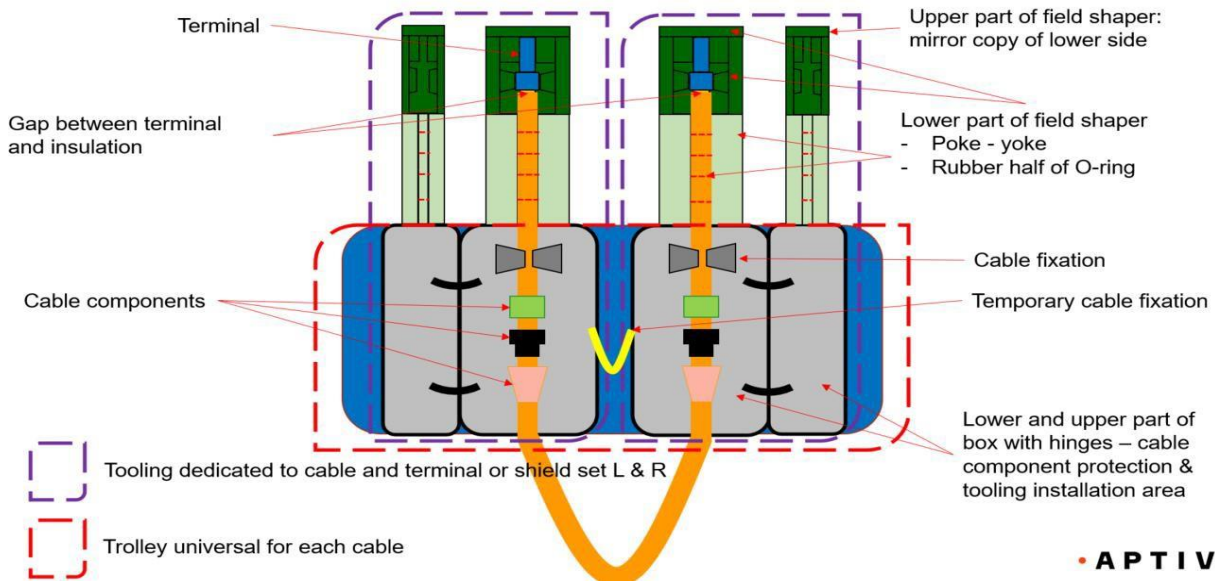
Rysunek 12 Stacja wstępnego pozycjonowania tulei - koncepcja



Rysunek 13 Specjalistyczne urządzenie do wprowadzania i pozycjonowania tulei – koncepcja

9. WÓZEK PRZESUWNY (WPC)

- 9.1 Wózek przesuwany musi zapewniać bezpieczne i ergonomiczne pozycjonowanie przedmiotu obrabianego i jego transport ze stacji dokującej do cewki zagniatającej.
- 9.2 Wózek przesuwany musi umożliwiać produkcję wielu konfiguracji złączy i długości kabli z możliwością szybkiej zmiany dostosowanej do wymagań ilościowych.
- 9.3 Wózek przesuwany musi być wyposażony w wymienne oprzyrządowanie (fieldshaper) i mocowanie kabla dedykowane dla każdego zacisku / tulei / przekroju kabla.
- 9.4 Wózek przesuwany musi być wyposażony w narzędzia do pozycjonowania / kontroli błędów (poka-yoke) i mocowania kabli.
- 9.5 Wózek przesuwany musi być oznaczony unikalnym kodem identyfikacyjnym w celu integracji z systemem identyfikowalności.
- 9.6 Wózek przesuwany musi być zintegrowany z systemem wizyjnym kamery, aby umożliwić automatyczne otwieranie i zamykanie.
- 9.7 Wózek przesuwany musi spełniać następujące kryteria:
 - Brak uszkodzeń przewodów
 - Brak uszkodzeń komponentów
 - Zapewnia prawidłowe mocowanie materiału podczas pracy
 - Uchwyt terminala dedykowany dla pojedynczego terminala
 - Uchwyt przewodu dedykowany dla pojedynczego przekroju
 - Weryfikacja obecności i prawidłowego położenia komponentów przed wejściem do cewki EMPC

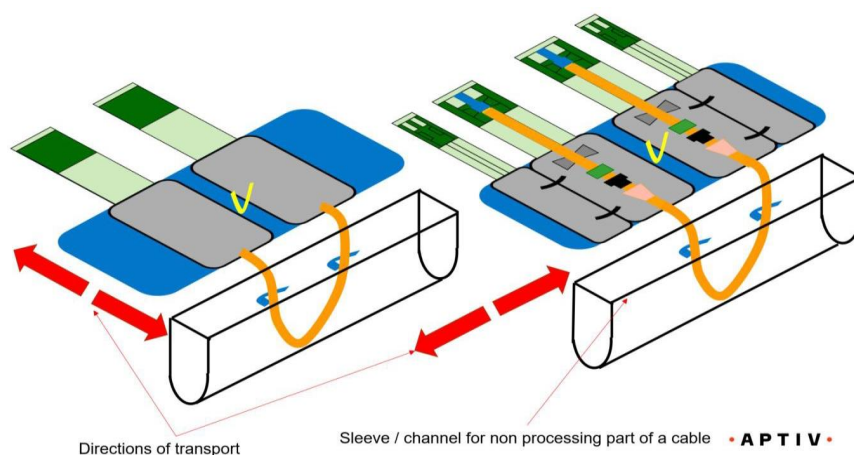


• APTIV •

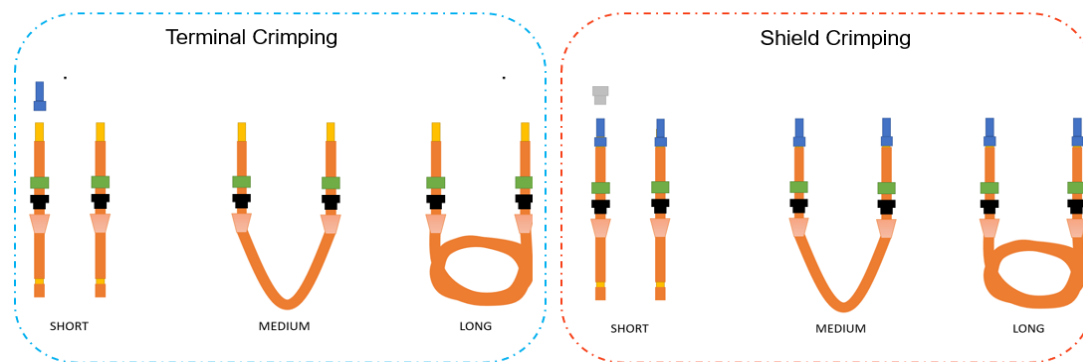
Rysunek 14 Nośnik przedmiotu obrabianego (WPC) - koncepcja

10. UNIWERSALNY PODAJNIK

- 10.1 Uniwersalny podajnik musi zapewniać bezpieczny i ergonomiczny transport WPC ze stacji dokującej do cewki zagniatącej
- 10.2 Uniwersalny podajnik k musi umożliwiać ruch w kierunku pionowym i poziomym
- 10.3 Uniwersalny podajnik musi umożliwiać szybką wymianę WPC
- 10.4 Uniwersalny podajnik musi być wyposażony w uniwersalne mocowanie kabli dla wielu przekrojów poprzecznych.
- 10.5 Uniwersalny podajnik musi być wyposażony w tymczasowe mocowanie kabla (hak).
- 10.6 Podajnik uniwersalny musi być wyposażony w tuleję/kanal dla nieprzetwarzalnej części kabla.
- 10.7 Uniwersalny podajnik musi umożliwiać ułożenie wielu kabli w WPC - krótkich / średnich / długich kabli



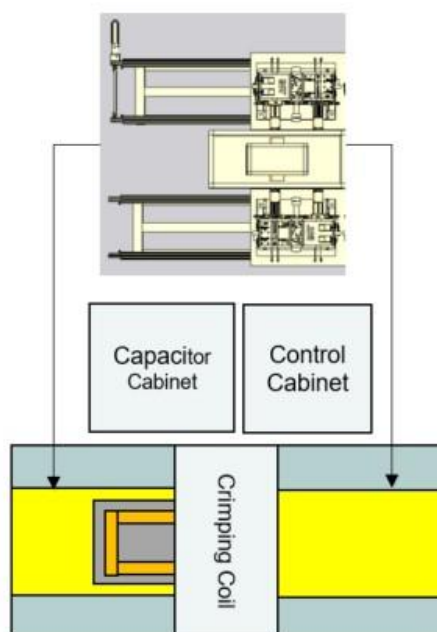
Rysunek 15 podajnik uniwersalny - koncepcja



Rysunek 16 Rozmieszczenie kabli w WPC / wózku uniwersalnym

11. ZAUTOMATYZOWANY SYSTEM PODAWANIA DO CEWKI

- 11.1 Zautomatyzowany system podawania musi umożliwiać bezpieczny i szybki transport uniwersalnej tacy z WPC między stacją dokującą a cewką zagniatającą.
- 11.2 Zautomatyzowany system podawania musi umożliwiać ruch uniwersalnej tacy z WPC w kierunku pionowym i poziomym.



Rysunek 17 Zautomatyzowany system podawania

- 11.3 Zautomatyzowany system podawania do cewki musi umożliwiać zmianę położenia uniwersalnego podajnika z WPC w pobliżu cewki, aby umożliwić zagniecenie obu końców kabla

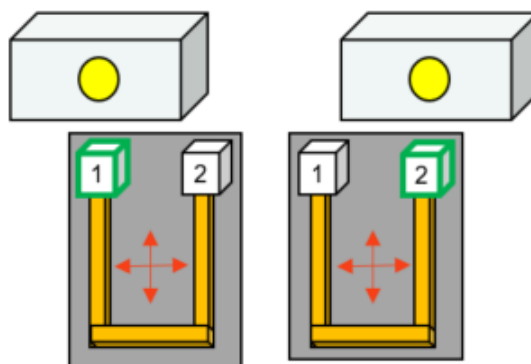


Figure 18 WPC position change in the crimping coil

12. GRAWITACYJNY SYSTEM TRANSPORTOWY

12.1 Grawitacyjny system transportu musi umożliwiać bezpieczny i szybki transport produktu między obszarem zagniatania końcówek, stacją pozycjonowania tulei i obszarem zagniatania tulei.

12.2 Grawitacyjny system transportowy musi być wyposażony w system rolek umożliwiający płynne przemieszczanie pojemników między obszarami.

12.3 System transportu grawitacyjnego musi być wyposażony w skrzynie transportowe z mocowaniami kablowymi

12.4 Grawitacyjny system transportowy nie może spowodować uszkodzenia przewodu, zagniotu ani żadnych wstępnie zmontowanych komponentów podczas transportu.

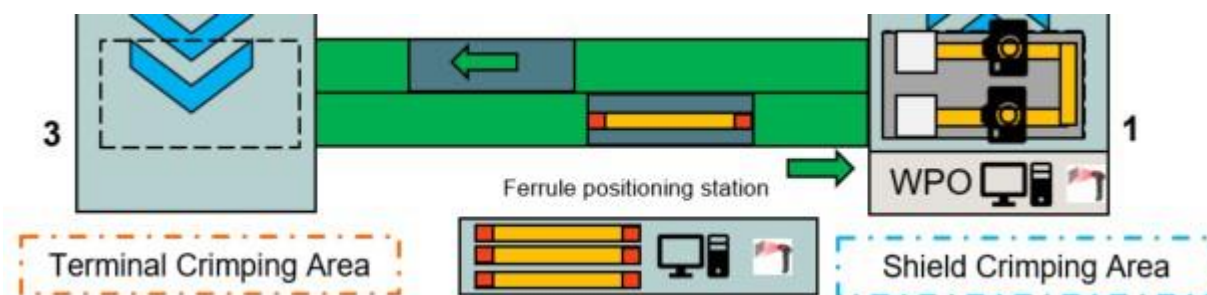
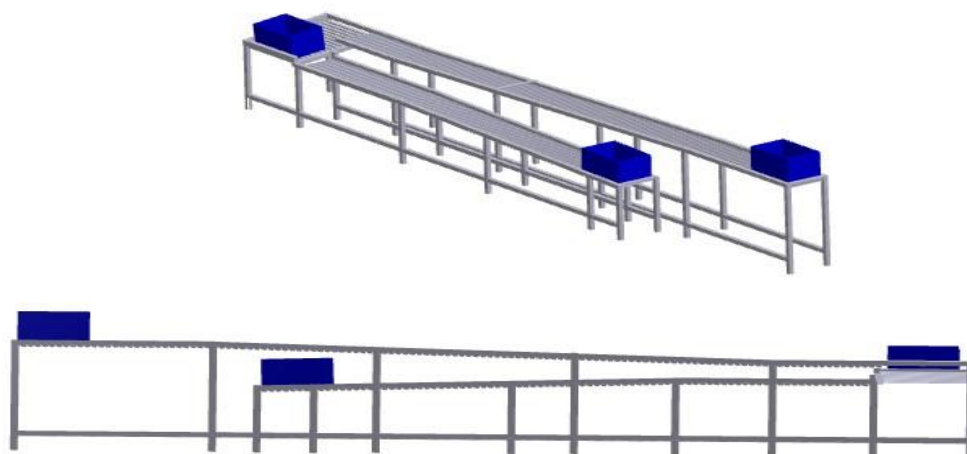


Figure 19 Gravitational Transportation System – concept



Rysunek 20 System transportu grawitacyjnego - koncepcja

13. SYSTEM IDENTYFIKACJI

- 13.1 System identyfikowalności musi być wdrożony w celu powiązania konfiguracji ustawień maszyny, użytych materiałów (kabli i komponentów), oprzyrządowania, parametrów procesu i charakterystyki produktu podczas produkcji.
- 13.2 System identyfikowalności musi zapewniać pojedynczy poziom identyfikowalności zagniatania - unikalny numer identyfikacyjny i gromadzenie danych dla każdego zagniatania.
- 13.3 Zebrane dane muszą być przesyłane na serwer OPC za każdym razem, gdy zmienia się stan maszyny/produktu.
- 13.4 Zunifikowana architektura OPC / Zunifikowana architektura MQTT - Serwery Scada Ignition muszą być wyposażone w oprogramowanie zgodne ze standardami, które umożliwi zewnętrznym systemom dostęp do informacji z urządzeń.
- 13.5 System identyfikowalności musi być wyposażony w system kontroli błędów, aby zapobiec mieszanii materiałów / komponentów podczas produkcji.
- 13.6 Weryfikacja poprawności materiałów i narzędzi musi być przeprowadzona przy użyciu systemu wizyjnego z kamerą.
- 13.7 Poniższe rysunki przedstawiają proponowany przepływ identyfikowalności ze wskazanymi parametrami procesu i charakterystyką produktu, które mają być zapisywane i przechowywane.

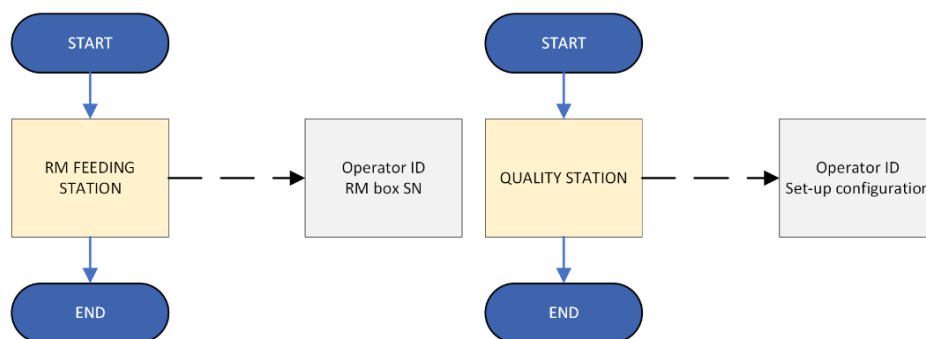


Figure 21 Traceability flow – RM feeding station & quality station

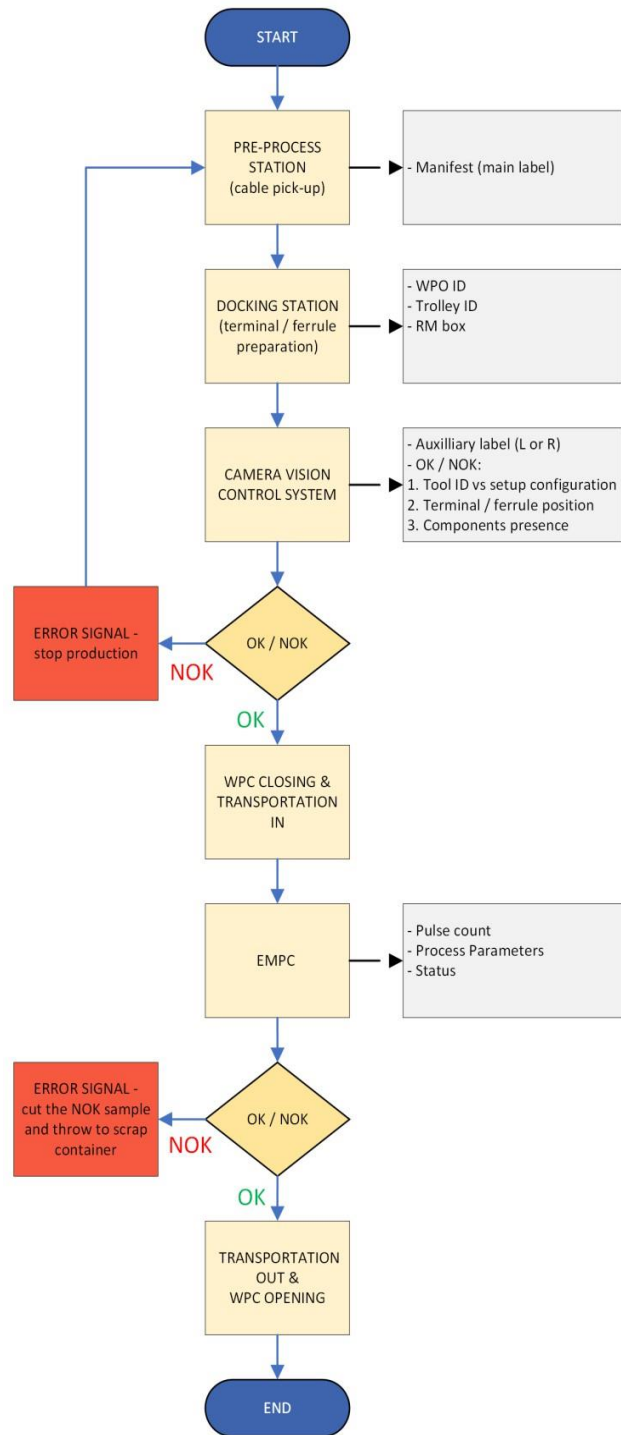


Figure 22 Traceability flow – EMPC Automation System

13.8 Dane identyfikowalności muszą być zorganizowane w sposób umożliwiający powiązanie danych każdego procesu zagniatania z pojedynczym numerem identyfikacyjnym wiązki - dane główne i pomocnicze muszą być powiązane ze sobą w bazie danych z wewnętrznym identyfikatorem śledzenia.

13.8.1 Główna tabela identyfikowalności - dane ogólne

Tabela 7 Główna tabela identyfikowalności

RM FEEDING STATION		QUALITY STATION		PRE-PROCESS STATION	EMPC				
Operator ID	RM box SN	Operator ID	Set-up config	Manifest	CAM Signal	Machine ID	Start Date	Status	End Date
Op1	SN1	Op2	CFG1	HAR1	OK	PST1	2023.04.27:14:00	OK	2023.04.27:14:15
Op1	SN1	Op2	CFG1	HAR2	OK	PST2	2023.04.27:14:16	OK	2023.04.27:14:31
Op1	SN2	Op2	CFG2	HAR3	NOK	PST2	2023.04.27:14:32	OK	2023.04.27:14:47
Op1	SN2	Op2	CFG2	HAR4	OK	PST2	2023.04.27:14:48	OK	2023.04.27:15:03

13.8.2 Pomocnicza tabela identyfikowalności - dane szczegółowe

Tabela 8 Dodatkowa tabela identyfikowalności

DOCKING STATION		CAMERA VISION SYSTEM					EMPC							
WPO ID	RM box ID	CAM ID	Trolley ID	Cable end	Tool ID	CAM Signal 1	Pulse count	Pulse Energy [kJ]	Frequency [kHz]	Pulse Current [kA]	Min Tolerance [kA]	Max Tolerance [kA]	Status	CAM Signal 2
111	BOX1	111A	111	L	111	OK	123	32	10,9	289,1	289,1	289,1	OK	OK
111	BOX1	111B	111	R	111	OK	124	32	10,9	289,2	289,2	289,2	OK	OK
112	BOX2	112A	222	L	333	NOK	125	30	10,9	283,4	283,4	283,4	NOK	NOK
112	BOX2	112B	222	R	333	NOK	126	30	10,9	283,6	283,6	283,6	NOK	NOK

13.8.3 Symulacja działania systemu identyfikowalności z określonym przepływem sygnału i danych jest dostępna w załączonej prezentacji.

13.8.4 Maszyna musi generować ERROR LOG FILE - listę wszystkich błędów, które wystąpiły podczas produkcji, z wyraźną identyfikacją:

- Znacznik czasu
- Kod błędu
- ID stacji/modułu

Tabela 9 Plik dziennika błędów

Time	Error Code	Station ID
2023:04:27:14:27	ERROR1	123
2023:04:29:13:01	ERROR2	321
2023:05:05:09:19	ERROR3	444
2023:05:09:18:44	ERROR4	555

Więcej informacji na temat niezawodności i łatwości konserwacji można znaleźć w dokumencie Reliability and Maintainability Guideline for Manufacturing Equipment, Society of Automotive Engineers, SAE Order No. M-110.2, 1999-09-15. Ponadto, personel zajmujący się konserwacją na danym obszarze może być bardzo pomocny w kwestiach związanych z badaniami i rozwojem, można go nabyć tutaj: <https://www.sae.org/publications/books/content/m-110.2/>.

14. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OPROGRAMOWANIA

- 14.1 Panel HMI musi być przyjazny dla operatora, wszystkie funkcje powinny być wystarczająco intuicyjne dla każdego operatora bez specjalnego szkolenia.
- 14.2 Wszystkie błędy powinny być opatrzone kodem, a opis błędu powinien pomóc operatorowi w jego usunięciu.
- 14.3 Kopia zapasowa bazy danych oprogramowania musi być często wykonywana za pomocą zewnętrznego urządzenia USB lub przez sieć.
- 14.4 Programy, które mają być używane na maszynie, muszą mieć możliwość tworzenia na sprzęcie i tworzenia na komputerze z popularnym oprogramowaniem typu Microsoft Office - i przesyłania.
- 14.5 Maszyna musi być podłączona do sieci w celu zapewnienia identyfikowalności, integracji z bazą danych online, zdalnej konfiguracji i konserwacji.
- 14.6 Maszyna musi rejestrować i przechowywać wszystkie możliwe dane z procesu, takie jak: ustawienia maszyny, użyte materiały, parametry procesu. Zapisy powinny być przechowywane lokalnie i w internetowej bazie danych.
- 14.7 Ładowanie dedykowanego programu do urządzenia musi odbywać się za pomocą systemu wizyjnego kamery lub laserowego skanera kodów kreskowych.
- 14.8 Maszyna powinna być dostarczona z przygotowanymi programami operacyjnymi dla wyżej wymienionych zastosowań. Programy powinny zostać przetestowane i zatwierdzone przez dostawcę

(kroki zatwierdzania opisane poniżej).

14.9 Powinna istnieć możliwość dostosowania programu maszyny z poziomu interfejsu HMI.

14.10 Maszyna powinna w jasny sposób komunikować operatorowi swój status (gotowość do pracy, błąd itp.).

14.11 Oprogramowanie dostarczonego urządzenia musi być dostępne w języku polskim i angielskim.

14.12 Powinna istnieć możliwość wysyłania i realizacji zleceń produkcyjnych za pośrednictwem połączenia informatycznego.

15. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZATWIERDZANIA

Etap 1 - Testy wstępne:

Dostawca musi przeprowadzić test wstępny i dostarczyć pisemny raport wydajności inżynierowi ds. produkcji jednostki biznesowej Aptiv odpowiedzialnemu za projekt.

- Dostawca będzie postępować zgodnie ze standardowym planem akceptacji wyposażenia jednostki biznesowej Aptiv dla określonego procesu.
- Dostawca jest odpowiedzialny za wypełnienie listy kontrolnej Aptiv Machinery EHS (lewa kolumna dokumentu).

Etap 2:

- Po pomyślnym zakończeniu etapu testów wstępnych dostawca wyśle maszynę do testów i weryfikacji do grupy Aptiv MEC (Polska - TCK).
- Po testach w MEC (TCK) zostanie utworzona lista działań, w której zostaną udokumentowane wszystkie ustalenia.
- Po zamknięciu wszystkich punktów maszyna zostanie ponownie przetestowana, aby zapewnić jej gotowość do wydania.

Etap 3:

- Odbiór maszyny zostanie przeprowadzony w grupie Aptiv MEC (TCK)
- Inżynier zamawiający jest odpowiedzialny za wypełnienie listy kontrolnej Aptiv Machinery EHS (prawa kolumna dokumentu).

- Odbiór końcowy maszyny będzie zgodny ze standardowym planem odbioru sprzętu jednostki biznesowej Aptiv dla danego procesu.
- Odbiór końcowy maszyny zweryfikuje, czy wszystkie warunki SOW zostały spełnione.

16. WYKUP MASZINY, AKCEPTACJA

Umowa między firmą Aptiv a dostawcą przed rozpoczęciem procesu zatwierdzania projektu. W razie potrzeby w tej sekcji należy uwzględnić wszelkie określone procedury Aptiv.

17. ZATWIERDZENIE PROJEKTU

- 17.1 Zgodnie ze specyfikacją Aptiv Design In Health and Safety wymagane jest przeprowadzenie oceny ryzyka. Inżynier produkcji składający wniosek jest odpowiedzialny za zapewnienie ukończenia oceny ryzyka przed zakończeniem Przeglądu Projektu.
- 17.2 Pracownicy jednostki biznesowej Aptiv mogą odwiedzić zakład dostawcy w celu dokonania przeglądu projektu. Tymczasowe przeglądy projektu mogą być organizowane w razie potrzeby w trakcie całego procesu projektowania. Zatwierdzenie projektu nie zwalnia dostawcy z odpowiedzialności za prawidłowe działanie tego systemu i zgodność z niniejszą specyfikacją.
- 17.3 Projekt i wykonanie muszą być zgodne z najnowszą wersją odpowiednich specyfikacji. Inżynier zamawiający musi zatwierdzić wszelkie odstępstwa.
- 17.4 Przed przystąpieniem do budowy maszyny dostawca jest ZOBOWIĄZANY do przesłania inżynierowi zamawiającemu do pisemnego zatwierdzenia wszystkich rysunków dotyczących dystrybucji zasilania, elementów sterujących, układów paneli, widoku planu maszyny i zestawienia materiałów elektrycznych. Niezastosowanie się do tego wymogu może opóźnić wysyłkę.

18. RAPORTY O STANIE PROJEKTU

- 18.1 Status projektu musi być zgłaszany pocztą elektroniczną do inżyniera ds. produkcji jednostki biznesowej Aptiv odpowiedzialnego za projekt pierwszego dnia każdego miesiąca aż do zakończenia projektu.
- 18.2 W przypadku, gdy jakkolwiek kamień milowy nie zostanie osiągnięty, powiadomienie zawierające działania wymagane do przywrócenia projektu do harmonogramu musi zostać niezwłocznie przekazane.

19. PRZEGLĄD BUDYNKU

Przedstawiciele jednostki biznesowej Aptiv mogą odwiedzać zakład dostawcy podczas fazy budowy w celu oceny statusu. Raporty o stanie projektu muszą co najmniej informować przedstawicieli jednostki biznesowej Aptiv o stanie budowy.\

20. AKCEPTACJA MASZYNY

Odbiór maszyny będzie przebiegał w trzech fazach.

20.1 Przed zakup

- Dostawca musi przeprowadzić odbiór przed zakupem i dostarczyć pisemny raport wydajności inżynierowi ds. produkcji jednostki biznesowej Aptiv odpowiedzialnemu za projekt.
- Dostawca będzie postępować zgodnie ze Standardowym Planem Odbioru Wyposażenia Jednostki Biznesowej Aptiv dla danego Procesu.

20.2 Zakup

- Po pomyślnym zakończeniu wstępnego zakupu przedstawiciel jednostki biznesowej Aptiv przeprowadzi zakup maszyny w zakładzie dostawcy.
- Inżynier zamawiający jest odpowiedzialny za wypełnienie listy kontrolnej BHP maszyn Aptiv.
- Odbiór zostanie przeprowadzony w taki sam sposób jak odbiór wstępny.
- Podczas odkupu dokonany zostanie przegląd warunków niniejszej specyfikacji i zidentyfikowane zostaną wszelkie rozbieżności, w szczególności dotyczące kwestii zidentyfikowanych w Ocenie Ryzyka.

20.3 Finalna akceptacja

- Odbiór końcowy maszyny zostanie przeprowadzony w głównej lokalizacji produkcyjnej jednostki biznesowej Aptiv (PML) po instalacji.
- Inżynier zamawiający jest odpowiedzialny za wypełnienie listy kontrolnej BHP maszyn Aptiv.
- Odbiór końcowy maszyny zostanie przeprowadzony zgodnie ze standardowym planem odbioru sprzętu jednostki biznesowej Aptiv dla określonego procesu.
- Odbiór końcowy maszyny zweryfikuje, czy wszystkie warunki umowy SOW zostały spełnione.

21 DOKUMENTACJA

Ważne jest, aby wydruki maszyn produkcyjnych spełniały standardy Aptiv Business Unit dotyczące rysunków maszyn. Konserwacja nie może skutecznie naprawiać maszyn bez dobrej dokumentacji. EDR-01 określa wymagania dotyczące dokumentacji elektrycznej. Należy zażądać wystarczających rysunków mechanicznych, aby umożliwić technikom i inżynierom dokonywanie napraw lub ulepszeń, w tym zespołów i oprzyrządowania. Należy zażądać listy zalecanych części zamiennych wraz z nazwą i numerem części producenta oryginalnego sprzętu (OIM) z odniesieniem do nazwy i numeru części producenta oryginalnego sprzętu (OEM). Dotyczy to wszelkich materiałów chemicznych, a także części mechanicznych i elektrycznych. Potrzeby w zakresie dokumentacji oprogramowania mogą się znacznie różnić w zależności od charakteru oprogramowania. Jeśli dostarczane jest oprogramowanie niestandardowe, należy zażądać kodu źródłowego, zwłaszcza jeśli możliwa jest jakakolwiek modyfikacja oprogramowania w przyszłości. Instrukcje obsługi maszyny, standardowych komponentów i podsystemów muszą być dostępne w języku angielskim oraz w języku lokalnym kraju przeznaczenia maszyny. Dokumentacja musi być dostarczona w wersji papierowej i elektronicznej (PDF). Rysunki 3D stacji i narzędzi muszą być dostarczone w formacie STEP.

Instrukcja musi zawierać co najmniej:

19.1 Instrukcje operatorów:

- Jak bezpiecznie pracować z maszyną
- Co należy zrobić przed/po pracy
- Pomoce wizualne

19.2 Instrukcja utrzymania ruchu:

- Lista kontrolna dotycząca bezpieczeństwa
- Instrukcje instalacji
- Procedury kalibracji
- Operacyjne rozwiązywanie typowych problemów z urządzeniem
- Lista wszystkich komunikatów o błędach wyświetlanych na ekranie, w postaci kodów (numer z odpowiednim opisem)
- Harmonogramy i procedury konserwacji zapobiegawczej
- Rozwiązywanie problemów związanych z konserwacją

- Schematy pneumatyczne
- Schematy elektryczne
- Rozwiązywanie problemów
- Jasna definicja narzędzi potrzebnych do każdej procedury wraz ze szczegółowymi instrukcjami i zdjęciami
- Jak transportować maszynę
- Jak utylizować maszynę

19.3 Lista części zamiennych:

- Widoki zespołu maszyny z odniesieniem do numerów części dostawcy
- Rozłożone widoki wszystkich części maszyny (widoki rozmieszczenia z nazwanymi częściami)
- Zestawienie materiałów

22 ZAANGAŻOWANE PRODUKTY I ISTNIEJĄCY SPRZĘT

Nie dotyczy

23 INFORMACJE DOTYCZĄCE WYSYŁKI

Możliwość wysyłki sprzętu do Polski

24 INSTALACJA / INTEGRACJA

Dostawca musi przeprowadzić pierwszą instalację sprzętu w zakładzie Aptiv w Polsce.

25 TRENING / WSPARCIE / GWARANCJA

Dostawca musi dostarczyć pisemny plan szkolenia dla dostarczanych maszyn. W interesie dostawcy leży opracowanie dobrego planu, który zapewni sukces jego maszyn we wszystkich obiektach Aptiv. Poniżej przedstawiono niektóre krytyczne elementy dobrego planu szkoleniowego uszeregowane według poziomu. SOW powinien wymagać "Najlepszego w swojej klasie", ale użyj tabeli, aby pomóc w uszeregowaniu odpowiedzi dostawców.

25.1 TRENING

Dostawca musi dostarczyć pisemny plan szkolenia dla dostarczanych maszyn. W interesie dostawcy leży opracowanie dobrego planu, który zapewni sukces jego maszyn we wszystkich obiektach Aptiv.

Poniżej przedstawiono niektóre krytyczne elementy dobrego planu szkoleniowego uszeregowane według poziomu. SOW powinien wymagać "Najlepszego w swojej klasie", ale użyj tabeli, aby pomóc w uszeregowaniu odpowiedzi dostawców.

Najniższy zapewniony poziom szkolenia	Średni akceptowalny poziom wykształcenia	Najlepszy w swojej klasie poziom szkolenia
Samodzielne szkolenie z dostarczonym filmem/podręcznikiem.	"Zajęcia" szkoleniowe prowadzone w czasie instalacji przez przedstawiciela technicznego dostawcy.	Zajęcia szkoleniowe prowadzone podczas instalacji i kurs odświeżający oferowany na miejscu

PLAN SZKOLENIOWY powinien to uwzględniać;

- Dostawca powinien zapewnić zajęcia szkoleniowe na miejscu w czasie instalacji oraz kursy odświeżające oferowane okresowo na miejscu. Kursy szkoleniowe powinny być przeznaczone dla inżynierów produkcji, utrzymania ruchu i obsługi. Szkolenie musi być wystarczająco kompleksowe, aby umożliwić personelowi bezpieczną i skuteczną konserwację i obsługę maszyn.
- Dostawca określi szkolenie w zakresie konserwacji w podziale na systemy elektryczne, mechaniczne i pneumatyczne.
- Dostawca powinien dostarczyć podręczniki szkoleniowe, a także wszelkie dostępne dodatkowe materiały szkoleniowe, takie jak filmy wideo, listy kontrolne wydajności lub pomoce szkoleniowe. Jeśli materiały szkoleniowe nie są dostępne, należy złożyć wniosek o umożliwienie dowolnej jednostce biznesowej Aptiv współpracy z dostawcą w celu opracowania takich materiałów.
- Opcja dostarczenia dodatkowego sprzętu na miejsce szkolenia powinna zostać zbadana dla każdej jednostki biznesowej Aptiv posiadającej centrum szkoleniowe lub przestrzeń, którą można przeznaczyć na szkolenie.
- Szkolenie powinno obejmować ogólne operacje systemu, a także dostosowanie maszyn (za pomocą oprogramowania lub dyskretnych elementów sterujących) do procesów specyficznych dla aplikacji. W stosownych przypadkach szkolenie powinno obejmować "zrozumienie oprogramowania" oraz metody zastosowania oprogramowania w nowych sytuacjach. Kursy szkoleniowe powinny obejmować:
 - Szkolenie operatorów
 - Szkolenie w zakresie konserwacji (naprawa i zapobieganie)
 - Szkolenie inżynierskie

- Cele szkolenia, zarys kursu, harmonogram szkolenia, liczba punktów szkoleniowych, liczba uczestników w klasie, czas trwania szkolenia.

25.2 WSPARCIE

Dostawca musi przedstawić pisemny plan wsparcia dla dostarczanych maszyn. W najlepszym interesie dostawcy jest opracowanie dobrego planu zapewniającego sukces jego maszyn we wszystkich obiektach Aptiv. Dostawca jest odpowiedzialny za wsparcie całego systemu i jest pojedynczym punktem kontaktowym we wszystkich sprawach. Jeśli pytanie wykracza poza wiedzę dostawcy na temat komponentu, jest on odpowiedzialny za skontaktowanie się z producentem komponentu w celu uzyskania pomocy.

Poniżej przedstawiono niektóre z krytycznych elementów dobrego planu wsparcia, uszeregowane według poziomu. SOW powinien wymagać "Najlepszego w swojej klasie", ale odpowiedzialny inżynier może użyć tej tabeli, aby pomóc w uszeregowaniu odpowiedzi dostawców.

<i>Przedmiot</i>	<i>Najniższy poziom zapewnianego wsparcia</i>	<i>Średni akceptowalny poziom wsparcia</i>	<i>Najlepszy w swojej klasie poziom wsparcia</i>
<i>dostępność części zamiennych wymienionych na liście zalecanych części zamiennych lista części zamiennych</i>	<i>Dostępne w ciągu >48 godzin</i>	<i>Dostępne w ciągu 9-24 godziny</i>	<i>części zamienne dostępne w ciągu 1-4 godzin</i>
<i>dostępność części zamiennych każdej zakupionej lub wyprodukowanej części z BOM</i>	<i>1+ tydzień</i>	<i>49-72 godziny</i>	<i>dostępne w czasie krótszym niż 24 godziny</i>
<i>Dostępność wsparcia na miejscu</i>	<i>25-48 godzin oczekiwania na wsparcie na miejscu</i>	<i>5-8 godzin oczekiwania na wsparcie na miejscu</i>	<i>w ciągu 2 - 4 godzin w przypadku wsparcia na miejscu przez osobę techniczną</i>
<i>Jakość wsparcia przez telefon</i>	<i>Połączenia odbierane tylko w normalnych godzinach pracy</i>	<i>W ciągu 3-4 godzin Odpowiedź na 24-godzinny monitorowany</i>	<i>Natychmiastowa odpowiedź telefoniczna dostępna 24 godziny na dobę przez kompetentną osobę osoba</i>
<i>Rodzaj dostarczonej dokumentacji inżynierskiej / projektowej</i>	<i>Limitowane wydruki i limitowane podręczniki</i>	<i>Kompletna instrukcja obsługi i kompletne wydruki</i>	<i>Kompletne podręczniki i kompletne wydruki (elektroniczne i</i>

			<i>papierowe) w wielu językach</i>
<i>Rodzaj dokumentacji dotyczącej konserwacji i rozwiązywania problemów</i>	<i>Brak dokumentacji jako takiej.</i>	<i>Materiały w formie papierowej, elektronicznej lub on-line w języku angielskim.</i>	<i>Dokumentacja i przewodniki w wersji papierowej, elektronicznej i online w wielu językach</i>

Poziom wsparcia powinien być określony przez obszar globalny i powinien obejmować:

- dostępność części zamiennych wymienionych na liście zalecanych części zamiennych (najlepszy w swojej klasie jest "części zamienne dostępne w ciągu 1-4 godzin")
- dostępność części zamiennych każdej zakupionej lub wyprodukowanej części z listy BOM (najlepszy w swojej klasie jest "dostępny w czasie krótszym niż 24 godziny")
- Dostępność wsparcia na miejscu (najlepsze w swojej klasie jest "w ciągu 2 - 4 godzin w przypadku wsparcia na miejscu przez pracownika technicznego")
- Jakość wsparcia telefonicznego (najlepsze w swojej klasie jest "natychmiastowa reakcja telefoniczna dostępna 24 godziny na dobę przez kompetentną osobę")
- Rodzaj dostarczanej dokumentacji inżynierskiej/projektowej (najlepszy w swojej klasie: "Kompletne podręczniki i kompletne wydruki (elektroniczne i papierowe) w wielu językach")
- Rodzaj dokumentacji dotyczącej konserwacji i rozwiązywania problemów (najlepsza w swojej klasie jest "Dokumentacja i przewodniki w formie papierowej, elektronicznej i on-line w wielu językach")
- Z kim należy się kontaktować w celu uzyskania wsparcia telefonicznego (numer telefonu itp.).
- Lokalizacja najbliższego personelu pomocy technicznej.
- Harmonogram wstępnego wsparcia instalacyjnego i kolejnych wizyt kontrolnych. 13.2.1.10 Zasady określania, czy inżynier wsparcia musi przybyć na miejsce (połączenie "911"). Regionalny personel wsparcia to duży plus!
- Opcjonalny inżynier na miejscu przez 30, 60 lub 90 dni. 13.2.1.12. Internetowy adres e-mail działu pomocy technicznej.

25.3 GWARANCJA

Dostawca udziela gwarancji na maszynę na okres co najmniej dwóch lat. Okres gwarancji rozpoczyna się w dniu oddania maszyny do eksploatacji, chyba że dział zakupów wynegocjuje inaczej.

26 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OFERTY

Współpracuj z przedstawicielem ds. zakupów, aby określić wymagania dotyczące wyceny. Obszary do rozważenia obejmują:

- Przedłożenie szkiców koncepcyjnych wraz z wyceną,
- Elementy, które mają być wycenione jako opcje lub oddzielnie wyszczególnione (może to obejmować takie elementy, jak narzędzia szybkiej wymiany, dokumentacja na płycie CD ROM, specjalne oprogramowanie itp.)
- Wykres Gantta ilustrujący daty głównych etapów,
- Wymagania dotyczące mediów (w tym przewidywane zapotrzebowanie na energię elektryczną (napięcie i natężenie), ciśnienie powietrza (PSI i CFM), podciśnienie itp.)
- Koszt materiałów eksploatacyjnych wykorzystywanych przez maszynę,
- Niezgodność z oświadczeniem o pracy lub normami (dostawca powinien przedstawić w tym miejscu wszelkie ustępy z oświadczenia o pracy lub wymienionych norm, z którymi dostawca nie będzie zgodny, oraz powody niezgodności. W przypadku maszyn dostępnych z półki warto poprosić dostawcę o podanie wszelkich dodatkowych kosztów związanych ze zgodnością z oświadczeniem o pracy),
- Specjalne koszty szkolenia, takie jak: szkolenie na miejscu dla inżynierów, operatorów i obsługi technicznej (1, 2 lub 3 zmiany), koszt powrotu na sesje szkoleniowe w późniejszym terminie, dwujęzyczne podręczniki lub filmy szkoleniowe.
- Dostępne wsparcie techniczne. Kto (inny dostawca?) obsługuje zakład produkcyjny? Czy dostępne jest całodobowe wsparcie telefoniczne? Jakie są oczekiwane czasy reakcji?
- Jeśli zestawienie zadań dotyczy rodziny maszyn, należy rozważyć złożenie wniosku o "wycenę główną". Dział zakupów wykorzysta tę główną ofertę do kolejnych zakupów. Standardowa

maszyna MTT może należeć do tej kategorii.

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 210 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 24 miesiące). 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.

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, potwierdzone 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 prośby kupującego.

Order description

to inquiry no. 1/2024 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

EMPT – zautomatyzowanie maszyny do zagniatania elektromagnetycznego – 1 szt.

EMPT - automation of electromagnetic crimping machine - 1 unit.

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 material crimping using innovative electromagnetic technology.

The subject of the order will contribute to an increase in productivity, safety and elimination of threats to the manufacture of a non-conforming product.

III. Machine functionality and work description

The following statement of work is for an Automation System for the EMPC Machine to be installed in Żywiec Plant at Electrical Distribution Systems in Poland. The Automation System for EMPC Machine shall consist of six (6) main units:

- Docking Station for pre-assembly, loading and unloading
- Workpiece Carrier equipped with a dedicated tooling and fixtures (field – shapers, holders) for each cable cross section
- Automated Coil Feeding System for fast and safe movement of a material to the EMPC coil
- Automated Transportation System for fast and safe movement of material between crimping areas

- Ferrule Positioning Station for shield sleeve assembly
- Quality Control Station for machine parameters set-up preparation

The Automation System must ensure to not exceed maximum process cycle time of **15 seconds per crimp**.

The supplier shall act as system integrator and shall supply all hardware, software and controls logic. The supplier shall ensure that all components of the proposed machinery comply with this statement of work and all referenced standards.

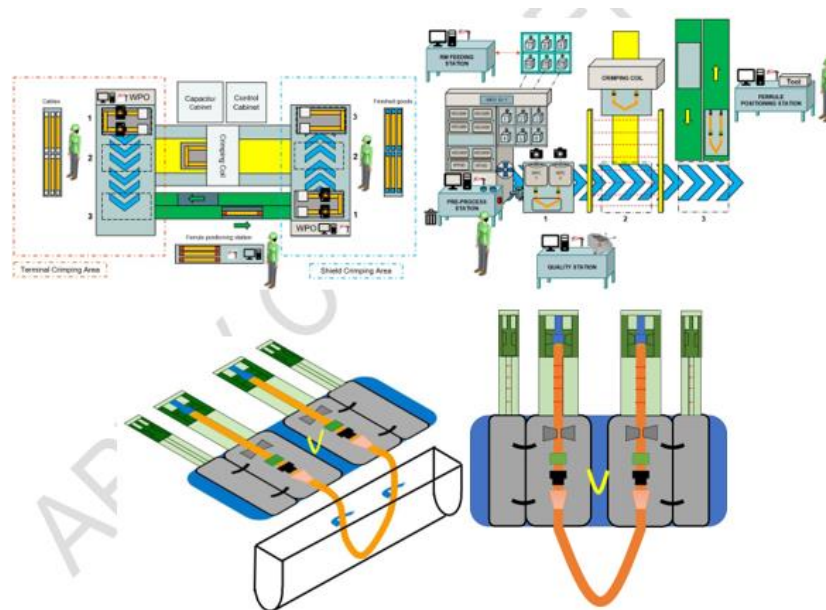


Figure 1 Automation System of EMPC Machine

IV. Technical parameters and functions

1. CORPORATE SPECIFICATIONS AND LEGAL REQUIREMENTS

The supplier is responsible for providing the Export Control Classification Number (ECCN). It is your responsibility (Engineering) to make sure that this number is provided by the supplier.

The supplier is responsible for obtaining all the required specifications.

The supplier agrees to comply with the latest revisions (unless otherwise specified) of the following basic Safety Specifications and International Safety Standards. Conformance to International Safety Standards which are applicable to specific types of custom-built machinery is required. Any deviations by the supplier from these specifications must be approved in writing by Global EHS Specialist.

Specification / Legal Requirement	Summary
1. Export Control Classification Number ECCN (<i>please follow hyperlink</i>)	The ECCN is an alpha-numeric code, e.g., 3A001, that describes the item and indicates export licensing requirements
2. Machinery Hazard Identification and Risk Assessment (<i>please follow hyperlink</i>) Requires Machinery Risk Assessment Analysis (or equivalent)	Machinery risk assessment must comply with the requirements defined in the ISO Standards.
3. Aptiv Electrical/Electronic Architecture ESD Engineering Specification C-9000	To be shared by Aptiv Engineering, if required
4. Machinery EHS Checklist (<i>please follow hyperlink</i>)	Machinery EHS checklist requirements must be complied with.
5. Sound Level Specification for Equipment Suppliers (<i>please follow hyperlink</i>)	The 8-hour time-weighted average (TWA) A-weighted sound level shall not exceed 80 dBA at ANY of the

<p>6. Sound Level Specification Test (<i>please follow hyperlink</i>)</p>	<p>designated measurement locations on the machine measurement envelope and in the Operator's Hearing Zone, during the operating time of the machine.</p>
<p>7. Design-In Ergonomics Guidelines and Design-In Ergonomics Checklist for Equipment or Workstation (<i>please follow hyperlink</i>)</p>	<p>Machinery must comply with any specific country ergonomic requirements and, in case there is none it must comply with Aptiv ergonomic guidelines</p>
<p><i>The latest version of the following ISO standards apply:</i></p>	
<p>8. ISO 4413 Hydraulic Standard</p>	
<p>9. ISO 4414 Pneumatic Standard</p>	
<p>10. ISO 10218-1 Robots and robotic devices</p>	
<p>11. ISO 10218-2 Integration of Robots and robotic devices</p>	
<p>12. ISO/TS 15066 Robots and robotic devices – Collaborative robots</p>	
<p>13. ISO 1161 Safety of machinery - Integrated manufacturing systems – Basic requirements</p>	
<p>14. ISO 12100 Safety of machinery - General Principles for Design – Risk Assessment and risk reduction</p>	
<p>15. ISO 13849-1:2006 Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for Design</p>	

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 with Respect to the Approach Speeds of Parts of the Human Body	
21. ISO 13856 (all parts) Safety of Machinery – 22. 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. IEC 61340-5-1 - Electrostatics - Part 5-1: Protection Of Electronic Devices From Electrostatic Phenomena - General Requirements	
37. IEC/TR 613340-5-2 - Electrostatics - Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - User guide	

In addition to applying sound engineering, safety, and build practices, the supplier agrees to comply with the latest revisions (unless otherwise specified) of the following specifications and standards. Any deviations by the supplier from these specifications must be approved in writing.

Place any part drawing references, workmanship standards, Communications references or standards where applicable.

The following six (6) points are for information only and should be added to the SOW ONLY if it applies to your machinery. Remove the Italics when adding to the SOW.

If the proposed machinery uses chemicals or produces significant noise levels (above 80 dB) during production or maintenance, please contact the Manager of Environmental Engineering for guidance and to obtain the necessary permits. Regulations may require that a permit from the appropriate government agency be obtained prior to installation of the machinery.

1. Pollution prevention/Waste disposal: An effort should be made to limit or eliminate the production of waste from the machinery. Any liquid or solid waste generated by the machinery must be properly classified to determine the appropriate means of legal disposal.
2. Air emissions: Emissions of chemicals over certain volumes requires permits from the appropriate agency. Names of chemicals and their potential volume are necessary to obtain mandatory air permits.
3. Process waste drains: Different materials require different treatment and therefore may require segregation and separate drains. For example: solvents in most facilities cannot be placed in drains; cyanide waste and acid waste must be kept separate. Characteristics and volumes of chemicals must be determined in order to specify the correct drain or method of disposal of waste.
4. Exhausting of process or other gasses: Machinery manufacturers requirements for exhaust should be followed unless experience or other knowledge indicates otherwise.
5. Hazardous chemicals or processes: All chemicals used in the processing or maintenance of the machinery must have complete Material Safety Data Sheets. They must be approved by the site Hazardous Materials






Control Committee prior to introduction onto the site.

6. Noise levels greater than 80dB may require certain actions be taken to protect personnel or the public. Reference the Aptiv Sound Level Specifications -SL1.0 for requirements.

2. PROCESS INFORMATION

1.1 PRODUCT INFORMATION

Table 1 EMPC connector configurations

Connector Type	TE Specification	Picture	X – section	Cable Specification
HVA-HD1000	114-160182		50mm ²	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER
HVA-HD1400	114-160223		70mm ²	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER
HVA-HD1400	114-160223		120mm ²	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER
HVA-HD1400	114-160418		150mm ²	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER
IPT-HD	114-160448		120mm ²	M9086 – APTIV M6366 – HUBER+SUHNER

Input material:

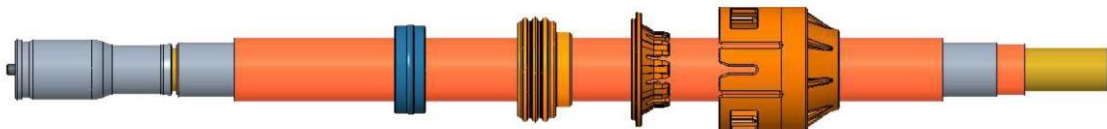


Figure 2 Wire with contact terminal

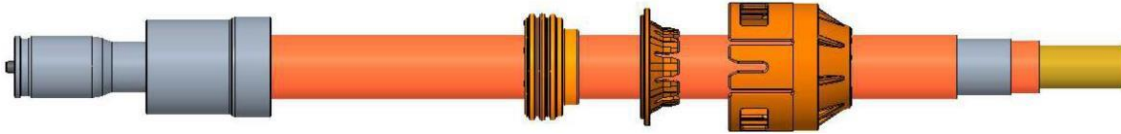


Figure 3 Wire with contact terminal and shield sleeve

Output Material:



Figure 4 Oriented cable assembly to housing

2.1.1 Crimp must ensure proper electrical and mechanical characteristics (connection between: core and terminal / briad, ferrule and crimp anvil).

2.3.1 Crimp must ensure passing pull according to the supplier specification.

2.1.3 Crimp must ensure low electrical resistance according to the supplier specification.

2.3.2 Crimp must ensure proper connector assembly.

2.4 PRODUCT ACCEPTANCE CRITERIA:

2.4.1 No damage to a wire, terminal or any pre-assembled components during the process or material handling/transportation

2.4.2 No loose or moving components (terminal / ferrule / etc)

2.4.3 Appropriate distance / gap between terminal and wire insulation must be ensured according to the supplier specification – conductor strands must be visible

2.4.4 None or minimal scratching markings on terminal surface, no terminal coating removal allowed

2.4.5 No transfer of coating forming tool parts can be done to terminal

2.4.6 Material after process needs to remain clean, no contamination, no residues

2.4.7 No scratches done to the insulation of the wire

2.4.8 No sharp edges in the terminal / ferrule insertion area

2.4.9 The other components on the wire (if exist) should not be damaged

2.5 PROCESS CRITERIA

2.3.1 The Automation System for EMPC Machine must ensure stable and repeatable production according to the supplier specification – good mechanical and electrical connection between wire and terminal / ferrule

2.4.7 The Automation System for EMPC Machine must be ensure presence and correct position of material and tooling before each crimp

2.4.8 The Automation System must ensure fast and safe material transportation between docking station / crimping coil / crimping areas

2.4.9 The Automation System must be equipped with a Software System enabling automatically EMPC machine process parameters selection and loading based on cable QR code / barcode / data matrix

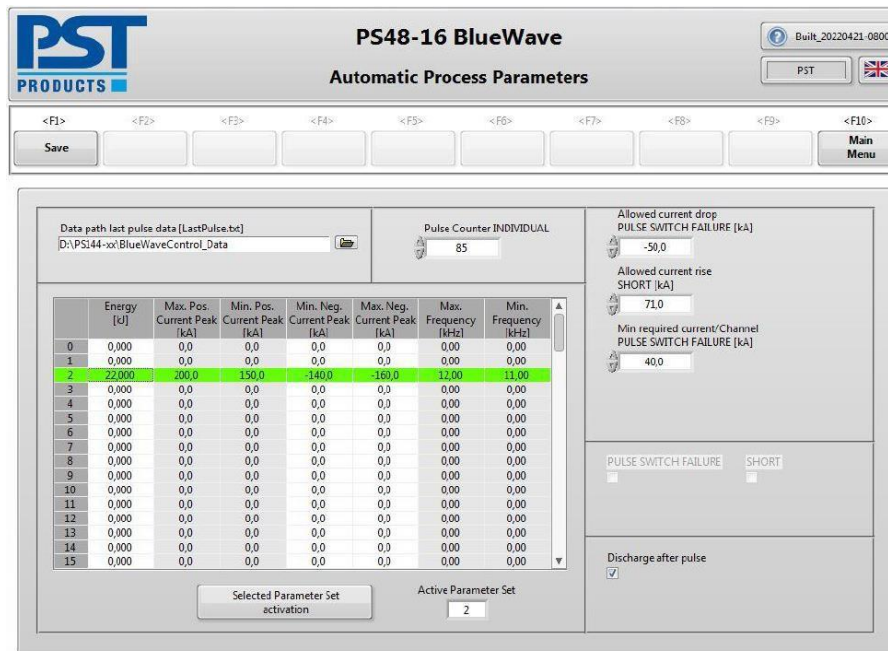


Figure 5 Machine HMI – program selection

2.4.10 The Software System must be integrated with a Traceability System enabling process parameters and product characteristics data collection.

2.5 PROCESS ACCEPTANCE CRITERIA

2.4.1 HV insulation test between two halves of a field shaper must be performed automatically before each crimp to avoid harming the tool and customer parts.

2.5.2 Pulse Energy is an input parameter defined in [kJ].

2.5.3 A good crimp connection is defined as OK if the previously defined limit values in the tolerance according to the requirements of the two relevant machine data (including tolerance) were observed

2.5.4 Pulse Current ($I_{\text{peak+}}$) is an output parameter defined in [kA]. Limit values to be observed during crimping according to the associated application specification

2.5.5 Frequency is the output parameter defined in [kHz]. Limit values to be observed in machine process monitoring according to the associated application specification

2.5.6 The Software System must recognize for each pulse if the current and frequency values fit in the tolerances specified by the supplier

2.5.7 The Software System must clearly indicate whether the process has been performed correctly (OK/NOK signal)

Table 2 EMPC discharge parameters

Type	Parameter	Unit
Input	Pulse Energy	[kJ]
Output	Pulse Current	[kA]
	Frequency	[kHz]

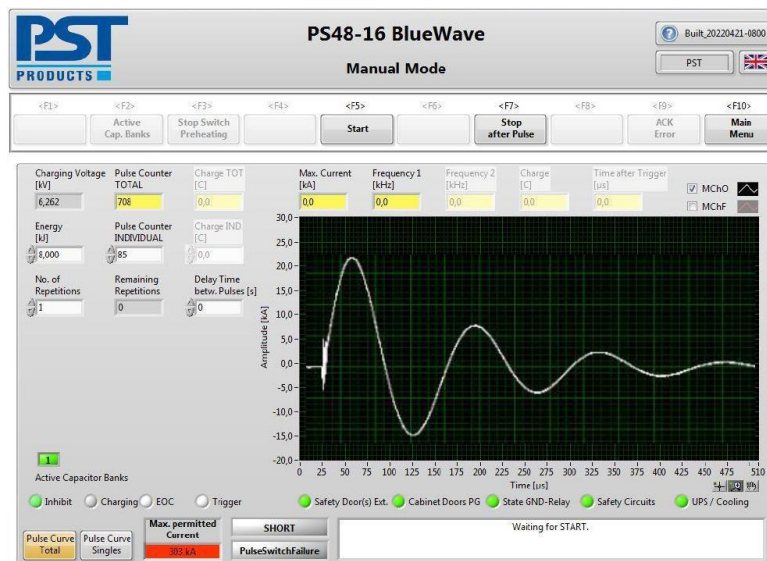


Figure 6 EMPC machine HMI

21. SEQUENCE OF OPERATIONS AND OPERATOR INTERFACE

21.1 RAW MATERIAL FEEDING STATION

3.1.1 Operator scans raw material box serial number and places in a supermarket enhanced with a pick to light system

3.3.50 Pick to light system selects available raw material box from supermarket according to the production order

3.3.51 Operator picks the selected raw material box and places in EMPC material shelves enhanced with pick to light system

3.4 SET-UP PROCEDURE (QUALITY STATION)

3.2.1 Operator measures pull-out force with a use of heavy duty Pull-tester (Schleuniger)

3.4.2 Set-up configuration is saved and stored in an online database

3.5 EMPC PROCESS

3.3.1 Following EMPC process sequence of operations presents full, chronological process flow for the product: contact terminal crimping + shield sleeve crimping

3.5.2 Operator (1) picks up a cable from a dedicated place and scans a manifest (main harness label)

- 3.5.3 A message about a harness, set-up configuration and assembly instruction appears on the PC screen
- 3.5.4 Pick to light system selects dedicated raw materials (terminal) according to the manifest
- 3.5.5 Operator (1) prepares a workpiece (cable + terminal) according to the associated assembly specification
- 3.5.6 Operator (1) places the workpiece in a Workpiece Carrier (WPC)
- 3.5.7 Operator (1) pushes two execution buttons at once to start the process
- 3.5.8 Camera Vision System check is being performed:
- 3.5.9 tool ID vs set-up configuration comparison
 - 3.5.9.1 components presence
 - 3.5.9.2 terminal correct position
- 3.5.10 Camera Vision System check:
 - 3.5.10.1 OK – go to next process step
 - 3.5.10.2 NOK – stop production
- 3.5.11 WPC is being automatically closed after positive Camera Vision System check
- 3.5.12 Software system loads to a machine process parameters associated with the application specification
- 3.5.13 Operator moves a tray with WPC from the Position 1 to the Position 2 via Manual Sliding System (rollers)
- 3.5.14 Safety light fence turns on
- 3.5.15 Automated Coil Feeding System (Position 2) moves a tray with WPC inside the coil while condensators are being charged
- 3.5.16 First cable end EMPC pulse
- 3.5.17 Tray with WPC horizontal position change (left / right)
- 3.5.18 Second cable EMPC pulse
- 3.5.19 Tray with WPC moves back to the Position 2 via Automated Coil Feeding System
- 3.5.20 Safety light fence turns off
- 3.5.21 Operator moves a tray with WPC from the Position 2 to the Position 3 via Manual Sliding System (rollers)
- 3.5.22 WPC is being automatically opened after reaching electrical connection in the Position 3
- 3.5.23 Operator (1) takes out a semi-finished workpiece and places in an Automated Transportation System (between crimping areas)
- 3.5.24 Semi-finished workpiece is being moved from a Terminal Crimping Area to a Ferrule

Positioning Station via Automated Transportation System

- 3.5.25 Operator (2) picks up a semi-finished workpiece and places in the Ferrule pre-position station
- 3.5.26 Operator (2) scans manifest (main harness label)
- 3.5.27 A message about the harness, set-up configuration and assembly instruction appears on the PC screen
- 3.5.28 Pick to light system selects raw materials (ferrule / crimp anvil / spacer) according to the manifest
- 3.5.29 Operator (2) prepares the workpiece (crimped cable + crimp anvil + spacer + ferrule) with a use of specialized, electrified tool according to the associated assembly specification
- 3.5.30 Operator (2) places back the workpiece in a Transportation System
- 3.5.31 Assembled workpiece is being moved from a a Ferrule Positioning Station to a Ferrule Crimping Area via Automated Transportation System
- 3.5.32 Operator (3) picks up an assembled workpiece and places in the WPC
- 3.5.33 Operator (3) pushes two execution buttons at once to start the process
- 3.5.34 Camera Vision System check is being performed:
 - 3.5.34.1 tool ID vs set-up configuration comparison
 - 3.5.34.2 components presence
 - 3.5.34.3 terminal correct position
- 3.5.35 Camera Vision System check:
 - 3.5.35.1 OK – go to next process step
 - 3.5.35.2 NOK – stop production
- 3.5.36 WPC is being automatically closed after positive Camera Vision System check
- 3.5.37 Software system loads to a machine process parameters associated with the application specification
- 3.5.38 Operator moves a tray with WPC from the Position 1 to the Position 2 via Manual Sliding System (rollers)
- 3.5.39 Safety light fence turns on
- 3.5.40 Automated Coil Feeding System (Position 2) moves a tray with WPC inside the coil while condensators are being charged
- 3.5.41 First cable end EMPC pulse
- 3.5.42 Tray with WPC horizontal position change (left / right)
- 3.5.43 Second cable EMPC pulse
- 3.5.44 Tray with WPC moves back to the Position 2 via Automated Coil Feeding System

3.5.45 Safety light fence turns off

3.5.46 Operator moves a tray with WPC from the Position 2 to the Position 3 via Manual Sliding System (rollers)

3.5.47 WPC is being automatically opened after reaching electrical connection in the Position 3

3.5.48 Operator (3) takes out a finished workpiece and places in designated place

3.5.49 End of process

22. MACHINERY REQUIREMENTS

The Automation System for the EMPC Machine must work properly without any disturbance that effect the final result of the process and/or capacity.

22.1 MEDIA CHARACTERISTICS:

1. Power supply : EU standards
2. Internal voltage: 3 x 400 VAC or 1 x 230 VAC
3. Frequency: 50 Hz

4.1.4 Pneumatic energy: Max 6 bar (if exist)

22.2 CONNECTIONS:

1. Easy to program change, no programing skills needed, object oriented programming
2. OPC-UA protocol for external MÊS connection
3. The data should be uploaded on OPC server every time when state is changed.
4. OPC Unified Architecture / MQTT Unified Architecture – machine manufacturers have to provide the Scada Ignition servers, standard-compliant software that will allow external systems to access information from a devices.

22.3 ACCESSIBILITY:

Easy to access and ergonomic to operate ([Design-In Ergonomics Guidelines and Design-In Ergonomics Checklist for Equipment or Workstation](#) *[please follow hyperlink]*)

22.4 HEALTH & SAFETY:

- 4.4.1 The equivalent continuous sound pressure level of this machine must be below of 80 db. Noise defenders for the ears must be NOT necessary.
- 4.4.13 Vendor must fill the ergonomics equipment check list attached to this SOW.
- 4.4.14 Following EHS documentation is needed to be fulfilled by the selected machinery supplier:
- 4.4.14.1 Global H&S list,
- 4.4.14.2 ergonomic evaluation,
- 4.4.14.3 risk assessment,
- 4.4.15 All equipment needed to fulfill EHS requirements should be the part of machine. 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.
- 4.4.16 All Emergency stop buttons must be equipped with yellow background and red actuator.
- 4.4.17 Stations where operator has to load the wires shall not be “deeper” than 450 mm to avoid stretch/difficult repetitive movements to operator.
- 4.4.18 No flammable lubricants can be used per Aptiv rule.
- 4.4.19 All safety covers should have at least one (ALL) safety screw on the lower part of the cover.
- 4.4.20 Machine shall not have any confined spaces (defined in Aptiv EHS documents – link to the library available in table in paragraph 2). In case of existing of such enveloped space, system supplier must assure a detection system in place that will not allow machine to execute movements while a person (or people) are inside
- 4.4.21 The Supplier must assure all Ergonomic, Health and Safety regulations in Poland in the working area to provide necessary protection for operators and other staff in plant:
- 4.4.21.1 „Obwieszczenie Ministra rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 stycznia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra rodziny, Pracy i Polityki społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem**

na pole elektromagnetyczne”

4.4.21.2 Directive 2013/35 EU: Directive 2013/35/EU of the European Parliament and of the Council of 26 June 2013 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields)

4.4.21.3 PN-T-06580-1:2002: Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz -- Część 1: Terminologia

4.4.21.4 PN-T-06580-3:2002: Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz -- Część 3: Metody pomiaru i oceny pola na stanowisku pracy

4.4.22 Limits of Action Levels of Exposure for Electric and Magnetic field have been established and given in table 3 and 4 respectively:

Table 3 Limits of Action Levels of Exposure - Electric field

Lp.	Częstotliwość	Limity IPN dotyczące natężenia pola-E ^{(1), (2), (3)}				
	<i>f</i>	IPNog-E ⁽¹⁾	IPNob-E ⁽¹⁾	IPNod-E ⁽¹⁾	IPNp-E ⁽¹⁾	IPNm-E ⁽²⁾
	Hz	V/m (WR)	V/m (WR)	V/m (WR)	V/m (WR)	V/m (P)
1	2	3	4	5	6	7
1	$f < 5$ (w tym pole elektrostatyczne) ⁽²⁾	6×10^4	6×10^4	2×10^4	$1,5 \times 10^4$	Nie określono
2	$5 \leq f < 25$	2×10^4	2×10^4	$2 \times 10^4 / 3$	10^3	
3	$25 \leq f < 50$	2×10^4	$5 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / (3 \times f)$	10^3	
4	$50 \leq f < 100$	2×10^4	$5 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / (3 \times f)$	$5 \times 10^4 / f$	
5	$100 \leq f < 2,5 \times 10^3$	$2 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / (3 \times f)$	$5 \times 10^4 / f$	
6	$2,5 \times 10^3 \leq f < 3 \times 10^5$	8×10^2	2×10^2	$2 \times 10^2 / 3$	20	2×10^2
7	$3 \times 10^5 \leq f < 10 \times 10^6$	$2,4 \times 10^9 / f$	$6 \times 10^9 / f$	$2 \times 10^9 / f$	7	
8	$10 \times 10^6 \leq f < 100 \times 10^6$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	Nie określono
9	$100 \times 10^6 \leq f < 3 \times 10^9$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	$4,5 \times 10^3$
10	$3 \times 10^9 \leq f < 10 \times 10^9$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	$(3,2 + 4,3 \times f / 10^{10}) \times 10^3$
11	$10 \times 10^9 \leq f < 300 \times 10^9$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	$7,5 \times 10^3$

Table 4 Limits of Action Levels of Exposure - Magnetic field

Lp.	Częstotliwość	Limity IPN dotyczące natężenie pola-M ^{1), 3), 4)}					
	f	IPNog-H ¹⁾	IPNob-H ¹⁾	IPNod-H ¹⁾	IPNp-H ¹⁾	IPNk-H ¹⁾	IPNm-H ³⁾
	Hz	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (P)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	$f < 5$ (w tym pole magnetostaticzne) ⁴⁾	$3,2 \times 10^5$	$1,6 \times 10^5$	$2,4 \times 10^3$	4×10^2	8×10^5	Nie określono
2	$5 \leq f < 50$	$3,2 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3 / 3$	60	8×10^3	
3	$50 \leq f < 10^3$	$1,6 \times 10^5 / f$	$0,8 \times 10^5 / f$	$0,8 \times 10^5 / (3 \times f)$	$3 \times 10^3 / f$	$4 \times 10^5 / f$	
4	$10^3 \leq f < 20 \times 10^3$	$1,6 \times 10^2$	80	80 / 3	3	4×10^2	
5	$20 \times 10^3 \leq f < 3 \times 10^6$	$3,2 \times 10^6 / f$	$1,6 \times 10^6 / f$	$1,6 \times 10^6 / (3 \times f)$	$6 \times 10^4 / f$	$8 \times 10^6 / f$	80
6	$3 \times 10^6 \leq f < 10 \times 10^6$	$3,2 \times 10^6 / f$	$1,6 \times 10^6 / f$	$1,6 \times 10^6 / (3 \times f)$	2×10^{-2}	$8 \times 10^6 / f$	80
7	$10 \times 10^6 \leq f < 300 \times 10^9$	0,32	0,16	0,16 / 3	2×10^{-2}	Nie określono	Nie określono

Objaśnienia do tabel 13 i 14:

¹⁾ Wartości IPNob, IPNog, IPNod, IPNp, IPNk oznaczają wartości równoważne (WR) odnoszące się do przedziału czasu $T = 1 / f$.

²⁾ Alternatywnie stosuje się: IPNob-E = IPNog-E = 6×10^4 V/m i IPNob-Q = IPNog-Q = 7×10^{-7} C; IPNod-E = 2×10^4 V/m i IPNod-Q = $2,3 \times 10^{-7}$ C oraz IPNp-E = $1,5 \times 10^4$ V/m i IPNp-Q = $1,6 \times 10^{-7}$ C.

³⁾ Wartości IPNm-E i IPNm-H określone dla pola-EM modulowanego oznaczają wartości szczytowe (P) natężenia pola-E i natężenia pola-M, odnoszące się do przedziału czasu $T = 1 / f$ dla częstotliwości $f < 10 \times 10^6$ Hz, a odnoszące się do przedziału czasu $T =$ dowolne 6 minut dla częstotliwości $f > 100 \times 10^6$ Hz.

⁴⁾ Alternatywnie stosuje się m.in: IPNog-H = $3,2 \times 10^5$ A/m i IPNob-B = 400 mT; IPNob-H = $1,6 \times 10^5$ A/m i IPNob-B = 200 mT; IPNod-H = $2,4 \times 10^3$ A/m i IPNod-B = 3 mT; IPNp-H = 4×10^2 A/m i IPNp-B = 0,5 mT oraz IPNk-H = 8×10^5 A/m i IPNk-B = 1 T.

4.4.12 The coil must be completely isolated/encapsuled with a safety housing to provide protection from an electrical shock of a High Voltage and noise related to the discharge of the electromagnetic pulse

4.4.23 The workstation must be equipped with a protection/isolation against EMF (Electromagnetic Field)

23. AUTOMATION SYSTEM:

1. The supplier must provide an Automation System for EMPC machine consisting of: Docking Stations, Trolleys, Workpiece Carriers, Ferrule Pre-position Stations, Quality Control Station, Machine Feeding System and Transportation System
2. The Automation System must enable producing multiple connectors and cable lengths configurations with a possibility of a quick changeover adapted to volume requirements

23.1.2.1 Connector Configurations:

Table 5 EMPC connectors configuration

Connector Type	Crimp Type	X – section	TE Specification
HVA-HD1000	Contact Terminal	50mm ²	114-160182
	Shield Sleeve		
HVA-HD1400	Contact Terminal	70mm ²	114-160223
	Shield Sleeve		
HVA-HD1400	Contact Terminal	120mm ²	114-160223
	Shield Sleeve		
HVA-HD1400	Contact Terminal	150mm ²	114-160418
	Shield Sleeve		
IPT-HD	Contact Terminal	120mm ²	114-160448

23.1.2.2 Harness Configurations:

Table 6 Connector types, length, cross sections

Project	Harness	Connector type	Supplier	Length [m]	X-section	Cable Weight [kg/m]	Weight [kg]	Supplier	Connector type	Supplier
HD	1	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.395 0.430	50mm ²	0.642	0.25 0.27	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	2	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.320 1.310	50mm ²	0.642	0.85 0.84	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	3	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	2.050 2.050	50mm ²	0.642	1.31 1.31	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	4	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.325 0.360	50mm ²	0.642	0.21 0.23	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	5	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.575 0.595	50mm ²	0.642	0.37 0.38	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	6	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.280 1.270	50mm ²	0.642	0.82 0.81	H&S	PowerLok 10	Amphenol
HD	7	HVA-HD1400	TE	0.81	120mm ²	1.445	1.17	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	8	HVA-HD1400	TE	0.825	120mm ²	1.445	1.19	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	9	HVA-HD1400	TE	0.975	120mm ²	1.445	1.41	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	10	HVA-HD1400	TE	1	120mm ²	1.445	1.45	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	11	HVA-HD1400	TE	1.43	150mm ²	1.445	2.07	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	12	HVA-HD1400	TE	1.29	150mm ²	1.445	1.86	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	13	HVA-HD1000	TE	1	50mm ²	1.445	1.45	H&S	HVA-HD1000	TE

HD	14	HVA-HD1000	TE	1	50mm ²	1.445	1.45	H&S	HVA-HD1000	TE
HD	15	HVA-HD1400	TE	1.155	120mm ²	1.445	1.67	H&S	IPT –HD	TE
HD	16	HVA-HD1400	TE	1.155	120mm ²	1.445	1.67	H&S	IPT –HD	TE
HD	17	HVA-HD1400	TE	1.155	120mm ²	1.445	1.67	H&S	IPT –HD	TE
HD	18	HVA-HD1400	TE	1.155	120mm ²	1.445	1.67	H&S	IPT –HD	TE
HD	19	HVA-HD1400	TE	2.32	120mm ²	1.445	3.35	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	20	HVA-HD1400	TE	2.32	120mm ²	1.445	3.35	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	21	HVA-HD1400	TE	2.325	120mm ²	1.445	3.36	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	22	HVA-HD1400	TE	2.325	120mm ²	1.445	3.36	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	23	HVA-HD1400	TE	2.81	120mm ²	1.445	4.06	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	24	HVA-HD1400	TE	2.81	120mm ²	1.445	4.06	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	25	HVA-HD1400	TE	2.815	120mm ²	1.445	4.07	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	26	HVA-HD1400	TE	2.815	120mm ²	1.445	4.07	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	27	HVA-HD1400	TE	2.305	120mm ²	1.445	3.33	H&S	IPT –HD	TE
HD	28	HVA-HD1400	TE	2.365	120mm ²	1.445	3.42	H&S	IPT –HD	TE
HD	29	HVA-HD1400	TE	2.325	120mm ²	1.445	3.36	H&S	IPT –HD	TE
HD	30	HVA-HD1400	TE	2.4	120mm ²	1.445	3.47	H&S	IPT –HD	TE
HD	31	HVA-HD1400	TE	0.775	120mm ²	1.774	1.37	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	32	HVA-HD1400	TE	0.735	120mm ²	1.774	1.30	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	33	HVA-HD1400	TE	1.44	120mm ²	1.774	2.55	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	34	HVA-HD1400	TE	1.28	120mm ²	1.774	2.27	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	35	HVA-HD1400	TE	1.455	120mm ²	1.774	2.58	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	36	HVA-HD1400	TE	1.33	120mm ²	1.774	2.36	H&S	HVA-HD1400	TE
HD	37	HVA-HD1400	TE	1.23	120mm ²	1.445	1.78	H&S	IPT –HD	TE
HD	38	HVA-HD1400	TE	1.23	120mm ²	1.445	1.78	H&S	IPT –HD	TE
HD	39	HVA-HD1400	TE	1.23	120mm ²	1.445	1.78	H&S	IPT –HD	TE
HD	40	HVA-HD1400	TE	1.23	120mm ²	1.445	1.78	H&S	IPT –HD	TE
MD	41	HVA-HD1000	TE	2.2	50 mm ²	0.642	1.41	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	42	HVA-HD1000	TE	2.2	50 mm ²	0.642	1.41	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	43	HVA-HD1000	TE	2.5	50 mm ²	0.642	1.61	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	44	HVA-HD1000	TE	2.5	50 mm ²	0.642	1.61	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	45	HVA-HD1000	TE	2.8	50 mm ²	0.642	1.80	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	46	HVA-HD1000	TE	2.8	50 mm ²	0.642	1.80	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	47	HVA-HD1000	TE	3.1	50 mm ²	0.642	1.99	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	48	HVA-HD1000	TE	3.1	50 mm ²	0.642	1.99	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	49	HVA-HD1000	TE	3.4	50 mm ²	0.642	2.18	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	50	HVA-HD1000	TE	3.4	50 mm ²	0.642	2.18	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	51	HVA-HD1000	TE	3.7	50 mm ²	0.642	2.38	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	52	HVA-HD1000	TE	3.7	50 mm ²	0.642	2.38	H&S	HVA-HD1000	60116261
MD	53	HVA-HD1000	TE	4	50 mm ²	0.642	2.57	H&S	HVA-HD1000	60116260
MD	54	HVA-HD1000	TE	4	50 mm ²	0.642	2.57	H&S	HVA-HD1000	60116261

MD	55	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.500 0.500	50 mm ²	0.642	0.321 0.321	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	56	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.800 0.800	50 mm ²	0.642	0.51 0.51	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	57	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.100 1.100	50 mm ²	0.642	0.71 0.71	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	58	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.500 0.500	50 mm ²	0.642	0.321 0.321	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	59	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	0.800 0.800	50 mm ²	0.642	0.71 0.71	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	60	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.200 1.200	50 mm ²	0.642	0.77 0.77	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	61	HVA-HD1000 HVA-HD1000	TE	1.600 1.600	50 mm ²	0.642	1.03 1.03	H&S	PowerLok 10	Amphenol
MD	62	HVA-HD1400	TE	1.8	70 mm ²	0.858	1.54	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	63	HVA-HD1400	TE	1.8	70 mm ²	0.858	1.54	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	64	HVA-HD1400	TE	5	70 mm ²	0.858	4.29	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	65	HVA-HD1400	TE	5	70 mm ²	0.858	4.29	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	66	HVA-HD1400	TE	1.3	70 mm ²	0.858	1.12	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	67	HVA-HD1400	TE	1.3	70 mm ²	0.858	1.12	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	68	HVA-HD1400	TE	1.5	70 mm ²	0.858	1.29	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	69	HVA-HD1400	TE	1.5	70 mm ²	0.858	1.29	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	70	HVA-HD1400	TE	4	70 mm ²	0.858	3.43	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	71	HVA-HD1400	TE	4	70 mm ²	0.858	3.43	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	72	HVA-HD1400	TE	0.8	70 mm ²	0.858	0.69	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	73	HVA-HD1400	TE	0.8	70 mm ²	0.858	0.69	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	74	HVA-HD1400	TE	0.7	70 mm ²	0.858	0.60	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	75	HVA-HD1400	TE	0.7	70 mm ²	0.858	0.60	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	76	HVA-HD1400	TE	1.2	120 mm ²	1.445	1.73	H&S	HVA-HD1400	TE
MD	77	HVA-HD1400	TE	1.2	120 mm ²	1.445	1.73	H&S	HVA-HD1400	TE
XJB	78	HVA-HD1000	TE	0.5	50 mm ²	0.642	0.32	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	79	HVA-HD1000	TE	0.6	50 mm ²	0.642	0.39	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	80	HVA-HD1000	TE	0.9	50 mm ²	0.642	0.58	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	81	HVA-HD1000	TE	1	50 mm ²	0.642	0.64	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	82	HVA-HD1000	TE	1	50 mm ²	0.642	0.64	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	83	HVA-HD1000	TE	1	50 mm ²	0.642	0.64	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	84	HVA-HD1000	TE	0.5	50 mm ²	0.642	0.32	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	85	HVA-HD1000	TE	0.6	50 mm ²	0.642	0.39	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	86	HVA-HD1000	TE	0.45	50 mm ²	0.642	0.29	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	87	HVA-HD1000	TE	0.55	50 mm ²	0.642	0.35	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	88	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE

XJB	89	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	90	IPT –HD	TE	0.4	120 mm ²	1.445	0.58	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	91	IPT –HD	TE	0.4	120 mm ²	1.445	0.58	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	92	HVA-HD1400	TE	0.8	150 mm ²	1.774	1.42	Aptiv	HVA-HD1400	TE
XJB	93	HVA-HD1400	TE	1.1	150 mm ²	1.774	1.95	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	94	HVA-HD1400	TE	1.1	150 mm ²	1.774	1.95	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	95	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	96	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	97	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	98	HVA-HD1400	TE	0.35	120 mm ²	1.445	0.51	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	99	HVA-HD1400	TE	1.1	120 mm ²	1.445	1.59	Aptiv	IPT –HD	TE
XJB	100	HVA-HD1400	TE	1.1	120 mm ²	1.445	1.59	Aptiv	IPT –HD	TE

23.2 The EMPC Automation System must ensure:

1. safe and ergonomic workplace for an operator to pre-assembly, loading and unloading a workpiece
2. positioning and control vision system of a workpiece
3. fast and safe material transportation to the crimping coil
4. fast and safe material transportation between crimping areas
5. cycle time per crimp must not exceed **15 seconds**
6. raw materials, workpiece & single crimp traceability

5.2.7 integration of all stations into single, operating system

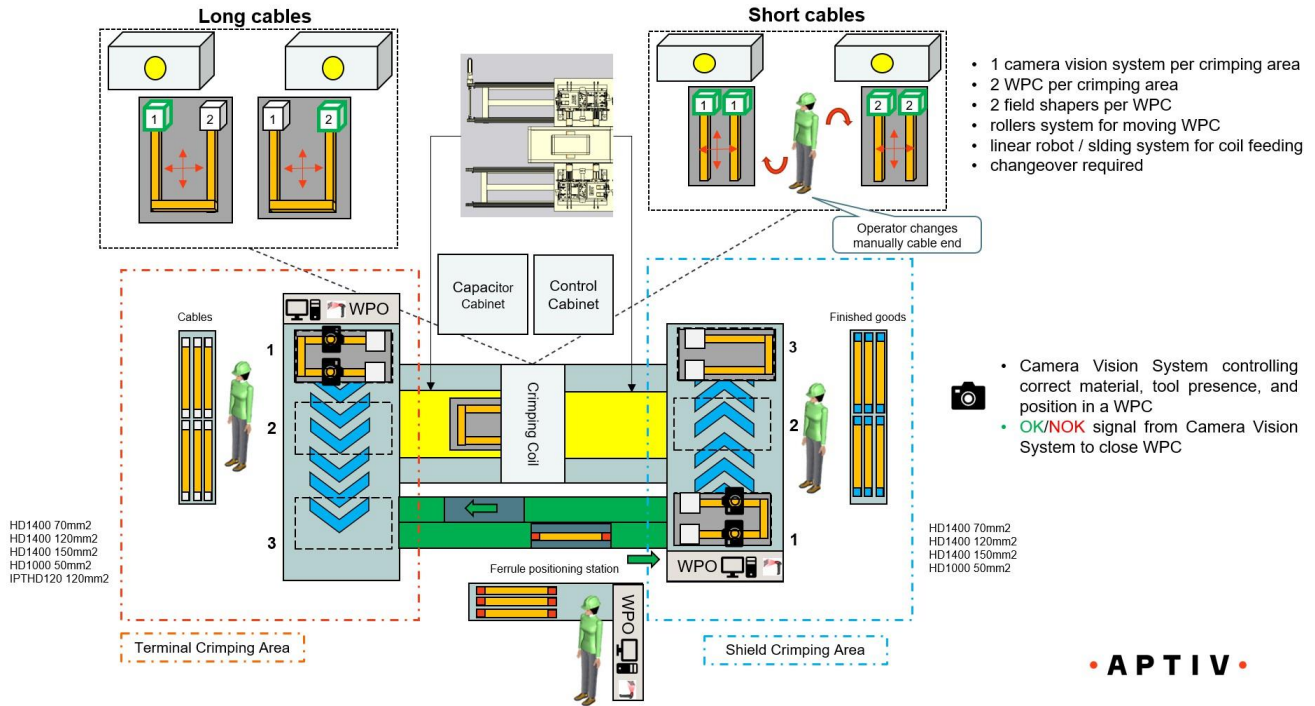


Figure 7 EMPC Automation System – concept

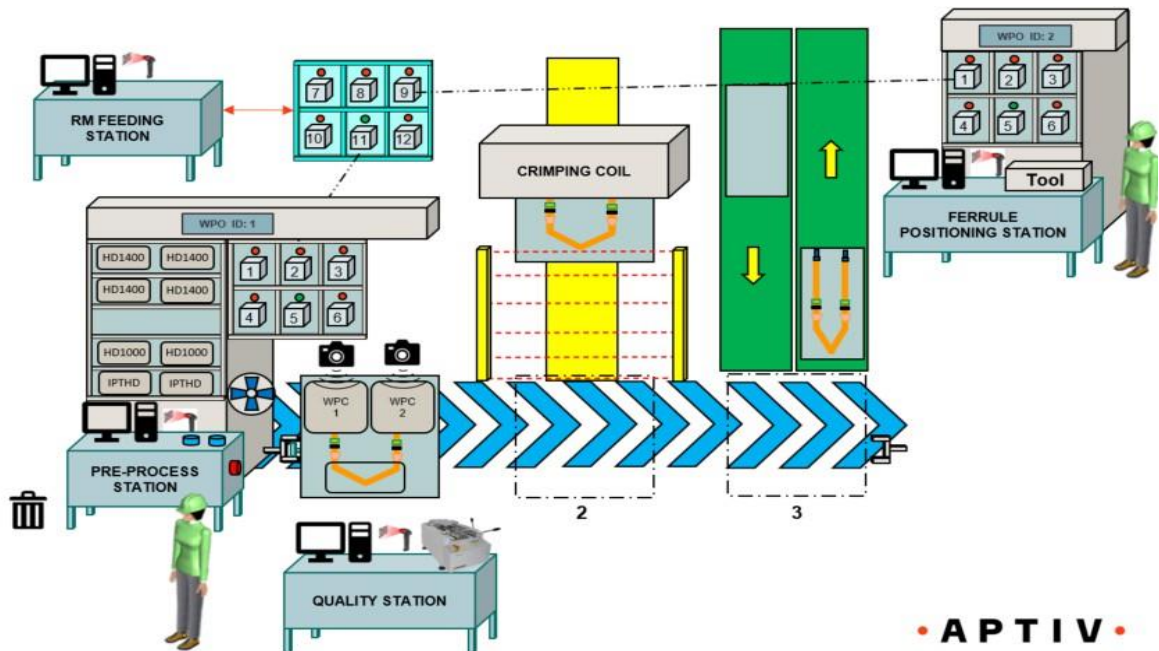


Figure 8 EMPC Automation System – concept

24. DOCKING STATION

- 6.1 Docking Station must be in place to provide safe and ergonomic workplace for operator to assembly, loading & unloading a workpiece
- 6.12 Docking Station must be equipped with a dedicated place for a trace with WPC to provide electrical connection after reaching the position 1 – a signal for the operator to start work safely
- 6.13 Docking Station must be equipped with a dedicated place for raw components (terminals) enhanced with a pick to light system
- 6.14 Docking Station must be equipped with a dedicated place for empty trays / boxes / trash / scrap / NOK piece
- 6.15 Docking Station must be equipped with a cooling system to decrease field shaper temperature after every pulse
- 6.16 Docking Station must be equipped with Pre-Process Station including mini-PC (APA) with connection to a Software System and barcode scanner to scan harness Manifest (main label)
- 6.17 Docking Station must be equipped with a Camera Vision System
- 6.18 Camera Vision System must enable:
 - 6.18.1 Tool identification based on QR / barcode / data matrix
 - 6.18.2 Single cable side (L or R) identification based on QR / barcode / data matrix
 - 6.18.3 Correct terminal / ferrule position verification
 - 6.18.4 Presence of components verification
- 6.19 Docking Station must be equipped with a sliding system (rollers) for moving a trace with WPC between position 1,2 and 3
- 6.20 Camera Vision System must be integrated with a Software System which will automatically load a dedicated program and open / close WPC only if all conditions are met
- 6.21 Camera Vision System must be integrated with a Traceability System to save and store process and product data
- 6.22 Docking Station must be equipped with light curtain to allow operator work only when it is safe – trace with WPC properly docked in place

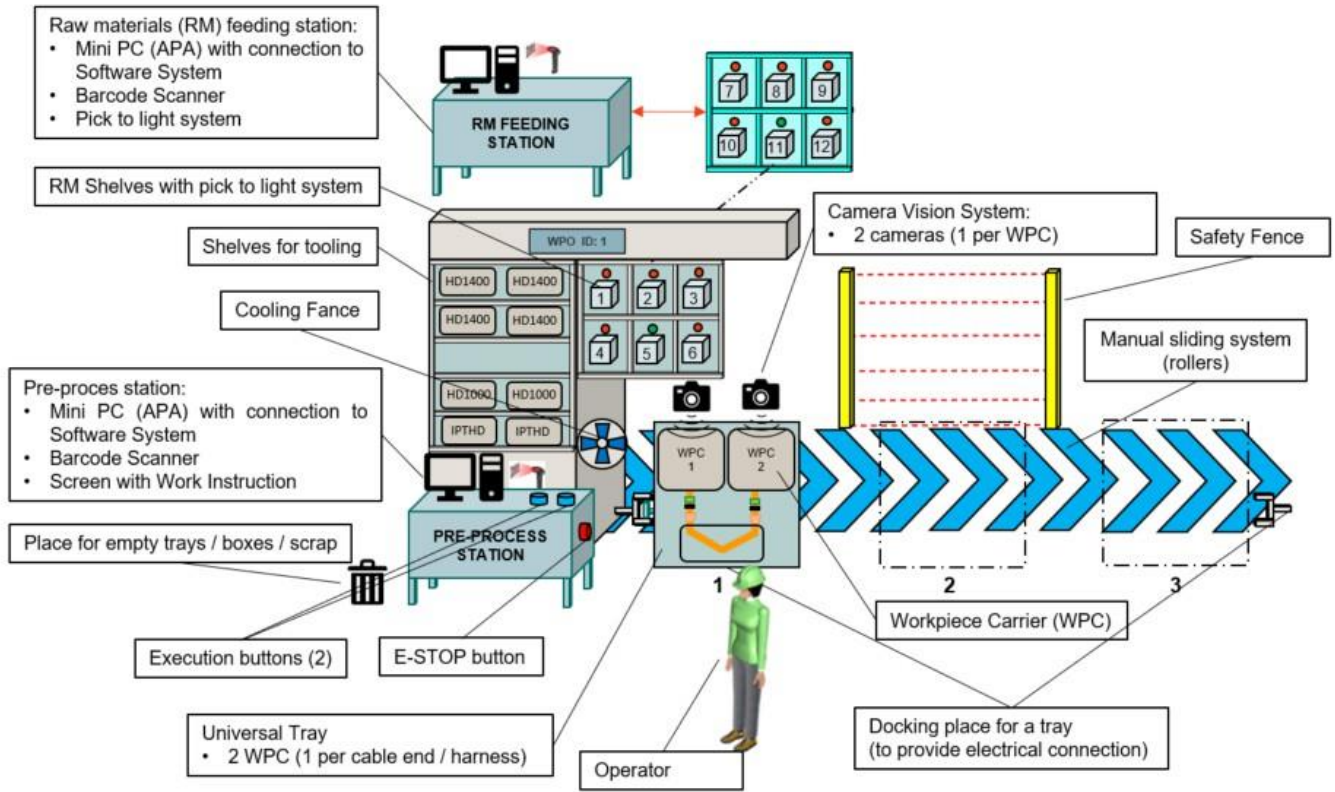


Figure 9 Docking station – concept

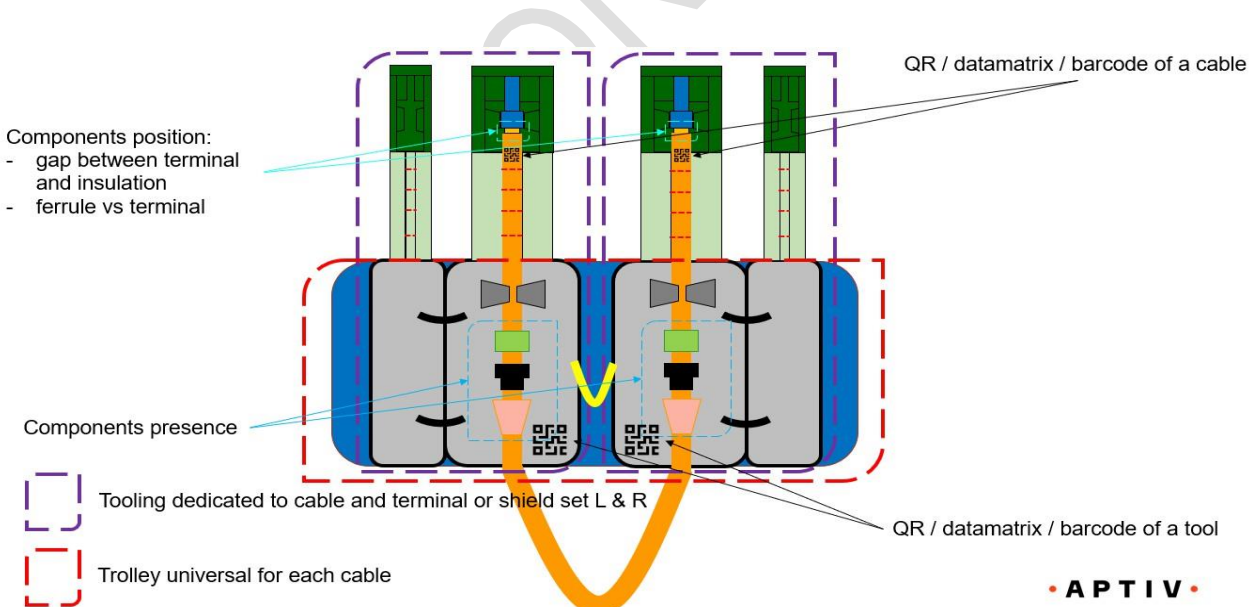


Figure 10 Camera Vision System requirements – concept

- 25.1 Quality Station must be in place to ensure appropriate set-up configuration parameters
- 25.2 Quality Station must be equipped with a pull-out force measurement system up to 30 [kN]
- 25.3 Quality Station must be equipped with mini-PC (APA) with connection to a Software System and barcode scanner to scan harness Manifest (main label)
- 25.4 Quality Station must be integrated with a Traceability System to save and store set-up configuration data
- 25.5 Set-up procedure must be performed only during the process start-up and setup activities (shift change / material change / tool change)
- 25.6 Usage of Quality Station will be decreased if the process will be stable and repeatable

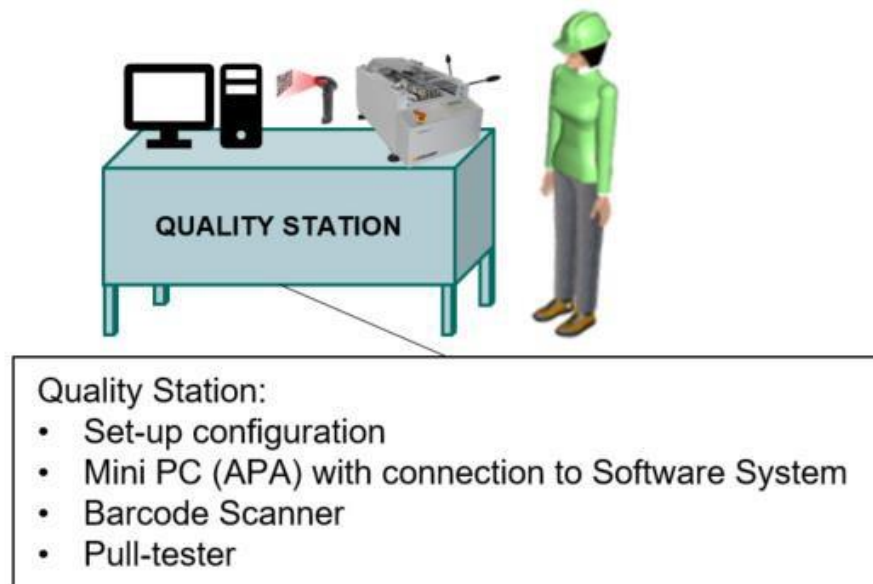


Figure 11 Quality Station – concept

26. FERRULE POSITIONING STATION

26.1 Ferrule Positioning Station must be in place to enable correct insertion and positioning of raw components to a semi – finished workpiece

26.2 Ferrule Positioning Station must be equipped with a dedicated place for raw components (terminals) enhanced with a pick to light system

26.3 Ferrule Positioning Station must be equipped with a specialized device for ferrule assembly

26.4 Ferrule Positioning Station must be equipped with mini-PC (APA) with connection to a Software System and barcode scanner to scan harness Manifest (main label)

26.5 Ferrule Positioning Station must be integrated with a Traceability System to save and store process parameters and product characteristics

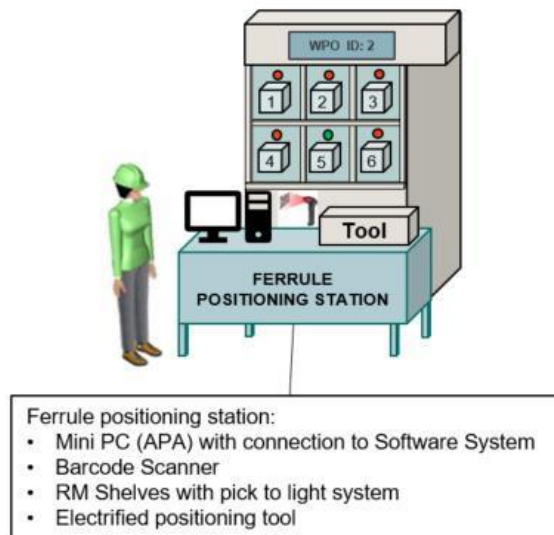


Figure 12 Ferrule pre-position station - concept

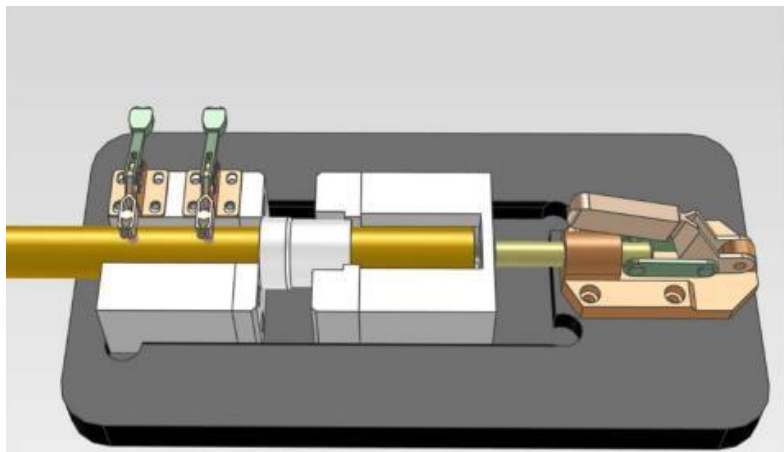


Figure 13 Specialized device for ferrule insertion and positioning - concept

27. WORKPIECE CARRIER (WPC)

27.1 Workpiece Carrier must ensure safe and ergonomic piece positioning and transportation from docking station to the crimping coil

27.2 Workpiece Carrier must enable producing multiple connectors and cable lengths configurations with a possibility of a quick changeover adapted to volume requirements

27.3 Workpiece Carrier must be equipped with interchangeable tooling (field shaper) and cable fixation dedicated for each terminal / ferrule / cable cross section

27.4 Workpiece Carrier must be equipped with positioning / error proofing tooling (poka-yoke) and cable fixation

27.5 Workpiece Carrier must be marked with an unique identification code for integration with Traceability System

27.6 Workpiece Carrier must be integrated with a Camera Vision System to enable automatically opening and closing

27.7 The Workpiece Carrier needs to meet following criteria:

- No damage done to the wire
- No damage done to the components
- Ensure proper fixation of material during operations
- Terminal holder dedicated for single terminal
- Wire holder dedicated for single cross section
- Verify presence and correct position of components before entering the EMPC coil

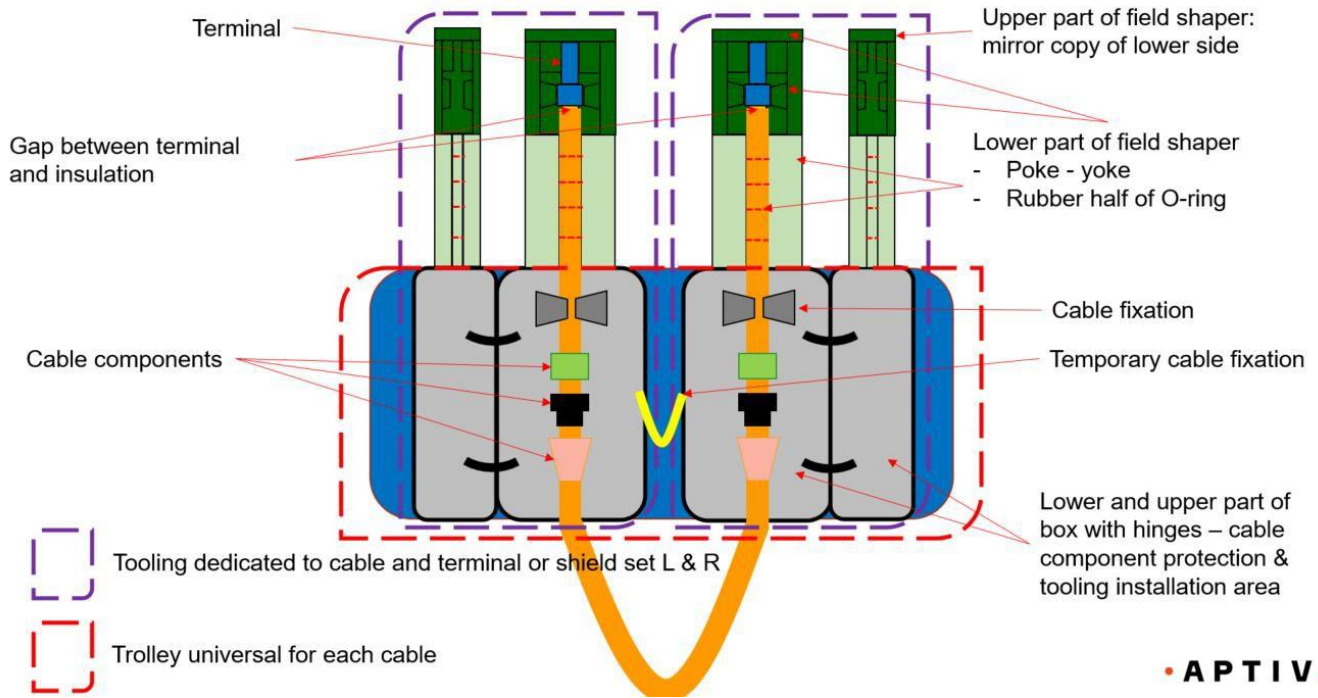


Figure 14 Workpiece Carrier (WPC) – concept

28. UNIVERSAL TRAY

- 28.1 Universal Tray must ensure safe and ergonomic WPC transportation from a docking station to the crimping coil
- 28.2 Universal Tray must enable vertical and horizontal direction movement
- 28.3 Universal Tray must enable quick changeover of WPC
- 28.4 Universal Tray must be equipped with a universal cable fixation for multiple cross sections
- 28.5 Universal Tray must be equipped with a temporary cable fixation (hook)
- 28.6 Universal Tray must be equipped with a sleeve / channel for non processing part of a cable
- 28.7 Universal Tray must enable multiple cable arrangement in WPC – short / medium / long cables

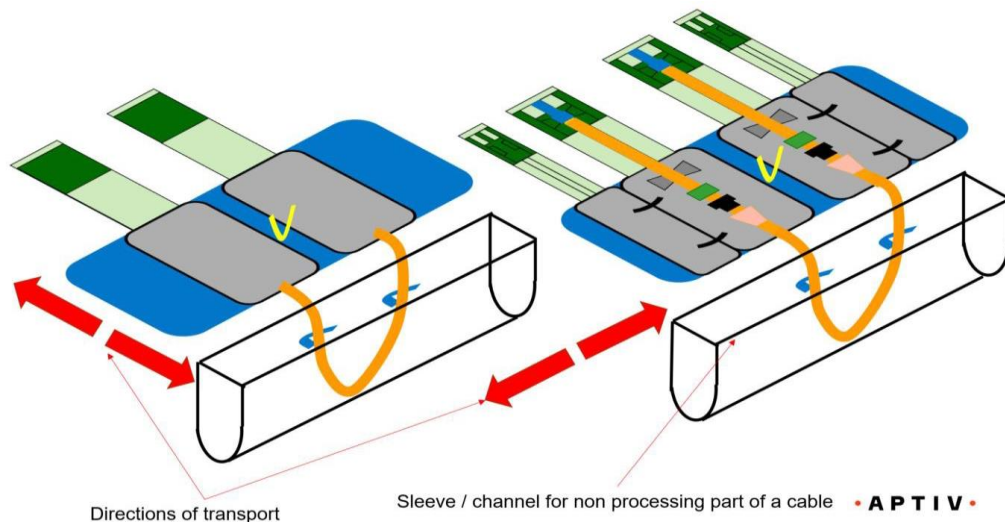


Figure 15 Universal tray – concept

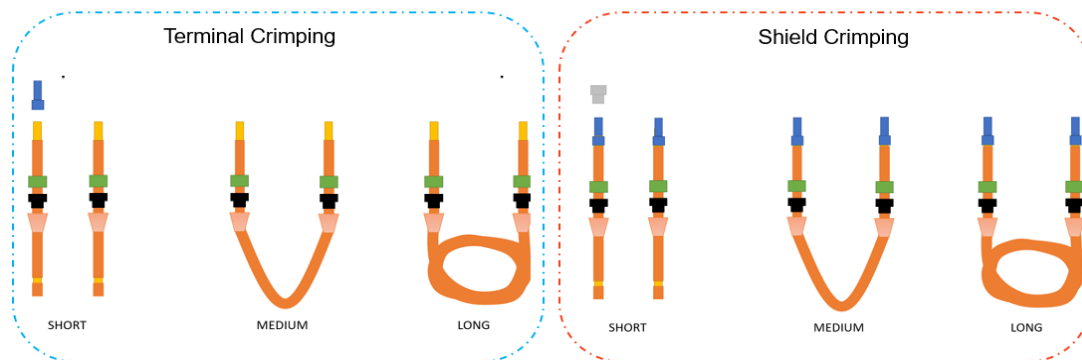


Figure 16 Cable arrangement in WPC / Universal Trolley

29. AUTOMATED COIL FEEDING SYSTEM

29.1 Automated Feeding System must be in place to enable safe and fast transportation of an universal tray with WPC between a docking station and the crimping coil

29.2 Automated Feeding System must enable vertical and horizontal direction movement of an universal tray with WPC

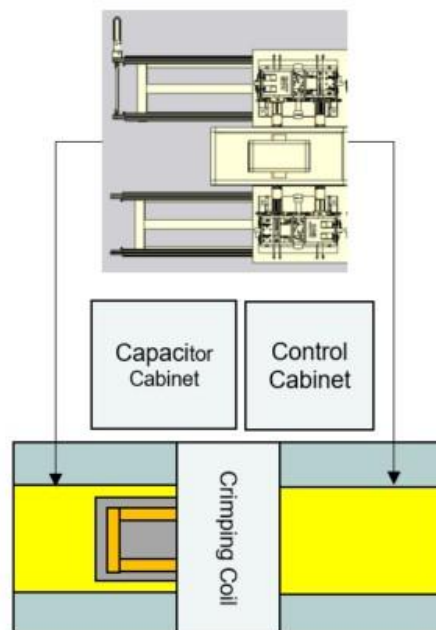


Figure 17 Automated Feeding System – concept

11.3 Automated Coil Feeding System must enable changing position of an universal tray with WPC near the coil to allow crimping both cable ends

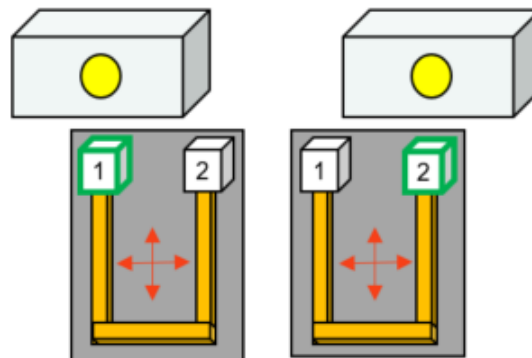


Figure 18 WPC position change in the crimping coil

30. GRAVITATIONAL TRANSPORTATION SYSTEM

30.1 Gravitational Transportation System must be in place to enable safe and fast transportation of semi finished workpiece between Terminal Crimping Area, Ferrule Positioning Station and Ferrule Crimping Area

30.2 Gravitational Transportation System must be equipped with roller system enabling smooth movement of boxes between areas

30.3 Gravitational Transportation System must be equipped with transportation boxes with cable fixations

30.4 Gravitational Transportation System must not cause damage to a wire, terminal or any pre- assembled components during the transportation

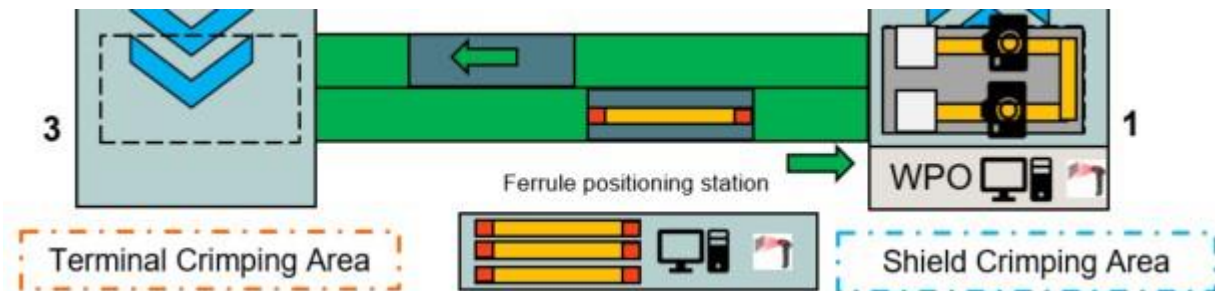


Figure 19 Gravitational Transportation System – concept

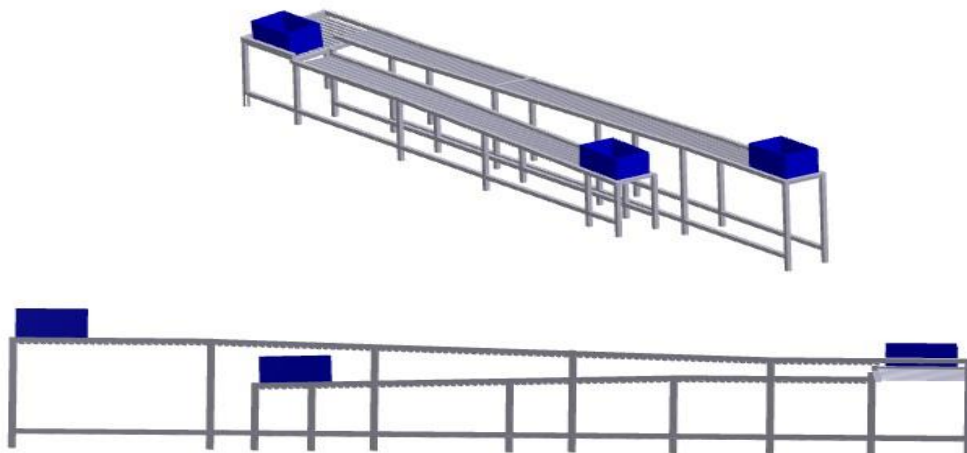


Figure 20 Gravitational Transportation System – concept

31. TRACEABILITY

- 31.1 Traceability System must be in place to link machine set up configuration, used materials (cable and raw components), tooling, process parameters and product characteristics during the production
- 31.2 Traceability system must provide a single crimp traceability level – unique identification number and collecting data for each crimp
- 31.3 Collected data must be uploaded on OPC server every time when machine / product state is changed
- 31.4 OPC Unified Architecture / MQTT Unified Architecture – Scada Ignition servers must be provided, standard-compliant software that will allow external systems to access information from a devices.
- 31.5 Traceability system must be equipped with an error proofing system to prevent mixing materials / components during production.
- 31.6 Verification of correct materials and tools must be performed with a use of a Camera Vision System
- 31.7 Following figures presents proposed traceability flow with indicated process parameters & product characteristics to be saved and stored

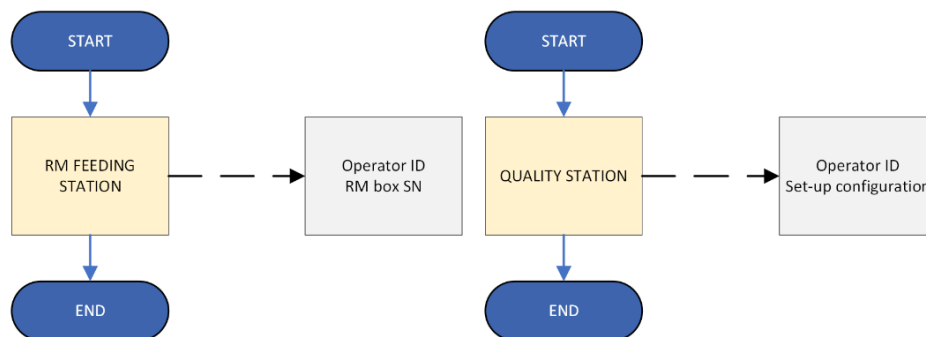


Figure 21 Traceability flow – RM feeding station & quality station

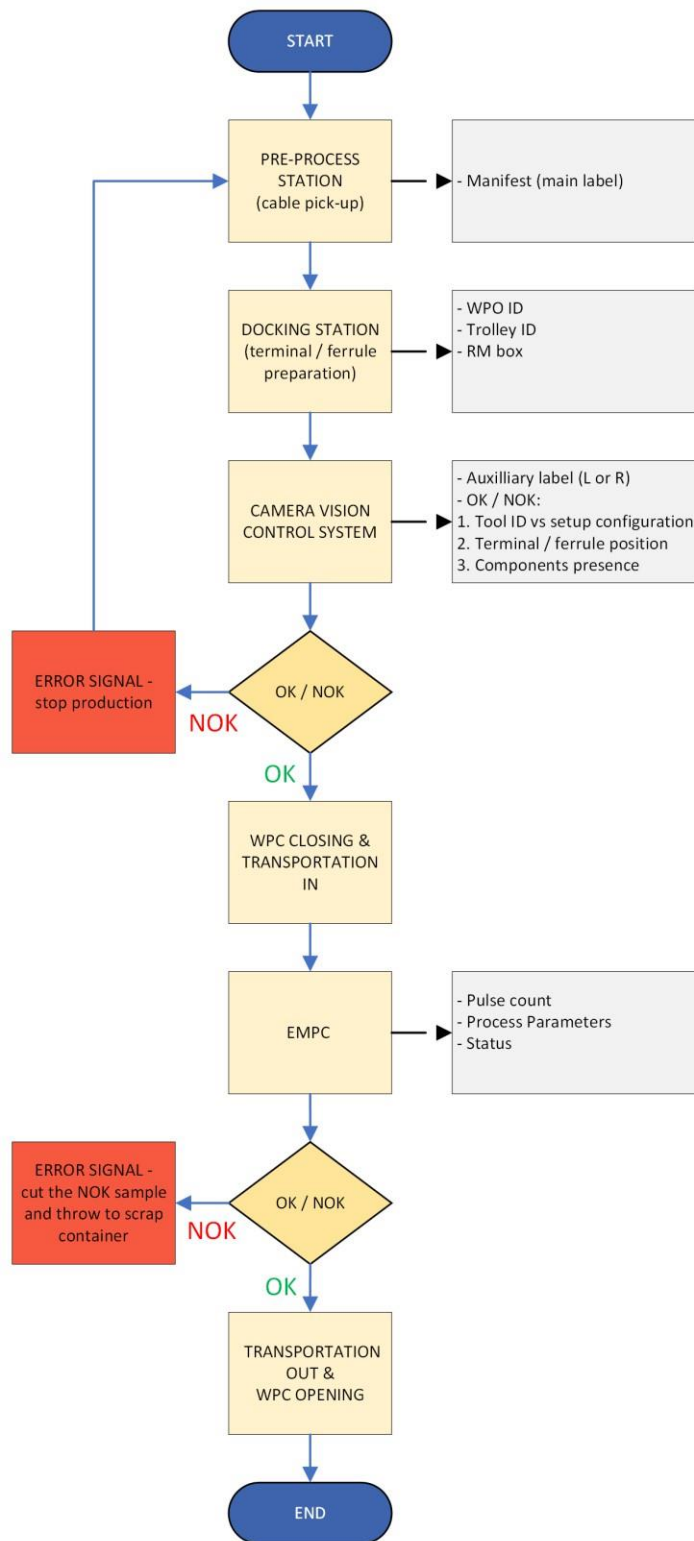


Figure 22 Traceability flow – EMPC Automation System

13.9 Traceability data must be organized in a way to enable linking each crimp process data with a single harness identification number – main and auxiliary data must be linked together in a database with internal tracking ID

13.9.1 Main Traceability Table – general data

Table 7 Main Traceability Table

RM FEEDING STATION		QUALITY STATION		PRE-PROCESS STATION	EMPC				
Operator ID	RM box SN	Operator ID	Set-up config	Manifest	CAM Signal	Machine ID	Start Date	Status	End Date
Op1	SN1	Op2	CFG1	HAR1	OK	PST1	2023.04.27.14:00	OK	2023.04.27.14:15
Op1	SN1	Op2	CFG1	HAR2	OK	PST2	2023.04.27.14:16	OK	2023.04.27.14:31
Op1	SN2	Op2	CFG2	HAR3	NOK	PST2	2023.04.27.14:32	OK	2023.04.27.14:47
Op1	SN2	Op2	CFG2	HAR4	OK	PST2	2023.04.27.14:48	OK	2023.04.27.15:03

13.8.2 Auxiliary Traceability Table – specific data

Table 8 Auxilliary Traceability Table

DOCKING STATION		CAMERA VISION SYSTEM					EMPC							
WPO ID	RM box ID	CAM ID	Trolley ID	Cable end	Tool ID	CAM Signal 1	Pulse count	Pulse Energy [kJ]	Frequency [kHz]	Pulse Current [kA]	Min Tolerance [kA]	Max Tolerance [kA]	Status	CAM Signal 2
111	BOX1	111A	111	L	111	OK	123	32	10,9	289,1	289,1	289,1	OK	OK
111	BOX1	111B	111	R	111	OK	124	32	10,9	289,2	289,2	289,2	OK	OK
112	BOX2	112A	222	L	333	NOK	125	30	10,9	283,4	283,4	283,4	NOK	NOK
112	BOX2	112B	222	R	333	NOK	126	30	10,9	283,6	283,6	283,6	NOK	NOK

13.8.3 Simulation of how the Traceability System should operate with specified signal and data collection flow is available in attached presentation

13.8.4 Machine must generate ERROR LOG FILE – a list of all errors that occurred during the production with clearly identified:

- Time stamp
- Error code
- Station/module ID

Table 9 Error Log File

Time	Error Code	Station ID
2023:04:27:14:27	ERROR1	123
2023:04:29:13:01	ERROR2	321
2023:05:05:09:19	ERROR3	444
2023:05:09:18:44	ERROR4	555

For more information on reliability and maintainability, refer to Reliability and Maintainability Guideline for Manufacturing Equipment, Society of Automotive Engineers, SAE Order No. M-110.2, 1999-09-15. In addition, area maintenance personnel can be of considerable assistance with R & M issues, **It can be purchased here:**

32. SOFTWARE REQUIREMENTS

- 32.1 HMI panel must be user friendly for operators, all functions shall be intuitive enough for any operator without special training.
- 32.2 All errors shall have a code and the error description should help the operator to overcome the error.
- 32.3 A backup of the database of the software has to be made frequently with a external USB device or via network.
- 32.4 Programs to be used on the machine must have the possibility to be created on the equipment and to be created on a pc with common software – Microsoft office – and to be uploaded.
- 32.5 Machine must have network connection for traceability, online database integration, remote configuration and Maintenance.
- 32.6 Machine must record and store all possible data from the process such as: machine set-up settings, used materials, process parameters. Records shall be stored locally and in on-line database.
- 32.7 Loading dedicated program to the machine must be performed with a use of a camera vision system or laser barcode scanner.
- 32.8 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).
- 32.9 It should be possible to adjust machine program from the HMI level.
- 32.10 Machine should communicate its status to the operator (ready to work, error, etc.) in clear way.
- 32.11 Software of delivered machine must be available in Polish and English.

32.12 It should be possible to send and execute production orders by IT connection.

33. APPROVAL REQUIREMENTS

Stage 1 – Preliminary tests:

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.
- The Supplier is responsible for completing Aptiv Machinery EHS Checklist (left column of the document)

Stage 2:

- Following the successful Completion of the pre-testing stage, supplier will send the machine for test and verification to Aptiv MEC group (Poland - TCK)
- After tests in MEC (TCK) activity list will be created in which all findings will be documented.
- After closing all points machine will be tested again to ensure its readiness for the release.

Stage 3:

- Machine acceptance will be performed at Aptiv MEC group (TCK)
- The ordering engineer is responsible for completing the Aptiv Machinery EHS Checklist (right column of the document)
- Machine final acceptance will follow the Aptiv Business Unit's Standard Equipment Acceptance Plan for the specific process.
- The machine final acceptance will verify that all conditions of the SOW have been satisfied.

34. SOFTWARE REQUIREMENTS

- 34.1 HMI panel must be user friendly for operators, all functions shall be intuitive enough for any operator without special training.
- 34.2 All errors shall have a code and the error description should help the operator to overcome the error.
- 34.3 A backup of the database of the software has to be made frequently with a external USB device or via network.
- 34.4 Programs to be used on the machine must have the possibility to be created on the equipment and to be created on a pc with common software – Microsoft office – and to be uploaded.
- 34.5 Machine must have network connection for traceability, online database integration, remote configuration and Maintenance.
- 34.6 Machine must record and store all possible data from the process such as: machine set-up settings, used materials, process parameters. Records shall be stored locally and in on-line database.
- 34.7 Loading dedicated program to the machine must be performed with a use of a camera vision system or laser barcode scanner.
- 34.8 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).
- 34.9 It should be possible to adjust machine program from the HMI level.
- 34.10 Machine should communicate its status to the operator (ready to work, error, etc.) in clear way.
- 34.11 Software of delivered machine must be available in Polish and English.
- 34.12 It should be possible to send and execute production orders by IT connection.

35. APPROVAL REQUIREMENTS

Stage 1 – Preliminary tests:

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.
- The Supplier is responsible for completing Aptiv Machinery EHS Checklist (left column of the document)

Stage 2:

- Following the successful Completion of the pre-testing stage, supplier will send the machine for test and verification to Aptiv MEC group (Poland - TCK)
- After tests in MEC (TCK) activity list will be created in which all findings will be documented.
- After closing all points machine will be tested again to ensure its readiness for the release.

Stage 3:

- Machine acceptance will be performed at Aptiv MEC group (TCK)
- The ordering engineer is responsible for completing the Aptiv Machinery EHS Checklist (right column of the document)
- Machine final acceptance will follow the Aptiv Business Unit's Standard Equipment Acceptance Plan for the specific process.
- The machine final acceptance will verify that all conditions of the SOW have been satisfied.

36. MACHINERY BUYOFF OR ACCEPTANCE TEST

36.1 MACHINERY BUYOFF OR ACCEPTANCE TEST

Agreement between Aptiv and the supplier before the design approval process. Include any specific Aptiv procedure in this section as necessary.

18.2 DESIGN APPROVAL

18.2.1 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.

18.2.2 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.

18.2.3 Design and build must conform to the most recent revision of the applicable specifications. The ordering engineer must approve any deviation.

18.2.4 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.

18.3 PROJECT STATUS REPORTS

18.3.1 Project status must be reported via email to Aptiv Business Unit's Manufacturing Engineer responsible for the project on the first day of each month until project completion.

18.2.2 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.

18.3 BUILD REVIEW

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.

18.5 MACHINE ACCEPTANCE

The machine acceptance will be conductive in three phases.

18.5.1 Pre-Buyoff

- 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.
- The supplier will follow the Aptiv Business Unit's Standard Equipment Acceptance Plan for the specific Process.

18.5.2 Buyoff

- Following the successful completion of the pre-buyoff, a Aptiv Business Unit representative will perform a machine buyoff at the supplier's facility.
- The ordering engineer is responsible for completing the Aptiv Machinery EHS Checklist
- The buyoff will be conducted in the same manner as the pre-buyoff.
- The buyoff will review the conditions of this specification and identify any discrepancies especially concerning issues identified in the Risk Assessment.

18.5.3 Final Acceptance

- Machine final acceptance will be performed at the Aptiv Business Unit Primary Manufacturing Location (PML) following installation.
- The ordering engineer is responsible for completing the Aptiv Machinery EHS Checklist
- Machine final acceptance will follow the Aptiv Business Unit's Standard Equipment Acceptance

Plan for the specified process.

- The machine final acceptance will verify that all conditions of the SOW have been satisfied.

37. DOCUMENTATION

It is important that prints for manufacturing machinery meet Aptiv Business Unit's standards for machinery drawings. Maintenance cannot effectively repair machinery without good documentation. EDR-01 specifies electrical documentation requirements. Sufficient mechanical drawings to allow technicians and engineering to make repairs or improvements including assemblies and tooling should be requested. A list of recommended spare parts with the Original Item Manufacturer's (OIM) part name and part number cross referenced to the Original Equipment Manufacturer's (OEM) part name and number should be requested. This applies to any chemical supplies as well as mechanical and electrical parts. Software documentation needs may vary greatly depending on the nature of the software. The original documentation set should be included with third party software. If custom software is provided, source code should be requested, especially if any future software modification is possible. Manuals for working on the machine, standard components and sub/systems must be available in English plus local language of the country destination of the machine. Documentation must be provided in paper and electronic (PDF) version. 3D drawing of station and tools to be provided in STEP format.

At minimum manual must include:

19.1 Operators manual:

- How to safe work with machine
- What to do before/after work
- Visual aids

19.2 Maintenance manual:

- Safety checklist
- Installation instructions
- Calibration procedures
- Operational troubleshooting of common machine issues
- List of all error messages which are shown on screen, in codes (number with the respective description)

- Preventive maintenance schedules, procedures
- Maintenance troubleshooting
- Pneumatic schematics
- Electrical schematics
- Troubleshooting
- Clear definition of tools needed for each routine with detailed instruction with pictures
- How to transport machine
- How to dispose machine

19.3 Spare parts list:

- Machine assembly views that reference vendor part numbers
- Exploded views of all machine parts (arrangement views with parts called out)
- Bill of material

38. PRODUCT(S) AND EXISTING EQUIPMENT INVOLVED

N/A

39. SHIPPING INFORMATION

Capability to ship equipment to Poland.

40. INSTALLATION / INTEGRATION

Supplier must lead first installation of the equipment in Aptiv Plant in Poland.

41. TRAINING / SUPPORT / WARRANTY

The supplier needs to provide a written training plan for the machinery being supplied. It is in the supplier's own interest to make a good plan to ensure success of their machinery in all Aptiv facilities. Some of the critical items in a good training plan ranked by level are shown below. The SOW should require the "Best in Class" but use the table to assist in ranking suppliers responses.

➤ TRAINING

The supplier needs to provide a written training plan for the machinery being supplied. It is in the supplier's own interest to make a good plan to ensure success of their machinery in all Aptiv facilities.

Some of the critical items in a good training plan ranked by level are shown below. The SOW should require the "Best in Class" but use the table to assist in ranking suppliers responses.

Lowest Level of Training provided	Mid Range Acceptable Level of Training	Best in Class Level of Training
Training self taught with video/manual provided.	Training "classes" provided at time of installation by supplier's technical representative.	Training classes provided at installation and refresher course offered at site

- A TRAINING PLAN should consider that;
 - The supplier should provide Training classes on site at the time of installation and refresher courses offered periodically on site. These training courses should be geared for Manufacturing Engineering, Maintenance and Operations. Training must be comprehensive enough to allow personnel to maintain and operate machinery safely and effectively.
- The supplier will specify maintenance training outlined by electrical, mechanical, and pneumatic systems.
- The supplier should provide training manuals as well as any additional training materials available such as videos, performance checklist or training aids. When training materials are not available, a request should be made to allow any Aptiv Business Unit facility to work with supplier to develop such material
- The option to bring additional equipment on-site specified for training should be researched for any Aptiv Business Unit facility with a training center or for floor space that can be designated for training.
- Training should cover general operations of the system as well as adjusting the machinery (through software or discrete controls) for application-specific processes. If applicable, the training should include "understanding the software", and methods to apply the software to new situations. Training courses should cover:
 - Operator training
 - Maintenance training (repair & preventative)
 - Engineering training
 - Training objectives, course outline, timetable for training to be provided, number of training credits, number of participants per class, length of training.

➤ SUPPORT

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.

Some of the critical items in a good support plan are shown below ranked by level. The SOW should require the "Best in Class" but the responsible engineer may use this table to assist in ranking suppliers responses.

<i>Item</i>	<i>Lowest Level of Support provided</i>	<i>Mid Range Acceptable Level of Support</i>	<i>Best in Class Level of Support</i>
<i>spare part availability of items listed on recommended spare parts list</i>	<i>Available in >48 hours</i>	<i>Available in 9-24 hours</i>	<i>spares available in 1-4 hours</i>
<i>spare part availability of any purchased or manufactured part from the BOM</i>	<i>1+ week</i>	<i>49-72 hours</i>	<i>available in less than 24 hours</i>
<i>Availability of on site support</i>	<i>25-48 hours wait for on-site support</i>	<i>5-8 hours wait for on-site support</i>	<i>within 2 - 4 hours for on site support by a technical person</i>
<i>Quality of support by telephone</i>	<i>Calls taken only during normal business hours</i>	<i>Within 3-4 hours response to 24 hour monitored pager</i>	<i>Immediate telephone response available 24 hours/day by a knowledgeable person</i>
<i>Type of Engineering / Design documentation provided</i>	<i>Limited prints and limited manuals</i>	<i>Complete manuals plus complete prints</i>	<i>Complete manuals and complete prints (electronic and paper) in multiple languages</i>
<i>Type of Maintenance and Troubleshooting documentation</i>	<i>No documentation per se.</i>	<i>Materials in paper, electronic or on-line format in English.</i>	<i>Documentation and Guides in paper, electronic and on-line in multiple languages</i>

- The level of support should be outlined by global area and should include:
 - spare part availability of items listed on recommended spare parts list (best in class is "spares available in 1-4 hours")
 - spare part availability of any purchased or manufactured part from the BOM (best in class is "available in less than 24 hours")
 - Availability of on-site support (best in class is "within 2 - 4 hours for on-site support by a technical person")
 - Quality of support by telephone (best in class is "Immediate telephone response available 24 hours/day by a knowledgeable person")
 - Type of Engineering / Design documentation provided (best in class is "Complete manuals and complete prints (electronic and paper) in multiple languages")
 - Type of Maintenance and Troubleshooting documentation (best in class is "Documentation and Guides in paper, electronic and on-line in multiple languages")
 - Who to contact for phone support (phone number etc.).
 - Location of nearest support personnel.
 - Time line of the initial installation support and follow-up check visits. 13.2.1.10. Policy for determining if a support engineer needs to come on-site ("911" call). A regional support staff is a big plus!
 - Optional on-site engineer for 30,60, or 90 days. 13.2.1.12. Internet email address of support service.

➤ WARRANTY

The supplier shall warrant the machinery for a minimum of two years. The warranty period will start on the date the machinery is placed into service unless otherwise negotiated by the purchasing department.

42. QUOTE REQUIREMENTS

Work with your purchasing representative to determine the quote requirements. Areas to consider include:

- Submission of concept sketches with the quotation,
- Items that are to be quoted as options or separately itemized (This may include such items as quick change tooling, documentation on CD ROM, special software, etc.),
- A Gantt chart illustrating major milestone dates,
- Utility requirements (including anticipated electrical needs (voltage and current), air pressure (PSI and CFM), vacuum exhaust, etc.),
- Cost of consumable supplies used by the machinery,
- Non-compliance with the statement of work or Standards (The supplier should outline here any paragraphs from the statement of work or listed standards with which the supplier will not comply and the reasons for the non-compliance. For off- the-shelf machinery, it may make sense to request the supplier state any additional costs attributable to compliance with the statement of work.),
- Special training costs such as: on-site training for engineers, operators and maintenance (1, 2 or 3 shifts), cost to return for training sessions at a later date, bilingual manuals or training videos.
- Technical support available. Who (different supplier?) supports the manufacturing site? Is 24-hour telephone support available? What are the expected response times?
- If the statement of work is for a family of machines, consider requesting a “master quote”. Purchasing would use this master quote for subsequent buys. An MTT standard piece of machinery might fall into this category.

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 210 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 24 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.

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.